

Мікроелементи, вітаміни та пробіотики у підтримці імунного захисту організму

Для забезпечення адекватного імунітету необхідне постійне надходження поживних речовин: вітамінів А, D, С, Е, В₆ та В₁₂, фолієвої кислоти, цинку, селену, заліза, міді, які чинять важливу, часто синергічну, дію на кожному етапі імунного захисту. Нестача вітамінів та мікроелементів є загальновизнаною проблемою сучасної системи охорони здоров'я. Протягом останніх років накопичена велика база знань про значення здорової кишкової мікробіоти (КМ) у підтримці імунної системи та запобіганні розвитку ряду хвороб. У цьому аспекті цікавими є комбіновані засоби із вмістом вітамінів, мікроелементів та корисних пробіотичних штамів, завдяки яким можливо забезпечити добову потребу у мікронутрієнтах та підтримку КМ, що особливо актуально у період пандемії COVID-19.

Першою лінією захисту від патогенів є вроджений імунітет, який включає фізичні (шкіра, слизові оболонки шлунково-кишкового та респіраторного тракту тощо) і біохімічні бар'єри (слина, соляна кислота у шлунку, жовч, слиз, піт тощо) із неспецифічною клітинною реакцією, опосередкованою лейкоцитами, та системою комплементу (останній компонент задіяний і в адаптивному імунітеті). У випадку, коли збуднику вдається оминати першу лінію захисту, активується адаптивна (набута) антигенспецифічна реакція за участю Т-лімфоцитів (специфічний клітинний, цитотоксичний імунітет) та В-лімфоцитів (гуморальний імунітет за рахунок специфічних антитіл). Імунна система є динамічною і розвивається з віком: від незрілої у ранньому дитинстві до зрілої та функціонально оптимальної у юнацькому та молодому дорослому віці з подальшим зниженням імунного захисту (в основному за рахунок адаптивного імунітету) у людей похилого віку. Окрім фізіологічних особливостей, на стан імунної системи впливає спосіб життя людини (харчування, навколишнє середовище, стрес). В усі вікові періоди життя для підтримки адекватного імунітету необхідне надходження поживних речовин, макро- та мікронутрієнтів (S. Maggini et al., 2018).

Уже більше року весь світ бореться з пандемією COVID-19. Чимало досліджень підтверджують, що стійка імунна відповідь має вирішальне значення у процесі одужання від COVID-19. Також накопичена велика база знань про вплив різних мікронутрієнтів на стан імунної системи. Вони

беруть участь у координації вроджених та адаптивних імунних відповідей на вірусні інфекції, особливо в регуляції про- та протизапальних реакцій у людському організмі. Крім того, недостатня кількість мікроелементів не тільки послаблює імунну систему в боротьбі з вірусними інфекціями, але також сприяє появі більш вірулентних штамів через зміни генетичного складу вірусного геному (M.A. Beck et al., 2000; A. Gorji et al., 2020).

Віруси, у тому числі коронавірус, можуть по-різному впливати на функцію імунної системи та викликати дисрегуляцію противірусної відповіді макрофагів, індукувати надмірну цитокін-опосередковану імунну реакцію, активувати каскад системи комплементу та коагуляції. Ці процеси можуть стати причиною більш тяжкого перебігу хвороби (L.E. Gralinski et al., 2015).

Оскільки сьогодні кількість ефективних противірусних препаратів є дуже обмеженою (а проти SARS-CoV-2 їх взагалі немає), то зміцнення імунної системи є розумною стратегією в боротьбі з вірусними інфекціями (у тому числі COVID-19). З урахуванням важливої ролі мікронутрієнтів у підтримці імунного захисту організму (табл.), їх дефіцит асоціюється з більш тяжким перебігом вірусної інфекції. В усьому світі близько 2 млрд людей мають дефіцит того чи іншого мікронутрієнта (L. Allen et al., 2006). Наприклад, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2013), від дефіциту цинку страждають близько 30% людей у світі (у різних країнах цей показник становить від 4 до 73%);

16% випадків інфекцій нижніх дихальних шляхів пов'язані з дефіцитом цього мікроелемента.

Нещодавно Європейське товариство клінічного харчування та метаболізму (ESPEN) опублікувало настанови, в яких запропоновано 10 практичних рекомендацій щодо харчування пацієнтів із COVID-19. Важливим положенням є забезпечення адекватної кількості макроелементів для підтримки потреб організму в енергії, білках, жирах та вуглеводах. Більше того, для профілактики вірусної інфекції важливе надходження достатньої кількості вітамінів та мінералів, чого можливо досягти, приймаючи дієтичні добавки (R. Barazzoni et al., 2020).

Не менш важливим компонентом людського імунітету є КМ, яка забезпечує захист травного тракту від патогенних мікроорганізмів, підтримує адекватну роботу кишечника, бере участь у метаболізмі, розвитку слизового бар'єру та кишкового епітелію. Імунітет та КМ є двома взаємопов'язаними комплексами. Так, у кишечнику міститься близько 70-80% усіх імунних клітин. Дисбіоз кишечника тісно пов'язаний із розвитком не лише ряду запальних захворювань, але й інфекцій (S. Rajput et al., 2020).

У розрізі нинішніх подій збільшилася кількість наукових публікацій про так звану двонаправлену вісь «кишечник – легені», що пояснює вплив КМ на перебіг респіраторної вірусної інфекції (рис.). При потрапленні в організм вірусний збудник змінює функцію імунної системи та респіраторного епітелію, що призводить до розвитку вторинної бактеріальної інфекції. Прозапальні цитокіни, дефіцит кисню, порушення метаболізму призводять до зміни складу та функції КМ, у результаті чого виникає запалення кишечника, порушення кишкового бар'єру

та зменшення продукції протимікробних пептидів (AMPs). Через порушений кишковий бар'єр відбувається бактеріальна транслокація, що може спровокувати системне запалення. Дисбіоз також призводить до пригнічення продукції молекулярних структур, включаючи Toll-подібні рецептори (TLR), NOD (нуклеотидні олігомеризуючі домени)-подібні агоністи та мікробні метаболіти, такі як коротколанцюгові жирні кислоти (SCFA), тим самим знижує антибактеріальний імунітет легень. Отже, змінюючи гомеостаз кишечника, респіраторні вірусні інфекції призводять до бактеріальної суперінфекції. Взаємозв'язок легень та кишечника може бути особливо актуальним під час пандемії SARS-CoV-2.

Деякі пробіотики (*Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) можуть позитивно впливати на функцію імунної системи (збільшення активності NK-клітин, кількості Т-супресорів або Т-хелперів, зменшення кількості В-лімфоцитів, збільшення концентрації IgA у слині, збільшення IL-10, інтерферону α) і тим самим сприяти протидії вірусним респіраторним інфекціям (J. Hu et al., 2021).

Таким чином, дефіцит вітамінів, мікроелементів та дисбіоз кишечника негативно впливають на усі ланки імунного захисту, а отже, можуть стати причиною зниженого опору організму інфекції та більш тяжкого перебігу респіраторних вірусних інфекцій. З метою зміцнення імунної системи доцільним є доповнення щоденного раціону харчування дієтичними добавками, наприклад засобом Бекутан Кідс Вітс Мультиімуно (фармацевтична компанія «Алкалоїд, Скоп'є»). Дієтична добавка містить вітаміни А, Е, С, D, В₆, РР, фолієву кислоту, цинк та найбільш вивчений штам пробіотика *Lactobacillus rhamnosus GG (LGG)*. Технологія пакування LGG спеціально розроблена для багатоконпонентних сумішей, які містять пробіотики. Двокамерний метод саше дозволяє поєднати в одній упаковці LGG та інші компоненти продукту, що забезпечує стабільність у період зберігання.

Підготувала Ілона Цюпа



Таблиця. Вплив COVID-19 та різних мікроелементів на вроджений та адаптивний (набутий) імунітет (A. Gorji et al., 2020)		
	Вроджений імунітет	Набутий імунітет
COVID-19: – легкий та середньотяжкий перебіг; – тяжкий перебіг	Цитокіни та хемокіни ↑ або →; Цитокіновий шторм ↑↑ Лімфоцити сироватки ↓	Антитілосекретуючі клітини ↑ Активовані CD4+, CD8 + Т-лімфоцити ↑ IgM та IgG ↑ Фолікулярні Т-хелпери ↑ Цитокіновий шторм ↑↑ Th2-опосередкована імунна відповідь ↑ Th2-цитокіни ↑
Цинк	Антиоксидантна активність ↑ Вивільнення цитокінів ↑ Попередники/незрілі В-лімфоцити ↑	Проліферація CD8 + Т-клітин ↑ Th1 відповідь ↑ Цитокіни (IL-1b, IL-6 та TNF-α) ↑ Макрофаги M1 ↑
Вітамін А	Функція NK-клітин, макрофагів та нейтрофілів ↑	Функція Т і В лімфоцитів ↑ Th2 протизапальна реакція ↑
Вітамін В ₆	Протизапальні цитокіни ↑ Продукція цитокінів ↑ Активність NK-клітин ↑ Продукція лімфоцитів ↑	Проліферація, диференціація та дозрівання лімфоцитів ↑ Th1 імунна відповідь ↓ Продукція антитіл ↑ Прозапальні цитокіни ↓
Вітамін С	Антиоксидантна активність ↑ Прозапальні цитокіни ↓ Лейкоцити ↑ Активність NK-клітин ↑	Сироваткові рівні антитіл ↑ Диференціація лімфоцитів ↑
Вітамін D	Диференціація моноцитів до макрофагів ↑ Продукція цитокінів ↑ Продукція антитіл В-лімфоцитами ↓	Продукція антитіл В-клітинами ↓ Проліферація Т-клітин ↓
Вітамін Е	Антиоксидантна активність ↑ Виробництво IL-2 ↑ Активність NK-клітин ↑	Функція Т-клітин ↑ Проліферація лімфоцитів ↑ Th1 відповідь ↑ Th2 відповідь ↓

Примітка: NK – натуральні кілери; Th – Т-хелпери; IL – інтерлейкіни; Ig – імуноглобуліни.

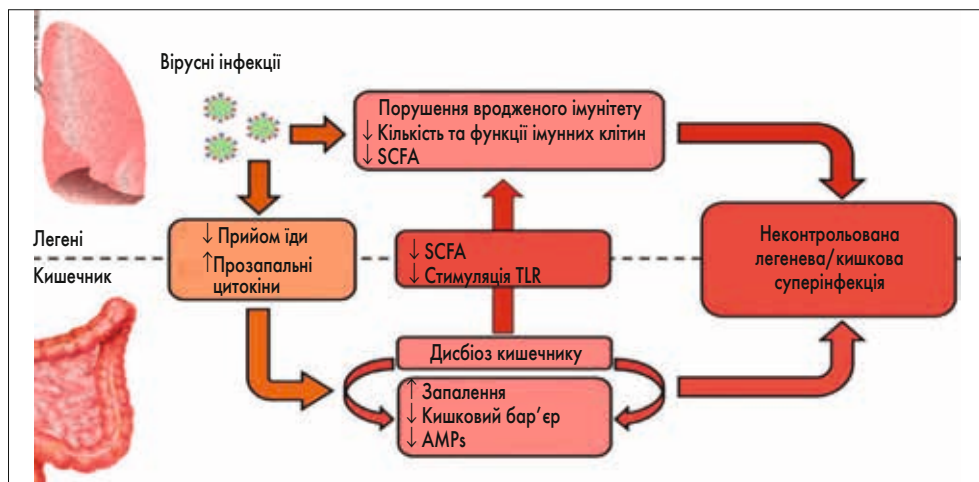


Рис. Вісь «кишечник – легені» (V. Sencio et al., 2021)