

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)

КОРОТКИЙ 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	14
Розділ 2. Фізіологія збудливих структур	24
Розділ 3. Біологічна регуляція	50
Розділ 4. Роль центральної нервової системи у регуляції рухових функцій	70
Розділ 5. Нервова регуляція вісцеральних функцій	114
Розділ 6. Гуморальна регуляція вісцеральних функцій. Роль гормонів	128
Розділ 7. Сенсорні системи	186
Розділ 8. Вищі інтегративні функції нервової системи	226

ЧАСТИНА 2. ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

Розділ 9. Система крові	256
Розділ 10. Система кровообігу	288
Розділ 11. Система дихання	338
Розділ 12. Енергетичний обмін і терморегуляція	358
Розділ 13. Система травлення	374
Розділ 14. Система виділення	404
ДОДАТКИ	423
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	434
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	439
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	445

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		РОЗДІЛ 3. Біологічна регуляція	
Предмет фізіології та методи дослідження	14	Контури біологічної регуляції	52
Основні етапи розвитку фізіології	16	Нервова регуляція	53
		Рефлекторний принцип нервової регуляції	53
		Характеристика ланок рефлекторної дуги	54
РОЗДІЛ 2. Фізіологія збудливих структур		Структура синапсів ЦНС та їх медіатори	55
Біологічні мембрани	26	Процеси збудження. Збуджувальні	
Будова клітинної мембрани	26	нейромедіатори	57
Мембранні білки	26	Процеси гальмування. Гальмівні нейромедіатори	58
Транспорт речовин крізь клітинну мембрану	27	Типи гальмування	60
Види транспорту	27	Гальмівні нейромедіатори ЦНС	62
Збудливість, збудження і мембранні потенціали	29	Електричні синапси	62
Мембранний потенціал спокою (МПС)	29	Проведення збудження через синапси	62
Механізми виникнення МПС	30	Координація рефлекторної діяльності	65
Роль Na^+ - K^+ -насоса у підтриманні МПС	31	Дивергентні ланцюги	65
Потенціал дії (ПД)	31	Конвергентні ланцюги	65
Механізми розвитку ПД	32	Іррадіація і генералізація збудження	66
Слідові потенціали	34	Рефлекси антагоністичні, синергічні, союзні,	
Зміни збудливості клітини під час розвитку ПД ...	34	ланцюгові	66
Параметри імпульсу постійного електричного		Полегшення, оклюзія	66
струму, що викликають генерацію ПД	35	Принцип домінант	66
Хронаксія	36	Пластичність нервової системи	67
Проведення імпульсу нервовими волокнами	37	Сучасні уявлення про інтегративну	
Властивості нервових волокон, що зумовлюють		діяльність мозку	67
проведення збудження	38	Контрольні запитання	68
Механізм проведення збудження	38		
Фізіологічні механізми місцевої анестезії	39	РОЗДІЛ 4. Роль центральної нервової системи	
Синаптична передача збудження	39	у регуляції рухових функцій	
Механізм передачі збудження в хімічних синапсах ..	40	Роль спинного мозку в регуляції рухових функцій	72
Чинники, що впливають на нервово-м'язову		Організація спинного мозку і рухові функції	72
передачу	41	Сенсорна та рефлекторна функція спінальних	
Фізіологія скелетних м'язів	42	центрів. Рухові спінальні рефлекси	75
Структура поперечнопосмугованих		Екстерорецептори шкіри та шкірні	
м'язових волокон	42	(шкірно-м'язові) рефлекси	75
Етапи циклічного формування поперечних		Згинальний та перехресний розгинальний	
актино-міозинових містків	44	рефлекси	76
Види скорочення м'язів	45	Пропріорецептори та пропріоцептивні	
Типи м'язових волокон	46	рефлекси	76
Особливості скорочення м'язів у цілісному		Сухожильні рефлекси	79
організмі. Рухова одиниці. Електроміографія.		Сухожильні рецептори Гольджі та рухові спінальні	
Сила і робота м'язів. Енергетика м'язового		рефлекси з рецепторів сухожиль	80
скорочення	46	Рецептори суглобових сумок і зв'язок та їх роль	
Теплоутворення м'яза	47	у рефлекторних реакціях	81
М'язові рухові одиниці	47	Спінальні рефлекси постави та рефлекси	
Сила скелетних м'язів	47	пересування або крокування	82
Робота й потужність скелетних м'язів	48	Спінальні рефлекси опори	82
Фізіологія гладких м'язів	48	Рефлекси пересування або крокування	82
Механізми скорочення і розслаблення		Провідна функція спинного мозку	82
гладких м'язів	48	Висхідні провідні шляхи спинного мозку	82
Вікові зміни збудливих структур	49		
Контрольні запитання	49		

