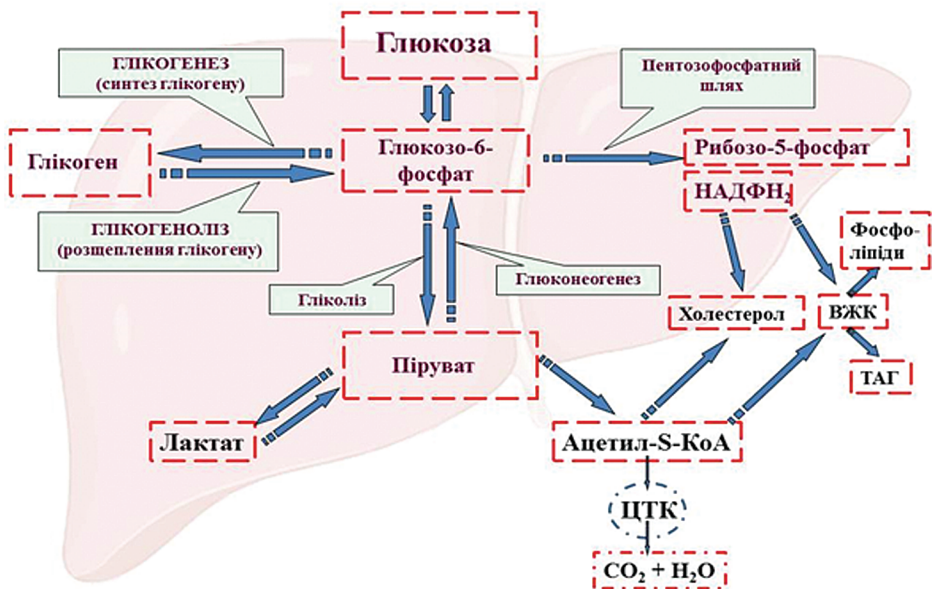




МЕДИЧНА БІОХІМІЯ: ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ



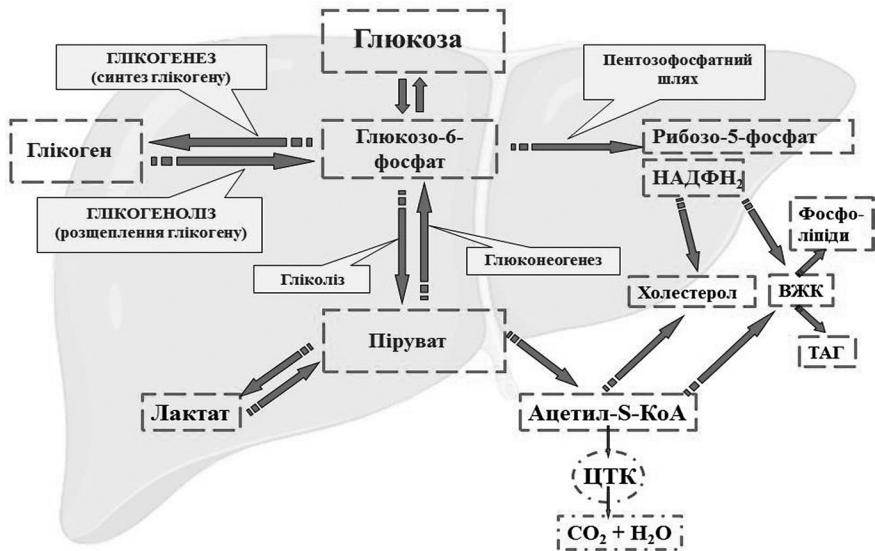
МЕДИЧНА БІОХІМІЯ:
ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ

MEDICAL BIOCHEMISTRY:
BASIC TERMINOLOGY AND CONCEPTS

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кафедра медичної біохімії та молекулярної біології

