

Semmelweis Universität, Fakultät für Humanmedizin - einzügiger Studiengang der Humanmedizin

Name der Trägerinstitution (und der gegebenenfalls mitwirkenden Einrichtungen):

Élettani Intézet

Fachbezeichnung auf Ungarisch: Orvosi élettan I.

Fachbezeichnung auf Englisch: Medical Physiology I

Fachbezeichnung auf Deutsch: Medizinische Physiologie I

Kreditwert des Studienfaches: 11

Semester: 3. Semester

(in dem das Fach gemäß dem Modellcurriculum unterrichtet wird)

Stundenzahl pro Woche	Vorlesung	Praktika	Seminar
11.0	6.0	5.0	0.0

Stundenzahl pro Semester	Vorlesung	Praktika	Seminar
0.0	0.0	0.0	0.0

Typ des Studienfaches:

Pflichtfach

Studienjahr:

2026/27

Unterrichtssprache des Studienfaches im Falle von Wahlpflicht- und Wahlfächern:

deutsch

Code des Studienfaches:

AOKELT1100_1N

(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: Universitätsprofessorin

Datum und Nummer der Habilitationsurkunde: 2022/08

Zielsetzung des Studienfaches und seine Position im Curriculum der medizinischen Ausbildung:

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.

Formate der Lehrveranstaltung (Vorlesung, Gruppenarbeit, Praxis 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, dass die Studierenden jene Kenntnisse erwerben, auf denen in erster Linie die Pathophysiologie, die Innere Medizin und die Pharmakologie, letztlich jedoch sämtliche klinischen Fächer aufbauen. Darüber hinaus unterstützen wir die Studierenden dabei, die kritische Bewertung und Überprüfung von durch generative künstliche Intelligenz (KI) erstellten Inhalten zu erlernen sowie KI-Werkzeuge ethisch und verantwortungsvoll zu nutzen.

Vorschlag für die Bedingungen zum erfolgreichen Abschluss des Studienfaches (mit Angabe der entsprechenden Fächer und deren Neptun-Codes):

Vorbedingungen für die Belegung bzw. das Absolvieren des gegebenen Studienfaches: (Neptun-Code):

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.

Teilnehmerzahlvoraussetzungen für die Durchführung des Faches (Mindest- und Höchstzahl), Verfahren zur Auswahl der Teilnehmer:

Es gibt keine besonderen Voraussetzungen.

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 beigelegt werden! Im Falle von Gastdozentinnen und -dozenten müssen in jedem Fall Lebensläufe beigelegt werden!)

Tematik der Vorlesungen

Wöchentliche Gliederung (1-14. Wo):

Wo.	No.	Thema
1	1	Einführung; Inneres Milieu, Flüssigkeitsräume
	2	Membrantransportprozesse 1 (Transportproteine)
	3	Membrantransportprozesse 2 (Transzellulärer Transport)
2	4	Signalübertragung 1
	5	Signalübertragung 2
	6	Physiologie des Blutes 1 (Übersicht, Blutplasma, Hematopoese)
3	7	Physiologie des Blutes 2 (Blutzellen, Blutgruppen)
	8	Ruhemembranpotential, Ionenkanäle
	9	Aktionspotentiale, Fortleitung der Erregung
4	10	Synaptische Übertragung
	11	Skelettmuskulatur
	12	Glatte Muskulatur

5	13	Peripheres vegetatives Nervensystem
	14	Physiologie des Herzens 1 (Übersicht, Erregung)
	15	Physiologie des Herzens 2 (Kammerfunktion)
6	16	Physiologie des Herzens 3 (Herzzyklus)
	17	Physiologie des Herzens 4 (Regulation der Kontraktion)
	18	Elektrokardiographie [I/K]
7	19	Kreislaufphysiologie 1 (Übersicht)
	20	Kreislaufphysiologie 2 (Hämodynamik, arterielles System)
	21	Kreislaufphysiologie 3 (Mikrozirkulation, venöses System)
8	22	Kreislaufregulation 1
	23	Echokardiographie [I/K] [DM]
	24	Kreislaufregulation 2
9	25	Gehirnkreislauf und Liquor cerebrospinalis
	26	Coronar-, Leber- und Pfortaderkreislauf
	27	Atemphysiologie 1
10	28	Atemphysiologie 2
	29	Atemphysiologie 3
	30	Atemphysiologie 4 (Lungenkreislauf)
11	31	Atemphysiologie 5 (Atmungsregulation)
	32	Gastrointestinale Funktionen 1
	33	Gastrointestinale Funktionen 2
12	34	Gastrointestinale Funktionen 3
	35	Gastrointestinale Funktionen 4
	36	Neurovegetative Regulationen 1 (Energieumsatz)
13	37	Physiologie des Blutes 3 (Hämostase) [I/K]
	38	Anpassung des kardiorespiratorischen Systems 1 [DM]
	39	Anpassung des kardiorespiratorischen Systems 2 [I/K] [DM]
14	40	<i>Prüfungskonsultation (sofern es die Feiertage zulassen)</i>
	41	<i>Prüfungskonsultation (sofern es die Feiertage zulassen)</i>
	42	Wettbewerbsprüfung
		[I/K]: integrierte/klinische Vorlesungen; [DM]: nur DM (nicht obligatorisch für Zahnmedizinstudenten)

Thematik der Praktika

Wöchentliche Gliederung (1-14. Wo):

1. Bestimmung hämatologischer Parameter
2. Bestimmung der Transportgeschwindigkeit in Erythrozyten
3. Differenzialblutbild

4. Blutgruppenbestimmung
5. Neuromuskuläre Endplatte, Computersimulation
6. Elektromyographie, Messung der Nervenleitgeschwindigkeit beim Menschen
7. Aufzeichnung und Auswertung eines EKG
8. Untersuchung der Herzfunktion in situ; Untersuchung der quergestreiften Muskulatur in situ
9. Einfluss der Vagusreizung auf die Herzfunktion
10. Blutdruckmessung beim Menschen
11. Echokardiographie
12. Untersuchung der Herzfunktion beim Menschen mittels Phonokardiographie
13. Berechnungen in der Atmungsphysiologie
14. Vorbereitung auf das praktische Rigorosum

Sonstige Fächer, die sich mit Fragen zu angrenzenden Fachgebieten des jeweiligen Studienfachs befassen (sowohl Pflicht- als auch Wahlfächer!). Mögliche Überschneidungen der Thematiken (Harmonisierung der Thematiken und Minimierung der Überschneidungen) - Die Auswahl des Neptun-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 (im Moodle 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 versäumte (0%) Tests können nicht nachgeholt werden, jedoch bleiben die drei schwächsten Ergebnisse unberücksichtigt.. Tests, die aufgrund möglicher Unterrichtsausfälle entfallen, verringern nicht die Anzahl der Tests, die von den Studierenden gestrichen werden können.

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:

Es gibt keine besonderen Voraussetzungen.

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, Unterschrift):

Kolloquium

Prüfungsanforderungen (Themenliste, Themen der Testprüfung bzw. die wählbaren

Themen der als Prüfung anerkannten Projektarbeit)

Fragenkatalog für das Kolloquium

1. Themenkreis

- 1.1. Die Körperflüssigkeitsräume und ihre Bestimmung. Extrazelluläre und intravasale Flüssigkeit.
- 1.2. Aufbau der Zellmembran, ihre Permeabilität und Transportfunktionen.
- 1.3. Klassifikation der Ionenkanäle, ihre wichtigsten Funktionsmerkmale. Spannungsabhängige Kalziumkanäle.
- 1.4. Entstehung des Ruhe-Membranpotentials der Zellen.
- 1.5. Entstehung des Aktionspotentials in erregbaren Zellen: Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen verschiedenen Zelltypen. Erregungsleitung.
- 1.6. Zell-Zell-Kommunikation. Mechanismen der sekundären Botenstoffe.
- 1.7. Mechanismus der Muskelkontraktion im quergestreiften Muskel. Elektromechanische Kopplung. Mechanik der Kontraktion.
- 1.8. Funktion verschiedener Typen glatter Muskelzellen.
- 1.9. Synaptische Erregungsübertragung und deren Regulation. Neurotransmitter.
- 1.10. Neuromuskuläre Erregungsübertragung im quergestreiften Muskel.
- 1.11. Parasympathische efferente Mechanismen.
- 1.12. Sympathische efferente Mechanismen, adrenerge Rezeptoren.

