

НОВЕ В ДОСЛІДЖЕННІ НИЗЬКОСТУПЕНЕВОГО ЗАПАЛЕННЯ

У тезах наведені результати аналізу зарубіжної наукової літератури з проблеми низькоступеневого дифузного хронічного запалення, яке складає підґрунтя численних хронічних неінфекційних захворювань. Показано, що проблема низькоступеневого запалення залишається дуже актуальною. Визначено переважні сучасні напрямки досліджень цього патологічного процесу. Висвітлено конкретну тематику, якій присвячені дослідження низькоступеневого запалення.

Ключові слова: запалення, низькоступеневе дифузне хронічне запалення, хронічні неінфекційні захворювання, сучасні неінфекційні пандемії, прогрес у вивченні.

Низькоступеневе запалення (low-grade inflammation – LGI) – хронічне дифузне («системне») запалення, яке лежить в основі численних хронічних неінфекційних захворювань, у тому рахунку сучасних неінфекційних пандемій. Серед них – серцево-судинні захворювання, метаболічний синдром, цукровий діабет 2 типу, ожиріння, хронічне обструктивне захворювання легень, хронічні запальні захворювання кишечника, неалкогольна жирова хвороба печінки, хронічна хвороба нирок, нейродегенеративні та психічні захворювання, деякі види раку тощо. У зв'язку зі значною роллю LGI в етіології та патогенезі метаболічних захворювань воно ще називається метазапаленням. Оскільки LGI не проявляється клінічно та характеризується помірним збільшенням продукції маркерів запалення, його називають мікрозапаленням. Водночас LGI характеризується поступовим прогресуючим пошкодженням уражених органів та розвитком їх недостатності, що призводить до загибелі організму, тому його вважають мовчазним або прихованим вбивцею (silent killer, hidden killer). Причинами LGI є різноманітні індуктори порушень нормального способу життя, такі як тривалий емоційний стрес, збільшення маси тіла, ожиріння, малорухливий спосіб життя, шкідливий тип харчування, втрата циркадних ритмів, стрес від дії несприятливих факторів навколишнього середовища тощо. Саме по собі LGI призводить до збільшення маси тіла, постійної слабкості, зниження активності та концентрації, зменшення резистентності, підвищення чутливості до інфекції та інших несприятливих факторів; прискореного старіння, є фактором ризику смерті.

Нами на матеріалах Інтернету проведений аналіз зарубіжної наукової літератури з проблеми LGI за останні 4 роки.

Він показує, що проблема LGI продовжує залишатися безсумнівно актуальною. З'являється все більше даних, що LGI має важливе значення в етіології та патогенезі хронічних неінфекційних захворювань – є причиною та/або основним патогенетичним механізмом цих захворювань. Розширюється перелік таких захворювань, наприклад, до нього додалася така патологія, як посттравматичний стресовий розлад, синдром подразненого кишечника, синдром полікістозних яєчників тощо. Публікується багато статей з цієї проблеми.

Переважними сучасними напрямками досліджень LGI є питання його етіології та патогенезу, зокрема його вікових аспектів; зв'язку з хронічними неінфекційними захворюваннями, особливо з метаболічними захворюваннями; та його корекція. Так, з 50 проаналізованих статей з LGI 17 праць стосуються його етіології та патогенезу, в тому рахунку 8 – значення віку; 21 – зв'язку з хронічними неінфекційними захворюваннями, зокрема 12 – з метаболічними захворюваннями; 9 – його діагностики, лікування та профілактики, в основному корекції (8). Решта робіт (3) присвячені розповсюдженості та поняттю про це запалення.

За тематикою, дослідження LGI стосуються поняття та поширеності LGI; значення шкідливого типу харчування, кишкової мікробіоти, соціальних та психосоціальних чинників, статі та віку, імунологічної реактивності в етіології та патогенезі LGI; механізмів LGI, таких як *Bik* та *Bcl-2*, *SGLT-2*; роль LGI в етіології та патогенезі таких хронічних захворювань та синдромів, як хронічний біль, депресія, хвороба Альцгеймера, посттравматичний стресовий розлад, синдром подразненого кишечника, остеоартрит, синдром полікістозних яєчників, метаболічні захворювання, їх ускладнення та наслідки – метаболічний синдром, ожиріння, цукровий діабет, атеросклероз, інсульт, рак; значення імунних механізмів в патогенезі LGI, імунний механізм дії LGI, роль LGI в активації ренін-ангіотензинової системи та зв'язок з ендотоксемією при метаболічних захворюваннях; використання дієти та фізичної активності у лікуванні та профілактиці LGI. У свою чергу, дослідження зі значення віку в етіології та патогенезі LGI присвячені прозапальному фенотипу в ранньому дитячому віці, наслідкам LGI у дітей з ожирінням, змінам жирової тканини під час старіння та їх ролі у виникненні запалення, LGI у пацієнтів різного віку з ожирінням та COVID-19,

імунпатогенним змінам при COVID-19 у пацієнтів похилого віку або з віковими захворюваннями, компенсаторній імуносупресії при старінні та вікових захворюваннях, ролі мікроРНК в патогенезі LGI у літніх людей, впливу LGI на структуру головного мозку, розвиток прискореного старіння та нейропсихічних захворювань. Праці з діагностики, лікування та профілактики LGI вбирають дослідження діагностичної цінності прогностичного індексу запалення та живлення (PINI), значення кетогенних дієт, фруктово-ягідного/овочевого соку, грубих зернових культур, лікарських засобів, що складаються з екстрактів рослин і органів, у лікуванні та профілактиці LGI, використання дієти та фізичних вправ у протидії LGI при раку, зниження сидячого часу та збільшення фізичної активності у зменшенні LGI при ожирінні, ефективності легкої фізичної активності у зниженні LGI у дітей.

За результатами проведених досліджень все більше пропонується з'ясування ефективності та застосування протизапальної терапії в комплексному лікуванні різноманітних хронічних неінфекційних захворювань.

Необхідні подальші дослідження LGI як патологічного процесу та його ролі в етіології та патогенезі різних хронічних захворювань, що дозволить ще більше з'ясувати причини та механізми LGI та взаємопов'язаної з ним патології, та створить підґрунтя для розробки інноваційних стратегій їх профілактики та лікування.

DOI 10.34132.mspc2025.01.08.10

Mykola Klymenko

NEW IN LOW-GRADE INFLAMMATION RESEARCH

The abstract presents the results of the analysis of foreign scientific literature on the problem of low-grade diffuse chronic inflammation, which forms the basis of numerous chronic non-communicable diseases. It is shown that the problem of low-grade inflammation remains very relevant. The prevailing modern directions of research into this pathological process are determined. The specific topics to which the researches of low-grade inflammation are devoted are highlighted.

Keywords: inflammation, low-grade diffuse chronic inflammation, chronic non-communicable diseases, modern non-communicable pandemics, progress in the study.

Відомості про автора / Information about the Author

Микола Клименко, доктор медичних наук, професор, професор кафедри медичної біології та фізики, мікробіології, гістології, фізіології та патофізіології Навчально-наукового медичного інституту Чорноморського національного університету імені Петра Могили, м. Миколаїв, Україна. E-mail: mykola.klymenko@chmnu.edu.ua, orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7671-1891>.

Mykola Klymenko, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Medical Biology and Physics, Microbiology, Histology, Physiology and Pathophysiology of the Educational and Scientific Medical Institute of the Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine. E-mail: mykola.klymenko@chmnu.edu.ua, orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7671-1891>.

© М. Клименко
29.05.2025.

Стаття отримана редакцією