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
<i>Децеребраційна ригідність</i>	<i>88</i>
Рухові і вісцеральні функції заднього мозку.....	88
<i>Статичні вестибулярні рефлексії постави</i>	<i>90</i>
<i>Роль шийних тонічних рефлексів у підтриманні</i>	<i>постави рівноваги при зміні положення голови</i>
<i>відносно тулуба</i>	<i>90</i>
Рухові функції середнього мозку.....	91
<i>Підтримання постави та тону м'язів</i>	<i>за участю рухових центрів середнього мозку</i>
<i>Статичні рефлексії випрямлення</i>	<i>92</i>
<i>Статокінетичні рефлексії</i>	<i>92</i>
<i>Кутове прискорення голови у певній площині.....</i>	<i>92</i>
<i>Статокінетичні рефлексії</i>	<i>кутового прискорення</i>
<i>Статокінетичні рефлексії</i>	<i>лінійного прискорення.....</i>
.....	94
Ретикулярна формація	95
<i>Функції низхідної ретикулярної системи</i>	<i>95</i>
<i>Функції висхідної ретикулярної системи</i>	<i>95</i>
Роль переднього мозку у регуляції	
рухових функцій	96
Вплив базальних ядер.....	96
<i>Структурні зв'язки базальних ядер</i>	<i>97</i>
<i>Функції базальних ядер</i>	<i>98</i>
Роль проміжного мозку в регуляції	
рухових функцій.....	99
Роль таламуса у регуляції функцій організму.....	99
<i>Функції релейних ядер</i>	<i>99</i>
<i>Функції асоціативних ядер</i>	<i>100</i>
<i>Функції неспецифічних ядер таламуса</i>	<i>100</i>
Роль гіпоталамуса у регуляції функцій організму	101
Роль мозочка в регуляції рухових функцій.....	101
<i>Структурно-функціональна організація</i>	<i>мозочка.....</i>
.....	101
Кора мозочка	102
<i>Аферентні зв'язки кори мозочка</i>	<i>102</i>
<i>Еферентні зв'язки нейронів кори мозочка</i>	<i>103</i>
<i>Ядра мозочка та робота нейронних</i>	<i>ансамблів</i>
.....	104
Функції мозочка та їх механізми	104
<i>Симптоматика пошкодження чи видалення</i>	<i>мозочка.....</i>
.....	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
<i>Контрольні запитання</i>	<i>112</i>
РОЗДІЛ 5. Нервова регуляція вісцеральних функцій	
Загальна характеристика автономної нервової	
системи.....	116
Структурна організація автономної нервової	системи
.....	116
<i>Симпатична нервова система</i>	<i>116</i>
<i>Парасимпатична нервова система</i>	<i>117</i>
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
<i>Нейронні ланцюги метасимпатичної системи</i>	<i>та їх роль</i>
.....	121
Тонус симпатичної і парасимпатичної системи	122
Роль інтегративних центрів головного мозку	
в регуляції вісцеральних функцій	124
Автономні рефлексії.....	125
Немедіаторні стимулятори автономної нервової	системи та її блокатори
.....	126
Вікові зміни автономної нервової системи.....	126
<i>Контрольні запитання</i>	<i>127</i>
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
<i>Мембранні рецептори та вторинні</i>	<i>посередники (месенджери).....</i>
.....	133
<i>Дія гормонів на клітини-мішені з утворенням</i>	<i>вторинного посередника цАМФ</i>
.....	135
<i>Дія гормонів на клітини-мішені з утворенням</i>	<i>вторинних посередників — діацилглицеролу</i>
<i>та інозитол-3-фосфату</i>	<i>136</i>
<i>Дія гормонів на генетичний апарат</i>	<i>клітини.....</i>
.....	136
Регуляція секреції гормонів.....	136
<i>Регуляція секреції гормонів завдяки</i>	<i>негативному зворотному зв'язку.....</i>
.....	137
<i>Регуляція секреції гормонів завдяки</i>	<i>позитивному зворотному зв'язку.....</i>
.....	138
<i>Регуляція кількості рецепторів</i>	<i>у клітинах-мішенях</i>
.....	138
Роль гормонів у регуляції фізичного, психічного	
та статевого розвитку.....	138
Роль гормону росту (СТГ) у регуляції росту	і фізичного розвитку.....
.....	138
<i>Вплив СТГ через соматомедини</i>	<i>139</i>
<i>Безпосередня дія СТГ на клітини-мішені</i>	<i>140</i>
<i>Гіперсекреція гормону росту і вплив</i>	<i>його надлишку на функції організму</i>
.....	141
<i>Гіпосекреція гормону росту і вплив</i>	<i>його нестачі на функції організму.....</i>
.....	141
Гормони щитоподібної залози	141
<i>Регуляція секреції тиреоїдних гормонів</i>	<i>142</i>
<i>Механізм дії тиреоїдних гормонів</i>	<i>на клітини-мішені</i>
.....	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-дигідроксисилокальциферолу (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 симпатоадреналової 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
Терморецепція. 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
		Фізична і розумова працездатність.	
		Процеси втоми та відновлення	250
		М'язова працездатність	250
		Розумова працездатність	252
		Взаємозв'язок фізичної та розумової праці	252
		Тренування	253
		Вікові особливості вищої нервової діяльності	254
		Контрольні запитання	254

