

Magyar verzió

Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Kar - orvos osztatlan képzés

A gesztorintézet (és az esetleges közreműködő intézetek) megnevezése:

Élettani Intézet

A tárgy neve: Orvosi élettan II.

Angol nyelven: Medical Physiology II

Német nyelven: Medizinische Physiologie II

Tantárgy kreditértéke: 10

Szemeszter: 4. szemeszter

(amelyben a mintatanterv szerint történik a tantárgy oktatása)

Heti óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
10.0	5.5	4.5	0.0

Féléves óraszám	Előadás	Gyakorlat	Szeminárium
0.0	0.0	0.0	0.0

Tantárgy típusa:

kötelező

Tanév:

2024/25

Kötelezően- vagy szabadon választható tantárgy esetén a képzés nyelve:

magyar

Tantárgy kódja:

AOKELT792_2M

(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 orvosképzés kurrikulumában:

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 gyógyszerteran, de végső soron valamennyi klinikai tantárgy épül.

Tantárgyi kimeneti javaslat (kapcsolódó tárgyak megjelölése KÓDJA):

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

Orvosi élettan I., Mikroszkópos anatómia és fejlődéstan II.

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!)**

Előadások tematikája (Hét/No./Téma/Előadó)

1.hét

1 A GI rendszer áttekintése, szabályozása, motoros funkciói Dr. Kiss L.

2 A tápcsatorna szekréción funkciói 1 Dr. Horváth E.

3 A tápcsatorna szekréción funkciói 2 Dr. Kiss L.

2.hét

4 A tápanyagok lebontása és felszívása Dr. Kiss L.

5 Endokrin szabályozások Dr. Czirják G.

6 A hypothalamo-adenohypophysis rendszer; növekedési hormon Dr. Czirják G.

3.hét

7 A mellékvesekéreg működése 1 Dr. Turu G.

8 A mellékvesekéreg működése 2 Dr. Turu G.

9 A pajzsmirigy működése 1 Prof. Geiszt M.

4.hét

10 A pajzsmirigy működése 2 Prof. Geiszt M.

11 Energiaforgalom; a táplálékfelvétel követelményei Prof. Geiszt M.

12 Kalcium anyagcsere, csontszövet 1 Dr. Jakus Z.

5.hét

13 Kalcium anyagcsere, csontszövet 2 Dr. Jakus Z.

14 A köztianyagcsere hormonális szabályozása 1 Prof. Enyedi P.

15 A köztianyagcsere hormonális szabályozása 2 Prof. Enyedi P.

6.hét

16 A köztianyagcsere hormonális szabályozása 3 Prof. Enyedi P.

17 A reproduktív rendszer működése 1 (hím nemi működések) Dr. Horváth E.

18 A reproduktív rendszer működése 2 (szexuális fejlődés) Dr. Horváth E.

7.hét

19 A reproduktív rendszer működése 3 (női nemi működések) Dr. Horváth E.

20 A reproduktív rendszer működése 4 (terhesség, laktáció) Dr. Horváth E.

21 Neurofiziológiai bevezetés Dr. Enyedi B.

8.hét

22 Szenzoros működések 1 Prof. Hunyady L.

23 Szenzoros működések 2 Prof. Hunyady L.

24 Szenzoros működések 3 Prof. Hunyady L.

9.hét

25 Szenzoros működések 4 Prof. Hunyady L.

26 A hallás és egyensúlyozás élettana 1 Dr. Petheő G.

27 A hallás és egyensúlyozás élettana 2 Dr. Petheő G.

10.hét

28 A látás élettana 1 Prof. Mócsai A.

29 A látás élettana 2 Prof. Mócsai A.

30 Elektroenkefalogram és alvási jelenségek Prof. Káldi K.

11.hét

31 Motoros működések 1 Prof.. Káldi K.

-

32 Motoros működések 2 Prof.. Káldi K.

12.hét

33 Motoros működések 3 Prof.. Káldi K.

34 Hőszabályozás Prof. Várnai P.

35 A vegetatív válaszok integrációja Prof. Várnai P.

13.hét

36 Tanulás, emlékezés Dr. Németh T.

37 A magatartási folyamatok szabályozása. Motiváció, emóció. Dr. Jakus Z.

14.hét

- Tanulmányi verseny és versenyvizsga

Gyakorlatok heti bontásban:

1. Perctérfogat meghatározása patkányban;
2. Computer-szimulációs gyakorlat: keringési vizsgálatok virtuális patkányon;
3. Keringési és légzési vizsgálatok altatott nyúlon;
4. Légzésfunkciós vizsgálatok emberben;
5. Simaizom működésének vizsgálata;
6. Pulzushullám vizsgálata emberben;
7. Terheléses vércukor vizsgálat;
8. Teljes-test pletizmográfia;
9. EOG;
10. Spiroergometria;
11. Látásélettani vizsgálatok emberen;
12. Patelláris reflexidők vizsgálata;
13. Felkészülés a gyakorlati szigorlatra;
14. Gyakorlati szigorlat.

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):

AOVELT1071_1M, AOVELT975_1M, AOVELT1055_1M

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 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:

Nincsen speciális feltétel.

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, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek ill. a vizsgaként elismert projektfeladat választható témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai)

Élettan szigorlati tételek

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

1.5. Vegetatív efferens mechanizmusok.

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

- Transzportsebesség meghatározása vörösvértesten
- A neuromuszkuláris junkció működésének élettana és farmakológiája
- Harántcsíkolt izom működésének vizsgálata törpeharcsán
- 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. Az echokardiográfia alapjai.

2.3. Szívmechanika: a szívizomzat összehúzódása, a verőtérfogat szabályozása, szívciklus.

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 fiziológias helyzetekhez: testhelyzetváltozás, izommunka.

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

- Vérnyomásmérés
- EKG
- Echokardiográfia
- A szívfunkció vizsgálata patkányon és törpeharcsán
- Patkány perctérfogatának meghatározása
- Pulzushullám vizsgálata
- Keringés- és légzésélettani vizsgálatok nyúlón

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:

- Keringés- és légzésélettani vizsgálatok nyúlón
- Légzésélettani számítások
- Spiroszkópia
- Egésztest-pletizmográfia

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:

- Transzportsebesség meghatározása vörösvértesten
- Sav-bázis paraméterek kiértékelése a Siggaard-Andersen nomogramm segítségével

5.1. A tápcsatorna motoros és szekréción működése a szájüregtől a gyomorig.

5.2. A tápcsatorna motoros és szekréción 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 hemoglobinmeghatározás
- Simaizom-működés vizsgálata izolált nyúlbélen
- Glukóztolerancia-teszt

6.1. A vérképzés, a vörsejtek funkciói, emberi vércsoportok, a vérplazma összetétele és funkciói.

6.2. A hemosztázis élettani mechanizmusai: trombociták, véralvadás, fibrinolízis.

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

- Hematokrit- és hemoglobinmeghatározás
- Vörsejtszámolás
- Kvalitatív vérkép
- 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 reproduktív működések hormonális szabályozása.

7.8. A női reproduktív működések hormonális szabályozása.

7.9. A terhesség és szoptatás élettana.

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

- Spiroergometria
- 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. Emlékezet és tanulás.

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

- Elektrokulográfia (EOG)
- Elektromiográfia (EMG)
- Reflexidő

Látásélettani vizsgálatok

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 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, 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. 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⁺ - 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 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 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. Gastroenterológia A G-sejt gasztrin-elválasztásának 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 feltüntetésével). Az extracelluláris Ca²⁺-koncentráció és a parathormon-szekréció összefüggésének grafikus ábrázolása (az abszcisszán a fiziológiás 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 petefészek-működés hormonális szabályozása. A plazma LH és FSH

koncentrációjának változása a menstruációs ciklus alatt (az abszcisszán a ciklus napjai és az ovuláció időpontja megadandók). 4A 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 Folyadék terek 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 koloid 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 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 koloidozmotikus 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 splanchnicus-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 holttér 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 Vese A vesén átáramló vér- és plazmamennyiség Glomeruláris filtráció, filtrációs frakció Hidrosztatikus és koloidozmotikus 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 koncentrálnál és hígításnál Az intersticiális folyadék összetétele és ozmotikus koncentrációja a velőcsúcson, maximális koncentrálnál A glukóz 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 Vértér 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 quotiens Érzékszervek A szaruhártya és a lencse törőképessége 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 glukóz 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** „megfelelt” gyakorlati szigorlat esetén a gyakorlati részjegy (ún. hozott pont), továbbá az írásbelire és a két szóbeli tételre kapott részjegyek számtani átlaga határozza meg. A gyakorlati szigorlat „nem felelt meg”, illetve „kiválóan megfelelt” értékelése esetén az előbbi részjegyek kiegészülnek még egy elégtelen, illetve egy jeles részjeggyel. Az így kialakuló 4 vagy 5 részjegy két tizedesjegyig meghatározott számtani átlaga határozza meg a szigorlat érdemjegyét 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

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 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 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, egyedi vagy csoportos hallgatói konzultációs lehetőség, amennyiben van:

Típus	Kötelező-e	Szerző	Cím	Kiadó	Kiadás éve	Link
Nyomtatott	igen	Fonyó Attila, Geiszt Miklós	Az Orvosi Élettan Tankönyve	Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest	2019	
Nyomtatott	igen	Enyedi Péter, Kiss Levente	Orvosi Élettan Gyakorlatok	Semmelweis Kiadó	2024	
Nyomtatott	nem	Monos Emil	A vénás rendszer élettana	Semmelweis Kiadó	2018	

A tárgyat meghirdető habilitált oktató (tantárgyfelelős) aláírása:

A gesztorintézet igazgatójának aláírása:

Beadás dátuma:

Angol verzió

Semmelweis University, Faculty of Medicine - single, long-cycle medical training

Name of the host institution (and any contributing institution):

Élettani Intézet

Name of subject: Orvosi élettan II.

in English: Medical Physiology II

in German: Medizinische Physiologie II

Credit value: 10

Semester: 4. szemeszter

(in which the subject is taught according to the curriculum)

Hours per week	Lecture	Practical lesson	Seminar
10.0	5.5	4.5	0.0

Hours per semester	Lecture	Practical lesson	Seminar
0.0	0.0	0.0	0.0

Type of course:

obligatory

Academic year:

2024/25

Language of instruction (for optional and elective subjects):

English

Course code:

AOKELT792_2A

(in the case of a new course, to be completed by the Dean's Office, following approval)

Course coordinator name: VÁRNASI, Péter

Course coordinator location of work, telephone availability: Semmelweis University,
Department of Physiology; phone: +36-1-459-1500/60439

Course coordinator position: Full Professor

Course coordinator Date and number of habilitation: 2013; reference number: 347

Objective of instruction and its place in the curriculum:

The goal of Medical Physiology course is to give the students the understanding of the concepts and principles of medical physiology. The lectures provide the information base while the seminars and practices provide the student with an opportunity to assimilate and integrate the material. Appropriate clinical perspectives are presented throughout the course.

