

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

Name der Trägerinstitution (und der gegebenenfalls mitwirkenden Einrichtungen):

Élettani Intézet

Titel des Kurses: Orvosi élettan I.

Englische Bezeichnung: Medical Physiology I

Deutsche Bezeichnung: Medizinische Physiologie I

Kreditpunkte: 11

Semester: 3. szemeszter

(in dem das Fach gemäß dem Modellcurriculum unterrichtet wird)

Wochenstunden	Lecture	Übung	Seminar
11.0	6.0	5.0	0.0

Semesterstunden	Lecture	Übung	Seminar
0.0	0.0	0.0	0.0

Typ des Kurses:

Pflichtfach

Studienjahr:

2025/26

Unterrichtssprache des Studienfaches im Falle von Wahlpflicht- und Wahlfächern:

deutsch

Code des Studienfaches:

(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

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):

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

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!)

Tematik der Vorlesungen:

Wo.	Nr.	Thema	Vorleser
1	1	Einführung, Inneres Milieu, Flüssigkeitsräume	Prof. Mócsai
	2	Membrantransportprozesse 1 (Transportproteine)	Prof. Mócsai
	3	Membrantransportprozesse 2 (Transzellulärer Transport)	Prof. Mócsai
2	4	Signalübertragung 1	Dr. Enyedi
	5	Signalübertragung 2	Dr. Enyedi
	6	Physiologie des Blutes 1 (Übersicht, Blutgruppen)	Dr. Ella
3	7	Ruhemembranpotential, Ionenkanäle	Dr. Petheő
	8	Aktionspotentiale, Fortleitung der Erregung	Dr. Petheő
	9	Synaptische Übertragung	Dr. Petheő
4	10	Skelettmuskulatur	Dr. Petheő
	11	Glatte Muskulatur	Dr. Petheő
	12	Peripheres vegetatives Nervensystem	Prof. Káldi
5	13	Physiologie des Herzens 1 (Übersicht, Erregung)	Prof. Mócsai
	14	Physiologie des Herzens 2 (Kammerfunktion)	Prof. Mócsai
	15	Physiologie des Herzens 3 (Herzzyklus)	Prof. Mócsai
6	16	Physiologie des Herzens 4 (Regulation der Kontraktion)	Prof. Mócsai
	17	Elektrokardiographie [I/K]	Dr. Gyombolai
	18	Echokardiographie [I/K] [DM]	Dr. Gyombolai
	19	Kreislaufphysiologie 1 (Übersicht)	Dr. Turu
7	20	Kreislaufphysiologie 2 (Hämodynamik, arterielles System)	Dr. Turu
	21	Kreislaufphysiologie 3 (Mikrozirkulation, venöses System)	Dr. Turu
	22	Kreislaufregulation 1	Dr. Sirokmány

8	23	Kreislaufregulation 2	Dr. Sirokmány
	24	Kreislaufregulation 3	Dr. Sirokmány
	25	Gehirnkreislauf und Liquor cerebrospinalis	Dr. Tóth
9	26	Coronar-, Leber- und Pfortaderkreislauf	Dr. Tóth
	27	Atemphysiologie 1	Prof. Mócsai
	28	Atemphysiologie 2	Prof. Mócsai
10	29	Atemphysiologie 3	Prof. Mócsai
	30	Atemphysiologie 4 (Lungenkreislauf)	Prof. Mócsai
	31	Atemphysiologie 5 (Atmungsregulation); Nierenphysiologie 1	Prof. Mócsai; Prof. Káldi
11	32	Nierenphysiologie 2	Prof. Káldi
	33	Nierenphysiologie 3	Prof. Káldi
	34	Nierenphysiologie 4	Prof. Káldi
12	35	Säure-Basen-Haushalt 1 [I/K]	Prof. Káldi
	36	Säure-Basen-Haushalt 2 [I/K]	Prof. Káldi
	37	Physiologie des Blutes 2 (Hämostase) [I/K]	Dr. Ella
13	38	Anpassung des kardiorespiratorischen Systems 1 [DM]	Dr. Balázs
	39	Anpassung des kardiorespiratorischen Systems 2 [I/K] [DM]	Dr. Balázs
	40	Klinische Aspekte 1 (Herz und Kreislauf im Zusammenspiel)	Prof. Mócsai
14	41	Klinische Aspekte 2 (Physiologische Grundlagen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen)	Prof. Mócsai
	42	Klinische Aspekte 3 (Physiologische Grundlagen von Störungen der Atmung und des Säure-Basen-Haushalts)	Prof. Mócsai
	-	Wettbewerbsprüfung	

Thematik der Praktika (Wo):