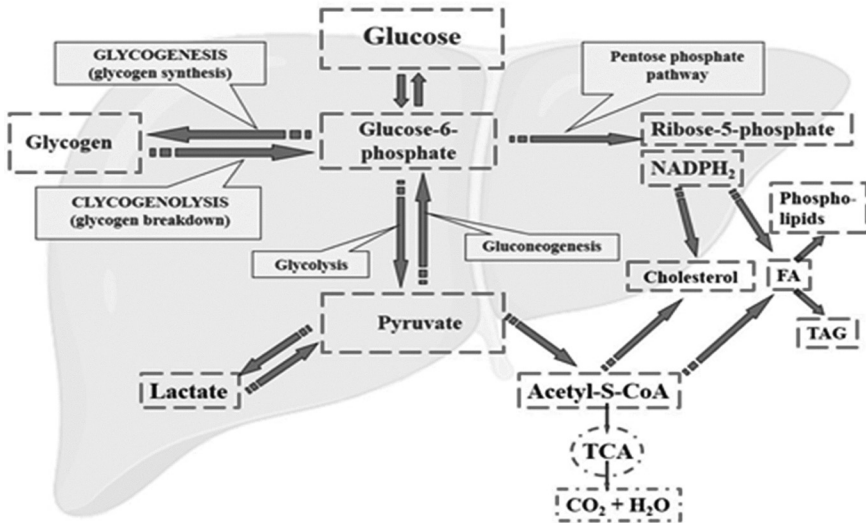
Навчальний посібник
МЕДИЧНА БІОХІМІЯ:
ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ



MINISTRY OF HEALTHCARE OF UKRAINE
BOGOMOLET'S NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

Department of medical biochemistry and molecular biology

Study guide
MEDICAL BIOCHEMISTRY:
BASIC TERMINOLOGY AND CONCEPTS



УДК 61:577.1(075)

М42

Колектив авторів:

ЯНІЦЬКА Л.В., КУЧМЕРОВСЬКА Т.М., ГОРКУНЕНКО О.О., ПРАДІЙ Т.П.,
ОБЕРНІХІНА Н.В., СТЕЧЕНКО О.В., СЛІПЕЦЬ А.А., ІЩЕНКО А.А.,
БАЗАЛЮК Л.В., БІЛЯВСЬКИЙ С.М., МИХАЙЛОВА А.Г., ПЕЧАК О.В.

Рецензенти:

Нетяженко В.З. – д.мед.н., професор, член-кореспондент НАМН України, завідувач
кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №1 НМУ імені О.О. Богомольця

Великий М.М. – д.біол.н., професор, завідувач відділу біохімії вітамінів і коензимів
Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.

Зяблицев С.В. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри патофізіології НМУ імені
О.О. Богомольця.

Розглянуто та схвалено на навчально-методичному засіданні кафедри медичної
біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О.
Богомольця (протокол № 1 від 26.08.2024 р.).

Розглянуто та затверджено на засіданні ЦМК з природничих дисциплін
Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (протокол № 1
від 28.08.2024 р.).

Рекомендовано до друку Вченою радою Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця (протокол № 2 від 01.10.2024 р.).

Навчальний посібник «МЕДИЧНА БІОХІМІЯ: ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА
ПОНЯТТЯ» для здобувачів вищої та післядипломної медичної освіти / Яніцька Л.В.,
Кучмеровська Т.М., Горкуненко О.О. та ін. – К.: ТОВ "Книга-плюс", 2025, 125 с.

Підп. до друку 10.12.2024. Формат 70x100/16.

Папір офсет. Гарн. Newton C. Друк офсет. Наклад 500 прим.

Видавництво «Книга-плюс»

03057, Київ, пр. Берестейський, 34.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців

і розповсюджувачів видавничої продукції

серія ДК № 4904 від 20.05.2015 р.

тел.: +38 067 403 55 05

www.book-plus.com.ua

© Яніцька Л.В., Кучмеровська Т.М., Горкуненко О.О.,
Прадій Т.П., Оберніхіна Н.В., Стеченко О.В.,
Сліпець А.А., Іщенко А.А., Базалюк Л.В.,
Білявський С.М., Михайлова А.Г., Печак О.В., 2025

ISBN 978-966-460-205-8

© ТОВ «Книга-плюс», 2025

Навчальний посібник розроблений для якісного опанування фундаментальних термінів та понять з медичної біохімії, які є ключовими для розуміння функціонування організму людини в нормі та за патології.