In addition, the practical activities contribute to achieving the following expected learning outcomes:

- Understanding and interpreting the problems to be solved
- Demonstrating initiative
- Demonstrating decisiveness
- Gathering professional reasons, evidences, decision criteria, and knowledge and critically evaluating them
- Committing to scientific principles and evidence-based medicine, prioritizing scientific evidences in medical practice

Method of instruction (lecture, group work, practical lesson, etc.):

lecture + exercises, small group work (laboratory), Q&A, formative feedback, case studies, CBCL, laboratory and computer simulation studies, human physiological measurements

Competencies acquired through completion of course:

Understanding of the human physiology which is foundation of medical practice.

Course outcome (names and codes of related subjects):

Prerequisites for course registration and completion: (CODE):

Medical Physiology I.
Microscopic Anatomy and Embryology II.

In the case of multi-semester courses, position on the possibility of and conditions for concurrent registration:

The Department of Physiology supports such requests if the average percentage of the nine best weekly written tests is above 80%.

The number of students required to start the course (minimum, maximum), student selection method:

There is no minimum and maximum number of students.

Detailed course syllabus (if the course can be divided into modules, please indicate): (Theoretical and practical instruction must be broken down into hours (weeks), numbered separately; names of instructors and lecturers must be listed, indicating guest lecturers/instructors. It cannot be attached separately! For guest lecturers, attachment of CV is required in all cases!)

Lectures: Week/ No./ Topic/ Lecturer

1.week

1 General principles and motor functions of the gastrointestinal tract Dr. Levente Kiss

2 Secretory functions of the gastrointestinal tract I. Dr. András Balla

3 Secretory functions of the gastrointestinal tract II. Dr. András Balla

2.week

4 Digestion and absorption of food Dr. András Balla

5 Endocrine regulations Dr. Gábor Czirják

6 The hypothalamo-adenohypophyseal system. Growth hormone, somatomedins. Dr. Gábor Czirják

3.week

7 Function of the adrenal cortex I. Prof. Péter Várnai

8 Function of the adrenal cortex I. Prof. Péter Várnai

9 Function of the thyroid gland Prof. Miklós Geiszt

4.week

10 Energy balance, quality and quantity requirement of food Prof. Miklós Geiszt

11 Physiology of calcium metabolism Prof. Péter Várnai

12 Physiology of bones Prof. Péter Várnai

5.week

13 Hormonal regulation of intermedier metabolism I. Prof. Péter Enyedi

14 Hormonal regulation of intermedier metabolism II. Prof. Péter Enyedi

15 Hormonal regulation of intermedier metabolism III. Prof. Péter Enyedi

6.week

16 Hormonal regulation of intermedier metabolism IV. Prof. Péter Enyedi

17 Function of the reproductive system I. Endocrinology of the sexual differentiation and development Dr. Eszter Horváth

18 Function of the reproductive system II. Male sexual function Dr. Eszter Horváth

7.week

- 19 Function of the reproductive system III. Female sexual function Dr. Eszter Horváth
- 20 Function of the reproductive system IV. Endocrinology of pregnancy, parturition and lactation Dr. Eszter Horváth
- 21 Introduction to neurophysiology, physiology of nerve and glia cells Dr. Gábor Czirják
- 8.week
- 22 Electroencephalogram, sleep phenomena Dr. Gábor Czirják
- 23 Sensory functions I. Prof. László Hunyady
- 24 Sensory functions II. Prof. László Hunyady
- 9.week
- 25 Sensory functions III. Prof. László Hunyady
- 26 Sensory functions IV. Prof. László Hunyady
- 27 Physiology of hearing and equilibrium I. Prof. Péter Várnai
- 10.week
- 28 Physiology of hearing and equilibrium II. Prof. Péter Várnai
- 29 Physiology of vision I. Dr. Gábor Czirják
- 30 Physiology of vision II. Dr. Gábor Czirják
- 11.week
- 31 Motor functions I. Dr. András Balla
- 32 Motor functions II. Dr. András Balla
- 33 Motor functions III. Dr. András Balla
- 12.week
- 34 Thermoregulation Prof. Péter Várnai
- 35 Integration of autonomic responses Prof. Péter Várnai
- 36 Learning and memory Dr. Eszter Horváth
- 13.week
- 37 Regulation of behavioral mechanisms, motivation and emotion Dr. Zoltán Jakus
- 38 Physiology of aging Dr. Levente Kiss

Practices

- Studies on circulatory reactions of a virtual rat
- Circulatory and respiratory reflexes in rabbit (Demonstration, Practice)
- Smooth muscle of rabbit small intestine
- Human pulmonary function tests - Spirometry
- Measurement of cardiac output in rat
- Pulse wave in human
- Oral glucose tolerance test (OGTT)
- Human pulmonary function tests - Body plethysmography
- Electrooculography (EOG) and investigation of the vestibular system
- Spiroergometry
- Human visual physiology
- Investigation of reflexes
- Practice for lab exam. Lab exam

Other courses with overlapping topics (obligatory, optional, or elective courses) in interdisciplinary areas. To minimize overlaps, topics should be coordinated. Code(s) of courses (to be provided):

Requirements for attendance, options for making up missed sessions, and method of absence justification:

The attendance in minimum 75% of practices is necessary for the end-term signature. Students must write a lab report for each practice using the Practical Book. The Practical Book should be signed by the teacher not later than one week after the practice. Participation in the practices is compulsory. No more than three absences from practices are allowed for any reason; otherwise the semester will not be credited. There are no extra practices and missed practices cannot be retaken.

Assessment methods during semester (number, topics, and dates of midterms and reports, method of inclusion in the course grade, opportunities for make-up and improvement of marks):
(number, topics, and dates of midterms and reports, method of inclusion in the course

grade, opportunities for make-up and improvement of marks)

The knowledge of the students is tested on a weekly base. The short tests cover the material of lectures of the previous week. Missed tests cannot be repeated. The evaluation of the weekly written test will be expressed as a percentage. The average of percentages of the nine best written tests results in a five-point scale:

0-50% = 1, 51-60% = 2; 61-70% = 3, 71-85% = 4, 86-100% = 5.

This grade (lab grade) is taken into account in the exams.

Number and type of individual assignments to be completed, submission deadlines:

No assignments.

Requirements for the successful completion of the course:

- 1) The attendance in minimum 75% of practices is necessary for the end-term signature. Students must write a lab report for each practice using the Practical Book. The Practical Book should be signed by the teacher not later than one week after the practice. Participation in the practices is compulsory. No more than three absences from practices are allowed for any reason; otherwise the semester will not be credited.
 - 2) The average of the taken in account weekly tests must be above 50% to obtain the end-term signature. Students who do not meet this requirement need to take a written test covering the material of the semester in the 14th week of the semester during the "Competition", and achieving a result of 50% or higher is necessary to obtain the end-term signature.
-

Type of assessment:

szigorlat_en

Examination requirements (list of examination topics, subject areas of tests, lists of mandatory parameters, figures, concepts and calculations, practical skills, optional topics for the project assignment recognized as an exam and the criteria for its completion and evaluation)

Requirements of the final exam: material of the Medical Physiology I. and Medical Physiology II.

The final exam consists of practical, written and oral parts. The students need to bring student identity card and the laboratory report book to participate in the exam. The practical part (lab exam) takes place in the last week of the second semester. Passing the lab exam is not a prerequisite to participate on the other parts of the final exam. A failed or missed lab exam is taken into account in grading the final exam as fail (1) partial grade (a successful lab exam does not result in any grade). The written and oral part of the final exam is held on the same day. The topics of the final exam can be found in the webpage of the Department of Physiology (<http://semmelweis.hu/elettan/teaching/second-semester>). The following rules will be enforced

during the exams: electronic devices must be kept in the baggage; baggage and overcoats should be placed next to the wall of the exam rooms; any form of communication is disallowed; students not complying with these rules will be disqualified immediately.

Topics of the final exam:

- 1.1. Body fluid compartments and their determination. The extracellular and intravascular fluid.
- 1.2. Structure, permeability and transport functions of the cell membrane. Transepithelial transports
- 1.3. Signal transduction: receptors, G proteins, second messengers.
- 1.4. Classification, function and main features of ion channels. Voltage-gated Ca^{2+} channels. Cellular calcium metabolism.
- 1.5. The development of the resting membrane potential. The development and properties of the electrotonic potential.
- 1.6. The development of the action potential in excitable cells: similarities and differences between distinct cells. Conduction of the action potential.
- 1.7. Physiology of nerve cells. Synaptic transmission and its regulation. Neurotransmitters.
- 1.8. The physiology of smooth muscle. The functions of different types of smooth muscle.
- 1.9. Neuromuscular junction and physiology of the skeletal muscle.
- 1.10. Parasympathetic and sympathetic efferent mechanisms.
- 2.1. Impulse generation and conduction in the heart. Mechanism of pacemaker potential. Control of pacemaker activity and impulse conduction.
- 2.2. Electrocardiography, the human electrocardiogram.
- 2.3. The heart cycle. Changes in pressure and volume during the cardiac cycle. Heart sounds.
- 2.4. Pump function of the heart. Cardiac output and its control.
- 2.5. Organization of the circulatory system. Hemodynamic functions of different vessel segments in the systemic circulation. Biophysical basis of blood flow. Relationship of pressure and flow.
- 2.6. Measurement of arterial blood pressure. Factors influencing arterial blood pressure.
- 2.7. Functional organization of microcirculation and its control. Control of interstitial fluid volume, Starling forces.
- 2.8. Venous circulation, factors determining venous pressure and flow. Control of capacity vessels.

Lymph flow.