Praktika (theoretisch abgefragt):

- Blutzellzählung
- Bestimmung des Hämatokrits
- Simulation der neuromuskulären Übertragung (NMJ)
- Untersuchung des quergestreiften Muskels beim Wels
- Elektromyographie

2. Themenkreis

- 2.1. Erregungsbildung im Herzen. Das Schrittmacherpotential und seine Entstehung.

Regulation der Erregungsbildung.

2.2. Erregungsleitung im Herzen. Neuronale Beeinflussung der Erregungsleitung.

2.3. Das normale menschliche EKG. Verschiedene Ableitungsmethoden des EKG.

Nur DM: Echokardiographie.

2.4. Pumpfunktion des Herzens, Herzzyklus. Druck- und Volumenänderungen während eines Herzzyklus. Herztöne.

2.5. Herzzeitvolumen. Regulation des Schlagvolumens.

2.6. Aufbau des Kreislaufsystems. Funktionelle Bedeutung der einzelnen Gefäßabschnitte. Zusammenhang zwischen Druck und Strömung. Arterieller Blutdruck und seine Messung. Bestimmungsfaktoren des arteriellen Blutdrucks.

2.7. Funktioneller Aufbau und Regulation der Mikrozirkulation.

2.8. Physiologische Vasokonstriktoren.

2.9. Physiologische Vasodilatoren.

2.10. Entstehung und Volumen der interstitiellen Flüssigkeit. Lymphkreislauf.

2.11. Druckverhältnisse im Venensystem und Faktoren der venösen Zirkulation. Regulation der Kapazitätsgefäße.

2.12. Reflexregulation des Kreislaufs: Barorezeptor- und Chemorezeptorreflexe. Kardiovaskuläre Zentren.

2.13. Eigenschaften der glatten Gefäßmuskulatur. Myogene, humorale, hormonelle und neuronale Mechanismen der Kreislaufregulation.

2.14. Koronarkreislauf und seine Regulation.

2.15. Durchblutung der Muskulatur.

Nur DM: Einfluss der Muskelarbeit auf den systemischen Kreislauf.

2.16. Splanchnikus- und Hautdurchblutung.

2.17. Zerebrale Durchblutung. Liquor cerebrospinalis. Blut-Hirn-Schranke.

Praktika (theoretisch abgefragt):

- Untersuchung des Welsherzens
- Untersuchung des Vagusnervs bei der Ratte
- Aufzeichnung eines menschlichen EKG
- Echokardiographie

- Blutdruckmessung beim Menschen
- Untersuchung des Herzens mit Phonokardiographie

3. Themenkreis

3.1. Lungenvolumina und -kapazitäten. Biophysik der Atemwege, des Thorax und der Lunge. Zusammenhang zwischen Druck und Volumen, Oberflächenspannung und Compliance der Thoraxwand.

3.2. Anatomischer und funktioneller Totraum. Alveoläre Ventilation.

3.3. Gasaustausch in der Lunge.

3.4. Lungenkreislauf.

3.5. Transport der Atemgase. Hämoglobin. Formen der Hypoxie.
Nur DM: Anpassung an Höhengaufenthalt.

3.6. Anpassung von Kreislauf und Atmung an Lageänderungen.
Nur DM: Anpassung an körperliche Arbeit.

3.7. Atemmuskulatur und Atembewegungen. Neuronale Steuerung der Atmung. Lage und Funktion der Atemzentren. Nicht-chemische Einflussfaktoren der Atmung.

