

## KÖVETELMÉNYRENDSZER

<b>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar</b> <b>A gesztorintézet (és az esetleges közreműködő intézetek) megnevezése:</b> Élettani Intézet		
<b>A tárgy neve:</b> Orvosi élettan I <b>Angol nyelven<sup>1</sup>:</b> Medical Physiologie I <b>Német nyelven<sup>1</sup>:</b> Medizinische Physiologie I <b>Kreditértéke:</b> 10 <b>Teljes óraszám:</b> 10,5 <b>előadás:</b> 5,5 <b>gyakorlat:</b> 5 <b>szeminárium:</b> 0 <b>Tantárgy típusa:</b> <u>kötelező</u> <b>kötelezően választható</b> <b>szabadon választható</b>		
<b>Tanév:</b> 2022/2023		
<b>Tantárgy kódja<sup>2</sup>:</b> AOKELT792_1M		
<b>Tantárgyfelelős neve: magyar/német:</b> Dr. Mócsai Attila, illetve <b>angol:</b> Dr. Várnai Péter <b>Munkahelye, telefonos elérhetősége:</b> Élettani Intézet, +36-1-459-1500/60400, illetve /60439 <b>Beosztása:</b> egyetemi tanár, illetve egyetemi tanár <b>Habilitációjának kelte és száma:</b> 2012/336, illetve 2013/347		
<b>A tantárgy oktatásának célkitűzése, helye az orvoscépzés kurrikulumában:</b> 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 szerepelő idegi, hormonális és lokális szabályozásokat.		
<b>A tárgy oktatásának helye (előadóterem, szemináriumi helyiség, stb. címe):</b> EOK. Részletesen ld. az órarendi információknál a Neptunban!		
<b>A tárgy sikeres elvégzése milyen kompetenciák megszerzését eredményezi:</b> A tantárgy célja, hogy a hallgatók megszerezzék azokat az ismereteket, amelyekre elsősorban a kórélettan, belgyógyászat és gyógyszerteran, de végső soron valamennyi klinikai tantárgy épül.		
<b>A tantárgy felvételéhez, illetve elsajátításához szükséges előtanulmányi feltétel(ek):</b> Ld. mintatanterv, illetve Neptun!		
<b>A kurzus megindításának hallgatói létszámfeltételei (minimum, maximum), a hallgatók kiválasztásának módja:</b> Nincsen speciális feltétel.		
<b>A kurzusra történő jelentkezés módja:</b> Neptun.		
<b>A tárgy részletes tematikája<sup>3</sup>:</b> Előadások. Heti bontás.		
<b>hét</b>	<b>ea</b>	<b>téma</b>
1	1	Bevezetés; vízterek.
1	2	A sejtmembránok transzportfolyamatai
1	3	Transzpiteliális transzport. Receptorok tulajdonságai.

2	4	G-fehérjéhez kapcsolt és ionsatorna receptorok
	5	Enzimaktivitású és enzimaktiváshoz kapcsolt receptorok. Membránforgalom.
	6	A vér élettana I.; Vércsoportok
3	7	A vér élettana II
	8	Membránpotenciál
	9	Ionsatornák és akciós potenciál
4	10	Az idegsejt működése. Ingerületátvitel a központi idegrendszerben.
	11	A neuromuscularis junkció és a vázizomrostok működése.
	12	Vegetatív transzmitterek. A simaizom élettana.
5	13	A szív élettana I.: a szív működése (áttekintés)
	14	A szív élettana II.: ingerképzés és ingerületvezetés.
	15	A szív élettana III.: szív ciklus.
6	16	A szív élettana IV.: a perctérfogat szabályozása.
	17	Elektro- és echokardiográfia.
	18	A vérkeringés általános jellemzése. Hemodinamika.
7	19	Az artériás vérnyomás szabályozása
	20	Mikrocirkuláció

<b>8</b>	21	Vénás keringés. Nyirokkeringés
	22	A keringés lokális szabályozása
	23	A keringés reflexes szabályozása
<b>9</b>	24	A szívizom vérellátása
	25	Az agyi keringés szabályozása
	25	A splanchnicus terület, a vázizom és a bőr keringése
<b>10</b>	26	Veseműködés I.: Vesekeringés, a glomerulus működése.
	27	Veseműködés II.: Tubuláris transzportfolyamatok.
	28	Veseműködés III.: Koncentrálás, hígítás.
<b>11</b>	29	A vízterek és az ozmotikus koncentráció szabályozása.
	30	Légzés élettana I.: A légzés mechanikája.
	31	Légzés élettana II.: A légzés dinamikája.
<b>12</b>	32	Légzés élettana III: Holttér. Alveoláris ventiláció. Kisvérköri keringés.
	33	Légzés élettana IV.: Gázcsere. A vérgázok szállítása. Hypoxiák.
	34	Légzés élettana V. : Légzésszabályozás.
<b>13</b>	35	A sav-bázis egyensúly általános elvei.
	36	Sav-bázis egyensúly: a tüdő és a vese szerepe.
	37	A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása I.