2.9. Local control of circulation. Myogenic, humoral control mechanisms. Functional and reactive hyperemia.

2.10. Neurohormonal and reflex control of circulation: baroreceptor and chemoreceptor reflexes. Cardiovascular centers.

2.11. Circulation of the skeletal muscle. Circulatory effects of physical exercise. Splanchnic circulation.

2.12. Coronary circulation. Circulation of the brain. Cerebrospinal fluid. Blood-brain barrier.

3.1. Lung volumes. Dead space in the breathing apparatus. Alveolar ventilation. Mechanical properties of the airways, chest wall and lung. Pressure-volume relationship in the respiratory system, surface tension in the alveolus and compliance of the chest wall.

3.2. Gas exchange in the respiratory system. The pulmonary circulation. Ventilation-perfusion relationship.

3.3. Oxygen and carbon dioxide transport. Hemoglobin. Types of hypoxia.

3.4. Localization and function of the respiratory control centers. Neural and chemical control of the respiration.

3.5. Cardiopulmonary adaptation during change in the body position and during physical exercise.

4.1. Circulation of the kidney. Glomerular-filtration.

4.2. Tubular transport processes.

4.3. Concentration and dilution in the kidney. The function of the urinary bladder and the regulation of the urination.

4.4. Control of body fluid volumes and extracellular fluid osmolality.

4.5. The acid-base balance. The role of the lung and kidney in the regulation of the pH and in the compensation of acid-base imbalances.

5.1. Hematopoiesis. The composition of the blood.

5.2. Hemostasis and the role of thrombocytes.

5.3. Blood coagulation. Fibrinolysis. Physiological anticoagulant mechanisms.

5.4. The human blood group systems.

6.1. Regulation in the gastrointestinal tract: enteric nervous system and gastrointestinal hormones.

6.2. Motor functions of the gastrointestinal tract and their control:

- 6.3. Function of the salivary glands and regulation of salivary secretion. Gastric secretion and its control.
- 6.4. Exocrine secretion of pancreas and its regulation. Bile production of the liver. Metabolism and secretion of bile pigments.
- 6.5. Degradation and absorption of nutrients. Absorption of water, potassium and sodium. Absorption of iron and vitamin B12.
- 6.6. Energy balance of the body. The quantitative and qualitative requirements of food. The regulation of food intake. Control of body weight.
- 7.1. The hypothalamus-pituitary gland system. Growth hormone and somatomedins.
- 7.2. The function of the adrenal cortex.
- 7.3. Production and effects of thyroid hormones (T3/T4). The regulation of their secretion.
- 7.4. Insulin secretion and the regulation of the secretion. The effects of insulin on the intermediary metabolism. Diabetes mellitus.
- 7.5. Glucagon secretion and the regulation of the secretion. Endocrine mechanisms protecting from hypoglycemia. Endocrine and metabolic changes related to starving and physical exercise.
- 7.6. Calcium metabolism. The physiology of bone and growth.
- 7.7. Endocrine physiology of sexual development. Male reproductive physiology.
- 7.8. Female sexual endocrinology.
- 7.9. Endocrinology of pregnancy, delivery, and lactation.
- 7.10. The function of adrenal medulla. Adaptation to environmental stress.
- 8.1. Physiology of nerve and glia cells.
- 8.2. The somatovisceral Sensory System: properties of the receptors, afferent pathways, role of the thalamus and the cerebral cortex. Tactile sensations.
- 8.3. Physiology of pain sensation.
- 8.4. Physiology of vision.
- 8.5. Physiology of hearing.
- 8.6. Physiology of equilibrium. The senses of taste and smell.
- 8.7. Motor functions of the spinal cord. Cord reflexes. Spinal cord transection and spinal shock.
- 8.8. Supraspinal regulation of muscle functions. Postural reflexes.
- 8.9. The role of the cerebellum and basal ganglia in motor functions.

8.10. Thermoreceptors. Thermoregulation. Regulation of the circulation of the skin.

8.11. Electroencephalogram (EEG); sleep phenomena. Learning and memory.

8.12. Integration of autonomic responses. Regulation of behavioral mechanisms. Motivation. Emotion.

Lists of mandatory parameters, equations and figures:

-

Parameters:

Cellular physiology:

Body water content

Blood volume

Plasma volume

Extracellular fluid volume

Intracellular fluid volume

Interstitial fluid volume

Hematocrit

Hemoglobin concentration

Blood plasma Na⁺ concentration

Blood plasma H⁺ concentration

Blood plasma K⁺ concentration

Blood plasma Ca²⁺ concentration and its fractions

Blood plasma Cl⁻ concentration

Blood plasma HCO₃⁻ concentration

Blood plasma protein concentration

Intracellular Na⁺ concentration

Extracellular Na⁺ concentration

Intracellular H⁺ concentration
Intracellular K⁺ concentration
Cytosolic Ca²⁺ concentration
Intracellular Cl⁻ concentration
Intracellular HCO₃⁻ concentration
Blood plasma osmolarity and oncotic pressure
Resting membrane potential of skeletal muscle cells
Resting membrane potential of neurons
Conduction velocity of different type of nerves
Equilibrium potential of Na⁺ in neurons
Equilibrium potential of K⁺ in neurons
Equilibrium potential of Ca²⁺ in neurons
Equilibrium potential of Cl⁻ in neurons

Cardiovascular system:

Duration of PQ interval of ECG (HR=75/min)
Duration of QRS complex of ECG (HR=75/min)
Duration of P wave of ECG (HR=75/min)
Amplitude of ST-segment of ECG
Amplitude of R and T waves of ECG in II. lead
Duration of cardiac cycle (HR=75/min)
Duration of systole (HR=75/min)
Duration of diastole (HR=75/min)
Duration of ventricular ejection (HR=75/min)
Duration of ventricular filling (HR=75/min)
Stroke volume

Systolic pressure in the aorta

Diastolic pressure in the aorta

Systolic pressure in the right ventricle

Diastolic pressure in the right ventricle

Systolic pressure in the left ventricle

Diastolic pressure in the left ventricle

Systolic pressure in the a. pulmonalis

Diastolic pressure in the a. pulmonalis

Central venous pressure

Blood flow of kidney

Blood flow of splanchnic area

Blood flow of brain

Blood flow of heart

Blood flow of skin

Blood flow of skeletal muscles

Cerebrospinal fluid volume

Protein concentration of cerebrospinal fluid

Hydrostatic pressure of capillaries in the arteriolar end and in the venular end

Effective filtration pressure of capillaries in the arteriolar end and in the venular end

Oxygen consumption in 1 minute

AVDO₂ in the systemic circulation

AVDO₂ in the kidney

AVDO₂ in the splanchnic area

AVDO₂ in the brain

AVDO₂ in the heart in resting condition and during physical exercise

AVDO₂ in the skin

AVDO₂ in the skeletal muscles in resting condition and during physical exercise

Respiratory system:

Residual volume

Expiratory reserve volume

Inspiratory reserve volume

Tidal volume

Vital capacity

Total lung capacity

Functional residual capacity

Dead space

Alveolar ventilation

Intrapleural pressure and alveolar pressure during inspiration

Intrapleural pressure and alveolar pressure during expiration

Intrapleural pressure and alveolar pressure at the end of inspiration

Intrapleural pressure and alveolar pressure at the end of expiration

PO₂ and PCO₂ of the alveolar gas

PO₂ and PCO₂ in the arteries

PO₂ and PCO₂ in the veins

Concentration of oxygen in the arteries and in the veins

O₂ consumption in resting condition

CO₂ production in resting condition

Urinary system:

Renal blood flow

Renal plasma flow

Glomerular filtration rate

Filtration fraction

Hydrostatic and colloid osmotic pressures in the glomerular capillaries (afferent and efferent sides)

Hydrostatic and colloid osmotic pressures in the Bowman's space

Effective filtration pressure in the glomerular capillaries (afferent and efferent sides)

Osmotic concentration in the proximal tubule

Osmotic concentration of the interstitium in the cortex

Urine volume (maximal concentration)

Urine osmolarity (maximal concentration)

Urine volume (maximal dilution)

Urine osmolarity (maximal dilution)

Osmotic concentration and composition of the interstitium in the inner medulla during maximal concentration

Transport maximum of tubular glucose-reabsorption

Acid-Base Balance:

Arterial blood pH and pCO₂

Buffer base

Base excess

Standard HCO₃⁻

Actual HCO₃⁻

Gastrointestinal tract:

Pressure values in the different parts of the esophagus

Blood:

Red blood cell count

White blood cell count

Thrombocyte count

Percentage of different white blood cell types

Endocrinology:

Total and ionic Ca^{2+} concentration in the plasma

Basal glucose level in the plasma

Basal Metabolic Rate

Respiratory Quotient (carbohydrate, fat, protein)

Energy content of different foods (carbohydrate, fat, protein)

Nervous system:

EEG: α -wave frequency; β -wave frequency

Refractive power of cornea and lens

Equations:

Body fluid compartments

Blood volume

Equilibrium potential

Cardiac output

Total peripheral resistance

Alveolar ventilation

Dead space

Functional residual capacity

Henderson-Hasselbalch equation

Clearance

RBF, RPF

Filtration fraction

Energy expenditure

Respiratory quotient

Figures:

Cell Physiology

1. Action potential of a mammalian motor neuron. Give values of both axes!
2. Action potential and changes in contraction force of a muscle fiber during a single twitch.
3. Action potentials and changes in contraction force during single twitch, incomplete and complete tetanus of a muscle fiber. (Draw the curves in proportion to each other in their amplitudes and duration!)
1. Length-tension relationship of a skeletal muscle fiber. Give values of both axes!
2. End plate potentials before and after the application of curare.

Cardiovascular Physiology

1. Action potential recorded from a cardiac ventricular cell. (Give values of both axes in case of the human resting heart!) Draw also transmembrane currents of Na⁺, Ca²⁺ and K⁺ ions below!
2. Time-dependent changes in membrane potential and contraction force of a ventricular muscle fiber. (Give values of both axes in case of the human resting heart!)
3. Time-dependent changes in membrane potential and transmembrane ionic currents of the sinoatrial nodal cell.
4. Action potentials recorded from the cells in sinoatrial node, atrioventricular node and in Purkinje fibers. (Give values of both axes in case of the human resting heart!)
5. Effects of sympathetic and parasympathetic mediators on the sinoatrial nodal action potential. Draw action potentials in control and in experimental conditions separately! Indicate the potential values!
6. Draw Einthoven's triangle and indicate Einthoven limb leads!
7. Draw circuit diagram of unipolar limb leads!
8. Draw circuit diagram of augmented unipolar limb leads!
9. An example of normal ECG curve represented by lead II. Indicate atrioventricular transit time and QT interval and give their values for a resting human heart!
10. An example of normal ECG curves with a normal electrical main axis represented by the 3 bipolar limb leads. (Give values of time axis in case of the human resting heart!)
11. Draw action potentials recorded from the cells of sinoatrial node and ventricular muscle fiber and also draw the ECG curve (lead II) in the same time scale! Give values for the time axis!
12. Construct main electrical axis of the heart with Einthoven's triangle!

13. Draw left atrial, aortic, left ventricular pressure and ECG curves for a cardiac cycle! Give values of both axes!
14. Draw ECG curves (lead II), the pulmonary arterial pressure and right ventricular pressure curves for a cardiac cycle in the same time scale! Give values of both axes!
15. Draw ECG curves (lead II) and changes in left ventricular volume for a cardiac cycle in the same time scale! Give values of both axes (human values)! Indicate 1st and the 2nd heart sounds!
16. Draw diagram of left ventricular pressure versus left ventricular volume (pressure-volume loop) for a single cardiac cycle during resting condition and also during an increased preload! Give values of both axes (human values)!
17. Draw diagram of left ventricular pressure versus left ventricular volume (pressure-volume loop) for a single cardiac cycle during resting condition and also during an increased afterload! Give values of both axes (human values)!
18. Draw phasic changes of left coronary blood flow and aortic pressure in the same time scale! Give values of pressure and time axes in case of the resting human heart!
19. Changes in intravascular pressure throughout the systemic circulation. Give pressure values on the Y axis!
20. Changes in cerebral blood flow in relation with arterial blood pressure. Give values of both axes!

Renal Physiology

1. Changes in intravascular pressure throughout the kidney vasculature. Mark the types of vessels on X axis and give pressure values on Y axis!
2. Transepithelial transport of glucose.
3. The rate of filtered, reabsorbed and excreted glucose in relation with the plasma glucose concentration. Give plasma concentration values on X axis! Mark T_m glucose (transport maximum of tubular reabsorption) on Y axis!
4. Transport mechanism for NaCl reabsorption in the thick ascending limb of the loop of Henle.

Respiratory Physiology

1. Graphic representation of static lung volumes. Give normal values on Y axis!
2. Real-time tracing of tidal volume, alveolar pressure and intrapleural pressure in eupnoea (normal tidal breath). Give phases of respiration on X axis and normal values on Y axis!
3. Time-related spirogram of forced expiration. Mark FEV1 and vital capacity on Y axis and give corresponding time values on X axis!
4. Changes in ventilation during physical exercise. Give duration of the exercise on X axis and normal values on Y axis!
5. Changes in minute ventilation in relation with alveolar pCO_2 . Give values on both axes!
6. Changes in minute ventilation in relation with alveolar pO_2 . Give values on both axes!
7. Respiratory flow-volume relationship during normal and forced respiration.

Physiology of blood

1. Oxyhemoglobin dissociation curve in blood. Give normal values related to arterial and venous blood on both axes!
2. Oxyhemoglobin dissociation curve in blood with altered pH (decreased and increased from normal). Give normal values related to arterial and venous blood on both axes!
3. Oxyhemoglobin dissociation curve in blood of a mother and her fetus. Give normal values related to arterial and venous blood of the mother on both axes!
4. Mechanism of CO₂ uptake by red blood cells in tissues.
5. Mechanism of CO₂ release by red blood cells in lung capillaries.
6. Draw a figure representing the role of Cl⁻-HCO₃⁻ exchanger in the mechanism of hemolysis of RBCs in isosmotic NH₄Cl solution!

Gastrointestinal Physiology

1. Gastrin release of a G cell and its control.
2. Direct and indirect effects of gastrin on the HCl secretion of parietal cells.
3. Local reflex pathways in enteric nervous system.
4. Mechanism of HCl secretion of parietal cells.
5. Mechanism of bicarbonate secretion of pancreatic ducts.
6. Absorption of glucose and galactose by enterocytes.

Endocrine Physiology

1. Oral glucose tolerance test (OGTT) curve of a healthy and a diabetic patient. Give values on both axes!
2. Mechanism of insulin secretion induced by glucose in pancreatic β cells.
3. Feedback control of the secretion of parathyroid hormone. Indicate the effects of PTH!
4. Draw the relationship between PTH secretion and plasma Ca²⁺ concentration in humans! Give physiological Ca²⁺ concentration values on X axis!
5. Feedback control of the function of thyroid gland.
6. Feedback control of the function of adrenal cortex.
7. Feedback control of the secretion of growth hormone.
8. Hormonal control of testicular function.
9. Changes in testosterone secretion in intrauterine and postnatal life periods. Give age values on X axis!
10. Hormonal control of the ovarian function.
11. Changes in plasma FSH and LH hormone levels throughout the menstrual cycle. Give the days of the cycle and the ovulatory phase on X axis!

Physiology of the Nervous System

1. Receptor potential and changes in frequency of action potentials in phasic and tonic receptors: signal adaptation.

2. Draw the neuronal network of Renshaw-inhibition.
3. Signaling mechanism in the hair cell.
4. Mechanism of referred pain.
5. Neuronal network of endogenous analgesia system in the spinal cord.
6. Sensitivity of cold thermoreceptors in function of temperature in mammals. Give the temperature values on X axis!
7. Sensitivity of warm thermoreceptors in function of temperature in mammals. Give the temperature values on X axis!
8. Ionic currents of photoreceptors in darkness and during light.
9. Visual field and main visual pathways of both eyes.

Method and type of grading (Share of theoretical and practical examinations in the overall evaluation. Inclusion of the results in the end-of-term assessment. Possibilities of and conditions for offered grades.): (Share of theoretical and practical examinations in the overall evaluation, Inclusion of the results in the end-of-term assessment, Possibilities of and conditions for offered grades)

Method and type of grading:

The final exam consists of a practical, a written and an oral part. The practical part (lab exam) takes place in the last week of the second semester. The topics of the lab exam can be found in <http://semmelweis.hu/elettan/en/teaching/second-semester/>. Passing the lab exam is not a prerequisite to participate on the final exam, but a failed lab exam is taken into account in grading the final exam as a failed (1) partial grade. Outstanding performance in the lab exam can lead to an excellent (5) partial grade, which is taken into account in grading the final exam.

The theoretical exam starts at 8:45 by showing up in the selected exam place. The exam place and examiners are announced at 8:40. The students need to bring ID card and the laboratory report book to participate in the exam.

The written part consists of 30 questions and takes 45 minutes. Grading of the written part:

0-14 correct answers = 1

15-18 correct answers = 2

19-22 correct answers = 3

23-26 correct answers = 4

27-30 correct answers = 5

The oral exam starts at 9:45 and consists of two theoretical questions (I-II). At the beginning of the oral exam, two theoretical questions (I. and II.) will be drawn.

I: 1, 2, 3, 4 and 5 topics of the final exam

II: 6, 7 and 8 topics of the final exam

The topics of the final exam can be found in <http://semmelweis.hu/elettan/teaching/second-semester>.

The mathematical average of four or five partial grades (lab grade, one written exam grade, two theoretical exam grades and lab exam grade if applicable) gives the grade of the final exam, but a failed (1) theoretical question results in an overall failed (1) exam.

Excellent (5): 4.51 - 5.00

Good (4): 3.51 - 4.50

Satisfactory (3): 2.51 - 3.50

Pass (2): 2.00 - 2.50

Fail (1): below 2.00 or in case of failed (1) theoretical question.

List of coursebooks, textbooks, study aids and literature facilitating the acquisition of knowledge to complete the course and included in the assessment, precisely indicating which requirement each item is related to (e.g., topic by topic) as well as a list of important technical and other applicable study aids; possibility of individual or group student consultation, if available:

Type	Required	Author	Title	Publisher	Year of publication	Link
Printed	igen	Koeppen-Bruce M, Stanton- Bruce A	Berne & Levy Physiology	Elsevier	2017	
Printed	igen	Péter Enyedi and Levente Kiss	Practices in Medical Physiology	Semmelweis Kiadó	2017	

Signature of habilitated instructor (course coordinator) announcing the course:

Signature of the director of the host institution:

Date of submission:

Német verzió

Semmelweis Universität, Fakultät für Medizin - einstufiger medizinischer Diplom-Studiengang

Name der Trägerinstitution (und der gegebenenfalls mitwirkenden Einrichtungen):

Élettani Intézet

Titel des Kurses: Orvosi élettan II.

Englische Bezeichnung: Medical Physiology II

Deutsche Bezeichnung: Medizinische Physiologie II

Kreditpunkte: 10

Semester: 4. szemeszter

(in dem das Fach gemäß dem Modellcurriculum unterrichtet wird)

Wochenstunden	Lecture	Übung	Seminar
10.0	5.5	4.5	0.0

Semesterstunden	Lecture	Übung	Seminar
0.0	0.0	0.0	0.0

Typ des Kurses:

Pflichtfach

Studienjahr:

2024/25

Unterrichtssprache des Studienfaches im Falle von Wahlpflicht- und Wahlfächern:

deutsch

Code des Studienfaches:

AOKELT792_2N

(Wird im Falle eines neuen Studienfaches nach Genehmigung vom Dekanat ausgefüllt)

Name der/des Studienfachverantwortlichen: Dr. Káldi Krisztina

Dienststelle und Kontaktdaten: Institut für Physiologie, +36-1-459-1500/60411

Position: egyetemi tanár

Datum und Nummer der Habilitationsurkunde: 2022/08

Lernzielrichtung des Faches und dessen Stellung im medizinischen Curriculum:

Die Aufgabe der medizinischen Physiologie ist es, das Funktionieren des gesunden menschlichen Organismus' und die grundlegenden physiologischen Prozesse den Studierenden vertraut zu machen. Im Rahmen der Physiologie lernen die Studierenden die Mechanismen der einzelnen Organfunktionen sowie die in der Steuerung der Mechanismen auftretenden nervlichen,

hormonellen und lokalen Regulationen kennen.