Навіщо майбутньому лікарю знати медичну біохімію?

Знання медичної біохімії є необхідною базою для розуміння:

- причин та механізмів розвитку захворювань, так як порушення функціонування біохімічних процесів лежать в основі всіх захворювань, тому розуміння цих процесів є важливим для правильної діагностики та лікування пацієнтів.
- впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я людини, такі як харчування, забруднення та стрес, можуть впливати на біохімічні процеси в організмі, що дозволяє лікарю давати пацієнтам рекомендації щодо ведення здорового способу життя.
- дії лікарських препаратів, так як більшість лікарських препаратів діють на біохімічні процеси організму, що дозволяє лікарю правильно підібрати препарат, дозу та режим його прийому.
- індивідуальних особливостей пацієнтів, так як біохімічні процеси можуть варіюватися у різних людей, що може впливати на їх реакцію на лікарські препарати та розвиток захворювань. Знання цих особливостей дозволяє лікарю підійти до лікування пацієнта індивідуально.

The guidelines are designed for the mastering of fundamental terminology and concepts of medical biochemistry, which are key for understanding the functioning of the human body in normal and pathological conditions.

Why should a future doctor know medical biochemistry?

Knowledge in medical biochemistry is an essential basis for understanding:

- the causes and mechanisms of development of diseases; because the disorders of functioning of biochemical processes are the basis of all diseases. Therefore, understanding of these processes is important for the correct diagnostics and treatment of the patients.
- the influence of environmental factors on health human, such as nutrition, pollution and stress that can affect the biochemical processes in the body. It allows the doctor to give recommendations to patients concerning a healthy lifestyle.
- the effects of drugs, since most drugs influence the biochemical processes in the body, which allows the doctor to correctly choose the drug, its dose and the mode of its administration.
- the individual features of the patients, because the biochemical processes can vary in different people, which can affect their reaction to the drugs and development of diseases. Knowing these features allows the doctor to choose the treatment of the patient individually.

Вивчення медичної біохімії може здатися складним завданням, але цей навчальний посібник допоможе вам зробити перші кроки до вашої омріяної професії.

Отримані знання стануть для вас цінним інструментом у вашій майбутній лікарській практиці.

Бажаємо вам успіхів у навчанні!

Studying medical biochemistry may seem a complex task, however these guidelines will help you make the first steps to your dream career.

The acquired knowledge will become a valuable tool in your future medical practice.

We wish you success in your study!

ЗМІСТ		CONTENT	
ЗАГАЛЬНА БІОХІМІЯ		GENERAL BIOCHEMISTRY	
Розділ 1. БІОХІМІЯ ЕНЗИМІВ	8	Section 1. BIOCHEMISTRY OF ENZYMES	8
Розділ 2. БІОХІМІЯ ВІТАМІНІВ	20	Section 2. BIOCHEMISTRY OF VITAMINS	20
Розділ 3. БІОЕНЕРГЕТИКА	32	Section 3. BIOENERGETICS	32
Розділ 4. БІОХІМІЯ МЕТАБОЛІЗМУ ВУГЛЕВОДІВ	36	Section 4. BIOCHEMISTRY OF CARBOHYDRATE METABOLISM	36
Розділ 5. БІОХІМІЯ МЕТАБОЛІЗМУ ЛІПІДІВ	46	Section 5. BIOCHEMISTRY OF LIPID METABOLISM	46
Розділ 6. БІОХІМІЯ МЕТАБОЛІЗМУ АМІНОКИСЛОТ ТА ПРОТЕЇНІВ	58	Section 6. BIOCHEMISTRY OF AMINO ACID AND PROTEIN METABOLISM	58
Розділ 7. БІОХІМІЯ МЕТАБОЛІЗМУ НУКЛЕОПРОТЕЇНІВ	70	Section 7. BIOCHEMISTRY OF NUCLEOPROTEIN METABOLISM	70
ФУНКЦІОНАЛЬНА БІОХІМІЯ		FUNCTIONAL BIOCHEMISTRY	
Розділ 8. БІОХІМІЯ ГОРМОНІВ	76	Section 8. BIOCHEMISTRY OF HORMONES	76
Розділ 9. БІОХІМІЯ КРОВІ ТА ІМУННОЇ СИСТЕМИ	86	Section 9. BIOCHEMISTRY OF THE BLOOD AND IMMUNE SYSTEM	86
Розділ 10. БІОХІМІЯ ПЕЧІНКИ	103	Section 10. BIOCHEMISTRY OF THE LIVER	103
Розділ 11. БІОХІМІЯ НИРОК	110	Section 11. BIOCHEMISTRY OF THE KIDNEYS	110
Розділ 12. БІОХІМІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	113	Section 12. BIOCHEMISTRY OF THE NERVOUS SYSTEM	113
Розділ 13. БІОХІМІЯ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ	117	Section 13. BIOCHEMISTRY OF THE MUSCLE TISSUE	117
Розділ 14. БІОХІМІЯ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ	120	Section 14. BIOCHEMISTRY OF CONNECTIVE TISSUE	120

ЗАГАЛЬНА БІОХІМІЯ Розділ 1 БІОХІМІЯ ЕНЗИМІВ	GENERAL BIOCHEMISTRY Section 1 BIOCHEMISTRY OF ENZYMES
Українська	English
<p>Біологічна хімія – наука, що вивчає склад і структуру хімічних речовин живої матерії та їх перетворення, які є основою життєдіяльності.</p>	<p>Biological chemistry is a science that studies the composition and structure of chemical substances of living matter and their biotransformations, which are on the basis of vital activity.</p>
<p>Статична біохімія вивчає склад і хімічну структуру тканин та органів на молекулярному рівні, зосереджуючись на значенні певних біомолекул, таких як протеїни, вуглеводи, ліпіди та нуклеїнові кислоти, в утворенні клітинних та тканинних структур та реалізації фізіологічних функцій організму.</p>	<p>Static biochemistry studies the composition and chemical structure of tissues and organs on the molecular level, concentrating on the importance of certain biomolecules such as proteins, carbohydrates, lipids and nucleic acids in formation of cellular and tissue structures and on implementation of physiological functions of the body.</p>
<p>Динамічна біохімія вивчає біохімічні процеси, що є основою обміну речовин живих організмів, а також механізми дії ензимів та клітинну регуляцію метаболізму вуглеводів, протеїнів, ліпідів та нуклеїнових кислот.</p>	<p>Dynamic biochemistry studies the biochemical processes that are the basis of living beings' metabolism including the mechanisms of enzyme action and cellular regulation of carbohydrate, protein, lipid, and nucleic acid metabolism.</p>
<p>Функціональна біохімія вивчає біохімічні процеси, які забезпечують розуміння фізіологічних функцій тканин, органів і систем, зокрема біохімічних основ травлення поживних речовин, механізмів м'язового скорочення, генерації нервових імпульсів і нейротрансмісії, дихальної функції крові, регуляції кислотно-основної рівноваги в організмі, детоксикаційної функції печінки, видільної функції нирок, захисної функції імунної системи на основі статичної та динамічної біохімії.</p>	<p>Functional biochemistry studies the biochemical processes that provide the understanding of physiological functions of the tissues, organs and systems. It studies the biochemical basis of nutrient digestion, the mechanisms of muscle contraction, generation of nerve impulse and neurotransmission, respiratory function of blood, regulation of acid-base balance in the body, detoxification function of the liver, excretory function of the kidneys, protective function of the immune system on the basis of static and dynamic biochemistry.</p>