14	38	A keringési és légzési rendszer együttes alkalmazkodása II.
		Versenyvizsga

**Gyakorlatok. Heti bontás:**

1. ABO és Rh vércsoport meghatározása;
2. Vörösvérsejtszám, fehérvérsejt-szám, hemoglobin-koncentráció és hematokrit meghatározása;
3. Minőségi vérkép;
4. Transzport-sebesség meghatározása vörösvérsejten;
5. Vérnyomásmérés emberen;
6. In situ szívműködés vizsgálata; In situ harántcsíktizom vizsgálata;
7. EMG, ingerületvezetési sebesség mérése emberben;
8. Szívműködés vizsgálata emberben fonokardiográfiával;
9. Echocardiographia;
10. Computer-szimulációs gyakorlat: neuromuscularis szinapszis;
11. EKG;
12. Vagus ingerlés hatása a szívműködésre;
13. Légzésélettani számítások;
14. Sav-bázis paraméterek értékelése;

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

Problémaorientált orvosi élettan

Kísérletes sejtélettan

**A tantárgy sikeres elvégzéséhez szükséges speciális tanulmányi munka<sup>4</sup>:**

Nincs.

**A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a gyakorlatok 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. Pótlásra nincsen lehetőség.

**A megszerzett ismeretek ellenőrzésének módja a szorgalmi időszakban<sup>5</sup>:**

Az évközi számonkérés a gyakorlati konzultáció során, folyamatosan, 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 versenyvizsgajogosultság 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. A félév végén a számonkérések alapján a hallgató gyakorlati pontszámot kap (0-50 % = 1; 51-60 % = 2; 61-70 % = 3; 71-80 % = 4; 81%- 100% = 5), mely a félév végi vizsga eredményébe beszámít.

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 készítenek a gyakorlati jegyzetben. Emellett egy egységesen, nem-különálló lapokból álló, A4-es méretű füzetben vezetett jegyzőkönyv is elfogadott. A jegyzőkönyveket a vizsgák megkezdésekor át kell adni a vizsgáztatónak.

**A félév aláírásának követelményei:**

A gyakorlatok min. 75 %-n való részvétel.

**A vizsga típusa:**

Elméleti vizsga. Az első félév végén a hallgatóknak szóbeli *kollokviumot* kell tenniük.

**Kollokviumi tételek:**

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

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

- Vérsejtszámolások
- Hematokrit meghatározás
- A neuromuskuláris áttevődés szimulációja (NMJ)
- Harántcsíkolt izom vizsgálata harcsában
- Elektromiográfia

- 2.1. Ingerképzés a szívben. A pacemaker potenciál és létrejöttének magyarázata. Az ingerképzés szabályozása.
- 2.2. Ingerületvezetés a szívben. Az ingerületvezetés idegi befolyásolása.
- 2.3. A normális emberi EKG. Az EKG regisztrálásának különböző módjai. Echokardiográfia.
- 2.4. A szív pumpa-működése, a szív ciklus. Nyomás- és térfogatváltozások egy szív ciklus kapcsán. Szívhangok.
- 2.5. A perctérfogat fogalma. A pulzustérfogat szabályozása.
- 2.6. A keringési rendszer felépítése. Az egyes érszakaszok funkcionális szerepe. A nyomás és az áramlás összefüggése. Az artériás vérnyomás és mérése. Az artériás vérnyomást meghatározó tényezők.
- 2.7. A mikrocirkulációs rendszer funkcionális felépítése és szabályozása.
- 2.8. Fiziológiai érszűkítő anyagok.
- 2.9. Fiziológiai értágító anyagok.
- 2.10. Az intersticiális folyadék keletkezése, térfogata. A nyirokkeringés.
- 2.11. A vénás rendszerben uralkodó nyomás és a vénás keringést meghatározó tényezők. A kapacitás-erek szabályozása.
- 2.12. A keringés reflexes szabályozása: baroreceptor és chemoreceptor reflexek. A kardiovaszkuláris központok.
- 2.13. Az érfal simaizomzatának tulajdonságai. A keringésszabályozás myogén, humorális, hormonális és idegi mechanizmusai.
- 2.14. A koszorúér keringés és szabályozása.
- 2.15. Az izomszövet vérkeringése. Az izommunka hatása a szisztémás vérkeringésre.
- 2.16. A splanchnicus keringés és a bőrkeringés.

2.17. Az agyi keringés. Liquor cerebrospinalis. Vér-agy gát.

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

- Harcsaszív vizsgálata
- Patkány vágusz vizsgálata
- Emberi EKG felvétele
- Echokardiográfia
- Vérnyomásmérés emberben
- A szív működés vizsgálata

3.1. A tüdő térfogatfrakciói. A légutak, a mellkas és a tüdő biofizikája. A nyomás és a térfogati viszonyok összefüggése, a felületi feszültség és a mellkasfal tágulékonyasága (compliance).