Darüber hinaus werden die praktischen Aktivitäten, die im Rahmen des Fachunterrichts durchgeführt werden, zu den folgenden erwarteten Lernergebnissen des MSc in Allgemeinmedizin beitragen:

- Verstehen und Interpretieren des zu lösenden Problems
- Eigeninitiative zeigen
- Demonstration von Entscheidungsfreude
- Sammeln und kritische Auswertung fachlicher Argumente, Beweise, Entscheidungskriterien und Fachwissen
- Verpflichtung wissenschaftliche Erkenntnisse und evidenzbasierte Medizin in der medizinischen Praxis zu bevorzugen

Vermittlungsform des Faches (Vorlesung, Gruppenarbeit, Praktikum usw.):

Vorlesung + Praktikum, Kleingruppenarbeit während der Praktika, Fragen und Antworten, formative Rückmeldung, Einzelfallstudien, CBCL, Labor- und Computersimulationsuntersuchungen, humane physiologische Messungen

Bei erfolgreichem Abschluss des Studienfaches erworbene Kompetenzen:

Ziel des Faches ist es, den Studierenden die Kenntnisse zu vermitteln, auf die in erster Linie die Pathophysiologie, die innere Medizin und die Pharmakologie, in letzter Konsequenz aber sämtliche klinische Fächer aufbauen

Vorschlag für die Bedingungen zum erfolgreichen Abschluss des Studienfaches (Name und CODE der verwandten Fächer):

Vorherige Studienvoraussetzung/en für die Belegung bzw. das Absolvieren des gegebenen Studienfaches: (CODE):

Medizinische Physiologie I, Mikroskopische Anatomie und Embryologie II

Im Falle eines mehrsemestrigen Studienfachs eine Einschätzung hinsichtlich der Möglichkeit einer parallelen Einschreibung bzw. der Bedingungen ihrer Genehmigung:

Das Institut für Physiologie unterstützt das Aufnahme vom Fach Medizinische Physiologie II ohne Abschluss der Medizinischen Physiologie I nur dann, wenn der/die Studierende in den regelmäßigen Wochentesten - nach dem Streichen der schlimmsten Tests (siehe unten) - eine Durchschnittsnote von über 80% erreicht hat.

Die Mindest- und Höchstzahl von Studierenden, die für den Beginn eines Kurses erforderlich bzw. möglich ist, sowie die Art und Weise der Studierendenauswahl:

Keine spezielle Bedingung.

Beschreibung der Thematik (bitte angeben, falls das Fach in Module unterteilt werden kann):

(Der theoretische und praktische Unterricht muss in Stunden (Wochen) durchgehend nummeriert und gegliedert werden, wobei die Namen der Dozentinnen und Dozenten, der Praktikumsleiterinnen und -leiter sowie der Gastdozentinnen und -dozenten anzugeben sind. Diese Daten dürfen nicht als Anhänge beigefügt werden! Im Falle von Gastdozentinnen und -dozenten müssen in jedem Fall Lebensläufe beigefügt werden!)

Vorlesungen. Aufteilung nach Sitzungen, höchstens 3 Sitzungen/Woche, insgesamt 76 Lehrstunden

[I/K]: integrierte/klinische Vorlesungen; [DM]: nur DM (nicht obligatorisch für Zahnmedizinstudenten)

Wo./Nr./Thema/Vorleser

1.Woche

1 Gastrointestinale Funktionen 1 Dr. Sirokmány

2 Gastrointestinale Funktionen 2 Dr. Sirokmány

3 Gastrointestinale Funktionen 3 Dr. Sirokmány

2.Woche

4 Gastrointestinale Funktionen 4 Dr. Sirokmány

5 Physiol. Grundlagen gastrointestinaler Erkrankungen; Einführung in die medizinische Endokrinologie [I/K] Dr. Sirokmány; Prof. Káldi

6 Das hypothalamo-hypophyseale System Prof. Káldi

3.Woche

7 Nebennierenrinde 1 Prof. Káldi

8 Nebennierenrinde 2 Prof. Káldi

9 Hormonale Steuerung des Intermediärstoffwechsels 1 Prof. Mócsai

4. Woche

10 Hormonale Steuerung des Intermediärstoffwechsels 2 Prof. Mócsai

11 Hormonale Steuerung des Intermediärstoffwechsels 3 Prof. Mócsai

12 Schilddrüse Prof. Káldi

5. Woche

13 Diabetes mellitus [I/K] Prof. Mócsai

14 Homöostase des Kalziumhaushaltes Prof. Mócsai

15 Stoffwechsel der Knochen [I/K] Prof. Mócsai

6. Woche

16 Hormonale Steuerung der reproduktiven Funktionen 1 Dr. Petheő

17 Hormonale Steuerung der reproduktiven Funktionen 2 Dr. Petheő

18 Hormonale Steuerung der reproduktiven Funktionen 3 Dr. Petheő

7. Woche

19 Fortpflanzung, Schwangerschaft [I/K] Dr. Petheő

20 Grundlagen komplexer Funktionen des Nervensystems Prof. Káldi

21 Neurovegetative Regulationen 1 (Volumen- und Osmoreg.) Dr. Enyedi

8. Woche

22 Neurovegetative Regulationen 2 (Energiumsatz) Dr. Balázs

23 Neurovegetative Regulationen 3 (Temperaturregulation) Dr. Tóth

24 Neuroveg. Regulationen 4 (Nahrungsaufn., Körpergew.) [I/K] Dr. Ella

9. Woche

25 Das somatosensorische System 1 Dr. Turu

26 Das somatosensorische System 2 Dr. Turu

27 Das somatosensorische System 3 Dr. Turu

10. Woche

28 Hörsinn Dr. Petheő

29 Gleichgewichtssinn Dr. Petheó

30 Gesichtssinn 1 Dr. Petheó

11. Woche

31 Gesichtssinn 2 Dr. Petheó

32 Gesichtssinn 3 (nur DM) Dr. Petheó

33 Chemische Sinne (Geschmack und Geruch) Dr. Petheó

12. Woche

34 Das motorische System 1 Prof. Káldi

35 Das motorische System 2 Prof. Káldi

36 Das motorische System 3 (nur DM) Prof. Káldi

13. Woche

37 EEG, Schlaf-Wach Regulation (nur DM) Prof. Káldi

38 Lernen und Gedächtnis (nur DM) Prof. Káldi

14. Woche

Wettbewerb und Wettbewerbsprüfung

Praktika. Aufteilung nach Wochen:

1. Bestimmung des Herzzeitvolumens bei Ratten;
2. Kreislaufsimulationen an einer virtuellen Ratte;
3. Kreislauf- und Atmungsphysiologische Untersuchungen am Kaninchen;
4. Respiratorische Funktionsuntersuchungen beim Menschen;
5. Untersuchung der glatten Muskulatur;
6. Untersuchung der Pulswelle;

7. Untersuchung des Blutglukosespiegels;
8. Klinische Atmungsphysiologische Untersuchung;
9. EOG;
10. Spiroergometrie;
11. Ophthalmologische Funktionsprüfungen beim Menschen;
12. Untersuchung der Reflexzeit;
13. Vorbereitung auf das praktische Rigorosum;
14. Praktisches Rigorosum;

Weitere Themen, die im Zusammenhang mit Randgebieten des Studienfaches stehen (sowohl bei Pflicht- als auch bei Wahlfächern). Mögliche thematische Überschneidungen (Abstimmung und Minimierung der Überschneidungen - die Auswahl des CODES ist obligatorisch):

Teilnahmevoraussetzungen für die Lehrveranstaltungen, Nachholmöglichkeiten, Art und Weise einer Entschuldigung im Abwesenheitsfall:

Die Teilnahme an mindestens 75% der Praktika ist zwingend (SPO). Die Teilnahme am Laborteil der Übungen gilt als erfüllt, wenn der Bericht des Studenten über die durchgeführten Arbeiten von der/dem Praktikumsleiter(in) gegengezeichnet und akzeptiert wird.

Unser Institut erlaubt nur aus den folgenden Gründen ein Nachholen für den theoretischen und/oder Laborteil der praktischen Sitzungen, vorausgesetzt, dass diese innerhalb des normalen Stundenplans durchgeführt werden können und zeitlich nicht mit den anderen Verpflichtungen des Studenten kollidieren:

- Außerplanmäßige Abwesenheiten aufgrund offizieller akademischer Verpflichtungen, die auf einer Bescheinigung des Rektors/Dekans beruhen.
- Außerplanmäßige Abwesenheiten, die von einer staatlichen Behörde auf der Grundlage einer offiziellen Bescheinigung verlangt werden.

Andere Abwesenheiten werden vom Institut nicht als "gerechtfertigte" Abwesenheiten angesehen und akzeptiert und können nicht nachgeholt werden.

Art von Leistungskontrollen während der Vorlesungszeit (Anzahl, Themen und Termine von Referaten sowie Abschlussklausuren, die Art ihrer Anrechnung bei der Bewertung bzw. Möglichkeiten zum Nachholen und zur Verbesserung):
(Anzahl, Themen und Termine von Referaten sowie Abschlussklausuren, die Art ihrer Anrechnung bei der Bewertung bzw. Möglichkeiten zum Nachholen und zur Verbesserung)

Die unterjährige Prüfung im Zuge der praktischen Konsultationen erfolgt kontinuierlich schriftlich oder mündlich, über die Form der Prüfung informiert der Praktikumsleiter. Aufgrund der im Zuge der praktischen Konsultationen erworbenen unterjährigen Ergebnissen erfolgt die prozentuale Bewertung der während des Semesters geleisteten Arbeit, was zugleich als Grundlage für den Erwerb der Berechtigung zur Wettbewerbsprüfung dient. An der Wettbewerbsprüfung sind Studierende teilnahmeberechtigt, deren durchschnittliches Ergebnis aus den bewerteten unterjährigen Tests mindestens 70 % erreicht. Erfolgreiche oder ausgefallene Tests können nicht nachgeholt werden, jedoch bleiben bei denjenigen, die an sämtlichen Konsultationen und Praktika teilgenommen haben, die drei schwächsten Ergebnisse unberücksichtigt. Bleibt jemand einmal von einer Konsultation und/oder von einem Praktikum fern, bleiben die zwei schwächsten Ergebnisse unberücksichtigt, erhöht sich das Fernbleiben auf zwei, bleibt nur das schwächste Ergebnis unberücksichtigt, unabhängig davon, ob während des Semesters die maximal mögliche Anzahl von Prüfungen oder weniger ausgeführt wurde (z. B. aufgrund von eventuellen Unterbrechungen der Lehrtätigkeit).