1. Blutgruppenbestimmung
2. Messung der Transportgeschwindigkeit in Erythrozyten.
3. Qualitatives Blutbild
4. Blutdruckmessung beim Menschen
5. Bestimmung hämatologischer Parameter
6. Elektromyographie (EMG)
7. Aufnahme und Auswertung der menschlichen EKG-Kurve
8. Untersuchung der Herzfunktion an narkotisierter Ratte
9. In-situ-Untersuchung der Herz- und Skelettmuskel am Zwergwels
10. Simulation der synaptischen Übertragung
11. Echokardiographie

12. Untersuchung der Herzfunktion
13. Atmungsphysiologische Berechnungen (für alle Gruppen)
14. Auswertung der Säure-Basen Parameter (für alle Gruppen)

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 (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 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

einem Praktikum fern (egal von welchem Teil), bleiben die zwei schwächsten Ergebnisse unberücksichtigt, erhöht sich das Fernbleiben auf zwei, bleibt nur das schwächste Ergebnis unberücksichtigt. Tests, die aufgrund möglicher Unterrichtsausfälle entfallen, verringern nicht die Anzahl der Tests, die von den Studierenden gestrichen werden können. Ein Fehlen der Studierenden führt jedoch auch dann zu einer Reduktion der streichbaren Tests, wenn sie an einer Übungseinheit gefehlt haben, bei der kein Test stattfand (typischerweise in der ersten und letzten Unterrichtswoche).

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

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):
kollokvium_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)

Fragenkatalog für das Kolloquium

Zellphysiologie

- 1.1. Die Plasmamembran: Aufbau, Permeabilität, Ionenkanäle, Carrier-Systeme
- 1.2. Ionenpumpen, primär- und sekundär aktive Transportsysteme. Intra- und extrazelluläre Ionenkonzentrationen
- 1.3. Hormon- und Neurotransmitter- Rezeptoren und ihre Wirkungen in der Zelle
- 1.4. Die Entstehung des Ruhemembranpotentials und der elektrotonischen Potentiale
- 1.5. Die Entstehung des Aktionspotentials in Nervenfasern. Fortleitung des Aktionspotentials
- 1.6. Die neuromuskuläre Synapse
- 1.7. Die chemischen Synapsen im Nervensystem. Erregung, prä- und postsynaptische Hemmung.
- 1.8. Peripherer Aufbau, Transmitter und Wirkungen des vegetativen Nervensystems I.: Sympathikus
- 1.9. Peripherer Aufbau, Transmitter und Wirkungen des vegetativen Nervensystems II.: Parasympathikus
- 1.10. Die glatte Muskulatur
- 1.11. Die quergestreifte Muskulatur
- 1.12. Das Konzept des inneren Milieus. Die extrazelluläre Flüssigkeit und das Blutplasma

Praktika, deren Theorie in Rahmen des 1. Themas gefragt wird (nur DM):

- Messung der Transportgeschwindigkeiten in Erythrozyten
- Hämatokrit und Hämoglobin-Bestimmung
- Simulation der neuromuskulären Synapse (NMJ)
- Untersuchung der Skelettmuskelfunktionen am Zwergwels
- Elektromyographie

Blut

- 2.1. Hämatopoese, Blutzellen, menschliche Blutgruppen, Zusammensetzung und Funktionen des Blutplasmas.
- 2.2. Physiologische Mechanismen der Hämostase: Thrombozyten, Blutgerinnung, Fibrinolyse.

Praktika, deren Theorie in Rahmen des 2. Themas gefragt wird (nur DM):

- Hämatokrit- und Hämoglobinbestimmung

- Blutzellenzählung
- Qualitatives Blutbild
- Blutgruppenbestimmung

Herz und Kreislauf

3.1. Erregungsbildung im Herzmuskel. Aktionspotentiale in den verschiedenen Herzmuskelzellen. Ionale Grundlagen

3.2. Strukturen und Sequenz der Erregungsausbreitung im Herz. Wirkung von autonomen Nerven auf die Erregungsbildung und -ausbreitung

3.3. Grundlagen der Elektrokardiographie

3.4. Kontraktion des Herzmuskels. Inotropie. Regulation der Pumpleistung des Herzens

3.5. Druck-Volumen Veränderungen während des Herzzyklus. Arbeitsdiagramm des Herzens. Nur DM: Echokardiographie.

3.6. Regulation der Koronardurchblutung

3.7. Bau- und Funktionsprinzip des Kreislaufsystems: die Funktionselemente des Gefäßsystems

3.8. Der arterielle Blutdruck und der totale periphere Widerstand im Körperkreislauf. Anwendung der Gesetze von Ohm und von Poiseuille

