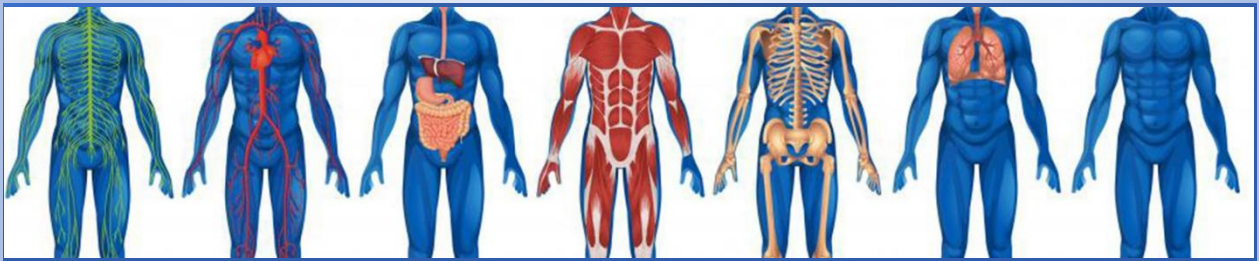


Зоран Ханџиски; Ели Ханџиска; Ана Марија Тасева; Стефан Коцев



Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИЈА 1



Штип, 2023

Зоран Ханџиски; Ели Ханџиска; Ана Марија Тасева; Стефан Коцев

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИЈА 1

Автори:

Доцент д-р Зоран Ханџиски
Доцент д-р Ели Ханџиска
Асистент д-р Ана Марија Тасева
Д-р Стефан Коцев

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИЈА 1

Рецензенти:

Насловен проф. д-р Милка Клиичева
Проф. д-р Мире Спасов

Лектор:

Ранко Младеновски

Уредник:

Проф. д-р Лилјана Колева Гудева

Техничко уредување:

Доц д-р Зоран Ханџиски
Доц д-р Ели Ханџиска
Асс д-р Ана Марија Тасева
Д-р Стефан Коцев

Издавач:

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

Објавено во е-библиотека:

<https://e-lib.ugd.edu.mk>

DOI: <https://www.doi.org/10.46763/9786082449487>

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

612(076)

ПРАКТИКУМ по физиологија 1 [Електронски извор] / Зоран Ханџиски ...
[и др.]. - Штип : Универзитет "Гоце Делчев", Факултет за медицински науки, 2022

Начин на пристапување (URL): <https://e-lib.ugd.edu.mk/1110>

Практикум по физиологија 1 | УГД

Практикум по физиологија 1

e-lib.ugd.edu.mk

Текст во ПДФ формат, содржи 268 стр., илустр. - Наслов преземен од екранот. - Опис на изворот на ден
26.12.2022. - Други автори: Ели Ханџиска, Ана Марија Тасева, Стефан Коцев. - Библиографија: стр. 268

ISBN 978-608-244-948-7

1. Ханџиски, Зоран [автор] 2. Ханџиска, Ели [автор] 3. Тасева, Ана Марија [автор] 4. Коцев, Стефан [автор]
а) Физиологија -- Практикуми

COBISS.MK-ID 59039749

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП

ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ



Доцент д-р Зоран Ханџиски
Доцент д-р Ели Ханџиска
Асистент д-р Ана Марија Тасева
Д-р Стефан Коцев

ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИОЛОГИЈА 1

Штип, 2023

ПРЕДГОВОР

Во ново настаните услови во последните години, кои не се само здравствен туку и социолошки и образовен предизвик, се јави потребата за изготвување на учебно помагало за студентите по медицина, и тоа за предметот кој е во основата на медицинската едукација на идните лекари. Користејќи ги искуствата од online наставата, како и нашето долгогодишно искуство во она што значи практична настава по предметот Физиологија, го изготвивме овој Практикум по Физиологија 1 за студентите по медицина и дентална медицина.

Благодарност до Доц. д-р Ели Ханџиска, без чија почетна идеја, креативност, искуство и несебичен ангажман, ова дело немаше да ја види светлоста на денот.