Am Ende des Semesters erhält der/die Studierende aufgrund der Prüfungen eine praktische Note ((0-50% → 1; 50-60% → 2; 60-70% → 3; 70-85 % → 4; 85-100% → 5; Studierende, die den Schwellenwert erreichen, erhalten die niedrigere Punktzahl), die in das Prüfungsergebnis am Ende des Semesters einfließt. Siehe auch den Abschnitt über die Bedingungen für den Erwerb der Unterschrift!

In den Prüfungen ist das Mitführen von Mobiltelefonen, Taschenrechnern und Computern verboten!

Die Studierenden erstellen über die Praxisübungen ausgefüllte und vom Praktikumsleiter vollumfänglich unterzeichnete Notizhefte. Daneben kann auch ein einheitlich, in einem A4 Heft geführtes, nicht aus einzelnen Blättern bestehendes Protokoll akzeptiert werden. Die Praxisnotizhefte oder Protokolle sind bei Beginn der Prüfungen dem Prüfer zu übergeben.

Anzahl, Art und Abgabefrist von Aufgaben, die Studierende individuell zu erledigen haben:

Keine spezielle Bedingungen.

Bedingungen für den Erwerb der Unterschrift:

1) Teilnahme an mindestens 75 % der Praktika.

2)

- a) Der Durchschnitt der unterjährigen Prüfungen nach dem Wegstreichen (siehe oben) erreicht 50% ohne Rundung.

- b) Studierende, die die Bedingung 2a) nicht erfüllen, können in der 14. Unterrichtswoche zum Zeitpunkt der Wettbewerbsprüfung einen schriftlichen „Korrektur-Demonstration“ erbringen, wobei ein Durchschnitt der schriftlichen Prüfung von mindestens 50% der gesamten Semestertheoriekursarbeit erforderlich ist, um eine Unterschrift zu erhalten.

Formen des Leistungsnachweises: (Rigorosum, Kolloquium, praktische Note, praktische Note mit Bewertung anhand einer dreistufigen Skala, Projektaufgabe oder keine Prüfung):
szigorlat_de

Prüfungsanforderungen (Prüfungsaufgaben, Themenbereiche der Testprüfungen, unbedingt erwartete Parameter, Abbildungen, Begriffe, Kalkulationslisten, praktische Fertigkeiten bzw. die wählbaren Themen für die als Prüfung anerkannte Projektaufgabe, deren Erfüllungs- und Bewertungskriterien)

Physiologie Themen für das Rigorosum

- 1.1. Biologische Membranen, Aufbau, Membrantransportsysteme, Rezeptoren, Signalübertragung in Zellen.
- 1.2. Neurophysiologische Grundlagen: Ruhemembranpotential, Aktionspotential.
- 1.3. Synaptische Übertragung im zentralen Nervensystem und in der Peripherie, elektrotonische Potentiale.
- 1.4. Physiologie, Elektrophysiologie, Signaltransduktion und Mechanik der verschiedenen Muskelzellen.
- 1.5. Vegetative efferente Mechanismen.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 1. Themenkataloges abgefragt wird:

- Messung der Transportgeschwindigkeit in Erythrozyten
- Simulation der neuromuskulären Synapse (NMJ)
- Untersuchung der Skelettmuskelfunktionen am Zwergwels
- Elektromyographie

2.1. Elektrophysiologie des Herzens: Entstehung und Ausbreitung der Erregung, Wirkung der autonomen Nerven.

2.2. Grundlagen der Elektrokardiographie, der Bestimmung des Herzzeitvolumens. Ultraschalldiagnostik des Herzens.

2.3. Herzmechanik: Kontraktion des Herzmuskels, Regulation des Schlagvolumens, Herzzyklus.

- 2.4. Funktion der verschiedenen Gefäßsegmente, biophysikalische Grundlagen der Blutströmung, arterieller Blutdruck.
- 2.5. Neuronale und hormonelle Steuerung des Kreislaufs.
- 2.6. Lokale Steuerung des Kreislaufs.
- 2.7. Steuerung spezialisierter Kreislaufgebiete: Herz, Gehirn, Haut.
- 2.8. Steuerung spezialisierter Kreislaufgebiete: Skelettmuskulatur, Splanchnikusgebiet. Anpassung des Kreislaufs an physiologische Situationen: Lagewechsel, Muskelarbeit.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 2. Themenkataloges abgefragt wird:

- Blutdruckmessung
- EKG
- Echokardiographie
- Untersuchung der Herzfunktion an der Ratte und am Zwergwels
- Bestimmung des Herzzeitvolumens bei Ratten
- Untersuchung der Pulswelle
- Kreislauf- und Atmungsphysiologische Untersuchungen am Kaninchen

- 3.1. Mechanische Eigenschaften des Atmungsapparates, alveoläre Ventilation, Diffusion der Atemgase durch die Alveolarmembran, Eigenschaften und Steuerung der Lungendurchblutung.
- 3.2. Transport der Atemgase, Formen der Hypoxie.
- 3.3. Anatomie der Atemzentren. Chemische und neuronale Atemregulation.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 3. Themenkataloges abgefragt wird:

- Kreislauf- und Atmungsphysiologische Untersuchungen am Kaninchen
- Atmungsphysiologische Berechnungen
- Spiroskopie
- Ganzkörperplethysmographie

- 4.1. Nierendurchblutung und die Entstehung des Primärharns. Transportprozesse im proximalen Tubulus.
- 4.2. Tubuläre Funktionen der Niere vom Anfang der Henle-Schleife bis zum Ende des Sammelrohrs. Physiologie der ableitenden Harnwege.

4.3. Die Rolle der Niere in der Volumen-, pH- und Osmoregulation.

4.4. Säure-Basen-Gleichgewicht, primäre Störungen und Kompensationsmöglichkeiten.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 4. Themenkataloges abgefragt wird:

- Messung der Transportgeschwindigkeit in Erythrozyten
- Auswertung der Säure-Basen-Parameter mit Siggaard-Andersen-Nomogramm

5.1. Motorische und sekretorische Funktionen des Verdauungstraktes vom Mund bis zum Magen. (Zahnmedizinstudium: Auch zahnmedizinische Bedeutung des Kauens und Stillens.)

5.2. Motorische und sekretorische Funktionen des Verdauungstraktes vom Duodenum bis zum Rektum. Enterohepatischer Kreislauf. Gelbsucht.

5.3. Verdauung und Absorption der Nahrung. Absorption von Ionen und Vitaminen.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 5. Themenkataloges abgefragt wird:

- Hämatokrit- und Hämoglobinbestimmung
- Untersuchung der glatten Muskulatur am Kaninchendarm
- Glukosebelastungstest

6.1. Hämatopoese, Funktionen der Blutzellen, menschliche Blutgruppen, Zusammensetzung und Funktionen des Blutplasmas.

6.2. Physiologische Mechanismen der Hämostase: Thrombozyten, Blutgerinnung, Fibrinolyse.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 6. Themenkataloges abgefragt wird:

- Hämatokrit- und Hämoglobinbestimmung
- Blutzellenzählung
- Qualitatives Blutbild
- Blutgruppenbestimmung

7.1. Endokrine Funktionen und Steuerung der Hypophyse.

- 7.2. Endokrine Funktionen und Steuerung der Nebenniere.
- 7.3. Physiologische Rolle und Steuerung der Schilddrüse. Energiehaushalt.
- 7.4. Hormonelle Regulation des Intermediärstoffwechsels: Wirkung der die Blutglukosekonzentration erhöhenden Hormone.
- 7.5. Hormonelle Regulation des Intermediärstoffwechsels: Insulin und Diabetes mellitus.
- 7.6. Hormonelle Steuerung des Calcium- und Phosphathaushaltes. Physiologie der Knochen. (Zahnmedizinstudium: Auch Physiologie der Zähne.)
- 7.7. Hormonelle Steuerung der reproduktiven Funktionen beim Mann.
- 7.8. Hormonelle Steuerung der reproduktiven Funktionen bei der Frau.
- 7.9. Physiologie der Schwangerschaft und Laktation.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 7. Themenkataloges abgefragt wird:

- Spiroergometrie
- Kreislaufsimulationen an einer virtuellen Ratte
- Glukosebelastungstest
- Blutdruckmessung

- 8.1. Zentrale Steuerung der somatomotorischen Funktionen (Willkürmotorik, Muskeltonus, Rückenmarkreflexe, Körperhaltungsreflexe).
- 8.2. Tastsinn, Thermorezeption. Sensorische, motorische und vegetative Folgen einer Rückenmarksläsion.
- 8.3. Nozizeption und Schmerz. Entzündliche Mediatoren. (Zahnmedizinstudium: Auch Zahnschmerz.)
- 8.4. Gehörsinn, Gleichgewichtssinn. Chemische Sinne: Geschmackssinn, Geruchssinn.
- 8.5. Physiologie des Auges und der visuellen Wahrnehmung.
- 8.6. Zentrale Steuerung neurovegetativer Funktionen (Flüssigkeitshaushalt, Thermoregulation, Nahrungsaufnahme).
- 8.7. Physiologie der Hirnrinde: Nervenzellen und Gliazellen. Das Elektroenzephalogramm. Steuerung des Schlaf-Wach-Zyklus. Gedächtnis und Lernen.

