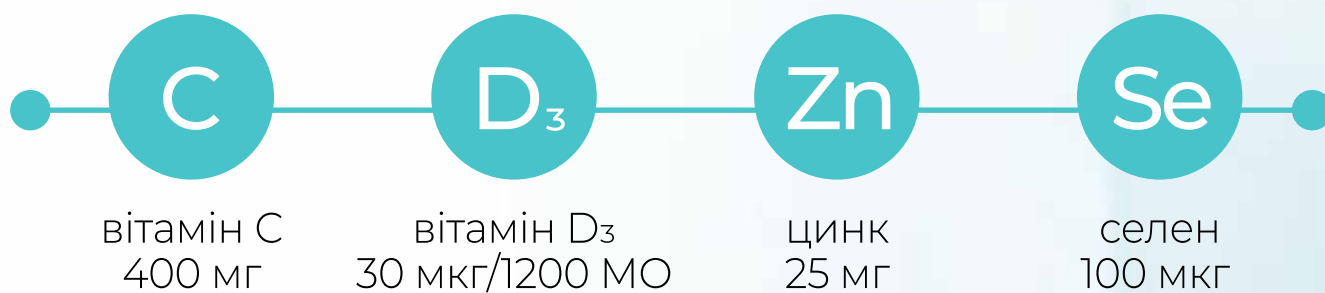


НОВИНКА

ФОРІМУН®

Сила 4х для ПІДТРИМКИ ІМУНІТЕТУ

- Зміцнення організму в сезон застуд¹
- Підтримка оптимальної роботи імунної системи¹



1 КАПСУЛА НА ДОБУ¹



ФОРІМУН® надасть Вам необхідну підтримку саме тоді, коли в цьому є особлива потреба

¹Адаптовано з інформаційного листа щодо властивостей компонентів дієтичної добавки «Форіmun®». Реклама дієтичної добавки. Не є лікарським засобом. Перед застосуванням ознайомтесь з листком-вкладишем та проконсультуйтеся з лікарем. №3/28-А-3533-21-155 від 24.12.2021. Витяг з інформаційного листа дієтичної добавки «Форіmun®»: **Склад:** Рекомендована щоденна порція (1 капсула) містить: Вітамін С – 400 мг (mg), Цинк – 25 мг (mg), Селен 100 мкг (µg), Вітамін D₃ – 30 мкг (µg)/1200 МО (IU). **Спосіб споживання та рекомендована добова доза:** по 1 капсулі на добу або за рекомендацією лікаря. **Тривалість споживання:** 30 днів, в подальшому термін споживання узгоджується з лікарем. **Умови зберігання:** зберігати у недоступному для дітей місці, в оригінальній упаковці при температурі не вище 25°C.

ТОВ «АСІНО УКРАЇНА» 03124, бул. В. Гавела, 8, м. Київ, Україна, тел./факс: +38 044 281 2333.

UA-FORM-PUB-012023-008

 **acino**

Мікронутрієнти та імунна система: злагоджена робота для зменшення ризику інфікування

Сьогодні людство живе в епоху глобальних викликів, які безпосередньо впливають на стан здоров'я людини. Пандемія COVID-19, що не вщухає понад 3 роки, а від 24.02.2022 ще й війна чинять значний вплив на нервову систему, що є обтяжувальним тлом для перебігу інфекційних та соматичних захворювань. Оскільки дефіцит мікронутрієнтів є одним із визначальних факторів імунної відповіді, постає питання щодо доцільності компенсації їхнього дефіциту з метою корекції імунного статусу, що особливо важливо в сезон застуд. Сучасні дані свідчать, що мікронутрієнтами з найпереконливішими доказами ефективності в підтримці імунітету є вітаміни С, D, цинк і селен, які відіграють важливу роль в антиоксидантній, протизапальній, протівірусній та імуномодулювальній функціях й корисні як для вродженого, так і для адаптивного імунітету.

Роль мікронутрієнтів в імунній відповіді

Останніми роками все більше уваги серед медичної спільноти приділяється питанню асоціації між раціоном харчування, окремими мікронутрієнтами та станом фізичного і психологічного здоров'я людини [1, 2]. Збалансоване харчування – джерело речовин, важливих для стресостійкості, що може відігравати ключову роль у підтримці імунної системи та покращенні психоемоційного фону на тлі стресу. Останнє десятиліття ознаменувалося значними досягненнями в галузі нутриціології. Доведено, що значна кількість мікронутрієнтів може надавати комплексний вплив на функції різних органів та систем організму за рахунок незалежних і синергічних механізмів. Дані епідеміологічних досліджень повідомляють, що середземноморська дієта, пов'язана з високим споживанням фруктів та овочів, може зменшувати маркери запалення і знижувати ризик розвитку депресії, тоді як вплив дієти з високим глікемічним індексом й споживання трансжирів здатне сприяти нейродегенеративним процесам [3, 4].

З моменту народження організм людини постійно піддається впливам різних патогенів, єдиною метою яких є життя та розмноження в теплом, вологому, збагаченому поживними речовинами середовищі. Звичайно, не всі мікроорганізми чинять негативний вплив на організм людини, наприклад, мікробіота має симбіотичні зв'язки зі шлунково-кишковим трактом (ШКТ) [5]. Однак більшість мікроорганізмів виживають і розмножуються за допомогою

вузькоспеціалізованих механізмів, які дозволяють їм проникати до організму людини, знаходити в ньому ніші, сумісні щодо харчування, для їхнього подальшого розмноження. Саме персистенція патогенів у людському організмі є ключовим чинником розвитку багатьох захворювань.

Для боротьби з патогенними мікроорганізмами еволюційно розроблена система імунного захисту, яка включає фізичні та біохімічні бар'єри, спеціалізовані імунні клітини й антитіла, спрямовані на патогенні мікроорганізми. Фізичні бар'єри, як-от шкіра, волосся на тілі та слизові оболонки, допомагають запобігти проникненню патогенів до організму людини. Якщо патогену вдається їх обійти, біохімічні механізми захисту швидко ідентифікують будь-які «чужорідні» молекули та знищують їх завдяки безлічі імунних клітин (наприклад, лейкоцитів, природних клітин-кілерів (NK) і макрофагів) і цитокінів.

Кожен етап імунної відповіді залежить від наявності певних мікронутрієнтів. Історично важливість мікронутрієнтів для імунної системи та боротьби з інфекцією ґрунтувалася на дефіциті вітаміну С і виникненні цинги. В першому зареєстрованому контрольованому клінічному дослідженні, опублікованому в 1753 році, Джеймс Лінд годував різними дієтами групи чоловіків, які страждають на цингу, і зазначив, що ті, хто вживав цитрусові, мали вищу частоту одужання [6]. З того часу було встановлено, що деякі мікронутрієнти є важливими для імунної системи та мають синергетичну роль на основі їхнього комплексного способу дії [7].

Мікронутрієнти як невід'ємна частина імунної відповіді

Перша лінія захисту включає зовнішні та внутрішні поверхні тіла (шкіра і всі слизові оболонки), які утворюють фізичні й хімічні бар'єри проти бактерій, вірусів, грибів, паразитів, пилу, токсичних хімікатів. Структурна та функціональна цілісність фізичних бар'єрів потребує підтримки для оптимального функціонування; саме мікронутрієнти відіграють важливу роль у цій підтримці. Наприклад, вітамін С необхідний для сприяння синтезу колагену в епітеліальній тканині [8]. Крім того, вітамін С є екзогенним антиоксидантом, який взаємодіє з ендогенними антиоксидантними системами, допомагаючи їм захистити клітинні мембрани від ушкоджень, викликаних запальними процесами [9]. Цинк важливий для структурної та функціональної цілісності клітин шкіри та слизової оболонки [10]. Кальцитріол, який є активною формою вітаміну D, стимулює експресію деяких антимікробних пептидів в епітеліальних клітинах, як-от клітини, що вистилають дихальні шляхи, захищаючи легені від інфекції [11-13].

Сучасні дані свідчать, що деякі мікронутрієнти можуть опосередковано впливати на синтез інтерферонів (ІФН), які, як відомо, мають протівірусну, протипухлинну, імуномодулювальну та цитостатичну дію. Так, прийом добавок селену пов'язаний зі збільшенням синтезу ІФН-γ, тоді як вітамін А знижує його регуляцію; цинк і вітамін С також можуть відігравати певну роль у його виробництві [14, 15].

