



**International Science Group**

**ISG-KONF.COM**

**XXXIII  
INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE  
"TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE  
MODERN WORLD"**

**Graz, Austria  
August 23 - 26, 2022**

**ISBN 979-8-88757-546-9**

**DOI 10.46299/ISG.2022.1.33**

# **TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE MODERN WORLD**

Proceedings of the XXXIII International Scientific and Practical Conference

Graz, Austria  
August 23 – 26, 2022

35.	Tkachenko E.V., Jha S.K., Rauth U. AGE, GENDER-AGE AND ETHNO-GENDER-AGE TYPOLOGICAL ASPECTS CONTRIBUTION IN MALARIA STUDY	192
36.	Аль-Омарі А.О.А. ОСОБЛИВОСТІ КОМПОНЕНТІВ СОМАТОТИПУ В УКРАЇНСЬКИХ ЧОЛОВІКІВ ХВОРИХ НА РІЗНІ ФОРМИ ЕКЗЕМИ	197
37.	Сюсюка В.Г., Рослік О.А. ХАРАКТЕРИСТИКА СОМАТИЧНОГО АНАМНЕЗУ У ВАГІТНИХ ІЗ ЗАГРОЗЛИВИМ АБОРТОМ В РАНЬОМУ ТЕРМІНІ	200
38.	Удод О.А., Драмарецька С.І. ІНТЕНСИВНІСТЬ КАРІЄСУ ЗУБІВ У ДІТЕЙ З ОРТОДОНТИЧНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ	203
39.	Школа І.В., Рокошевська М.Т., Михайлова А.Г., Печак О.В., Яніцька Л.В. ВИЯВЛЕННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ ПІД ЧАС COVID-19 АБО ПІСЛЯ ЙОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ	206
PEDAGOGY		
40.	Hnatenko K. MAIN ASPECTS OF PROFESSIONAL CULTURE FORMATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS	212
41.	Oliinyk O. CONTEMPORARY INTIGRITY OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AND ENSUING QUALITIES OF THOSE WHO PROVIDE SERVICES IN THE FIELD OF EDUCATION	215
42.	Vladymyrova V., Savitskaya T. OVERVIEW OF EDUCATIONAL ACTIVITY METHODS IN THE SYSTEM OF FORMING THE TEACHER'S EDUCATIONAL CULTURE IN THE COMPREHENSIVE PEDAGOGICAL PROCESS	217

## **ВИЯВЛЕННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ ПІД ЧАС COVID-19 АБО ПІСЛЯ ЙОГО ПЕРЕНЕСЕННЯ**

**Школа Ігор Валерійович**  
Студент

**Рокошевська Марта Тарасівна**  
Студент

**Михайлова Алла Георгіївна**  
асистент  
кафедри медичної біохімії та молекулярної біології

**Печак Олексій Васильович**  
асистент  
кафедри медичної біохімії та молекулярної біології

**Яніцька Леся Василівна**  
к.біол.н., доцент  
завідувачка кафедри медичної біохімії та молекулярної біології  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

За останніми даними Міжнародної федерації діабету (International Diabetes Federation (IDF)) в усьому світі на цукровий діабет (ЦД) хворіє більше ніж один із 10 дорослих [1]. Проблематика цукрового діабету (ЦД) набуває актуальності, оскільки пов'язана з недостатньою інформованістю населення про цю хворобу, нераціональним харчуванням, гіподинамією, зайвою вагою та несвоєчасним зверненням за медичною допомогою, в результаті чого запізня діагностика призводить до розвитку діабетичних ускладнень.

IDF в Атласі діабету публікує основну інформацію щодо діабету (глобальну та регіональну ситуації, методи діагностики, лікування та ін.). На сьогоднішній день вийшло вже 10-е видання атласу. У 2020 р. новим розділом Атласу діабету стала тематика зв'язку діабету з COVID-19.

Метою нашого дослідження стало провести літературний огляд сучасних публікацій для виявлення нових випадків діабету під час COVID-19 та після його перенесення.

**Ключові слова:** COVID-19; цукровий діабет 1 та 2 типу; недиагностований цукровий діабет; гіперглікемія, цитокиновий шторм, інсулін.

Захворювання на COVID-19 стало емерджентною хворобою людства, починаючи з грудня 2019 р. воно охопило всі країни і на даний час цією хворобою переохворіли більше ніж пів мільярда осіб у світі, а жертвами стали більше 6,2 млн осіб. В Україні на початок російсько-української війни, навіть в умовах

неповномасштабного тестування на COVID-19 (а значить і не повного виявлення хвороби) перехворіли 5 млн осіб, померли – більше 110 тис [3-7].

Щодо поширеності ЦД за останні 20 років у дорослих в віці 20–79 років зросла більше ніж у 3,5 рази: з приблизно 151 млн (4,6% від населення світу в 2000 р.) до 537 млн (10,5%), в той час як населення планети за ці 22 роки зросло на 27%. Медична статистика обліку хворих на цукровий діабет в Україні та її методологія змінювалася за останні роки реформи в медичній системі. За офіційними даними на 2017 рік Міністерство охорони здоров'я (МОЗ) повідомляло про майже 1 млн 300 тис людей з діабетом. З 2018 року ведення обліку таких хворих було скасовано, а до 2021 року обліковувалися лише хворі, які отримують інсулін. На момент початку пандемії COVID-19 кількість хворих в Україні склала 2 млн 325 тис випадків серед дорослого населення (20–79 років) [2].

Дослідження в Україні щодо вперше діагностованих випадків діабету при захворюванні на COVID-19 не проводилося, тоді як в Італії - виявлено 6,7% хворих на ЦД від загальної кількості тих, хто перехворів на вірус. Тобто, якщо орієнтуватися тільки мінімальні показники, як в Італії, то на початок російсько-української війни в Україні всього було зафіксовано 5 040 тис випадків COVID-19 [5], значить додаткових випадків недіагностованого цукрового діабету (НЦД) може бути:  $5\,040 \text{ тис} \cdot 6,7\% = 337,7 \text{ тис}$ .

Великою актуальністю серед наукових дослідників з різних країн світу користуються питання зв'язку між перебігом COVID-19 та ЦД. Тут присутній аспект дисрегуляції гомеостазу глюкози, яка виявлена у пацієнтів, інфікованих SARS-CoV-2. Раніше існуючий недіагностований цукровий діабет вперше може бути виявлений під час гострої фази COVID-19. Це може бути результатом кількох механізмів: по-перше, гіперзапалення та цитокіновий шторм, які наявні у пацієнтів із тяжким перебігом COVID-19, що може сприяти виникненню пошкодження  $\beta$ -клітин та резистентності до інсуліну. Але конкретних доказів пошкодження  $\beta$ -клітин підшлункової залози немає, хоча деякі дослідження показали експресію ACE2 та трансмембранної серинової протеази в  $\beta$ -клітинах, первинний дефіцит у виробництві інсуліну, імовірно, опосередкований такими факторами, як запалення або реакція на стрес, поряд із периферичною резистентністю до інсуліну (Т.О. Проскура, 2021). Низка пацієнтів з COVID-19 мають клінічні симптоми та лабораторно виявлені маркери цитокінового шторму. Про загрозу пацієнту вже не з боку вірусу, а з боку власної імунної системи, можуть свідчити такі ознаки: висока температура і низький тиск та аномально часте серцебиття. Аналіз крові може показати суттєве підвищення феритину, С-реактивного білка, фактору некрозу пухлин, альфа інтерлейкіну-1 та гама-інтерферону. Крім того, ВОЗ рекомендує високі дози стероїдів пацієнтам із тяжкою або критичною формою COVID-19, оскільки це значно знижує ризик смертності. Лікування стероїдами в свою чергу підвищує периферичну резистентність до інсуліну, що викликає гіперглікемію (Ferris H.A. et al, 2012). Іншим явищем, яке може зіграти певну роль, є стресова гіперглікемія. При гострих захворюваннях кортизол, адреналін і глюкагон вивільнюються як при стресовій реакції, стимулюючи глюконеогенез в печінці і тим самим

викликаючи транзиторну гіперглікемію (Dungan K.M., Braithwaite S.S., Preiser J.C., 2009; Mifsud S., Schembri E.L., Gruppetta M., 2018). Гіперглікемія, що виникає в результаті цих процесів, імовірно, призведе до глюкозотоксичності  $\beta$ -клітин, тим самим ще більше знижуючи секреторну функцію інсуліну. Високі дози стероїдів, а також запальні цитокіни можуть додатково порушувати секрецію інсуліну (Kalhan S.C. et al, 1975; Petersons C.J. et al, 2013; Robertson R.P. et al, 2007). Ці механізми можуть окремо або разом погіршити регуляцію рівня глюкози у пацієнтів з COVID-19.

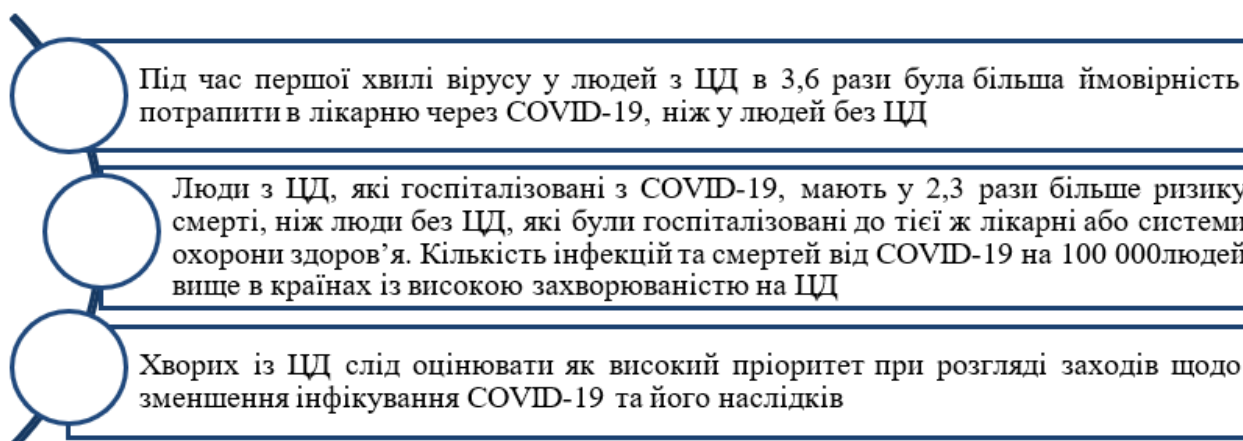
Отже, сфокусуємося на огляді деяких сучасних публікацій з виявлення НЦД при захворюванні на COVID-19, а також на оцінці можливості виникнення ЦД в наслідок ускладнень COVID-19.

В межах даного напрямку в діабетичному Атласі розглядаються: регіональні дані; діабет як фактор ризику госпіталізації, пов'язаної з COVID-19; діабет і смертність від COVID-19; фактори ризику важких наслідків пов'язаних з COVID-19 у популяції діабетиків; обмеження проведених досліджень та основні висновки.

Результати представлено на рис. 1.

### Рисунок 1.

Узагальнення проаналізованих матеріалів досліджень Атласу діабету



Аналіз матеріалів деяких основних досліджень, наведених в табл. 2, показує значну варіабельність показників надмірних випадків НЦД після перенесеного COVID-19. Так, у країнах з більш молодим населенням (середній вік: Велика Британія - 40,6 років, США - 38,5), відсоток НЦД є явно вищим, ніж для країн з високим середнім віком населення (середній вік: Італія - 46,5 років, Німеччина - 47,8). Це можна пояснити тим, що з віком зростає процент хворих на ЦД. Нові випадки для більш старшого населення є менш ймовірними внаслідок COVID-19, бо ЦД вже і так є поширеним серед них.

Ми також фокусуємо увагу на показниках зростання виявлення НЦД після перенесеного захворювання на COVID-19.

**Таблиця 2.**

Показники НЦД з огляду публікацій, проіндексованих у БД PubMed станом на 01.03.2022.

Автор(и), посилання	Країна, рік	Опис ключових положень публікації
Rathmann W., Kuss O.&Kostev K., [8]	Німеччина, 2022	Результат: підвищена захворюваність на ЦД 2 типу у тих, хто перехворів на COVID-19 порівняно з ГРВІ (15,8 проти 12,3 на 1000 людино-років, IRR=1.28). Для інших форм ЦД (E12–E14, ICD-10 code) 4,3 проти 3,7 на 1000 людино-років, IRR=1.17
Unsworth R. та ін., [9]	Велика Британія, 2020	Результат: у порівнянні зі звичайним роком відбувається зростання виявлення нових випадків ЦД 1 типу на 80% під час пандемії COVID-19
Estiri H. та ін. [10]	Boston США, 2021	Результати підтверджують багато симптомів після COVID-19 які свідчать про те, що з'явилась низка нових діагнозів, включаючи ЦД 2 типу (OR 1,41, 95% ДІ [1,22–1,64]) та неврологічних розладів, частіше зустрічаються серед тих, у кого в анамнезі COVID-19, ніж у тих, у кого немає інфекції.
Barrett С.Е. та ін. [11]	США, 2021	Результат: захворюваність на ЦД була значно вищою серед тих, у кого діагностований COVID-19, ніж серед тих, хто: 1) без COVID-19 і є в обох базах даних (IQVIA: коефіцієнт небезпеки [HR] = 2,66, 95% ДІ = 1,98-3,56; HealthVerity: HR = 1,31, 95% ДІ = 1,20-1,44) і 2) з ГРЗ без COVID-19 у передпандемічний період (IQVIA, ЧСС = 2,16, 95% ДІ = 1,64-2,86).
Laurenzi A. Та ін. [12]	Італія, 2022	У дорослих пацієнтів з підтвердженим COVID-19 (n=589), що були госпіталізовані, частка з НЦД - 6,7%.
Al-Aly Z. та ін. [13]	США, 2021	Виявлено надлишкове навантаження на ряд метаболічних порушень, з виникненням додаткових хвороб, у тому числі ЦД (8,23 (6,36–9,95)) на 1000 пацієнтів із COVID-19 за 6 місяців представлено з 95% довірчими інтервалами в дужках.

Огляд публікацій з тематики зв'язку ЦД та COVID-19 дав можливість виділити наступні тези:

- у дорослих ЦД може бути наслідком довготривалої інфекції COVID-19;
- щоб оцінити ризик будь-якого НЦД має пройти більше місяця з моменту зараження COVID-19;
- пандемія COVID-19 спричинила перевантаження систем охорони здоров'я та потенційну затримку в діагностиці ЦД.

Крім того, на думку професора Andrew Boulton, Президента Міжнародної федерації діабету (International Diabetes Federation) у 2020–2022 рр., людству ще доведеться у майбутньому побачити вплив локдауну/карантину на здоров'я

населення та потенційний ризик розвитку ЦД спричиненого COVID-19 [2, с.68].

Отже, НЦД виявляється під час госпіталізації хворих на COVID-19, ускладнення COVID-19 можуть призвести до ЦД. Беручи до уваги той факт, що рівень захворюваності на COVID-19 зменшується і рівень безпечності зростає ми маємо розуміти, що наслідки після перенесеної інфекції можуть прослідковуватись через різний проміжок часу в залежності від віку, статі та поточних захворювань пацієнта. Після аналізу публікацій деяких світових вчених видно, що при інтенсивному перебігу COVID-19, активується цитокіновий шторм, який може призводити до ЦД 1 типу, у пацієнтів із тяжким перебігом COVID-19 може виникати резистентність до інсуліну. Також по літературним даним прослідковуються додаткові випадки виявлення недиагностованого ЦД, що призводить до серйозних ускладнень не тільки від COVID-19, а і від хронічного ЦД, таких як ретинопатія, нефропатія, ангіопатія, нейропатія та діабетична стопа, що в свою чергу вимагає додаткових досліджень, щоб зрозуміти взаємозв'язок між COVID-19 та цукровим діабетом для покращення терапевтичних заходів їх лікування.