Praktika, deren theoretischer Hintergrund im Rahmen des 8. Themenkataloges abgefragt wird:

- Elektrokulographie (EOG)
- Elektromyographie (EMG)
- Reflexzeit
- Ophthalmologische Funktionsprüfungen

Wichtigste Diagramme, Normalwerte und Rechnungsaufgaben in der Physiologie

DIAGRAMME Allgemeine und Zellphysiologie 1. Darstellung des Ruhemembranpotentials als Funktion der extrazellulären K^+ -Konzentration (A) aufgrund der Nernstschen Gleichung bzw. (B) in einer tatsächlichen Nervenzelle (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 2. Zeitverlauf des Membranpotentials und der Membranleitfähigkeit für Na^+ - und K^+ -Ionen während des Aktionspotentials einer Nervenfaser (Zahlenwerte an der Abszisse und an der Membranpotentialsachse sind erforderlich). 3. Zeitverlauf (A) des Aktionspotentials, (B) der intrazellulären Calciumkonzentration und (C) der Kraftentwicklung während einer Einzelzuckung einer quergestreiften Muskelfaser (Zahlenwerte an der Abszisse und an der Membranpotentialsachse sind erforderlich). 4. Zeitverlauf des Aktionspotentials und der mechanischen Kontraktion während (A) einer Einzelzuckung und (B) einer unvollständigen bzw. (C) einer vollständigen tetanischen Kontraktion einer quergestreiften Muskelfaser (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 5. Darstellung (A) der passiven Spannung und (B) der aktiven bzw. (C) der totalen Kontraktionskraft in Abhängigkeit der Sarkomerlänge während einer isometrischen Kontraktion eines quergestreiften Muskels (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). Herz 6. Zeitverlauf des Membranpotentials und der Membranleitfähigkeit für Na^+ , K^+ und Ca^{2+} während des Aktionspotentials des Sinusknoten (Zahlenwerte an der Abszisse und an der Membranpotentialsachse sind erforderlich). 7. Zeitverlauf des Aktionspotentials in den Vorhofmyokardzellen bzw. in den Purkinje-Fasern der Kammer (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 8. Einfluß vom Sympathicus bzw. Parasympathicus auf den Aktionspotentialverlauf des Sinusknoten (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 9. Zeitverlauf des Membranpotentials und der Membranleitfähigkeit für Na^+ , K^+ und Ca^{2+} während des Aktionspotentials einer Kammermuskelfaser (Zahlenwerte an der Abszisse und an der Membranpotentialsachse sind erforderlich). 10. Vergleich des Zeitverlaufs des Aktionspotentials einer Kammermuskelfaser und einer Nervenfaser (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 11. Zeitverlauf des Aktionspotentials, der intrazellulären Calciumkonzentration und der Kraftentwicklung einer Kammermuskelfaser (Zahlenwert an der Abszisse und an der Membranpotentialsachse sind erforderlich). 12. Darstellung der Ventrikelfunktionskurven unter normalen Bedingungen bzw. bei starker Sympathikusaktivierung (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 13. Beispiel der physiologischen EKG-Kurven in den drei bipolaren Extremitätenableitungen (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 14. Beispiel der physiologischen EKG-Kurven in den drei unipolaren Extremitätenableitungen (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 15. Zeitverlauf des linken Kammerdrucks, des linken Vorhofdrucks und des Aortendrucks während eines Herzzyklus (Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung der verschiedenen Phasen des Herzzyklus sind erforderlich). 16. Zeitverlauf des Blutdrucks in der rechten Kammer, im rechten Vorhof und in den Pulmonalarterien während eines Herzzyklus

(Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung der verschiedenen Phasen des Herzzyklus sind erforderlich). 17. Zeitliche Korrelation des EKG in der zweiten Ableitung mit dem linken Kammerdruck während eines Herzzyklus (Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung der verschiedenen Phasen des Herzzyklus sind erforderlich). 18. Zeitliche Korrelation des EKG in der zweiten Ableitung mit dem Aktionspotential einer Kammermuskelfaser (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 19. Zeitverlauf der Blutstromstärke in der rechten und linken Koronararterien während eines Herzzyklus (Zahlenwerte an der Abszisse und Markierung der verschiedenen Phasen des Herzzyklus sind erforderlich). 20. Druck-Volumen Diagramm der linken Herzkammer (A) unter physiologischen Bedingungen und bei akuter (B) Volumen- bzw. (C) Druckbelastung (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 21. Druck-Volumen Diagramm der rechten Herzkammer unter physiologischen Bedingungen (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 22. Zeitverlauf des linken Kammervolumens während einer akuten Volumen-, bzw. Druckbelastung (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). Kreislauf 23. Beziehung zwischen dem hydrostatischen Blutdruck und der Blutstromstärke (A) in einem starren Gefäß und in (B) dehnbaren bzw. (C) stark autoregulierenden Gefäßen. 24. Darstellung des mittleren Blutdrucks und des Anteils am gesamten Strömungswiderstand in den verschiedenen Gefäßabschnitten des Körperkreislaufs (Zahlenwerte an der Blutdruckachse sind erforderlich). Atmung 25. Graphische Darstellung der verschiedenen Lungenvolumina (Zahlenwerte an der Ordinate sind erforderlich). 26. Zeitverlauf des Atemvolumens, der Atemstromstärke, des Alveolardrucks und des Pleuradrucks während normaler Atmung (Zahlenwerte an den Ordinaten und Markierung der Ein- und Ausatmung sind erforderlich). 27. Zusammenhang zwischen Atemvolumen und intrapleuralem Druck während normaler Atmung (Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung der Ein- und Ausatmung sind erforderlich). 28. Zeitverlauf des Lungenvolumens während einer forcierten Ausatmung eines gesunden Probanden bzw. bei einer obstruktiven Ventilationsstörung (Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung der Sekundenkapazität sind erforderlich). 29. Darstellung der Stromstärke in Abhängigkeit vom Ausatemungsvolumen während einer forcierten Ausatmung (A) eines gesunden Probanden und bei (B) obstruktiven bzw. (C) restriktiven Ventilationsstörungen. 30. Verlauf des O₂-, bzw. CO₂-Partialdrucks des Blutes entlang einer Lungenkapillare (Zahlenwerte an der Ordinate sind erforderlich). 31. Beziehung zwischen alveolärer Ventilation und alveolärem O₂- und CO₂-Partialdruck (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 32. O₂-Sättigungskurve des menschlichen Hämoglobins (Zahlenwerte an beiden Achsen und Markierung des Halbsättigungsdrucks sind erforderlich). 33. Vergleich der O₂-Sättigungskurve des Hämoglobins und Myoglobins (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 34. Vergleich der O₂-Bindungskurve des fetalen und mütterlichen Blutes (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). Säure-Basen Haushalt 35. Abhängigkeit der Bikarbonat-, Nichtbikarbonat- und Gesamtpufferbasenkonzentration vom CO₂-Partialdruck des Blutes (im oxygenierten Blut; Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 36. Darstellung der pH-IgPCO₂ Pufferlinie des Blutes (A) unter normalen Bedingungen und bei erhöhter (B) HCO₃-konzentration (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). Nierenphysiologie 37. Darstellung der transmuralen hydrostatischen bzw. kolloidosmotischen Druckdifferenz entlang der Glomerulokapillaren (Zahlenwerte an der Ordinate sind erforderlich). 38. Darstellung der Nierendurchblutung in Abhängigkeit vom mittleren arteriellen Blutdruck (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 39. Abhängigkeit der renalen Clearance von Glukose, Inulin bzw. PAH von ihrer Plasmakonzentration (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 40. Abhängigkeit der filtrierten, resorbierten und ausgeschiedenen Glucosemenge von der Plasmaglukosekonzentration (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 41. Abhängigkeit der filtrierten, sezernierten und ausgeschiedenen PAH-Menge von seiner Plasmakonzentration. 42. Abhängigkeit der Kreatininkonzentration des Blutplasmas von der GFR (Zahlenwerte an beiden Achsen sind

erforderlich). Endokrinologie 43. Darstellung der zirkadianen Änderung der ACTH- und Glükokortikoidkonzentration des Blutplasmas (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 44. Darstellung der PTH-Sekretion in Abhängigkeit der Calciumkonzentration des Blutplasmas (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 45. Darstellung des Insulin- bzw. Glukagonspiegels in Abhängigkeit von der Plasmaglukosekonzentration (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 46. Darstellung des Glucosetoleranztestes eines gesunden Probanden bzw. beim Insulinmangel (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). 47. Zeitverlauf der Basaltemperatur und der Plasmakonzentration von LH und FSH während des Menstruationszyklus der Frau (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 48. Zeitverlauf der Plasmakonzentration von Östradiol und Progesteron während des Menstruationszyklus der Frau (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 49. Zeitverlauf der Konzentrationen der Plazentahormone während der Schwangerschaft (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). Wärmehaushalt 50. Abhängigkeit der Kerntemperatur, mittleren Hauttemperatur und akralen Hauttemperatur von der Umgebungstemperatur (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich). Neurophysiologie 51. Darstellung des Rezeptorpotentials und der dadurch hervorgerufenen Aktionspotentiale während zunehmender Reizung eines Dehnungsrezeptors der Haut (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 52. Darstellung des Rezeptorpotentials der Zapfen (Zahlenwerte an der Ordinate sind erforderlich). 53. Zeitverlauf der Veränderung der Schwellenintensität während einer Dunkeladaptation (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 54. Darstellung des EEGs im Ruhezustand bei geschlossenen bzw. offenen Augen (Zahlenwerte an der Abszisse sind erforderlich). 55. Audiogramm der Luftleitung und Knochenleitung (A) bei einem gesunden Probanden, (B) bei Schalleitungsstörung bzw. (C) bei Rezeptorschädigung (Zahlenwerte an beiden Achsen sind erforderlich).

NORMALWERTE 1. Plasmavolumen und Blutvolumen 2. Größe des Extra- und Intrazellulärraumes 3. Größe des Gesamtkörperwasserraums und des Interstitiums 4. Hämatokrit und Hämoglobinkonzentration 5. Konzentration von Na⁺ und K⁺ im Blutplasma 6. Calciumkonzentration im Blutplasma und ihre Verteilung in den verschiedenen Fraktionen 7. Konzentration von Cl⁻ und HCO₃⁻ im Blutplasma 8. Intrazelluläre Konzentration von Na⁺ und K⁺ 9. Intrazelluläre Konzentration von Cl⁻ und von freien Ca²⁺-Ionen 10. Osmotische Konzentration und kolloidosmotischer Druck des Blutplasmas 11. Das Gleichgewichtspotential von Na⁺ und K⁺ in einer Nervenzelle 12. Das Gleichgewichtspotential von Cl⁻ und Ca²⁺ in einer Nervenzelle 13. Ruhemembranpotential in Nervenzellen und in quergestreiften Muskelzellen 14. Schwellenwert der schnellen Spannungsabhängigen Na⁺-Kanäle 15. Ruhemembranpotential in glatten Muskelzellen und in Erythrozyten 16. Leitungsgeschwindigkeit der verschiedenen Gruppen der A Fasern 17. Leitungsgeschwindigkeit der B und C Fasern 18. Physiologischer Brennwert der verschiedenen Nährstoffe 19. Grundumsatz und respiratorischer Quotient bei gemischter Nahrung 20. Glucosekonzentration im Blutplasma und Schwelle der Glucosurie 21. Konzentration von direktem und indirektem Bilirubin im Blutplasma 22. Konzentration von Harnstoff und Kreatinin im Blutplasma 23. Cholesterinkonzentration des Blutplasmas 24. Gesamtproteinkonzentration und Albuminkonzentration des Blutplasmas 25. Erythrozytenzahl und Durchmesser der Erythrozyten 26. Thrombozytenzahl und normale Blutungszeit 27. Leukozytenzahl und Verteilung der verschiedenen Leukozytenformen 28. Das maximale diastolische Potential in den Zellen des Sinusknoten 29. Ruhemembranpotential und Aktionspotentialdauer in Kammermyokardzellen 30. Herzfrequenz und Dauer des Herzzyklus im Ruhezustand 31. Eigene Schrittmacherfrequenz der isolierten Zellen der Sinus- bzw. AV-Knoten 32. Dauer der P-Welle und des PQ-Intervals des EKG (bei einer Herzfrequenz von 75/Min) 33. Dauer des QRS Komplexes und QT-Intervals des EKG (bei einer Herzfrequenz von