Якщо патогени змогли обійти антимікробний захист, активуються NK-клітини, які відповідають за нейтралізацію патогенів. Вітамін А допомагає регулювати кількість і функцію NK-клітин, тоді як вітаміни групи В, вітамін С і цинк підтримують або посилюють їхню цитотоксичну активність [20]. Коли NK-клітини знищують інфіковані клітини, мікроби вивільнюються та знищуються шляхом фагоцитозу нейтрофілами і макрофагами, які мігрують до інфікованих ділянок. Макрофаги виконують тканинно-специфічні функції, починаючи від імунного нагляду, відповіді на інфекцію, запальних процесів, а також забезпечують «очищення» апоптотичних клітин. Цікаво, що ці клітини містять рецептори вітаміну D [20]. Активовані макрофаги можуть синтезувати кальцитріол із циркулювального кальцидіолу, а кальцитріол, як відомо, посилює проліферацію та диференціацію моноцитів до макрофагів. Кальцитріол також сприяє руху та фагоцитарній здатності макрофагів, а також підвищує їхній окислювальний потенціал [21, 22]. Вітамін С міститься у високій концентрації в лейкоцитах і легко мобілізується під час інфекції. Фактично він виконує роль стимулятора функцій лейкоцитів, зокрема руху нейтрофілів і моноцитів.

Фагоцитоз імунними клітинами включає кілька добре скоординованих етапів. Спочатку фагоцити мігрують до інфікованої ділянки та прилипають до патогена, посиленого білками комплементу. Фагоцит поглинає патоген і перетравлює його, виробляючи активні форми кисню. Нарешті, комбінація травних ферментів, антимікробних пептидів і білків, а також вільних радикалів вбиває мікроб у фагосомі. Антиоксидантна активність вітаміну С є важливою для захисту від ушкодження вільними радикалами під час окислювального стресу, отже, високі рівні вітаміну С у нейтрофілах необхідні для протидії високим рівням активних форм кисню [23]. Селен необхідний для функціонування селенопротеїнів, які діють як окислювально-відновні регулятори та клітинні антиоксиданти, отже, вони є важливими для функції лейкоцитів і NK-клітин [24]. Це також допомагає (через глутатіонпероксидазу) захистити від окислювального стресу, видаляючи надлишок і потенційно шкідливі вільні радикали. Цинк посилює фагоцитарну активність перитонеальних макрофагів для *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*, а також має антиоксидантну дію, яка захищає від активних форм кисню та азоту, а також чинить вплив на активність антиоксидантних білків.

Вплив нутритивного статусу на імунну відповідь та ризик інфікування

Людський організм потребує оптимальних рівнів мікронутрієнтів для ефективної імунної відповіді. Встановлено, що явний (клінічний) дефіцит мікронутрієнтів негативно впливає на функціонування імунної системи та асоціюється з ризиком розвитку інфекційних захворювань (табл.).

Пандемія COVID-19 також внесла значні корективи в розуміння ролі деяких мікронутрієнтів у перебігу коронавірусного захворювання, спричиненого вірусом SARS-CoV-2. Зокрема, F.C. Pedrosa та співавт. (2021) наводять переконливі