3.8. Chemische Regulation der Atmung.
Nur DM: Anpassung der Ventilation bei Muskelarbeit.

Praktika (theoretisch abgefragt):

- Berechnungen in der Atmungsphysiologie

4. Themenkreis

4.1. Regulation der gastrointestinalen Funktionen: enterisches Nervensystem und gastrointestinale Hormone.

4.2. Motorik des Verdauungstrakts und deren Regulation.

4.3. Funktion der Speicheldrüsen und Regulation der Speichelsekretion. Sekretorische Funktion des Magens und deren Regulation.

4.4. Exokrine Funktion des Pankreas und deren Regulation. Gallenproduktion der Leber. Metabolismus und Ausscheidung der Gallenfarbstoffe.

4.5. Verdauung und Resorption von Nährstoffen. Resorption von Natrium, Kalzium und Wasser. Resorption von Vitamin B12 und Eisen.

4.6. Energiehaushalt des Körpers. Qualitative und quantitative Anforderungen der Nahrungsaufnahme.

Praktika (theoretisch abgefragt):

- Bestimmung von Hämatokrit und Hämoglobin

5. Themenkreis

5.1. Hämatopoese, zelluläre Bestandteile des Blutes, Blutgruppen.

5.2. Hämostase - Physiologie der Thrombozyten, Blutgerinnung, physiologische Antikoagulationsmechanismen.

Praktika (theoretisch abgefragt):

- Blutzellzählung
- Bestimmung von Hämatokrit und Hämoglobin
- Differenzialblutbild

Eindeutige, konkrete Mindestanforderungen der Leistungsüberprüfung. (Liste der verpflichtend erwarteten Begriffe, Parameter, Abbildungen, Berechnungen und praktischen Fähigkeiten, die zum Erreichen der Note „ausreichend“ erforderlich sind, sowie die Kriterien für die Erfüllung und Bewertung der als Prüfung anerkannten Projektaufgaben.) Verweis auf der Website des Lehrstuhls zu den veröffentlichten Mindestanforderungen des Faches.

Das völlige Fehlen der Kenntnisse über die unten sowie auf der Website des Instituts aufgeführten Mindestanforderungen rechtfertigt an sich bereits eine ungenügende Note, während ein teilweises Fehlen dieser Kenntnisse zu einer Note führt, die schlechter als „sehr gut“ ist.

Eine Liste der grundlegenden physiologischen Begriffe und Mechanismen, die in den Prüfungen behandelt werden, veröffentlichen wir auf der Website des Instituts für Physiologie:

<https://semmelweis.hu/elettan/de/unterricht/>

Abbildungen, die abgefragt werden

1. Allgemeine Zellphysiologie, Nervenzelle und Muskelzelle: Aktionspotenzial einer Säugetiernervenfaser (die Zahlenwerte sind auf beiden Achsen anzugeben). Veränderung von Aktionspotenzial und Kontraktion bei einer einzelnen Zuckung einer quergestreiften Muskelfaser. Darstellung der Aktionspotenzialkurve und der Kontraktion einer quergestreiften Muskelfaser während einer einzelnen Zuckung, eines inkompletten und eines kompletten Tetanus. Die Kurven sollen zeitlich abgestimmt und proportional zueinander gezeichnet werden! Zusammenhang zwischen Länge und Spannung der Skelettmuskelfaser (die Zahlenwerte sind auf beiden Achsen anzugeben). Endplattenpotenzial und dessen Registrierung vor und nach Curarisierung.