<p>Медична біохімія вивчає механізми обмінних процесів та їх порушення за умов нормального функціонування організму людини та за розвитку патологій.</p>	<p>Medical biochemistry studies the mechanisms of metabolic processes and their disorders under conditions of normal functioning of the human body and at development of pathologies.</p>
<p>Клінічна біохімія – це розділ біохімії, який зосереджений на методології та інтерпретації біохімічних тестів, що можуть бути використані для діагностики захворювань, які супроводжуються ураженням органів, тканин і клітинних структур, а також для контролю ефективності лікування.</p>	<p>Clinical biochemistry is a branch of biochemistry that concentrates on methodology and interpretation of biochemical tests that can be used for diagnostics of diseases, which are accompanied by impairments of organs, tissues and cellular structures, and for monitoring the efficiency of treatment.</p>
<p>Основні шляхи обміну речовин:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анаболічні шляхи – синтез біомолекул з використанням енергії; – катаболічні шляхи – розщеплення біомолекул з виділенням енергії; – амфіболічні шляхи – інтермедіати використовуються для синтезу або для отримання енергії. 	<p>The main pathways of metabolism:</p> <ul style="list-style-type: none"> – anabolic pathways – the synthesis of biomolecules using energy; – catabolic pathways - the breakdown of biomolecules with energy release; – amphibolic pathways – their intermediates are used for synthesis or to produce energy.
<p>Ензимологія – розділ біохімії, що вивчає ензими, їх синтез, механізм дії та регуляцію за нормальних та патологічних умов.</p>	<p>Enzymology is a branch of biochemistry that studies the enzymes, their synthesis, mechanism of action and regulation under normal and pathological conditions.</p>
<p>Ензими (ензими) – біокатализатори протеїнової природи, що синтезуються в клітинах живих організмів та забезпечують перебіг біохімічних реакцій.</p>	<p>Enzymes are the biocatalysts of protein nature, which are synthesized in the cells of living organisms and provide the passage of biochemical reactions.</p>

<p>Властивості ензимів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підвищують швидкість перебігу біохімічних реакцій відповідно до законів термодинаміки; – для оборотних реакцій вони збільшують швидкість як у прямому, так і в зворотному напрямках без зміни константи рівноваги; – протягом реакції ензим вступає у взаємодію із субстратом, але не входить до складу продуктів реакції; – ензими є високо специфічними каталізаторами; – ензими чутливі до змін фізико-хімічних умов середовища (t₀, pH); – на активність ензимів впливають певні хімічні сполуки – активатори та інгібітори. 	<p>Properties of enzymes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – speed up the rate of biochemical reactions according to the thermodynamic laws; – for reversible reactions they increase the velocity in both the forward and reverse directions without changing the equilibrium constant; – during the reaction the enzyme interacts with the substrate, but it is not incorporated to the reaction products; – enzymes are highly specific catalysts; – enzymes are sensitive to the changes of physical and chemical parameters of the environment (t₀, pH); – the activity of enzymes is changed under influence of certain chemical compounds - activators and inhibitors.
<p>Одиниці виміру активності ензимів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Одиниця ензиму (U – unit) – кількість ензиму, що перетворює 1 мкмоль субстрату за 1 хвилину; – Катал – кількість ензиму, що перетворює 1 моль субстрату за 1 секунду; – Питома активність – це активність ензиму, що припадає на 1 мг протеїну у біологічному об'єкті або в 1 л біологічної рідини, що досліджується. 	<p>Units of activity of enzymes:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unit of the enzyme (U - unit) - the amount of enzyme converting 1 micromole of substrate per 1 minute; – Katal - the amount of enzyme converting 1 mole of substrate per 1 second; – Specific activity – is the enzyme activity estimated per 1 mg of protein in a biological object or in 1 L of investigated biological fluid.
<p>Методи виділення і дослідження біологічного матеріалу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Висолювання – осадження протеїнів із досліджуваних розчинів дією солей лужних і лужноземельних металів. 	<p>Methods of isolation and investigation of biological material:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salting out – precipitation of proteins from the investigated solutions by the action of salts of alkaline and alkaline earth metals.