#### Література:

1. International Diabetes Federation - Home. URL: <https://www.idf.org/> (date of access: 01.03.2022).
2. IDF Diabetes Atlas 2021 – 10th edition / International Diabetes Federation URL: [https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF\\_Atlas\\_10th\\_Edition\\_2021.pdf](https://diabetesatlas.org/idfawp/resource-files/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf) (date of access: 01.03..2022).
3. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Коронавірусна інфекція COVID-19. Оперативна інформація. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/koronavirusna-infekciya-covid-19> (date of access: 01.03.2022)
4. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19. Інформація про COVID-19/SARS-CoV-2 на сайті ЄЦПКЗ. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19> (date of access: 01.03.2022).
5. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic - Home. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (date of access: 01.03.2022).
6. Інформація про COVID-19/SARS-CoV-2 на сайті МОЗ України. URL: <https://moz.gov.ua/koronavirus-2019-ncov> (date of access: 01.03.2022).
7. Інформація про COVID-19/SARS-CoV-2 на сайті Університету Джона Гопкінса URL: <https://hub.jhu.edu/2020/01/23/coronavirus-outbreak-mapping-tool-649-em1-art1-dtd-health/> (date of access: 01.03.2022).
8. Rathmann, W., Kuss, O. & Kostev, K. (2022) Incidence of newly diagnosed diabetes after Covid-19. *Diabetologia*. URL: <https://doi.org/10.1007/s00125-022-05670-0>
9. Unsworth, R., Wallace, S., Oliver, N.S., Yeung, S., et al. (2020) New-onset type 1 diabetes in children during COVID-19: multicenter regional findings in the U.K. *Diabetes Care*, 43, pp. e170-e171, doi:10.2337/dc20-1551.



10. Estiri, H., Strasser, Z.H., Brat, G.A., Semenov, Y.R.; Consortium for Characterization of COVID-19 by EHR (4CE), Patel CJ, Murphy SN. Evolving Phenotypes of non-hospitalized Patients that Indicate Long COVID. *BMC Med.* 2021 Sep 27;19(1):249. doi: 10.1186/s12916-021-02115-0.
11. Barrett CE, Koyama AK, Alvarez P, Chow W, Lundeen EA, Perrine CG, Pavkov ME, Rolka DB, Wiltz JL, Bull-Otterson L, Gray S, Boehmer TK, Gundlapalli AV, Siegel DA, Kompaniyets L, Goodman AB, Mahon BE, Tauxe RV, Remley K, Saydah S. Risk for Newly Diagnosed Diabetes >30 Days After SARS-CoV-2 Infection Among Persons Aged <18 Years - United States, March 1, 2020-June 28, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022 Jan 14;71(2):59-65. doi: 10.15585/mmwr.mm7102e2.
12. Laurenzi A, Caretto A, Molinari C, Mercalli A, Melzi R, Nano R, Tresoldi C, Rovere Querini P, Ciceri F, Lampasona V, Bosi E, Scavini M, Piemonti L. No Evidence of Long-Term Disruption of Glycometabolic Control After SARS-CoV-2 Infection. *J Clin Endocrinol Metab.* 2022 Feb 17;107(3):e1009-e1019. doi: 10.1210/clinem/dgab792.
13. Al-Aly Z, Xie Y, Bowe B. High-dimensional characterization of post-acute sequelae of COVID-19. *Nature* 2021;594:259–64. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03553-9>.