2. Herz und Kreislauf: Aktionspotenzialkurve einer Ventrikelmuskelzelle (Zeit- und Spannungsachsen mit Zahlenwerten anzugeben, für das menschliche Herz bei Ruheherzfrequenz). Unter der Kurve sind die an der Änderung des Membranpotenzials beteiligten Ströme I_{Na} , I_{CaL} und I_{KI} anzugeben! Zeitlicher Verlauf von Aktionspotenzial und Spannungsentwicklung in einer Ventrikelmuskelfaser (Zeit- und Spannungsachsen mit Zahlenwerten anzugeben, für das menschliche Herz bei Ruheherzfrequenz). Zeitlicher Verlauf des Membranpotenzials der Sinusknotenzellen und der zugrunde liegenden Ionenströme. Darstellung des Aktionspotenzials in Sinusknoten- und AV-Knotenzellen sowie in Purkinje-Fasern (Zahlenwerte auf beiden Achsen anzugeben, für das menschliche Herz bei Ruheherzfrequenz). Wirkung sympathischer und parasympathischer Mediatoren auf das Aktionspotenzial des Sinusknotens (zeichnen Sie getrennte Kontroll- und experimentelle Aktionspotenzialreihen! Membranpotenzialwerte sind anzugeben!). Schaltbild der Einthoven'schen bipolaren Extremitätenableitungen. Schaltbild der unipolaren Extremitätenableitungen. Schaltbild der augmentierten unipolaren Extremitätenableitungen. Normales EKG in Standardableitung II. Geben Sie Überleitungszeit und QT-Intervall an und deren Werte bei Ruheherzfrequenz! Physiologische EKG-Kurven in den drei bipolaren Extremitätenableitungen bei normaler Herzachse (Zeitwerte auf der Abszisse anzugeben). Zeitliche Beziehung zwischen Sinusknoten-, Vorhof- und Ventrikelaktionspotenzial und dem EKG (Zeitwerte anzugeben). Konstruktion der elektrischen Herzachse mit dem Einthoven-Dreieck. Zeitlicher Zusammenhang von Aortendruck, linksventrikulärem Druck und linksatrialem Druck mit dem EKG (Ableitung II) (Werte auf beiden Achsen anzugeben). Zeitlicher Zusammenhang zwischen EKG (Ableitung II) und Druckveränderungen in der A. pulmonalis und im rechten Ventrikel (Werte auf beiden Achsen anzugeben). Zeitlicher Zusammenhang zwischen EKG und Volumenänderung des linken Ventrikels (Zeit auf der Abszisse, Volumen auf der Ordinate). Markieren Sie den ersten und zweiten Herzton! Druck-Volumen-Diagramm des linken Ventrikels in Ruhe und nach Vorlaststeigerung (Werte auf beiden Achsen anzugeben). Druck-Volumen-Diagramm des linken Ventrikels in Ruhe und nach Nachlastserhöhung (Werte auf beiden Achsen anzugeben). Gleichzeitige Darstellung des Aortendrucks und der phasischen Veränderungen des Blutflusses in der linken Koronararterie (Werte auf Zeit- und Druckachse anzugeben, bei Ruheherzfrequenz). Druckverlauf in den Gefäßen des großen Kreislaufs. Darstellung des zerebralen Blutflusses in Abhängigkeit vom mittleren arteriellen Druck (Zahlenwerte auf beiden Achsen anzugeben).

3. Atmung: Graphische Darstellung der verschiedenen Lungenvolumina (Normalwerte auf der Ordinate anzugeben). Zeitlicher Zusammenhang von Atemzugvolumen, alveolärem Druck und intrapleuraalem Druck bei Eupnoe (physiologische Mittelwerte auf der Ordinate, Atemphasen auf der Abszisse). Spirogramm der forcierten Expiration (physiologischer Mittelwert auf der Ordinate, Zeit für FEV1 auf der Abszisse). Veränderungen der Ventilation bei Muskelarbeit (Dauer der Arbeit auf der Abszisse, Ruhewert auf der Ordinate). Änderung der Minutenventilation in Abhängigkeit vom alveolären PCO_2 (Zahlenwerte auf beiden Achsen anzugeben). Änderung der Minutenventilation in

Abhängigkeit vom alveolären PO_2 bei konstantem (A) bzw. variablem (B) $PACO_2$ (Zahlenwerte auf beiden Achsen anzugeben). Verlauf der Strömungsgeschwindigkeit bei ruhiger und forcierter Atmung.