Посебна благодарност на моите асистенти, д-р Ана Марија Тасева и д-р Стефан Коцев, кои покажаа и докажаа дека кога се сака, верува во себе и доволно се посвети на предизвикот, кој несомнено беше голем за нив, резултатот е предвидлив и секогаш дел од нас. Всушност, моето присуство беше насочено кон нивна поддршка, користејќи го моето долгогодишно искуство во оваа област. Токму ова дело е и аманет до нив да продолжат, работат и да се усовршуваат во оваа област.

Доц. д-р Зоран Ханџиски

СОДРЖИНА

1. ТРАНСПОРТНИ МЕХАНИЗМИ	10
1.1. Користење на лабораториски симулации (PhysioEx).....	10
1.1.1. Симулација на дијализа (проста дифузија).....	10
1.1.2. Симулација на олеснета дифузија.....	14
1.1.3. Симулација на осмотски притисок.....	18
1.1.4. Симулација на филтрација.....	23
1.1.5. Симулација на активен транспорт.....	27
2. ПЕРИФЕРЕН НЕРВЕН СИСТЕМ	32
2.1. Користење на лабораториски симулации (PhysioEx).....	37
2.1.1. Мембрански потенцијал во мирување.....	37
2.1.2. Рецепторен потенцијал.....	41
2.1.3. Акциски потенцијал: Праг.....	45
2.1.4. Акциски потенцијал: Важноста на волтажно зависните Na ⁺ канали.....	49
2.1.5. Акциски потенцијал: Мерење на неговите апсолутни и релативни рефрактерни периоди.....	52
2.1.6. Акциски потенцијал: Кодирање на интензитет на стимулација.....	56
2.1.7. Акциски потенцијал: Брзина на спроводливост.....	60
2.1.8. Хемиска синаптичка трансмисија и ослободување на невротрансмитер.....	64
2.1.9. Акциски потенцијал: Сè заедно.....	67
3. ФИЗИОЛОГИЈА НА СКЕЛЕТНИ МУСКУЛИ	71
3.1. Испитување на мускулна активност.....	73
3.1.1. Ергографија.....	73
3.1.2. Мерење на мускулна сила – Динамометрија.....	75
3.1.3. Електромиографија.....	76
3.2. Користење на лабораториски симулации (PhysioEx).....	78
3.2.1. Мускулна контракција и латентен период.....	78
3.2.2. Ефект на стимулирачка волтажа врз контракција на скелетен мускул.....	82
3.2.3. Влијанието на фреквенцијата на стимули врз контракцијата на скелетни мускули.....	87
3.2.4. Тетанус во изолиран скелетен мускул.....	91
3.2.5. Замор во изолиран скелетен мускул.....	94
3.2.6. Врска помеѓу должината и тонусот на скелетниот мускул.....	98
3.2.7. Изотонични контракции и врската помеѓу оптоварувањето и брзината.....	102
4. КАРДИОВАСКУЛАРЕН СИСТЕМ	107
4.1. Срцеви тонови.....	107
4.2. Определување на пулс и квалитети на пулс.....	108
4.3. Мерење на крвен притисок.....	110
5. БИОЕЛЕКТРИЧНИ СТРУИ НА СРЦЕТО	114
5.1. Фази на акциски потенцијал.....	115
5.2. Електрокардиографија.....	116
5.2.1. Електрокардиографска хартија.....	118
5.2.2. Електрокардиографски одводи.....	118
5.2.3. Анализа на електрокардиограм.....	121

