

ФІЗИОЛОГІЯ



За редакцією члена-кореспондента
НАПН України, професора В. Г. Шевчука

NK
PUBLISHERS

Міністерство охорони здоров'я України

ФІЗІОЛОГІЯ

За редакцією члена-кореспондента НАПН України, професора **В. Г. Шевчука**

*Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів
IV рівня акредитації*

Видання четверте

Вінниця
Нова Книга
2018

УДК 612(075.8)
Ф50



*Затверджено Міністерством охорони здоров'я України
як підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації
(протокол № 3 від 16.10.2012 р. засідання Комісії з медицини науково-методичної ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України)*

Авторський колектив:

В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан, М. Р. Гжегоцький, М. В. Йолтухівський

Рецензенти:

*Г. І. Ходоровський, доктор медичних наук, професор, Буковинський державний медичний університет.
І. С. Магура, доктор медичних наук, академік НАН України, Інститут фізіології НАН України імені О. О. Богомольця.
О. О. Мойбенко, доктор медичних наук, академік НАН України, Інститут фізіології НАН України імені О. О. Богомольця.*

Видання підготовлено відповідно до наказу МОЗ України від 22.06.2010 р. № 502
як єдиний базовий підручник

Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закл. /
Ф50 [В. Г. Шевчук, В. М. Мороз, С. М. Белан та ін.] ; за редакцією
В. Г. Шевчука. – Вид. 4-те. – Вінниця : Нова Книга, 2018. – 448 с. : іл.
ISBN 978-966-382-694-3

Підручник підготовлено відповідно до навчальної програми з фізіології для студентів вищих медичних навчальних закладів, які навчаються за кредитно-модульною системою (ECTS). Ці матеріали розроблені на підставі багаторічного педагогічного досвіду професорсько-викладацького складу кафедри фізіології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця та інших медичних ВНЗ України. У підручнику міститься коротка історія та віхи розвитку фізіологічної науки, сучасна інформація з основних розділів фізіології, включаючи клітинно-мембранні основи фізіології, фізіологію нервових і м'язових клітин, контури біологічної регуляції, нервову та гуморальну регуляції функцій організму, роль гормонів у регуляції фізичного, психічного та статевого розвитку, сенсорні системи, інтегративну функцію ЦНС, системи крові, кровообігу, дихання та обміну речовин, травлення та виділення. Підручником можуть користуватися лікарі-інтерни та лікарі загальної лікарської практики, а також студенти біологічних та природничих факультетів класичних університетів, що вивчають базові питання фізіології людини.

УДК 612(075.8)



545212

ISBN 978-966-382-694-3

© Авторський колектив, 2018
© Нова Книга, 2018

РОЗГОРНУТИЙ ЗМІСТ

| | |
|------------------------------------|----|
| Передмова до першого видання | 10 |
| Передмова до другого видання..... | 11 |
| Перелік умовних скорочень | 12 |

ЧАСТИНА 1. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА ВИЩІ ІНТЕГРАТИВНІ ФУНКЦІЇ

РОЗДІЛ 1. Основні поняття фізіології. Історія розвитку

| | |
|--|----|
| Предмет фізіології та методи дослідження | 14 |
| Основні етапи розвитку фізіології..... | 16 |

РОЗДІЛ 2. Фізіологія збудливих структур

| | |
|--|----|
| Біологічні мембрани | 26 |
| Будова клітинної мембрани..... | 26 |
| Мембранні білки | 26 |
| Транспорт речовин крізь клітинну мембрану | 27 |
| Види транспорту | 27 |
| Збудливість, збудження і мембранні потенціали | 29 |
| Мембранний потенціал спокою (МПС) | 29 |
| Механізми виникнення МПС | 30 |
| Роль Na^+ - K^+ -насоса у підтриманні МПС..... | 31 |
| Потенціал дії (ПД)..... | 31 |
| Механізми розвитку ПД..... | 32 |
| Слідові потенціали | 34 |
| Зміни збудливості клітини під час розвитку ПД... .. | 34 |
| Параметри імпульсу постійного електричного струму, що викликають генерацію ПД | 35 |
| Хронаксія..... | 36 |
| Проведення імпульсу нервовими волокнами | 37 |
| Властивості нервових волокон, що зумовлюють проведення збудження | 38 |
| Механізм проведення збудження | 38 |
| Фізіологічні механізми місцевої анестезії..... | 39 |
| Синаптична передача збудження | 39 |
| Механізм передачі збудження в хімічних синапсах .. | 40 |
| Чинники, що впливають на нервово-м'язову передачу | 41 |
| Фізіологія скелетних м'язів | 42 |
| Структура поперечнопозмугованих м'язових волокон | 42 |
| Етапи циклічного формування поперечних актино-міозинових містків..... | 44 |
| Види скорочення м'язів..... | 45 |
| Типи м'язових волокон | 46 |
| Особливості скорочення м'язів у цілісному організмі. Рухові одиниці. Електроміографія. Сила і робота м'язів. Енергетика м'язового скорочення | 46 |
| Теплоутворення м'яза | 47 |
| М'язові рухові одиниці..... | 47 |
| Сила скелетних м'язів..... | 47 |
| Робота й потужність скелетних м'язів | 48 |
| Фізіологія гладких м'язів | 48 |
| Механізми скорочення і розслаблення гладких м'язів..... | 48 |
| Вікові зміни збудливих структур | 49 |
| Контрольні запитання | 49 |

РОЗДІЛ 3. Біологічна регуляція

| | |
|---|----|
| Контури біологічної регуляції | 52 |
| Нервова регуляція | 53 |
| Рефлекторний принцип нервової регуляції..... | 53 |
| Характеристика ланок рефлекторної дуги..... | 54 |
| Структура синапсів ЦНС та їх медіатори | 55 |
| Процеси збудження. Збуджувальні нейромедіатори | 57 |
| Процеси гальмування. Гальмівні нейромедіатори.... | 58 |
| Типи гальмування | 60 |
| Гальмівні нейромедіатори ЦНС..... | 62 |
| Електричні синапси | 62 |
| Проведення збудження через синапси..... | 62 |
| Координація рефлекторної діяльності | 65 |
| Дивергентні ланцюги | 65 |
| Конвергентні ланцюги..... | 65 |
| Іррадіація і генералізація збудження..... | 66 |
| Рефлекси антагоністичні, синергічні, союзні, ланцюгові | 66 |
| Полегшення, оклюзія | 66 |
| Принцип домінанти | 66 |
| Пластичність нервової системи..... | 67 |
| Сучасні уявлення про інтегративну діяльність мозку | 67 |
| Контрольні запитання | 68 |

РОЗДІЛ 4. Роль центральної нервової системи у регуляції рухових функцій

| | |
|---|----|
| Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій | 72 |
| Організація спинного мозку і рухові функції | 72 |
| Сенсорна та рефлекторна функція спінальних центрів. Рухові спінальні рефлекси..... | 75 |
| Екстерорецептори шкіри та шкірні (шкірно-м'язові) рефлекси | 75 |
| Згинальний та перехресний розгинальний рефлекси..... | 76 |
| Пропріорецептори та пропріоцептивні рефлекси..... | 76 |
| Сухожильні рефлекси | 79 |
| Сухожильні рецептори Гольджі та рухові спінальні рефлекси з рецепторів сухожиль | 80 |
| Рецептори суглобових сумок і зв'язок та їх роль у рефлекторних реакціях | 81 |
| Спінальні рефлекси постави та рефлекси пересування або крокування | 82 |
| Спінальні рефлекси опори | 82 |
| Рефлекси пересування або крокування | 82 |
| Провідна функція спинного мозку | 82 |
| Висхідні провідні шляхи спинного мозку..... | 82 |

| | |
|---|------------|
| Низхідні провідні шляхи спинного мозку | 83 |
| Спинальний шок | 85 |
| Роль головного мозку у регуляції руху та постави тіла | 86 |
| Роль стовбура мозку в регуляції рухових функцій | 87 |
| Децеребраційна ригідність | 88 |
| Рухові і вісцеральні функції заднього мозку | 88 |
| Статичні вестибулярні рефлекси постави | 90 |
| Роль шийних тонічних рефлексів у підтриманні постави рівноваги при зміні положення голови відносно тулуба | 90 |
| Рухові функції середнього мозку | 91 |
| Підтримання постави та тону м'язів за участю рухових центрів середнього мозку | 91 |
| Статичні рефлекси випрямлення | 92 |
| Статокінетичні рефлекси | 92 |
| Кутове прискорення голови у певній площині | 92 |
| Статокінетичні рефлекси кутового прискорення | 93 |
| Статокінетичні рефлекси лінійного прискорення | 94 |
| Ретикулярна формація | 95 |
| Функції низхідної ретикулярної системи | 95 |
| Функції висхідної ретикулярної системи | 95 |
| Роль переднього мозку у регуляції рухових функцій | 96 |
| Вплив базальних ядер | 96 |
| Структурні зв'язки базальних ядер | 97 |
| Функції базальних ядер | 98 |
| Роль проміжного мозку в регуляції рухових функцій | 99 |
| Роль таламуса у регуляції функцій організму | 99 |
| Функції релейних ядер | 99 |
| Функції асоціативних ядер | 100 |
| Функції неспецифічних ядер таламуса | 100 |
| Роль гіпоталамуса у регуляції функцій організму | 101 |
| Роль мозочка в регуляції рухових функцій | 101 |
| Структурно-функціональна організація мозочка | 101 |
| Кора мозочка | 102 |
| Аферентні зв'язки кори мозочка | 102 |
| Еферентні зв'язки нейронів кори мозочка | 103 |
| Ядра мозочка та робота нейронних ансамблів | 104 |
| Функції мозочка та їх механізми | 104 |
| Симптоматика пошкодження чи видалення мозочка | 105 |
| Лімбічна система | 106 |
| Аферентні й еферентні зв'язки лімбічної системи | 106 |
| Функції лімбічної системи | 107 |
| Роль кори великого мозку в регуляції рухових функцій | 108 |
| Інтеграція всіх рівнів ЦНС, що беруть участь у регуляції рухових функцій | 110 |
| Вікові зміни функцій ЦНС | 110 |
| Контрольні запитання | 112 |
| РОЗДІЛ 5. Нервова регуляція вісцеральних функцій | |
| Загальна характеристика автономної нервової системи | 116 |

| | |
|--|------------|
| Структурна організація автономної нервової системи | 116 |
| Симпатична нервова система | 116 |
| Парасимпатична нервова система | 117 |
| Особливості розташування нервових центрів та передачі інформації до органів-ефекторів | 118 |
| Механізми передачі інформації в гангліонарних та нервово-органних синапсах, їх нейромедіатори та блокатори | 119 |
| Метасимпатична (ентеринна) система, її медіатори | 121 |
| Нейронні ланцюги метасимпатичної системи та їх роль | 121 |
| Тонус симпатичної і парасимпатичної системи | 122 |
| Роль інтегративних центрів головного мозку в регуляції вісцеральних функцій | 124 |
| Автономні рефлекси | 125 |
| Немедіаторні стимулятори автономної нервової системи та її блокатори | 126 |
| Вікові зміни автономної нервової системи | 126 |
| Контрольні запитання | 127 |

РОЗДІЛ 6. Гуморальна регуляція вісцеральних функцій. Роль гормонів

| | |
|--|------------|
| Загальна характеристика гуморальної регуляції | 130 |
| Чинники гуморальної регуляції | 130 |
| Роль гормонів у регуляції фізіологічних функцій організму | 132 |
| Походження гормонів та їх впливи | 132 |
| Механізми дії гормонів | 133 |
| Мембранні рецептори та вторинні посередники (месенджери) | 133 |
| Дія гормонів на клітини-мішені з утворенням вторинного посередника цАМФ | 135 |
| Дія гормонів на клітини-мішені з утворенням вторинних посередників — діацилгліцеролу та інозитол-3-фосфату | 136 |
| Дія гормонів на генетичний апарат клітини | 136 |
| Регуляція секреції гормонів | 136 |
| Регуляція секреції гормонів завдяки негативному зворотному зв'язку | 137 |
| Регуляція секреції гормонів завдяки позитивному зворотному зв'язку | 138 |
| Регуляція кількості рецепторів у клітинах-мішенях | 138 |
| Роль гормонів у регуляції фізичного, психічного та статевого розвитку | 138 |
| Роль гормону росту (СТГ) у регуляції росту і фізичного розвитку | 138 |
| Вплив СТГ через соматомедини | 139 |
| Безпосередня дія СТГ на клітини-мішені | 140 |
| Гіперсекреція гормону росту і вплив його надлишку на функції організму | 141 |
| Гіпосекреція гормону росту і вплив його нестачі на функції організму | 141 |
| Гормони щитоподібної залози | 141 |
| Регуляція секреції тиреоїдних гормонів | 142 |
| Механізм дії тиреоїдних гормонів на клітини-мішені | 142 |

| | |
|--|------------|
| Роль гормонів щитоподібної залози у процесах росту, психічного розвитку та метаболізму..... | 142 |
| Порушення функцій щитоподібної залози..... | 144 |
| Статеві гормони, їх основні впливи на процеси розвитку та репродуктивну функцію..... | 145 |
| Чоловічі статеві залози та їх роль..... | 145 |
| Сперматогенез..... | 145 |
| Статеві гормони у чоловіків та їх роль..... | 147 |
| Регуляція секреції статевих гормонів у чоловіків..... | 147 |
| Фізіологічна дія андрогенів у чоловіків..... | 148 |
| Жіночі статеві залози та їх роль..... | 149 |
| Циклічні зміни матки..... | 151 |
| Гормони яєчників та їх впливи..... | 151 |
| Регуляція секреції статевих гормонів у жінок..... | 152 |
| Фізіологічна дія статевих гормонів у жінок..... | 153 |
| Вагітність, пологи і лактація..... | 154 |
| Роль гормонів у регуляції гомеостазу..... | 155 |
| Ендокринні функції підшлункової залози. Регуляція вуглеводного, жирового, білкового метаболізму..... | 156 |
| Інсулін..... | 157 |
| Регуляція секреції інсуліну..... | 157 |
| Механізм дії інсуліну на клітини-мішені..... | 158 |
| Фізіологічні впливи інсуліну..... | 159 |
| Сумарна інтегрована дія інсуліну..... | 159 |
| Інсулін і ЦНС, нейрони головного мозку..... | 160 |
| Глюкагон та його роль..... | 160 |
| Регуляція секреції глюкагону..... | 161 |
| Механізм дії глюкагону на клітини-мішені..... | 161 |
| Фізіологічні впливи глюкагону..... | 161 |
| Соматостатин та панкреатичний поліпептид (PP)..... | 161 |
| Роль гормонів у регуляції кальцієвого гомеостазу .. | 162 |
| Роль іонів Ca^{2+} в організмі..... | 162 |
| Вміст іонів Ca^{2+} та кальцієвий баланс в організмі..... | 162 |
| Утворення кістки та її резорбція..... | 163 |
| Фізіологічний вплив паратгормону (ПТГ)..... | 163 |
| Білок, подібний до ПТГ..... | 165 |
| Фізіологічний вплив кальцитоніну..... | 165 |
| Фізіологічний вплив 1,25-дигідроксихолекальциферолу (кальцитріолу)..... | 166 |
| Вплив інших гормонів на кальцієвий метаболізм..... | 167 |
| Оцінка стану кальцієвого гомеостазу..... | 167 |
| Роль гормонів у регуляції водно-сольового гомеостазу..... | 168 |
| Регуляція натрій-калієвого гомеостазу..... | 168 |
| Альдостерон та його роль..... | 168 |
| Передсердний натрійуретичний пептид та його роль..... | 170 |
| Регуляція водного балансу та осмотичного тиску..... | 170 |
| Вміст води в організмі..... | 171 |
| Регуляція сталості осмотичного тиску..... | 171 |
| Вазопресин (АДГ) та його роль..... | 171 |
| Регуляція водного балансу організму..... | 174 |
| Вплив інших гормонів на функції організму..... | 176 |
| Центральна гормональна регуляція..... | 176 |
| Місцева гуморальна саморегуляція..... | 177 |
| Роль гормонів у неспецифічній адаптації організму..... | 177 |
| Роль симпатoadреналової системи у неспецифічній адаптації..... | 178 |
| Катехоламіни. Регуляція секреції та механізм їх дії..... | 178 |
| Роль гормонів кори надниркових залоз у неспецифічній адаптації..... | 180 |
| Глюкокортикоїди, регуляція їх секреції..... | 180 |
| Впливи глюкокортикоїдів на метаболізм..... | 182 |
| Протизапальна дія глюкокортикоїдів..... | 182 |
| Інші впливи глюкокортикоїдів..... | 183 |
| Роль альдостерону в неспецифічній адаптації..... | 183 |
| Роль вазопресину, соматотропного гормону (СТГ) та вагоінсулярної системи в розвитку неспецифічної адаптації..... | 184 |
| Контрольні запитання..... | 185 |
| Розділ 7. Сенсорні системи | |
| Загальна характеристика сенсорних систем..... | 188 |
| Структурна і функціональна організація аналізаторів..... | 188 |
| Кодування сенсорної інформації..... | 192 |
| Пороги чутливості..... | 192 |
| Соматосенсорна система..... | 192 |
| Тактильна рецепція. Механорецептори..... | 193 |
| Інкапсульовані механорецептори шкіри..... | 193 |
| Вільні нервові закінчення..... | 194 |
| Провідні шляхи. Медіальна лемніскова система..... | 194 |
| Терморекцепція. Теплові та холодні рецептори..... | 195 |
| Провідні шляхи. Передньолатеральна система .. | 195 |
| Ноцицепція. Больова чутливість..... | 196 |
| Ноцицептори, або рецептори пошкодження..... | 196 |
| Теорії болю..... | 197 |
| Класифікація болю..... | 197 |
| Види соматичного болю..... | 197 |
| Вісцеральний біль..... | 198 |
| Особливі форми болю..... | 198 |
| Провідні шляхи ноцицептивної системи..... | 200 |
| Антиноцицептивна, або аналгезуюча система..... | 200 |
| Фізіологічні основи знеболювання..... | 202 |
| Система скелетно-м'язової чутливості..... | 202 |
| Соматосенсорна кора..... | 203 |
| Будова соматосенсорної кори..... | 203 |
| Соматичні сенсорні поля..... | 203 |
| Зорова сенсорна система..... | 204 |
| Оптичні структури ока..... | 204 |
| Акомодація..... | 206 |
| Головні структури зорової сенсорної системи..... | 206 |
| Фоторецептори й організація сітківки..... | 207 |
| Структура фоторецепторів..... | 208 |
| Механізми формування рецепторних потенціалів у фоторецепторах..... | 208 |
| Рецептивні поля..... | 209 |
| Нейромедіатори та формування зображення у сітківці..... | 210 |
| Зорові шляхи..... | 210 |
| Основні зорові функції..... | 211 |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Центральний зір та методи його дослідження.. | 212 | Фізіологічні механізми пам'яті та навчання | 233 |
| Периферичний зір та методи його дослідження.. | 212 | Механізми пам'яті | 234 |
| Колірний зір та методи його дослідження | 212 | Фізіологія емоцій | 234 |
| Бінокулярний зір та методи його дослідження... | 213 | Класифікація емоцій | 234 |
| Адаптація зорової сенсорної системи | 214 | Природа емоцій | 235 |
| Слухова сенсорна система | 215 | Механізми формування емоцій та їх проявів | 235 |
| Загальна характеристика | 215 | Розвиток емоцій | 236 |
| Внутрішнє вухо. Слухові рецептори | 216 | Типи вищої нервової діяльності | 237 |
| Механізми слухової рецепції | 217 | Особливості психічної діяльності людини | 239 |
| Кодування звуків низької і високої частоти | 218 | Сигнальні системи | 239 |
| Центральні слухові шляхи | 218 | Центри мови | 241 |
| Механізми виявлення джерела звуку | | Функціональна асиметрія (латералізація) | |
| завдяки бінауральному слуху | 219 | півкуль великого мозку | 241 |
| Методи дослідження стану слухової | | Статеві особливості асиметрії мозку | 242 |
| сенсорної системи | 219 | Мислення і свідомість | 242 |
| Вестибулярна сенсорна система | 219 | Функціональна організація кори | 244 |
| Адаптація вестибулярної сенсорної системи | 220 | Біоелектрична активність мозку | 245 |
| Нюхова сенсорна система | 221 | Фізіологічні основи сну | 246 |
| Стимули для рецепторних клітин | 221 | Фази сну | 246 |
| Нюхові цибулини | 221 | Фізіологічне значення сну | 247 |
| Нюхова кора | 222 | Теорії походження сну | 247 |
| Смакова сенсорна система | 222 | Центри, що викликають сон | 247 |
| Контрольні запитання | 225 | Біохімія сну | 247 |
| | | Походження швидкого сну | 248 |
| | | Розлади сну | 249 |
| Розділ 8. Вищі інтегративні функції нервової системи | | Фізична і розумова працездатність. | |
| Природжені і набуті форми вищої нервової | | Процеси втоми та відновлення | 250 |
| діяльності | 229 | М'язова працездатність | 250 |
| Природжені (безумовні) рефлексі | 229 | Розумова працездатність | 252 |
| Набуті (умовні) рефлексі | 229 | Взаємозв'язок фізичної та розумової праці | 252 |
| Стадії утворення умовних рефлексів | 230 | Тренування | 253 |
| Класифікація умовних рефлексів | 231 | Вікові особливості вищої нервової діяльності | 254 |
| Механізм утворення умовних рефлексів | 231 | Контрольні запитання | 254 |
| Гальмування умовних рефлексів | 232 | | |
| Механізми формування тимчасового зв'язку | 233 | | |

ЧАСТИНА 2. ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

| | |
|--|-----|
| Розділ 9. Система крові | |
| Загальні характеристики системи крові | 258 |
| Функції крові | 258 |
| Склад та кількість крові | 258 |
| Плазма крові | 258 |
| Білки плазми крові та їх функції | 259 |
| Фізико-хімічні властивості крові | 260 |
| Осмотичний тиск крові | 260 |
| Осмотична резистентність | |
| еритроцитів (ОРЕ) | 261 |
| Онкотичний тиск крові ($P_{онк}$) | 261 |
| Відносна густина крові | 261 |
| Регуляція сталості кислотно-основної реакції крові | 262 |
| Буферні системи | 262 |
| Фізіологічні показники кислотно-основної | |
| рівноваги | 263 |
| Компенсаторні механізми порушень кислотно- | |
| основної рівноваги | 264 |
| Роль дихальної системи в регуляції кислотно- | |
| основної реакції організму | 264 |
| Роль нирок у регуляції кислотно-основної | |
| реакції організму | 265 |
| Реакції кислотно-основної рівноваги в нормі | |
| та при патології | 265 |
| Формені елементи | 266 |
| Еритроцити | 266 |
| Гемоглобін, його типи, властивості | 266 |
| Киснева ємність крові (КЕК) та колірний | |
| показник (КП) | 267 |
| Роль заліза | 268 |
| Роль вітаміну B_{12} (кобаламіну) та фолієвої | |
| кислоти | 269 |
| Система еритрону | 269 |
| Гемопоез у ембріона й плода | 269 |
| Регуляції еритропоезу | 269 |
| Лейкоцити та захисні функції крові | 270 |
| Лейкопенії. Лейкоцитоз | 272 |
| Захисні системи організму. Імунітет | 275 |
| Специфічний набутий імунітет | 276 |
| Регуляція імунітету | 276 |

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Групи крові. Система ABO..... | 277 | Коронарний кровотік під час серцевого циклу..... | 329 |
| Система резус (Rh)..... | 278 | Регуляція коронарного кровотоку..... | 329 |
| Тромбоцити..... | 279 | Церебральний кровообіг..... | 330 |
| Структура та функції тромбоцитів..... | 279 | Регуляція церебрального кровообігу..... | 331 |
| Гемостаз | 280 | Легеневий кровообіг..... | 331 |
| Антикоагулянти..... | 282 | Регуляція легеневого кровотоку..... | 332 |
| Плазміни (фібринолізини)..... | 283 | Кровообіг в органах системи травлення..... | 332 |
| Регуляція зсідання крові..... | 284 | Кровообіг у нирках..... | 333 |
| Дослідження стану гемостазу..... | 285 | Кровообіг у скелетних м'язах..... | 333 |
| Порушення згортання крові..... | 285 | Кровообіг у шкірі..... | 333 |
| Вікові аспекти системи крові | 285 | Кровообіг плода..... | 334 |
| Контрольні запитання..... | 287 | Лімфатична система, лімфа | 334 |
| Розділ 10. Система кровообігу | | Вікові особливості кровообігу | 335 |
| Серце | 290 | Контрольні запитання..... | 336 |
| Фізіологічні властивості міокарда..... | 291 | Розділ 11. Система дихання | |
| Механізми автоматії. Фази ПД водія ритму..... | 292 | Зовнішнє дихання (вентиляція легень) | 340 |
| Потенціал дії типових клітин міокарда та його фази..... | 293 | Механізм вдиху..... | 341 |
| Провідність, послідовність та швидкість проведення збудження..... | 294 | Механізм видиху..... | 341 |
| Динаміка збудження серця. ЕКГ..... | 295 | Зміни об'єму легень при диханні..... | 342 |
| Відведення ЕКГ..... | 296 | Показники зовнішнього дихання (вентиляції)..... | 344 |
| Структура ЕКГ..... | 297 | Легеневі об'єми і ємності..... | 344 |
| Скоротливість міокарда..... | 300 | Методи дослідження зовнішнього дихання..... | 345 |
| Насосна функція серця..... | 301 | Вентиляція альвеол..... | 346 |
| Серцевий цикл..... | 301 | Парціальний тиск дихальних газів..... | 347 |
| Систола передсердь..... | 301 | Дифузія газів | 348 |
| Систола шлуночків..... | 302 | Транспортування газів кров'ю | 349 |
| Діастола шлуночків..... | 303 | Обмін газів між кров'ю системних капілярів і тканинами | 351 |
| Серцевий викид крові та фактори, що впливають на його величину..... | 304 | Регуляція дихання | 351 |
| Методи визначення ХОК..... | 304 | Будова дихального центру..... | 351 |
| Механічна робота і тони серця..... | 305 | Рефлекторна регуляція дихання..... | 352 |
| Графічний аналіз насосної функції шлуночка..... | 306 | Роль рецепторів у регуляції дихання..... | 352 |
| Регуляція діяльності серця..... | 307 | Дихання при фізичному навантаженні..... | 354 |
| Внутрішньосерцева нервова регуляція..... | 308 | Дихання при підйомі і перебуванні на висоті..... | 354 |
| Гуморальна внутрішньосерцева система..... | 308 | Декомпресійна (кесонна) хвороба..... | 355 |
| Центральні нервові механізми..... | 309 | Регуляція першого вдиху народженої дитини..... | 355 |
| Взаємодія інтра- й екстракардіальної нервових систем..... | 311 | Регуляція опору повітроносних шляхів (ПШ)..... | 355 |
| Рефлекторна та гуморальна регуляція діяльності серця..... | 311 | Вікові аспекти дихання | 356 |
| Роль судин у кровообігу | 312 | Контрольні запитання..... | 357 |
| Основні закономірності руху крові..... | 312 | Розділ 12. Енергетичний обмін і терморегуляція | |
| Вплив гравітації на кровообіг..... | 315 | Джерела енергії та її витрати | 360 |
| Тонус судин..... | 317 | Методи вимірювання енергетичних витрат організму..... | 360 |
| Рух крові в судинах..... | 317 | Основний обмін..... | 362 |
| Артеріальний тиск у системних судинах..... | 317 | Енергетичний обмін за різних умов..... | 363 |
| Вимірювання артеріального тиску..... | 318 | Вікові аспекти енергетичного обміну..... | 364 |
| Регуляція системного кровообігу | 319 | Терморегуляція | 364 |
| Центральні механізми..... | 319 | Механізми підтримання температури тіла..... | 366 |
| Центральна регуляція кровообігу..... | 320 | Регуляція температури тіла..... | 367 |
| Рефлекси з каротидних синусів..... | 322 | Вікові аспекти терморегуляції | 371 |
| Рефлекси з дуги аорти..... | 323 | Контрольні запитання..... | 372 |
| Роль супрабульбарних структур і спинного мозку в регуляції кровообігу..... | 324 | Розділ 13. Система травлення | |
| Місцеві механізми регуляції кровообігу..... | 325 | Травлення в ротовій порожнині | 376 |
| Регіональний кровообіг | 328 | Роль смакової сенсорної системи..... | 376 |
| Кровообіг у коронарних судинах..... | 328 | Топографія смакових полів язика..... | 377 |
| | | Секреторна функція слинних залоз..... | 378 |
| | | Механічна обробка їжі..... | 379 |

| | |
|--|------------|
| Ковтання..... | 381 |
| Травлення в шлунку..... | 382 |
| Секреторна функція шлункових залоз | 382 |
| Механізми секреції хлористоводневої кислоти (HCl) паріетальними клітинами | 383 |
| Роль та регуляція секреції HCl паріетальними клітинами..... | 384 |
| Регуляція секреції ферментів і слизу..... | 385 |
| Фази шлункової секреції..... | 385 |
| Моторна функція шлунка..... | 387 |
| Травлення у дванадцятипалій кишці..... | 387 |
| Роль підшлункової залози у процесах травлення.... | 388 |
| Секреція підшлункового соку..... | 388 |
| Склад панкреатичного соку | 388 |
| Етапи утворення бікарбонатів | 389 |
| Фази підшлункової секреції..... | 389 |
| Регуляція підшлункової секреції | 389 |
| Роль печінки у процесах травлення..... | 390 |
| Травлення в кишках..... | 391 |
| Моторика тонкої кишки | 392 |
| Регуляція моторики | 392 |
| Травлення в тонкій кишці | 392 |
| Процеси всмоктування у тонкій кишці..... | 394 |
| Особливості всмоктування різних речовин | 394 |
| Секреція води і електролітів у тонкій кишці..... | 396 |
| Товста кишка..... | 396 |
| Моторика товстої кишки | 396 |
| Процеси всмоктування і секреції в товстій кишці | 397 |
| Акт дефекації | 397 |
| Система живлення | 398 |
| Голод і насичення..... | 399 |
| Роль гіпоталамуса | 399 |
| Центри гіпоталамуса та їх роль у регуляції процесів живлення | 399 |
| Вікові особливості функції системи травлення..... | 400 |
| Контрольні запитання..... | 402 |

| | |
|---|------------|
| Розділ 14. Система виділення | |
| Структурно-функціональна характеристика видільної системи | 406 |
| Роль нирок у процесах утворення сечі | 406 |
| Клубочкова фільтрація..... | 407 |
| Визначення клубочкової фільтрації | 409 |
| Канальцева реабсорбція | 409 |
| Визначення канальцевої реабсорбції..... | 411 |
| Канальцева секреція | 411 |
| Дослідження канальцевої секреції | 411 |
| Осмотичне концентрування та розведення сечі..... | 412 |
| Визначення ниркового кровообігу і плазмообігу | 415 |
| Роль нирок у підтриманні гомеостазу | 415 |
| Участь нирок у регуляції сталості осмотичного тиску крові (ізоосмії) | 416 |
| Участь нирок у підтримці сталості концентрації іонів (ізоіонія) | 416 |
| Участь нирок у регуляції сталості кислотно- основної реакції (КОР) артеріальної крові..... | 419 |
| Роль нирок у регуляції водного балансу | 419 |
| Фізіологічні основи дії діуретиків..... | 420 |
| Сечовидільна система | 421 |
| Вікові особливості сечовидільної системи..... | 421 |
| Контрольні запитання..... | 422 |

Додатки

| | |
|--|------------|
| Основні фізіологічні показники | 424 |
| Органи і клітини з ендокринною активністю..... | 432 |
| Список літератури | 434 |
| Предметний покажчик..... | 439 |
| Іменний покажчик | 445 |