4. Gastrointestinalsistem: Regulation der Gastrinsekretion der G-Zellen. Direkte und indirekte Wirkung von Gastrin auf die Salzsäuresekretion der Belegzellen. Lokale Reflexbögen im enteralen Nervensystem. Mechanismus der Salzsäuresekretion in der Belegzelle. Mechanismus der Stimulation der Salzsäuresekretion durch physiologische Agonisten. Mechanismus der Bikarbonatsekretion in den Pankreasgängen. Weg des Bilirubins von der Entstehung bis zur Ausscheidung. Resorption von Monosacchariden und Aminosäuren in Enterozyten.

5. Blut: Sauerstoffbindungskurve des Hämoglobins im Blut (arterielle und venöse Normalwerte auf beiden Achsen anzugeben). Sauerstoffbindungskurve bei verändertem pH (arterielle und venöse Normalwerte anzugeben). Sauerstoffbindungskurve bei mütterlichem und fetalem Blut (arterielle und venöse Werte der Mutter anzugeben). Mechanismus der CO_2 -Aufnahme in Erythrozyten im Gewebe. Mechanismus der CO_2 -Abgabe in den Lungenkapillaren. Mechanismus, wie der Cl^- - HCO_3^- -Austauscher die Hämolyse in isoosmotischer NH_4Cl -Lösung fördert.

Die wichtigsten physiologischen Daten

Flüssigkeitsräume: Blut- und Plasmavolumen, Größe des extra- und intrazellulären Raums, Hämatokritwert und Hämoglobinkonzentration, Na^+ -, K^+ - und H^+ -Konzentration im Blutplasma, Kalziumkonzentration im Blutplasma und deren Fraktionen, Cl^- - und HCO_3^- -Konzentration im Blutplasma, Proteinkonzentration im Blutplasma, intrazelluläre Na^+ -, K^+ - und Cl^- -Konzentration, intrazelluläre freie Ca^{2+} -Konzentration, osmotische Konzentration des Blutplasmas und kolloidosmotischer Druck

Nerv-Muskel: Ungefähres Ruhe-Membranpotenzial der Nervenzelle und der quergestreiften Muskelzelle, Leitungsgeschwindigkeit der verschiedenen Nervenfasertypen (A, B und C), Gleichgewichtspotenziale von Na^+ , K^+ , Cl^- und Ca^{2+} in der Nervenzelle

Herz und Kreislauf: Dauer des PQ-Intervalls im EKG (bei einer Herzfrequenz von 75/min), Dauer des QRS-Komplexes im EKG (bei 75/min), Dauer der P-Welle, Amplitude der ST-Strecke, Amplitude der R- und T-Welle im Standard-EKG (Ableitung II), Dauer des Herzzyklus (bei 75/min), Dauer von Systole und Diastole (bei 75/min), Dauer der einzelnen Phasen von Systole und Diastole (bei 75/min), Dauer der Ventrikelauswurf- und Füllungsphase (bei 75/min), Schlagvolumen und Herzzeitvolumen in Ruhe, systolischer und diastolischer Druck in der Aorta, systolischer und diastolischer Druck im linken Ventrikel, systolischer und diastolischer Druck im rechten Ventrikel, systolischer und diastolischer Druck in der Arteria pulmonalis, zentraler Venendruck, Ruheblutfluss in Niere und splanchnischem Gebiet, Ruheblutfluss in Gehirn und Herz, Ruheblutfluss in Haut und Skelettmuskel, Glukose- und Proteinkonzentration im Liquor cerebrospinalis, hydrostatischer Druck des Blutes am Anfang und Ende der Kapillaren, kolloidosmotischer Druck des Blutplasmas am Anfang und Ende der Kapillaren, effektiver Filtrationsdruck am Anfang und Ende der Kapillaren, Sauerstoffverbrauch einzelner Organe in Ruhe, $AVDO_2$ im großen Kreislauf, $AVDO_2$ im Herzen in Ruhe und bei starker Muskelarbeit, $AVDO_2$ im Skelettmuskel in Ruhe und bei starker Muskelarbeit, $AVDO_2$ in Niere und Haut, $AVDO_2$ im splanchnischen Gebiet und im Gehirn