5.2.4. Технички грешки кои влијаат врз електрокардиограмот.....	125
5.2.5. Пправење електрокардиограм на испитаник – Вежба за изведување.....	126
6. КАРДИОВАСКУЛАРНА ДИНАМИКА	127
6.1.1. Проучување на ефектот на радиусот на крвните садови врз протокот на крв	127
6.1.2. Проучување на ефектот на вискозноста на крвта врз стапката на проток на крв.....	131
6.1.3. Проучување на влијанието на промената на должината на крвниот сад врз крвниот проток	134
6.1.4. Проучување на ефектот на крвниот притисок врз протокот на крв	137
6.2.1. Проучување на ефектот на радиусот на крвните садови врз активноста на пумпата.....	141
6.2.2. Проучување на ефектот на ударниот волумен врз активноста на пумпата.....	144
6.3. Компензаторни механизми кај патолошки кардиоваскуларни состојби.....	150
7. КАРДИОВАСКУЛАРНА ФИЗИОЛОГИЈА.....	155
7.1. Испитување на рефракторниот период на срцевиот мускул	155
7.2. Испитување на ефектот на стимулација на вагусниот нерв.....	158
7.3. Испитување на ефектот на температурата врз контракциите на срцето.....	162
7.4. Испитување на ефектите на хемиските модификатори врз контракциите на срцето...	166
7.5. Испитување на ефектот на различни јони на работата на срцето.....	172
8.1. ФИЗИОЛОГИЈА НА КРВ (ПРВ ДЕЛ).....	177
8.1.1. Земање на крв за испитување.....	178
8.1.1.1. Земање на капиларна крв за испитување.....	178
8.1.1.2. Земање венска крв за испитување (венепункција).....	179
8.1.2. Добивање плазма и серум.....	180
8.1.3. Определување на хематокрит.....	182
8.1.3.1. Користење на лабораториски симулации (PhysioEx).....	182
8.1.3.2. Одредување на хематокрит.....	185
8.1.4. Одредување на специфичната тежина на плазма и на крв.....	187
8.2. ФИЗИОЛОГИЈА НА КРВ (ВТОР ДЕЛ).....	189
8.2.1. Одредување на бројот на формативни елементи со класични методи.....	190
8.2.1.1. Броенење на еритроцити.....	190
8.2.1.2. Броенење на леукоцити.....	193
8.2.1.3. Броенење на тромбоцити.....	195
8.2.1.4. Одредување на бројот на оформени елементи со автоматски методи.....	196
8.2.1.5. Вежба за изведување.....	198
8.2.2. Леукоцитна формула (диференцијална крвна слика).....	198
8.2.3. Одредување на концентрацијата на хемоглобинот во крвта на човекот.....	201
8.2.3.1. Вежби за изведување.....	202
8.2.3.2. Одредување на хемоглобинот во крвта (PhysioEx).....	204
8.2.4. Хематолошки индекси.....	208
8.2.4.1. Индекс на боенење на еритроцити (IB).....	208
8.2.4.2. Средна содржина на хемоглобин во еден еритроцит (MCH).....	208
8.2.4.3. Средна концентрација на хемоглобин во еден еритроцит (MCHC).....	209
8.2.4.4. Среден волумен на еритроцитите (MCV).....	209

8.3. ФИЗИОЛОГИЈА НА КРВ (ТРЕТ ДЕЛ)	210
8.3.1. Седиментација на еритроцитите – определување на брзина на седиментација.....	210
8.3.1.1. Вежба за изведување.....	211
8.3.1.2. Определување на брзина на седиментација на еритроцитите (PhysioEx).....	211
8.3.2. Осмотска резистенција на еритроцитите.....	215
8.3.2.1. Вежба за изведување.....	216
8.3.3. Хемолиза.....	217
8.3.3.1. Вежба за изведување.....	218
8.3.4. Одредување на крвните групи во крвта кај човекот.....	219
8.3.4.1. Вежба за изведување.....	221
8.3.4.2. Крвни групи (PhysioEx).....	222
8.3.5. Одредување холестерол во примерок од крв (PhysioEx).....	227
8.4. ФИЗИОЛОГИЈА НА КРВ (ЧЕТВРТ ДЕЛ-ХЕМОСТАЗА)	231
8.4.1. Докажување на улогата на калциумовите јони во коагулацијата на крвта.....	232
8.4.2. Тестови за испитување на хемостаза.....	233
8.4.2.1. Тестови за васкуларен фактор.....	233
8.4.2.1.1. Тест за капиларна фрагилност	233
8.4.2.2. Тестови за тромбоцитите.....	234
8.4.2.2.1. Тестови за одредување на времето за крварење.....	234
8.4.2.3. Тестови за испитување на фактори на коагулација.....	237
8.4.2.3.1. Тест за определување на протромбинско време.....	237
8.4.2.3.2. Тест за определување на парцијално тромбoplastинско време.....	239
8.4.2.3.3. Тестови за определување на времето на коагулација на крвта.....	239
9. МЕХАНИЗМИ НА РЕСПИРАТОРЕН СИСТЕМ	242
9.1. Мерење на респираторниот волумен и пресметување на капацитетите.....	242
9.1.1. Компаративна спирометрија	247
9.2. Ефект на сурфактантот и интраплевралниот притисок врз дишењето.....	253
10. РЕФЛЕКС И РЕФЛЕКСЕН ЛАК	259
10.1. Спинален шок.....	260
10.2. Рефлексна активност кај човекот.....	260
10.3. Автономен нервен систем	266
ЛИТЕРАТУРА	268

1. Транспортни механизми

1.1. Користење на лабораториски симулации (PhysioEx)

1.1.1. Симулација на дијализа (Проста дифузија)

Цели на вежбата

- Да се разбере дека дифузијата е пасивен процес зависен од концентрацискиот градиент на растворената супстанција;
- Да се разбере врска помеѓу молекуларната тежина и молекуларната големина;
- Да се разбере како концентрацијата на растворената супстанција влијае врз стапката на дифузија;
- Да се разбере како молекуларната тежина влијае врз стапката на дифузија.

Вовед во вежбата

Да се потсетиме дека сите молекули поседуваат кинетичка енергија и се во постојано движење. Како што молекулите се движат со големи брзини, наоколу тие се судираат и се одбиваат една од друга, менувајќи го правецот при секој судир. За дадена температура, целата материја има од прилика иста просечна кинетичка енергија. Помалите молекули имаат тенденција да се движат побрзо од поголемите молекули бидејќи кинетичката енергија е директно поврзана со масата и брзината ($KE = \frac{1}{2}mv^2$).

Кога постои концентрациски градиент (разлика во концентрација), нето ефектот од ова случајно молекуларно движење е тоа што молекулите на крајот стануваат рамномерно распределени низ околината или поточно се случува дифузија. **Дифузија** е движење на молекулите од област кадешто имаат повисока концентрација кон област кадешто имаат пониска концентрација. Движечката сила на дифузијата е кинетичката енергија на самите молекули.

Дифузијата на честички во и надвор од клетките е модифицирана од плазматската мембрана, којашто е физичка бариера. Во основа, молекулите дифундираат пасивно низ плазматската мембрана ако тие се доволно мали за да поминат низ нејзините пори (и се потпомогнати од електричниот и/или концентрацискиот градиент) или може да се растворот во липидниот дел на мембраната (како што е случај со јаглеродниот диоксид и кислородот). Мембраната е наречена *селективно пермеабилна* или селективно пропустлива или *семипермеабилна* или полупропустлива доколку дозволува премин на некои растворливи честички, но не и други.

Дифузијата на растворливи честички растворени во вода низ селективно пропустлива мембрана е наречена **проста дифузија**. Дифузијата на вода низ диференцијално пропустлива мембрана е наречена **осмоза**. И простата дифузија и осмозата вклучуваат движење на супстанција од место со повисока концентрација кон место со пониска концентрација, што е и суштина на концентрацискиот градиент.

Оваа вежба дава информација за преминот на вода и растворени материји низ селективно пропустливи мембрани. Можете да го применете тоа што го учите на студија на транспортни механизми во живи клетки ограничени со мембрана. Мембраните кои се користат за дијализа се со различна молекуларна тежина (MWCO), означено со бројот под молекуларната тежина. MWCO може да се разгледува од аспект на големина на пора: колку е поголем MWCO бројот, толку се поголеми порите во мембраната. Молекуларната тежина на растворена супстанција е бројот на грами на мол, кадешто мол е константниот Авогадров број ($6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). Колку е поголема молекуларната тежина, толку е