3.2. A légzési holttér. Az alveoláris ventiláció.

3.3. A légzési gázcsere.

3.4. A kisvérköri keringés.

3.5. Vérgázok szállítása. A hemoglobin. A hypoxiák formái.

3.6. A keringés és a légzés alkalmazkodása a testhelyzetváltozáshoz és a fizikai munkához.

3.7. A légzőizmok és a légzőmozgások. A légzőmozgások neurogenézise. A légzőközpontok elhelyezkedése és működése. A légzést befolyásoló nem-kémiai tényezők.

3.8. A légzés kémiai szabályozása. A ventiláció alkalmazkodása izommunkában.

3.9. A légzés szerepe a pH szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

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

- Légzésélettani számítások
- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

4.1. A vese vérkeringése és a glomeruláris filtráció.

4.2. A tubuláris transzportfolyamatok.

4.3. Koncentráció-hígítás a vesében.

4.4. A Na<sup>+</sup> és a K<sup>+</sup> kiválasztás és szabályozásuk a vesében.

4.5. A renin-angiotenzin rendszer és a pitvari natriuretikus hormon élettana. Az extracelluláris térfogat szabályozása.

4.6. A sav-bázis egyensúly alapfogalmai. Az emberi szervezet jelentősebb puffer rendszerei. A sav-bázis egyensúly mérhető paraméterei.

4.7. A vese szerepe a pH-szabályozásban, a rendellenességek létrejöttében és a kompenzációban.

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

- Transzportsebesség meghatározása vörösvértestben
- Sav-bázis paraméterek értékelése Siggaard-Andersen-nomogrammal

5.1. Vérbérendezés, a vér sejtjei, vércsoportok.

5.2. Vércsillapítás - trombociták élettana, véralvadás, fiziológiai alvadás-gátló mechanizmusok.

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

- Vércsejtszámolások
- Hematokrit és hemoglobin meghatározás
- Minőségi vérvizsgálatok

**Vizsgakövetelmények<sup>6</sup>:**

Vizsgára az a hallgató bocsátható, aki a félév végi aláírást megszerezte.

Kollokvium: az Orvosi élettan I. tárgy anyagából.

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

A hallgatók félévkor **kollokviumot** tesznek, melynek eredménye a gyakorlati pontszám és a vizsgán felelt két tétel alapján alakul ki:

<b>Jeles (5)</b>	4,51-5,0 átlag esetében
<b>Jó (4)</b>	3,51-4,5 átlag esetében
<b>Közepes (3)</b>	2,51-3,5 átlag esetében
<b>Elégéséges (2)</b>	2,00-2,5 átlag esetében
<b>Elégtelen (1)</b>	2-es átlag alatt, illetve átlagtól függetlenül abban az esetben, ha egy szóbeli tétel eredménye elégtelen

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

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

**A vizsgára történő jelentkezés módja:**  
A vizsgára való jelentkezés on-line történik, az Intézet által a Neptun-ETR-ben meghirdetett időpontokra. A vizsgára történő jelentkezésre vonatkozóan a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak. A vizsgajelentkezések módosítására a meghirdetett vizsganapokon még rendelkezésre álló helyek, valamint a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak.

**A vizsga megismétlésének lehetőségei:**  
Az utó- vagy javítóvizsgára történő jelentkezésre vonatkozóan a Neptun (ti. TVSz!) által nyújtott lehetőségek az irányadóak.

**A tananyag elsajátításához felhasználható nyomtatott, elektronikus és online jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom (online anyag esetén html cím):**  
**Hivatalos tankönyv:** Fonyó A-Geiszt M: Az Orvosi Élettan Tankönyve (Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, a tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)  
**Hivatalos jegyzet:** Enyedi P-Kiss L: Orvosi Élettan Gyakorlatok (Semmelweis Kiadó, tanév első hónapjában elérhető legfrissebb kiadás)  
Ajánlott: Monos E: A vénás rendszer élettana (Semmelweis Kiadó, 2018)

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

**A gesztorintézet igazgatójának aláírása:**

**Beadás dátuma: 2022.05.13.**

<b>OKB véleménye:</b>
<b>Dékáni hivatal megjegyzése:</b>
<b>Dékán aláírása:</b>

<sup>1</sup> Csak abban az esetben kell megadni, ha a tárgy az adott nyelven is meghirdetésre kerül.

<sup>2</sup> Dékáni Hivatal tölti ki, jóváhagyást követően.

<sup>3</sup> Az elméleti és gyakorlati oktatást órákra (hetekre) lebontva, sorszámozva külön-külön kell megadni, az előadók és a gyakorlati oktatók nevének feltüntetésével. Mellékletben nem csatolható!

<sup>4</sup> Pl. terepgyakorlat, kórlapelemzés, felmérés készítése, stb.

<sup>5</sup> Pl. házi feladat, beszámoló, zárthelyi stb. témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetősége.

<sup>6</sup> Elméleti vizsga esetén kérjük a tételsor megadását, gyakorlati vizsga esetén a vizsgáztatás témakörét és módját.

<sup>7</sup> Az elméleti és gyakorlati vizsga beszámításának módja. Az évközi számonkérések eredményeink beszámítási módja.