Atmung: Residualvolumen und expiratorisches Reservevolumen, Atemzugvolumen und inspiratorisches Reservevolumen in Ruhe, Vitalkapazität und totale Lungenkapazität, Größe und Bestandteile der funktionellen Residualkapazität, alveoläre Ventilation und Totraum, intrapleuraler und alveolärer Druck während der Inspiration, intrapleuraler und alveolärer Druck während der Expiration, intrapleuraler und alveolärer Druck am Ende der Inspiration, intrapleuraler und alveolärer Druck am Ende der Expiration, Partialdruck von O₂ und CO₂ im Alveolargas, Partialdruck von O₂ und CO₂ im arteriellen Blut, Partialdruck von O₂ und CO₂ im venösen Blut, O₂-Konzentration im arteriellen und gemischt-venösen Blut in Ruhe, O₂-Aufnahme und CO₂-Abgabe in Ruhe

Gastrointestinalsystem: Druckwerte in den einzelnen Abschnitten des Ösophagus in Ruhe, Normalbereich der Cholesterinkonzentration im Blutplasma, Energiegehalt von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten im Organismus, durchschnittliches Energieäquivalent von Sauerstoff, Grundumsatz bei Männern bzw. Frauen, respiratorischer Quotient

Blutfunktionen: Erythrozytenzahl, Thrombozytenzahl, Leukozytenzahl, prozentuale Verteilung der Leukozyten, normale Gerinnungszeit

Themen der Rechenaufgaben

Flüssigkeitsräume, Blutvolumen, Gleichgewichtspotenzial, Herzzeitvolumen, Gefäßwiderstand, Atemtotraum, alveoläre Ventilation, funktionelle Residualkapazität, O₂-Bindung des Hämoglobins, Energieumsatz, respiratorischer Quotient (RQ).

Methode und Art der Gestaltung der Leistungsnote: (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)

Die Studierenden absolvieren zum Halbjahr ein **Kolloquium**, dessen Ergebnis sich aus dem rechnerischen Durchschnitt, auf zwei Dezimalstellen genau berechnet, der praktischen Note und der in der Prüfung abgefragten beiden Themen ergibt:

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

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 Punktezahl einberechnet. Möchte der/die Studierende seine praktische Punktezahl 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).

Die Studierenden können die Kolloquiennote auch erwerben, in dem sie an der in der letzten Unterrichtswoche stattfindenden Wettbewerbsprüfung teilnehmen, aufgrund deren Ergebnis sie eine angebotene Note (gut, bzw. sehr gut) erhalten können.

Die im Unterricht des Faches eingesetzten Systeme der künstlichen Intelligenz und die Art ihrer Anwendung

Es gibt kein spezielles System künstlicher Intelligenz, das im Rahmen des Unterrichts dieses Fachs eingesetzt wird.

Studierende können Künstliche Intelligenz (KI) nutzen, um Antworten auf komplexe Fragen zu entwickeln, die in der Konsultation aufgeworfen werden. Das Institut für Physiologie fördert den korrekten, transparenten und kritischen Einsatz von KI. **Bei schriftlichen oder mündlichen Prüfungen (wöchentliche Tests, Demonstrationen, Prüfungen, Wettbewerbsprüfungen, Studienwettbewerbe) ist die Verwendung von KI verboten!**

Gedruckte Ressourcen:

Typ	Empfohlen
Autor	Brandes R, Lang F, Schmidt RF
Titel	Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie
Verlag	Springer
Erscheinungsjahr	2019

Typ	Empfohlen
Autor	Pape H, Kurtz A, Silbernagl S
Titel	Physiologie
Verlag	Thieme
Erscheinungsjahr	2023

Typ	Obligatorisch
Autor	Péter Enyedi – Krisztina Káldi
Titel	Praktikumsanleitung Medizinische Physiologie
Verlag	Semmelweis Verlag
Erscheinungsjahr	2024
Sonstiges/Bemerkungen	aber die aktuellste Auflage, die im ersten Monat des Studienjahres erhältlich ist

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:
