

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

II науково-практичної інтернет-конференції
**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**



*м. Чернівці
22 червня 2022 року*

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

II Scientific and Practical Internet Conference **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



Chernivtsi, Ukraine
June 22, 2022

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова науково-організаційного комітету

Володимир ФЕДІВ професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Члени науково-організаційного комітету

Тетяна БІРЮКОВА к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Оксана ГУЦУЛ к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Марія ІВАНЧУК к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Олена ОЛАР к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Почесний гість

Prof. Dr. Anton FOJTIK Факультет біомедичної інженерії, Чеський технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

Комп'ютерна верстка:

Марія ІВАНЧУК

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали II науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 22 червня 2022 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2022. – 489 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 22.06.2022 р.)

ISBN 978-966-697-983-7

2. Клінічні настанови на засадах доказової медицини від 12.10.2021 «Коронавірусна хвороба COVID-19» та «Довгострокові симптоми коронавірусної інфекції», Duodecim Publishing Company Ltd; ідентифікатори статей ebm00960 (001.056) та ebm01188 (001.058)
3. Борисенко Т. «Постковідний синдром: тривожні та депресивні стани», 2022 р.
4. Голубовська О. А. «Постковідний синдром: патогенез та основні напрями реабілітації», 2021 р.
5. Rui Wang, Jiahui Chen, Kaifu Gao and Guo-Wei Weia «Vaccine-escape and fast-growing mutations in the United Kingdom, the United States, Singapore, Spain, India, and other COVID-19-devastated countries», 2021.

УДК 577.11; 577.12; 615.1

Ференчук Є.О.

Перспективи та роль біохімії у розвитку біомедицини

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

ferenchuck.elena@bsmu.edu.ua

Анотація. Біохімія завдяки своїм ідеям, дослідженням та досягненням є ключовою природничою дисципліною на шляху створення нових знань та методів, необхідних для успішного та стрімкого розвитку біомедицини. Експерименти в галузі біохімії залишаються важливими для становлення сучасної біомедичної системи, біотехнологічного виробництва ліків, контролю якості у фармацевтичному секторі та вдосконалення медичного обслуговування.

Ключові слова: біомедицина, біохімічні дослідження.

Ще на початку ХХ століття біомедицину розглядали як невелику сферу діяльності в медицині, а сьогодні біомедичні дослідження, засновані на вивченні біологічних механізмів та клінічних показників, є важливим інструментом для розуміння процесів здоров'я та діагностики хвороб, а також ідентифікації та кількісної оцінки ризиків захворювання.

Зв'язок між лабораторними та клінічними дослідженнями є ключовою ознакою біомедицини. Кембриджський словник визначає біомедицину як «медицину, засновану на застосуванні принципів біології та біохімії», що підкреслює потенційне значення для медицини усіх експериментальних досліджень основних біологічних механізмів.

Ми живемо в епоху прогресу біомедицини: зараз більше, ніж будь-коли раніше, лікарі розуміють симптоми хвороб, знаходять їхні причини, методи лікування, ліки; вчені розробляють нанотехнології для діагностики захворювань та створення лікарських засобів, вивчають механізми їх дії при різноманітних патологічних станах тощо. Науковці ведуть

активні дискусії про медичне застосування різних біологічних макромолекул, зокрема для антиоксидантного та антимікробного захисту організму, проводять оцінку цитотоксичності макромолекул проти ракових клітин, вивчають доцільність їх застосування у ролі імуномодуляторів [1-4], та, незважаючи на успіх розвитку сучасної медицини, окремі питання (СНІД, онкологія, COVID-19) досі залишаються відкритими.

Біомедичні дослідження охоплюють широкий спектр дисциплін, спеціалісти яких проводять експерименти на багатьох рівнях організації: від атомного рівня (наприклад, структура ключових біологічних молекул), молекулярного та клітинного рівнів (біохімія, клітинна біологія) до рівня організму (наприклад, фізіологія та патофізіологія), а також на популяційному рівні (генетика, епідеміологія, охорона здоров'я). Дедалі частіше біомедичні дослідження охоплюють багато або навіть усі ці рівні експериментального дослідження на стику різних природничих наук.

Біохімія є наріжним каменем сучасної медицини та лабораторного скринінгу. Базовим етапом діагностики стану здоров'я є проведення біохімічного аналізу крові. Без наукового здобутку біохімії не було б точних знань для методів лікування та діагностичних засобів, створення життєво важливих ліків, розуміння ускладнень та причин розвитку патологій. Це стосується широкого кола науково-технологічних підходів: від ензимодіагностування і інгібування ензимної активності, виявлення молекулярних механізмів ряду хвороб до динаміки популяцій вірусу ВІЛ, від розуміння біомолекулярних взаємодій до вивчення канцерогенезу та боротьби з ним, розробки ПЛР та генної терапії. Біохімія є чи не єдиною галуззю, яка точно описує функцію і роль вітамінів у організмі, що стало основою для визначення параметрів оптимізації нутрієнтного складу продуктів та формування поняття здорового й повноцінного харчування [5].

Сфера біомедицини, що включає нанобіотехнологію, носії для лікарських препаратів, біосенсиори та тканинну інженерію, враховує колоїдно-хімічні і біохімічні закономірності. Створення ідеальної системи доставки наноліків визначається, в першу чергу, на основі біофізичних та біохімічних властивостей препаратів, вибраних для лікування, а коригування розміру, форми, гідрофобності та поверхневих змін наноструктур може підвищити біологічну активність цих сполук. Нанотехнології на основі квантових точок [6] знайшли широке застосування в біохімії та біомедицині, мають перспективи застосування в імуноаналізі, біологічному моніторингу, інкапсуляції клітин, аналізі ДНК, відкритті ліків, маркуванні та візуалізації *in vitro*. Поряд із безперервним розвитком медичної галузі, важливим є покращення та поєднання теоретичних розробок та прикладних досліджень, щоб відкривати

нові шляхи діагностики та лікування. Так, на основі теорії функціоналу густини, теорії внутрішньомолекулярного переносу заряду та гасіння люмінесценції було сконструйовано металоорганічні каркаси лантаноїдів для вимірювання в сироватці рівня холестеролу, який, як відомо, є одним з найважливіших показників для оцінки стану здоров'я [7].

Робота біохіміків мала вирішальну роль для виявлення цитокінів у процесах запалення, а вивчення біохімічної основи походження та поширення ракових клітин, допомогло зробити лікування онкології можливим. Прикладом цього є використання нуклеаз, технології редагування геномів CRISPR/CAS9, а також циркулюючих пухлинних клітин (ЦПК) як прогностичних біомаркерів метастазування раку молочної залози. Виявити ЦПК серед клітин крові є складним завданням, але розуміння метастатичного каскаду ЦПК має величезний потенціал в методах рідкої біопсії для ідентифікації онкомішеней та розробки нових стратегій лікування онкохворих [8].

У фізіології, важливий для формування та розвитку біомедицини, біохімія розширила розуміння взаємозв'язку біохімічних та фізіологічних змін в організмі, допомогла зрозуміти хімічні аспекти таких біологічних процесів, як травлення, гормональна дія та скорочення-розслаблення м'язів. Медичні показники формуються на основі біологічних параметрів (генетичних, біохімічних, цитологічних, гістологічних), і існує багато як поширених, так і рідкісних захворювань, в основі яких – біохімічні процеси. З часу, коли були описані основні молекули життя, нуклеїнові кислоти, чимало інших значущих досягнень у біохімії вплинули на розвиток медицини, і допомогли детально вивчити метаболічні шляхи при різноманітних захворюваннях (подагра, цукровий діабет, жовтяниці, серповидноклітинна анемія, атеросклероз тощо) і знайти методи їх діагностування та ефективного лікування. У фармації біохімічні знання дають незамінну інформацію про ліки: спосіб дії, потенційні токсичні або побічні ефекти, вплив на метаболізм.

Розвиток біомедицини спрямовано на пошук інноваційних методів діагностики та лікування багаточисленних тяжких і смертельних захворювань, які вражають людство. Пандемія коронавірусу у 2020 році підкреслила необхідність глобальної наукової співпраці для виявлення імунологічних, молекулярних та біохімічних механізмів, що викликають зараження [9, 10]. Успішна робота медичної спільноти та, як результат, розробка вакцини в рекордно короткі терміни продемонструвала світові сили науки та нових технологій. Актуальною задачею залишається пошук клінічно ефективних засобів, здатних нейтралізувати ускладнення коронавірусної хвороби, а також розробка вакцин і терапевтичних стратегій для боротьби з мутаціями вірусу. Результати наукових досліджень

одноланцюгового РНК-вмісного штаму виду SARS-CoV свідчать про зміну деяких біохімічних показників у інфікованих коронавірусом [11, 12], а визначення ступеня порушення обміну речовин у пацієнтів є важливим етапом лікування, пошуку біомаркерів та розробки нових ефективних алгоритмів терапії [13].

Майбутнє біомедицини залежить від багатьох факторів, але дослідження, проведені в галузі природничих наук, мають вирішальне значення для діагностики, лікування і прогнозування розвитку захворювань, і біохімія продовжує розширювати горизонти медицини та знаходити відповіді на таємниці життя, приховані в біохімічних механізмах.

Список використаних джерел

1. Aksoy A. Place and Importance of Biochemistry in Living Beings' Health Care and Some New Perspectives. *J Anim Health Behav Sci*. 2018. № 2. e102.
2. Patra, J.K., Das, G., Fraceto, L.F. Nano based drug delivery systems: recent developments and future prospects. *J Nanobiotechnol*. 2018. № 16. P. 71.
3. Chrzanowska, A., Drzewiecka-Antonik, A., Dobrzyńska, K., Stefanska, J., Pietrzyk, P., Struga, M., & Bielenica, A. The Cytotoxic Effect of Copper (II) Complexes with Halogenated 1,3-Disubstituted Arylthioureas on Cancer and Bacterial Cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021. № 22. 11415.
4. Arfin, S.; Jha, N.; Jha, S.; Kesari, K.; Ruokolainen, J.; Roychoudhury, S.; Rathi, B.; Kumar, D. Oxidative stress in cancer cell metabolism. *Antioxidants*. 2021. №10. P. 642.
5. Hales AP. Biomedicine relies heavily on biological macromolecules. *EJBI*. 2021. № 17(11). P. 76-77.
6. Yao, J., Li, P., Li, L., & Yang, M. Biochemistry and biomedicine of quantum dots: from biodetection to bioimaging, drug discovery, diagnostics, and therapy. *Acta Biomaterialia*, 2018. № 74. P. 36–55.
7. Yao Jun, Zhuang Xiea Xiang, Zenga Li Wang, Tingting Yuea Bimetallic Eu/Fe-MOFs ratiometric fluorescent nanoenzyme for selective cholesterol detection in biological serum: Synthesis, characterization, mechanism and DFT calculations *Sensors and Actuators B: Chemical*. 2022. V. 354. 130760
8. Lin, D., Shen, L., Luo, M. et al. Circulating tumor cells: biology and clinical significance. *Sig Transduct Target Ther*. 2021. № 6. P. 404.
9. Letelier P, Encina N, Morales P, Riffo A, Silva H, Riquelme I, Guzmán N. Role of biochemical markers in the monitoring of COVID-19 patients. *J Med Biochem*. 2021. № 40(2). P. 115-128.
10. Parlakpinar H., Gunata M. SARS-COV-2 (COVID-19): cellular and biochemical properties and pharmacological insights into new therapeutic developments. *Cell Biochemistry and Function*, 2020. № 39 (1). P. 10–28.
11. Ismail AA. SARS-CoV-2 (Covid-19): A short update on molecular biochemistry, pathology, diagnosis and therapeutic strategies. *Annals of Clinical Biochemistry*. 2022. № 59(1). P. 59-64.
12. Lippi G, Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2020. № 58(7). P. 1063–9.
13. Rao G. H. R.. Biomedicine in the covid age: Opportunities, responses, and challenges. *International Journal of Biomedicine*, 2021. №11(3). P. 241-249.