3.9. Transportfunktionen in den Austauschgefäßen. Filtration und Resorption

3.10. Lokale Steuerung der Durchblutung; Beeinflussung der Durchblutung durch zirkulierende- und Gewebhormone

3.11. Reflektorische Steuerung des Kreislaufs

3.12. Neurohormonale Steuerung des Kreislaufs

3.13. Kreislaufregulation bei Lagewechsel und nur DM: bei körperlicher Arbeit.

3.14. Der Lungenkreislauf

3.15. Hirndurchblutung, Liquor cerebrospinalis, Blut-Hirn-Schranke

3.16. Regulation der Muskeldurchblutung, Leber- und Pfortaderkreislauf

Praktika, deren Theorie in Rahmen des 3. Themas gefragt wird (nur DM):

- Blutdruckmessung
- Menschliche EKG
- Echokardiografie

- Untersuchung der Herzfunktion am Menschen, an Ratte und am Zwergwels

Atmung

- 4.1. Atemwege, Lungenvolumina und Atemvolumina. Residualvolumen. Atemmuskeln. Totraum und alveoläre Ventilation.
- 4.2. Atemmechanik: Elastizität, Dehnbarkeit, Druck-Volumen Beziehungen, Compliance, transmurale Druckdifferenz. Atemwegswiderstand. Die forcierte Expiration
- 4.3. Diffusion durch die Alveolarmembran. Ventilation, Perfusion und Gasaustausch. Verteilung von Ventilation und Perfusion
- 4.4. Atemgastransport im Blut. Blutgase. Störungen der O₂-Versorgung. Nur DM: Aufstieg in große Höhe
- 4.5. Atmungsregulation. Zentrale Rhythmogenese. Chemische Regulation. Nur DM: Adaptation zur Muskelarbeit.
- 4.6. Säure-Basen-Gleichgewicht. Chemische Pufferung. Blut als Indikator für den Säure-Basen-Status des Organismus
- 4.7. Die Rolle der Lunge in den primären Störungen des Säure-Basen Gleichgewichts und in der Kompensation.

Praktika, deren Theorie in Rahmen des 4. Themas gefragt wird (nur DM):

- Atmungsphysiologische Berechnungen
- Auswertung der Säure-Basen Parameter mit Siggaard-Andersen Nomogramm

Niere

- 5.1. Nierendurchblutung und glomeruläre Filtration
- 5.2. Tubuläre Funktionen in der Niere
- 5.3. Harnkonzentrierung und Harnverdünnung in der Niere
- 5.4. Mechanismus und Regulation von Na⁺ und K⁺ Ausscheidung in der Niere
- 5.5. Das Renin-Angiotensin-System und das atriale natriuretische Peptid (ANP). Regulation des extrazellulären Flüssigkeitsraums.
- 5.6. Die Rolle der Niere in den primären Störungen des Säure-Basen Gleichgewichts und in der Kompensation.

Praktika, deren Theorie in Rahmen des 5. Themas gefragt wird (nur DM):

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

Wichtigste Diagramme, Normalwerte und Rechnungsaufgaben in der Physiologie: Die folgenden Diagramme, Normalwerte und Rechnungsaufgaben sind Beispiele, die in den Demonstrationen bzw. in der Prüfung gefragt werden können. (Weitere Diagramme, Normalwerte und Rechnungsaufgaben dürfen während der Demonstrationen gefragt werden.)

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)

NORMALWERTE 1. Plasmavolumen und Blutvolumen 2. Größe des Extra- und Intrazellulärtraumes

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-Intervalls des EKG (bei einer Herzfrequenz von 75/Min) 33. Dauer des QRS Komplexes und QT-Intervalls 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 Muskularbeit 54. AVDO₂ der Skelettmuskulatur unter Ruhebedingungen und bei starker Muskularbeit 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. Pleuradruk und Alveolardruk in der Mitte der Einatmung 64. Pleuradruk und Alveolardruk in der Mitte der Ausatmung 65. Pleuradruk und Alveolardruk am Ende der Einatmung 66. Pleuradruk und Alveolardruk 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 standardde Bikarbonatkonzentration im arteriellen Blut 95. 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 Ventillation 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)

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.

Gedruckte Ressourcen:

Character	Nein
Autor	Brandes R, Lang F, Schmidt RF
Titel	Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie
Zu vermieten	Springer
Erscheinungsjahr	2019

Character	Nein
Autor	Pape H, Kurtz A, Silbernagl S
Titel	Physiologie
Zu vermieten	Thieme
Erscheinungsjahr	2023

Character	Ja
Autor	Péter Enyedi - Krisztina Káldi
Titel	Praktikumsanleitung Medizinische Physiologie
Zu vermieten	Semmelweis Verlag
Erscheinungsjahr	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:
