

**Гусак В.В., Абраг О.Б.**

**БІОХІМІЯ КРОВІ  
з основами імунології**

**Івано-Франківськ, 2024**

**УДК 612.118.44;577.115.2**

**Гусак В.В., Абрят О.Б.**

Біохімія крові з основами імунології (74 рисунки, 4 таблиці, бібліогр. список 30 найменувань)

У навчальному посібнику «Біохімія крові з основами імунології» розглянуто основні біохімічні характеристики крові, її склад та головні функції; наведені основні хімічні перетворення, які пов'язані з функціонуванням крові; детально описані основні клініко-діагностичні показники та активності маркерних ферментів крові; розглянуто особливості метаболізму еритроцитів. У розділах з основ імунології розглянуто ключові принципи функціонування імунної системи людини. У них охоплено основні компоненти вродженого та адаптивного імунітету, механізми розпізнавання і знищення патогенів, а також особливості імунної відповіді на різні інфекції. Окремо розглянуто клітинні та гуморальні елементи імунітету, включаючи В- і Т-лімфоцити, антитіла, цитокіни та систему комплементу.

Навчальний посібник адресується студентам, аспірантам, науковим працівникам, викладачам, які ведуть дослідження в різних галузях медицини і біології.

**Рецензенти:**

Завідувач кафедри біохімії та біотехнології Прикарпатського національного університету, проф., д.б.н. Байляк М.М.

Доцентка кафедри фармацевтичного управління, технології ліків та фармакогнозії Івано-франківського національного медичного університету, к.б.н. Данилів С.І.

Посібник схвалено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології Факультету природничих наук (протокол № 2 від 26 вересня 2024р.)

Рекомендовано до друку Вченою радою Факультету природничих наук (протокол № 2 від 22 жовтня 2024р.)

©Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2024

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	6
РОЗДІЛ 1. КРОВ ЯК РІДКА БІОЛОГІЧНА ТКАНИНА: ФУНКЦІЇ. БІЛКОВИЙ СКЛАД ТА ФОРМЕНІ ЕЛЕМЕНТИ.....	7
1.1. Кров: поняття, склад та функції.....	7
1.2. Склад плазми крові.....	10
1.2.1. Електролітний склад плазми крові.....	12
1.2.2. Небілкові азотисті компоненти плазми крові.....	15
1.2.3. Безазотисті органічні компоненти плазми крові.....	19
1.2.4. Білковий склад плазми крові.....	25
1.3. Формені елементи крові.....	26
1.4. Еволюція кровоносної системи.....	40
РОЗДІЛ 2. ГЕМОГЛОБІН ТА БІЛКИ ПЛАЗМИ КРОВІ.....	46
2.1. Гемоглобін: структура, властивості та похідні.....	46
2.2. Основні білкові фракції плазми крові.....	61
2.2.1. Альбуміни.....	61
2.2.2. Глобуліни.....	63
2.2.3. Ліпопротеїни.....	79
2.2.4. Деякі «індикаторні» білки крові.....	80
2.2.5. Фібриноген.....	82
РОЗДІЛ 3. ФРАКЦІОНУВАННЯ БІЛКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ. ГІПО-, ГІПЕР-, ДИСПРОТЕЇНЕМІЇ. ПАРАПРОТЕЇНЕМІЇ.....	86
3.1. Фракціонування білків сироватки крові.....	86
3.2. Гіпо-, гіпер-, диспротеїнемії. Парапротеїнемії.....	92
РОЗДІЛ 4. БУФЕРНІ СИСТЕМИ КРОВІ.....	95
4.1. Загальні уявлення про буферні системи організму.....	95
4.2. Гемоглобінова буферна система.....	98
4.3. Бікарбонатна (гідрокарбонатна) буферна система.....	99
4.4. Фосфатна буферна система.....	101
4.5. Білкова (протеїнова) буферна система.....	102
4.6. Ефективність буферних систем.....	103

РОЗДІЛ 5. ФЕРМЕНТИ ПЛАЗМИ КРОВІ.....	110
5.1. Функціонування ферментних систем в плазмі крові.....	110
5.2. Індикаторні ферменти плазми крові.....	112
5.2.1. Аспартатамінотрансфераза (АСТ) та аланінамінотрансфераза (АЛТ).....	113
5.2.2. Амілаза.....	118
5.2.3. $\gamma$ -глутамілтранспептидаза.....	119
5.2.4. Креатинкіназа (КК).....	122
5.2.5. Лактатдегідрогеназа (ЛДГ).....	126
5.2.6. Лужна (ЛФ) та кисла фосфатази (КФ).....	130
5.2.7. Холінестераза.....	133
5.2.8. Ліпаза.....	133
РОЗДІЛ 6. КАЛІКРЕЇН-КІНІНОВА СИСТЕМА ПЛАЗМИ КРОВІ.....	135
6.1. Поняття та значення калікреїн-кінінової системи.....	135
6.2. Біологічні ефекти кінінів та зв'язок ККС з іншими ферментними системами плазми крові.....	138
6.3. Стан калікреїн-кінінової системи при різних патологічних процесах.....	141
РОЗДІЛ 7. ОСОБЛИВОСТІ МЕТАБОЛІЗМУ ЕРИТРОЦИТІВ.....	146
7.1. Особливості будови і диференціювання еритроцитів.....	146
7.2. Енергетичний обмін.....	152
7.3. Механізми знешкодження активних форм кисню еритроцитах.....	155
РОЗДІЛ 8. ВСТУП В ІМУНОЛОГІЮ .....	157
8.1. Імунітет та його види .....	157
8.2. Органи імунної системи.....	165
8.3. Антигени та їх рецептори .....	174
8.3.1. Антигени.....	170
8.3.2. Рецептори до антигенів.....	179
РОЗДІЛ 9. НЕСПЕЦИФІЧНИЙ ІМУНІТЕТ. ЗАПАЛЕННЯ.....	194
9.1. Системи захисту організму.....	194
9.2. Запалення.....	197
9.3. Гуморальні чинники неспецифічного захисту.....	205

9.3.1. Цитокіни.....	205
9.3.2. Білки гострої фази.....	213
9.3.3. Система комплементу.....	214
9.4. Клітинні чинники неспецифічного захисту.....	222
9.4.1. Знищення патогенів за допомогою фагоцитозу.....	223
9.4.2. Знищення патогенів за допомогою цитотоксичності .....	227
РОЗДІЛ 10. СПЕЦИФІЧНИЙ ІМУНІТЕТ.....	230
10.1. Поняття про специфічний імунітет.....	230
10.2. В-клітинний рецептор (B-cell receptor – BCR).....	233
10.3. В-клітини та їх активація.....	239
10.4. Т-клітинний рецептор (T-cell receptor – TCR).....	243
10.5. Т-клітини та їх активація.....	246
10.6. Стратегії імунітету.....	250
ТЛУМАЧНИЙ СЛОВНИК ТЕРМІНІВ.....	254
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	265

**Гусак В.В., Абрят О.Б.**

# **БІОХІМІЯ КРОВІ з основами імунології**

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Гарнітура «Times New Roman». Ум. друк арк. 15,74  
Зам. № 14 від 25.10.2024

«Територія друку»  
м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 128  
тел.: 0664816601, e-mail: gsm1502@ukr.net