75/Min) 34. Amplitude der R-Welle und der T-Welle des EKG in der zweiten Ableitung 35. Dauer der Systole und der Diastole (bei einer Herzfrequenz von 75/Min) 36. Dauer der Anspannungs- und Austreibungsphase (bei einer Herzfrequenz von 75/Min) 37. Dauer der Entspannungs- und Füllungsphase (bei einer Herzfrequenz von 75/Min) 38. Schlagvolumen der linken und rechten Herzkammer 39. Endsystolisches und enddiastolisches Volumen der linken Herzkammer 40. Herzzeitvolumen und Lungendurchblutung 41. Gesamtwiderstand des Körperkreislaufs bzw. des Lungenkreislaufs 42. Viskosität des Blutplasmas bzw. des Blutes (relativ zur Viskosität des Wassers) 43. Systolischer und diastolischer Druck in der Aorta 44. Systolischer und diastolischer Druck in der linken Herzkammer 45. Systolischer und diastolischer Druck in der rechten Herzkammer 46. Systolischer und diastolischer Druck in der Pulmonalarterie 47. Hydrostatischer und kolloidosmotischer Druck in den Kapillaren bzw. im Interstitium 48. Zentraler Venendruck und mittlerer Füllungsdruck 49. Ruhedurchblutung des Portalbereiches und der Nieren 50. Ruhedurchblutung des Koronarsystems und des Gehirns 51. Ruhedurchblutung des Skelettmuskels und der Haut 52. Durchschnittliche AVDO₂ des Körperkreislaufs 53. AVDO₂ des Koronarsystems unter Ruhebedingungen und bei starker Muskelarbeit 54. AVDO₂ der Skelettmuskulatur unter Ruhebedingungen und bei starker Muskelarbeit 55. AVDO₂ der Nieren und der Haut 56. AVDO₂ des Pfortadersystems und des Gehirns 57. Residualvolumen und expiratorisches Reservevolumen der Lungen 58. Atemzugvolumen und inspiratorisches Reservevolumen der Lungen 59. Atemfrequenz im Ruhezustand 60. Vitalkapazität und Totalkapazität der Lungen 61. Größe und Bestandteile der funktionellen Residualkapazität der Lungen 62. Totraum und alveoläre Ventillation 63. Pleuradruck und Alveolardruck in der Mitte der Einatmung 64. Pleuradruck und Alveolardruck in der Mitte der Ausatmung 65. Pleuradruck und Alveolardruck am Ende der Einatmung 66. Pleuradruck und Alveolardruck am Ende der Ausatmung 67. Partialdruck von O₂ und CO₂ im Alveolarraum 68. Partialdruck von O₂ und CO₂ im arteriellen Blut 69. Partialdruck von O₂ und CO₂ im venösen Blut 70. O₂-Halbsättigungsdruck und maximale O₂-Bindungskapazität des Blutes 71. O₂-Konzentration im arteriellen und gemischten venösen Blut in Ruhe 72. O₂-Konzentration im arteriellen und gemischten venösen Blut in intensiver Arbeit 73. O₂-Aufnahme und CO₂-Abgabe in Ruhe 74. O₂-Aufnahme und CO₂-Abgabe bei intensiver Arbeit 75. Renaler Blutfluß und Plasmafluß 76. Glomeruläre Filtrationsrate und Filtrationsfraktion 77. Die, die GFR bestimmende hydrostatische und kolloidosmotische Druckwerte 78. Harnosmolarität bei maximaler Konzentrierung bzw. Verdünnung 79. Harnzeitvolumen bei maximaler Konzentrierung bzw. Verdünnung 80. Osmotische Konzentration des Interstitiums der verschiedenen Gebieten der Nieren bei maximaler Konzentrierung 81. Osmotische Konzentrationen der tubulären Flüssigkeit entlang des Tubulus 82. Die Nierenschwelle und das tubuläre Transportmaximum von Glukose 83. pH und PCO₂ im arteriellen Blut 84. Gesamtpufferbasenkonzentration und Basenüberschuß im arteriellen Blut 85. Aktuelle und standardisierte Bikarbonatkonzentration im arteriellen Blut 86. Druckwerte innerhalb der verschiedenen Abschnitte des Ösophagus im Ruhezustand 87. Osmotische Konzentration und pH-Wert der verschiedenen Sekreten des gastrointestinalen Systems 88. Verteilung der Thyroxinkonzentration des Blutplasmas zwischen den verschiedenen Bindungsmechanismen 89. Dauer des weiblichen Zyklus und der Schwangerschaft 90. Dauer der Menstruation und der lutealen Phase 91. Die thermische Neutralzone 92. Brechkraft der Hornhaut und der Linse 93. Typischer Frequenzbereich der verschiedenen Wellen im EEG 94. Glucose- und Eiweißkonzentration der cerebrospinalen Flüssigkeit

RECHNUNGSAUFGABEN 1. Flüssigkeitsräume/Verdünnungsprinzip 2. Gleichgewichtspotential 3. Blutvolumen/Plasmavolumen/Hämatokritwert 4. Erythrozytenzahl/MHC/Hämatokrit 5. Hämoglobinkonzentration/Hämatokrit/MCH/MCHC 6. Herzzeitvolumen/AVDO₂/O₂-Bedarf 7.

Herzfrequenz 8. Totaler peripherer Widerstand/ ΔP /Herzzeitvolumen 9. Rechnungen mit dem Ohmschen Gesetz 10. Totraum 11. Totraumventilation 12. Alveoläre Ventilation 13. Funktionelle Residualkapazität 14. O₂-Sättigung/O₂-Gehalt/PO₂ 15. Energieumsatz 16. Respiratorischer Koeffizient 17. Clearance 18. Berechnung der GFR 19. Renaler Blutfluß und Plasmafluß 20. Filtrationsfraktion 21. T_m Glucose 22. Verwendung der Henderson-Hasselbalchschen Gleichung

Zusammensetzung der Benotung: (Art der Anrechnung der theoretischen und praktischen Prüfung in der Bewertung, Art der Anrechnung der Ergebnisse von Semesterprüfungen, Möglichkeiten und Voraussetzungen für das Anbieten einer Note)

Notenbestimmung und Notentypen⁷:

Die **Note des Rigorosums** ergibt sich aus dem rechnerischen Durchschnitt der praktischen Note und der für die schriftliche Prüfung und für die zwei mündlichen Themen erhaltenen Punktezahl sowie bei einem praktischen Rigorosum mit „unbestanden“ des hierfür erhaltenen 1 Punktes bzw. bei einem praktischen Rigorosum mit „hervorragend bestanden“ des hierfür erhaltenen 5 Punktes, wie folgt:

Sehr gut (5) bei einem Durchschnitt von 4,51-5,0

Gut (4) bei einem Durchschnitt von 3,51-4,5

Befriedigend (3) bei einem Durchschnitt von 2,51-3,5

Ausreichend (2) bei einem Durchschnitt von 2,00-2,5

Ungenügend (1) unter einem Durchschnitt von 2, bzw. unabhängig vom Durchschnitt in dem Fall, wenn das Ergebnis eines mündlichen Themas ungenügend ist

Im Rahmen der in der letzten Unterrichtswoche stattfindenden Wettbewerbsprüfung können je eine angebotene Note (gut, bzw. sehr gut) für den schriftlichen Teil des Rigorosums erworben werden. Die Wettbewerbsprüfung des zweiten Semesters ist gleichzeitig ein Studienwettbewerb. Student/innen, die sich gut platzieren, können bei ausreichenden Leistungen auch zusätzliche

angebotene Note(n) erhalten.

Bei Studierenden, die CV, bzw. FM Kurse belegt haben, sofern es in dem gegebenen Jahr solche gibt, wird auch die von dem früheren Studienjahr mitgebrachte praktische Punktezah einberechnet. Möchte der/die Studierende seine praktische Punktezah vom Vorjahr löschen lassen, kann er beim Kursleiter des Faches die Gestattung des erneuten Erwerbs der Unterschrift beantragen (Studien- und Prüfungsordnung, zum Antragsformular siehe Homepage).

Liste von Übungsmaterialien, Lehrbüchern, Lernhilfen sowie Fachliteratur, die zur Aneignung des Lernstoffes bzw. der für die Leistungskontrollen notwendigen Kenntnisse verwendet werden können. Dabei ist genau zuzuordnen, welche Kenntnisse notwendig sind, um welche Anforderungen erfüllen zu können (beispielsweise sortiert nach Prüfungsaufgaben). Auch die wichtigsten verwendbaren technischen und sonstigen Hilfsmittel und Studienhilfen sind anzugeben. Gegebenenfalls Konsultationsmöglichkeiten für die Studierenden individuell oder in Gruppen:

Typ	Character	Autor	Titel	Zu vermieten	Erscheinungsjahr	Link
Gedruckt	nem	Brandes R, Lang F, Schmidt RF	Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie	Springer	2019	
Gedruckt	nem	Pape H, Kurtz A, Silbernagl S	Physiologie	Thieme	2023	
Gedruckt	igen	Péter Enyedi - Krisztina Káldi	Praktikumsanleitung Medizinische Physiologie	Semmelweis Verlag	2024	

Unterschrift der/des habilitierten Dozentin/Dozenten (der/des Studienfachverantwortlichen), die/der den Kurs ausgeschrieben hat:

Unterschrift der Direktorin / des Direktors der Trägerinstitution:

Datum der Abgabe:
