

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЇ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

В ТРЬОХ ТОМАХ

ТОМ 2

Підручник

За загальною редакцією доктора медичних наук, професора

Луцької Г. Г.

Львів
Видавництво «Магнолія»
2023

УДК 577.1:616(075.8)

К 47

*Затверджено Вченою радою Національний університет охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика
(протокол № 9 від 11.11.2020 р.)*

Рецензенти:

С. М. Гайдукова, доктор медичних наук, професор кафедри гематології та трансфізіології НМПО імені П. Л. Шупика.

С. В. Верьовка, доктор біологічних наук, професор, завідувач лабораторії біохімії ДУ «Інститут отоларингології імені професора О. С. Коломійченко НАМН України.

Н. В. Заїчко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біологічної та загальної хімії ВНМУ імені М. І. Пирогова.

Клінічна біохімія : підручник: у 3 т. / Г. Г. Луцьова, Г. М. Ліпкан, Л. В. В'юницька та ін. /; за ред. Г. Г. Луцьової. – Львів : ПП «Магнолія 2006», 2023. Т. 2. – 372 с.

ISBN 978-617-574-210-5

ПП «Магнолія 2006»

В підручнику буде викладена систематизована сучасна теоретична та практична інформація щодо основних розділів клінічної біохімії. В розділі «Менеджмент медичних лабораторій та система гарантії якості лабораторних досліджень» вперше буде представлена інформація про особливості менеджменту в медичних лабораторіях і створення системи гарантії якості біохімічних досліджень з урахуванням міжнародних вимог. В розділі «Аналітичні принципи та технології» проведена оцінка сучасних аналітичних методів через їх аналітичну чутливість, специфічність, визначення референтних методів, внутрішньолaboratorний контроль і зовнішню оцінку якості досліджень, а також визначення інтерферуючих чинників. У підручнику особливу увагу приділено сучасним вимогам до преаналітичного етапу досліджень. В розділах підручника надано сучасну теоретичну інформацію по основним розділам клінічної біохімії: обміну білків, вуглеводів, ліпідів, гормонів, мінералів та води, кислотно-лужному стану в нормі та при патологічних станах та захворюваннях. Практичне застосування біохімічних досліджень оцінено через можливість раннього виявлення певного захворювання, діагностику захворювання, діагностику ураження певного органу, моніторинг життєво важливих функцій організму хворого, моніторинг реакції на лікувальні заходи.

Підручник рекомендовано для студентів старших курсів, інтернів, курсантів академій та факультетів післядипломної освіти, лікарів-лаборантів та біологів, які працюють в медичних лабораторіях та лікарів різних спеціальностей.

УДК 577.1:616(075.8)

© Луцьова Г. Г., Ліпкан Г. М., Сілонов С. Б., Кривенко Є. О.,
В'юницька Л. В., Шевченко Т. М., Щербиніна М. Б., Воронкова Ю. С.,
Воронкова О. С., Микитенко Д. О., Воронцова Л. Л., Міхеев О. О.,
Козачук О. С., д.мед.н., Проценко В. М., Лаповець Л. Є., Акімова В. М.,
Максимюк Г. В., Кость А. С., Ястремська О. О., Лебедь Г. Б.,
Порохнавець Л. Є., Мартянова О. І., Андрушевська О. Ю.,
Залецький М. П., Дем'янчук Н. Р., Бойків Н. Д., Ігнат'єв О. М.,
Турчин М. І., Прутіян Т. Л., Мацегора Н. А., Ермоленко Т. О., Кліщ І. М.,
Маруцак М. І., Криницька І. Я., 2023

© ПП «Магнолія 2006», 2023

© ФОП Марченко Т. В. 2023

ISBN 978-617-574-210-5

ЗМІСТ

Розділ 6. БІЛКИ І АМІНОКИСЛОТИ.....	6
6.1. ОСНОВНІ СТРУКТУРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БІЛКА.....	7
6.2. СИНТЕЗ БІЛКА.....	10
6.3. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІЛКІВ.....	13
6.4. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКІВ.....	14
6.5. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОБМІН БІЛКІВ.....	22
6.6. ПЕРЕТРАВЛЕННЯ, ВСМОКТУВАННЯ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ БІЛКІВ У ОРГАНІЗМІ.....	26
6.7. КІНЦЕВИЙ ЕТАП БІЛКОВОГО ОБМІНУ – НЕБІЛКОВІ АЗОТИСТІ КОМПОНЕНТИ КРОВІ.....	27
6.8. ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ АМІНОКИСЛОТ.....	37
6.9. ДИСПРОТЕЇНЕМІЇ.....	43
6.10. ПАРАПРОТЕЇНЕМІЇ.....	51
6.11. ПРОТЕЇНУРІЇ.....	53
6.12. ПРІОННІ ЗАХВОРЮВАННЯ І ХАРЧУВАННЯ.....	55
Тести до розділу “Білки і амінокислоти”.....	58
Відповіді до тестових завдань до розділу “Білки і амінокислоти”.....	60
Література.....	61
Розділ 7. КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ ОБМІНУ ПУРИНОВИХ І ПРИМІДИНОВИХ МОНОНУКЛЕОТИДІВ ТА НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ	62
7.1. СКЛАД І КЛАСИФІКАЦІЯ МОНОНУКЛЕОТИДІВ ТА НУКЛЕОЗИДІВ, З ЯКИХ СИНТЕЗУЮТЬСЯ НУКЛЕЇНОВІ КИСЛОТИ.....	62
7.2. БІОСИНТЕЗ ПУРИНОВИХ ТА ПРИМІДИНОВИХ НУКЛЕОТИДІВ.....	63
7.3. КАТАБОЛІЗМ ПУРИНІВ І ПРИМІДИНІВ.....	66
7.4. ОСОБЛИВОСТІ БІОСИНТЕЗУ ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕОТИДІВ ІЗ РИБОНУКЛЕОТИДІВ.....	68
7.5. ПЕРЕТВОРЕННЯ НУКЛЕЇНОВИХ КИСЛОТ ДО КІНЦЕВИХ ПРОДУКТІВ ОБМІНУ.....	68
7.6. ПОРУШЕННЯ БІОСИНТЕЗУ МОНОНУКЛЕОТИДІВ.....	69
7.7. ВРОДЖЕНІ ТА НАБУТІ РОЗЛАДИ ОБМІНУ ПУРИНІВ ТА ПРИМІДИНІВ.....	70
Запитання до розділу «Клінічна біохімія обміну пуринових і піримідинових мононуклеотидів та нуклеїнових кислот в організмі людини».....	73
Тестові завдання до розділу «Клінічна біохімія обміну пуринових і піримідинових мононуклеотидів та нуклеїнових кислот в організмі людини».....	74
Відповіді на тестові завдання до розділу «Клінічна біохімія обміну пуринових і піримідинових мононуклеотидів та нуклеїнових кислот в організмі людини»:.....	76
Література.....	77
Розділ 8. ПОРФІРИНИ І ПІГМЕНТИ ГЕМУ	83
8.1. ОБМІН ПОРФІРИНІВ У НОРМІ.....	78
8.2. СТАДІЇ БІОСИНТЕЗУ ГЕМУ.....	79
8.3. ПАТОЛОГІЯ ОБМІНУ ПОРФІРИНІВ. ПОРФІРІЇ.....	81
8.4. МЕТАБОЛІЗМ ГЕМОГЛОБІНУ.....	92
8.5. МЕТАБОЛІЗМ БІЛРУБІНУ.....	93
8.6. ПРИЧИНИ ГІПЕРБІЛРУБІНЕМІЇ.....	96
8.7. ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ ПІГМЕНТІВ ЗА ПАРЕНХІМАТОЗНИХ ЖОВТЯНИЦЬ.....	97
8.8. ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ ПІГМЕНТІВ ЗА ХОЛЕСТАТИЧНИХ ЖОВТЯНИЦЬ (застійних, механічних, обтураційних).....	98
8.9. ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ ПІГМЕНТІВ ЗА ГЕМОЛІТИЧНИХ ЖОВТЯНИЦЬ.....	99
8.10. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ГІПЕРБІЛРУБІНЕМІЇ (пігментні гепатози).....	100
Запитання до розділу «Порфірини і пігменти гему».....	104
Тестові завдання до розділу «Порфірини і пігменти гему».....	105

Ситуаційні задачі до розділу «Порфірини і пігменти гемму».....	106
Відповіді до тестових завдань до розділу «Порфірини і пігменти гемму».....	107
Відповіді до ситуаційних задач до розділу «Порфірини і пігменти гемму».....	108
Література.....	110
Розділ 9. БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ: БІОГЕННІ АМІНИ, ЕЙКОЗАНОЇДИ, РЕНІН-АНГІОТЕНЗИНОВА СИСТЕМА, КАЛІКРЕЇН-КІНІНОВА СИСТЕМА.....	112
9.1. БІОГЕННІ АМІНИ.....	112
9.2. ПРОСТАГЛАНДИНИ, ТРОМБОКСАНИ І ЛЕЙКОТРИЄНИ.....	121
9.3. РЕНІН-АНГІОТЕНЗИНОВА СИСТЕМА.....	123
9.4. КІНІНИ ТА КІНІНОВА СИСТЕМА.....	128
Запитання до розділу «Біологічно активні речовини: біогенні аміни, ейкозаноїди, ренін-ангіотензинова система, калікреїн-кінінова система».....	131
Тестові завдання до розділу «Біологічно активні речовини: біогенні аміни, ейкозаноїди, ренін-ангіотензинова система, калікреїн-кінінова система».....	132
Ситуаційні задачі до розділу «Біологічно активні речовини: біогенні аміни, ейкозаноїди, ренін-ангіотензинова система, калікреїн-кінінова система».....	134
Відповіді до розділу «Біологічно активні речовини: біогенні аміни, ейкозаноїди, ренін-ангіотензинова система, калікреїн-кінінова система».....	135
Відповіді на ситуаційні задачі до розділу «Біологічно активні речовини: біогенні аміни, ейкозаноїди, ренін-ангіотензинова система, калікреїн-кінінова система».....	136
Література.....	137
Розділ 10. ВОДА І ЕЛЕКТРОЛІТИ.....	138
10.1. ОСМОТИЧНА РЕГУЛЯЦІЯ.....	140
10.2. РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН В ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ.....	143
Контрольні питання до теми «Вода і електроліти».....	151
Тестові завдання до теми «Вода і електроліти».....	152
Література.....	154
Розділ 11. КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ СТАН ОРГАНІЗМУ ТА ГАЗИ КРОВІ.....	155
11.1. КИСЛОТНО-ОСНОВНИЙ СТАН КРОВІ.....	155
11.2. РІВНЯННЯ ГЕНДЕРСОНА-ГАССЕЛЬБАХА.....	155
11.3. ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО СТАНУ І ГАЗІВ КРОВІ.....	156
11.4. БУФЕРНІ СИСТЕМИ КРОВІ.....	157
11.5. РЕГУЛЯЦІЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СТАНУ.....	160
11.6. ОБМІН ГАЗІВ У ЛЕГЕНЯХ.....	164
11.7. АЦИДОЗ І АЛКАЛОЗ.....	165
Запитання до розділу “Кислотно-основний стан організму та газів крові”.....	170
Тестові завдання до розділу “Кислотно-основний стан організму та газів крові”.....	171
Відповіді на тестові питання до розділу “Кислотно-основний стан організму та газів крові”.....	173
Література.....	174
Розділ 12. МЕТАБОЛІЗМ ЗАЛІЗА БІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЗАЛІЗА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ.....	175
12.1. РОЗПОДІЛ ЗАЛІЗА В ОРГАНІЗМІ.....	175
12.2. БІОХІМІЧНІ ТЕСТИ, ЯКІ ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ МЕТАБОЛІЗМ ЗАЛІЗА В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ.....	183
Запитання до розділу «Метаболізм заліза»:.....	191
Тестові завдання до розділу «метаболізм заліза».....	192
Ситуаційні задачі до розділу «метаболізм заліза».....	194
Відповіді до тестових задач до розділу «Метаболізм заліза»:.....	195
Відповіді до ситуаційних задач до розділу «Метаболізм заліза».....	196
Література.....	197

Розділ 13. БІОХІМІЯ ВІТАМІНІВ.....	199
13.1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІТАМІНІВ, ЇХ РОЛЬ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ.....	199
13.2. ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ.....	200
13.3. ВОДОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ ТА КОФЕРМЕНТИ.....	205
13.4. ПРИЧИНИ ГІПО- ТА АВІТАМІНОЗІВ.....	211
13.5. ВЗАЄМОДІЯ ВІТАМІНІВ.....	213
13.6. ПРОВІТАМІНИ. АНТИВІТАМІНИ. ВІТАМІНІЗАЦІЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	215
Запитання до розділу «Біохімія вітамінів»:.....	216
Тестові завдання до розділу «Біохімія вітамінів»:.....	217
Ситуаційні задачі до розділу «Біохімія вітамінів»:.....	219
Відповіді на тестові завдання до розділу «Біохімія вітамінів»:.....	221
Відповіді на ситуаційні задачі до розділу «Біохімія вітамінів»:.....	222
Література.....	223
Розділ 14. ЕНЗИМОДІАГНОСТИКА І ЕНЗИМОПАТОЛОГІЯ.....	224
14.1. ОСНОВИ ЕНЗИМОДІАГНОСТИКИ.....	224
14.2. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОСТІ ФЕРМЕНТІВ.....	226
14.3. КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОКРЕМИХ ФЕРМЕНТІВ.....	227
Запитання до розділу «Ензимодіагностика і ензимопатологія»:.....	247
Тести до розділу «Ензимодіагностика і ензимопатологія»:.....	248
Ситуаційні задачі до розділу «Ензимодіагностика і ензимопатологія»:.....	249
Відповіді до тестових завдань до розділу «Ензимодіагностика і ензимопатологія»:.....	250
Відповіді до ситуаційних задач до розділу «Ензимодіагностика і ензимопатологія»:.....	251
Література.....	252
Розділ 15. ТРАВНА СИСТЕМА.....	253
15.1. ТРАВНІ ФЕРМЕНТИ В РІЗНИХ ВІДДІЛАХ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ, ВКЛЮЧАЮЧИ ЕКЗОКРИННІ ФУНКЦІЇ ПЕЧІНКИ І ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ.....	254
15.2. СКЛАД І ВЛАСТИВОСТІ СЛИНИ ТА ШЛУНКОВОГО СОКУ.....	256
15.3. ЖОВЧ: СЕКРЕЦІЯ, ВЛАСТИВОСТІ.....	262
15.4. СЕКРЕЦІЯ РІДИНИ І ЕЛЕКТРОЛІТІВ.....	264
15.5. АБСОРБЦІЯ ТА ТРАНСПОРТ.....	267
15.6. ГОРМОНИ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ (APUD - СИСТЕМА).....	272
15.7. МАЛЬАБСОРБЦІЯ.....	278
15.8. ЛАБОРАТОРНА ДІАГНОСТИКА ЗАПАЛЬНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ШКТ.....	282
15.9. ВРОДЖЕНІ І НАБУТІ РОЗЛАДИ ТРАВНОЇ СИСТЕМИ.....	291
15.10. ЕКЗОКРИННІ ФУНКЦІЇ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ.....	297
15.11. ГОСТРИЙ ПАНКРЕАТИТ.....	307
15.12. ХРОНІЧНИЙ ПАНКРЕАТИТ. ЛАБОРАТОРНА ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ПАНКРЕАТИТІВ.....	311
15.13. ПЕЧІНКА І ЖОВЧНА ПРОТОКА.....	317
15.14. ФІЗІОЛОГІЯ, НОРМАЛЬНІ І ПОРУШЕНІ ФУНКЦІЇ ПЕЧІНКИ, МЕТАБОЛІЗМ, СИНТЕЗ, БІОТРАНСФОРМАЦІЯ, ЕКСКРЕЦІЯ.....	319
15.15. ОБМІН БІЛПРОБУНУ. КИШКОВО-ПЕЧІНКОВА ЦІРКУЛЯЦІЯ ЖОВЧНИХ КИСЛОТ.....	330
15.16. ФЕРМЕНТИ ПЕЧІНКИ. АМІНОТРАНСФЕРАЗИ СИРОВАТКИ КРОВІ.....	337
15.17. БІОХІМІЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ФУНКЦІЙ ПЕЧІНКИ. СИНДРОМАЛЬНА БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ ПЕЧІНКИ.....	344
15.18. ФУНКЦІОНАЛЬНА БІОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ НОЗОЛОГІЧНИХ ФОРМ ЗАХВОРЮВАНЬ ГЕПАТОБІЛІАРНОЇ СИСТЕМИ (ГЕПАТИТ, ЦИРОЗ, ХОЛЕСТАЗ, НЕКРОЗ ТА СПАДКОВА ПАТОЛОГІЯ).....	352
Запитання до розділу «ТРАВНА СИСТЕМА».....	364
Тестові завдання до розділу «ТРАВНА СИСТЕМА».....	365
Відповіді на тестові завдання до розділу «ТРАВНА СИСТЕМА».....	368
Література.....	369

Навчальне видання

Луньова Г. Г.

Ліпкан Г. М.

Сілонов С. Б.

КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ

в трьох томах

ТОМ 2

Національний підручник

За загальною редакцією доктора медичних наук, професора

Луньової Г. Г.

Підписано до друку 03. 12. 2021 р.

Формат 70×100/16. Папір офс.

Гарнітура Times New Roman. Умовн. друк. арк. 28,79.

Тираж 100 прим..

ПП «Магнолія 2006»

Видавець Марченко Т. В.

м. Львів-53, 79053, Україна, вул. В. Великого, 51/50,

тел. +38 (050) 370-19-57 e-mail: magnol06@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК № 2534 від 21.06.2006 року, видане Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК № 6784 від 30.05.2019 року, видане Державним комітетом телебачення і радіомовлення України

Надруковано у друкарні видавця Марченко Т. В.