Розділ 8. Вищі інтегративні функції нервової системи

Природжені і набуті форми вищої нервової діяльності	229
Природжені (безумовні) рефлексі	229
Набуті (умовні) рефлексі	229
Стадії утворення умовних рефлексів	230
Класифікація умовних рефлексів	231
Механізм утворення умовних рефлексів	231
Гальмування умовних рефлексів	232
Механізми формування тимчасового зв'язку	233

ЧАСТИНА 2. ФІЗІОЛОГІЯ ВІСЦЕРАЛЬНИХ СИСТЕМ

Розділ 9. Система крові

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

Групи крові. Система ABO.....	277
Система резус (Rh)	278
Тромбоцити	279
Структура та функції тромбоцитів	279
Гемостаз	280
Антикоагулянти.....	282
Плазміни (фібринолізини)	283
Регуляція зсідання крові	284
Дослідження стану гемостазу.....	285
Порушення згортання крові.....	285
Вікові аспекти системи крові	285
Контрольні запитання	287

Розділ 10. Система кровообігу

Серце	290
Фізіологічні властивості міокарда	291
Механізми автоматії. Фази ПД водія ритму.....	292
Потенціал дії типових клітин міокарда та його фази.....	293
Провідність, послідовність та швидкість проведення збудження	294
Динаміка збудження серця. ЕКГ.....	295
Відведення ЕКГ	296
Структура ЕКГ.....	297
Скоротливість міокарда	300
Насосна функція серця	301
Серцевий цикл	301
Систола передсердь.....	301
Систола шлуночків.....	302
Діастола шлуночків	303
Серцевий викид крові та фактори, що впливають на його величину	304
Методи визначення ХОК	304
Механічна робота і тони серця.....	305
Графічний аналіз насосної функції шлуночка.....	306
Регуляція діяльності серця.....	307
Внутрішньосерцева нервова регуляція.....	308
Гуморальна внутрішньосерцева система.....	308
Центральні нервові механізми	309
Взаємодія інтра- й екстракардіальної нервових систем	311
Рефлекторна та гуморальна регуляція діяльності серця.....	311
Роль судин у кровообігу	312
Основні закономірності руху крові	312
Вплив гравітації на кровообіг	315
Тонус судин	317
Рух крові в судинах	317
Артеріальний тиск у системних судинах.....	317
Вимірювання артеріального тиску.....	318
Регуляція системного кровообігу	319
Центральні механізми.....	319
Центральна регуляція кровообігу	320
Рефлекси з каротидних синусів.....	322
Рефлекси з дуги аорти.....	323
Роль супрабульбарних структур і спинного мозку в регуляції кровообігу.....	324
Місцеві механізми регуляції кровообігу.....	325
Регіональний кровообіг	328
Кровообіг у коронарних судинах	328

Коронарний кровотік під час серцевого циклу	329
Регуляція коронарного кровотоку.....	329
Церебральний кровообіг	330
Регуляція церебрального кровообігу	331
Легеневий кровообіг	331
Регуляція легеневого кровотоку.....	332
Кровообіг в органах системи травлення.....	332
Кровообіг у нирках	333
Кровообіг у скелетних м'язах	333
Кровообіг у шкірі	333
Кровообіг плода	334
Лімфатична система, лімфа	334
Вікові особливості кровообігу	335
Контрольні запитання	336

Розділ 11. Система дихання

Зовнішнє дихання (вентиляція легень)	340
Механізм вдиху	341
Механізм видиху	341
Зміни об'єму легень при диханні	342
Показники зовнішнього дихання (вентиляції).....	344
Легеневі об'єми і ємності	344
Методи дослідження зовнішнього дихання	345
Вентиляція альвеол.....	346
Парціальний тиск дихальних газів	347
Дифузія газів	348
Транспортування газів кров'ю	349
Обмін газів між кров'ю системних капілярів і тканинами	351
Регуляція дихання	351
Будова дихального центру	351
Рефлекторна регуляція дихання	352
Роль рецепторів у регуляції дихання	352
Дихання при фізичному навантаженні	354
Дихання при підйомі і перебуванні на висоті	354
Декомпресійна (кесонна) хвороба.....	355
Регуляція першого вдиху народженої дитини	355
Регуляція опору повітроносних шляхів (ПШ).....	355
Вікові аспекти дихання	356
Контрольні запитання	357

Розділ 12. Енергетичний обмін і терморегуляція

Джерела енергії та її витрати	360
Методи вимірювання енергетичних витрат організму.....	360
Основний обмін.....	362
Енергетичний обмін за різних умов.....	363
Вікові аспекти енергетичного обміну	364
Терморегуляція	364
Механізми підтримання температури тіла.....	366
Регуляція температури тіла	367
Вікові аспекти терморегуляції	371
Контрольні запитання	372

Розділ 13. Система травлення

Травлення в ротовій порожнині	376
Роль смакової сенсорної системи	376
Топографія смакових полів язика	377
Секреторна функція слинних залоз.....	378
Механічна обробка їжі	379

Ковтанья.....	381		
Травлення в шлунку.....	382	Розділ 14. Система виділення	
Секреторна функція шлункових залоз	382	Структурно-функціональна характеристика	
Механізми секреції хлористоводневої кислоти		видільної системи	406
(HCl) парієтальними клітинами	383	Роль нирок у процесах утворення сечі	406
Роль та регуляція секреції HCl		Клубочкова фільтрація	407
парієтальними клітинами.....	384	Визначення клубочкової фільтрації	409
Регуляція секреції ферментів і слизу.....	385	Канальцева реабсорбція	409
Фази шлункової секреції.....	385	Визначення канальцевої реабсорбції.....	411
Моторна функція шлунка.....	387	Канальцева секреція.....	411
Травлення у дванадцятипалій кишці.....	387	Дослідження канальцевої секреції.....	411
Роль підшлункової залози у процесах травлення....	388	Осмотичне концентрування та розведення сечі.....	412
Секреція підшлункового соку	388	Визначення ниркового кровообігу і плазмообігу	415
Склад панкреатичного соку	388	Роль нирок у підтриманні гомеостазу.....	415
Етапи утворення бікарбонатів	389	Участь нирок у регуляції сталості осмотичного	
Фази підшлункової секреції.....	389	тиску крові (ізоосмії)	416
Регуляція підшлункової секреції	389	Участь нирок у підтримці сталості концентрації	
Роль печінки у процесах травлення.....	390	іонів (ізоіонія)	416
Травлення в кишках.....	391	Участь нирок у регуляції сталості кислотно-	
Моторика тонкої кишки	392	основної реакції (КОР) артеріальної крові.....	419
Регуляція моторики	392	Роль нирок у регуляції водного балансу	419
Травлення в тонкій кишці	392	Фізіологічні основи дії діуретиків.....	420
Процеси всмоктування у тонкій кишці.....	394	Сечовидільна система	421
Особливості всмоктування різних речовин	394	Вікові особливості сечовидільної системи.....	421
Секреція води і електролітів у тонкій кишці.....	396	Контрольні запитання.....	422
Товста кишка.....	396		
Моторика товстої кишки	396		
Процеси всмоктування і секреції		Додатки	
в товстій кишці	397	Основні фізіологічні показники	424
Акт дефекації	397	Органи і клітини з ендокринною активністю.....	432
Система живлення	398	Список літератури	434
Голод і насичення.....	399	Предметний покажчик.....	439
Роль гіпоталамуса	399	Іменний покажчик.....	445
Центри гіпоталамуса та їх роль у регуляції			
процесів живлення	399		
Вікові особливості функції системи травлення.....	400		
Контрольні запитання.....	402		

Навчальне видання

Шевчук Віктор Григорович
Мороз Василь Максимович
Бєлан Світлана Миколаївна та ін.

Фізіологія

Підручник

*За редакцією чл.-кор. НАПН України, професора **В. Г. Шевчука***

Редактор *О. В. Марчук*
Науковий редактор *С. Ю. Макаров*
Коректор *Л. Я. Шутова*
Комп'ютерна верстка та дизайн: *О. С. Парфенюк*

Підписано до друку 10.04.2018. Формат 84×108/16. Папір крейдований.
Гарнітура Calibri. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 47,04. Зам. № 974.

ПП “Нова Книга”
21029, м. Вінниця, вул. М. Ващука, 20
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2646 від 11.10.2006 р.
Тел. (0432) 56-01-87. Факс 56-01-88
E-mail: info@novaknyha.com.ua
www.novaknyha.com.ua