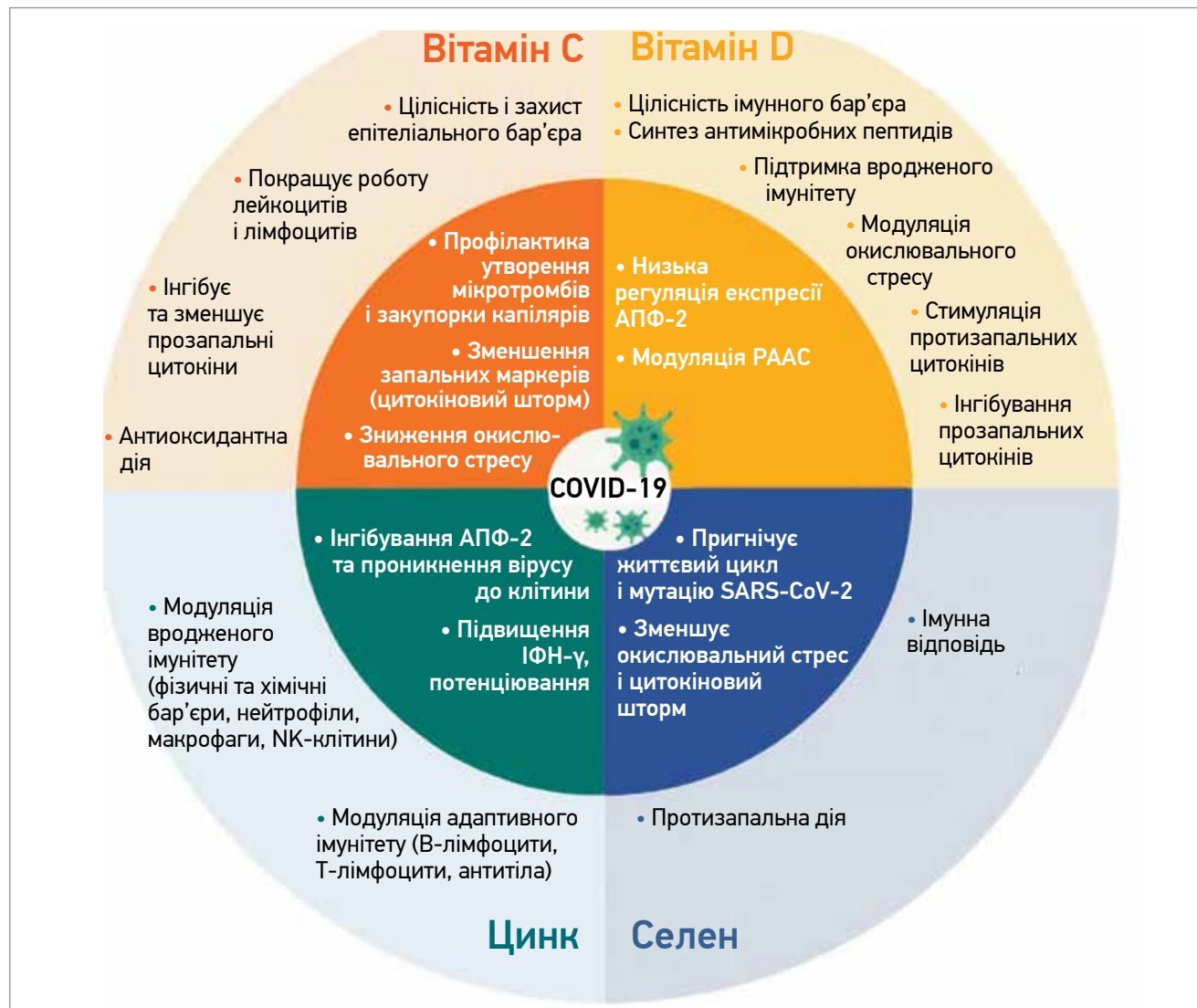


Рис. Імуномодулювальна дія вітаміну С, D, цинку та селену при COVID-19 [23]

Примітки: зовнішнє кільце демонструє імуномодулювальні властивості вітаміну С, D, цинку та селену, тоді як внутрішнє кільце відображає можливу роль цих поживних речовин щодо інфекції COVID-19.

АПФ-2 – ангіотензинперетворювальний фермент 2 типу; РААС – ренін-ангіотензин-альдостеронова система.

Продовження на стор. 34.

Мікронутрієнти та імунна система: злагоджена робота для зменшення ризику інфікування

Продовження. Початок на стор.33.

наукові докази доцільності профілактичного отримання вітаміну С в контексті COVID-19 у деяких групах ризику, а також дані про наявність позитивного взаємозв'язку дефіциту вітаміну D із частотою госпіталізацій, тяжкістю та смертністю хворих на коронавірусну інфекцію, дефіциту цинку – з розвитком ускладнень при COVID-19 та дефіциту селену – з показниками виживаності пацієнтів [23].

Результати метааналізу A. Bergan і співавт. (2022) свідчать про те, що додаткове застосування вітаміну D асоціювалося з нижчою частотою інтубацій трахеї та скороченням тривалості перебування хворих у лікарні [33]. Окремі автори також зазначають те, що дефіцит нутрієнтів у раціоні може сприяти виникненню COVID-19 і посилити тяжкість перебігу захворювання, тому, на їхню думку, комбіноване застосування вітаміну С, D і селену може допомогти зміцнити імунну систему та зменшити ризик прогресування захворювання [34], що є вкрай важливим у групах ризику й в осіб літнього віку з ослабленою імунною системою [35]. Про важливе значення ранньої суплементції вітаміну D, цинку і селену у групах високого ризику захворюваності на COVID-19 йдеться і в даних метааналізу J. Alexander і співавт. (2020), оскільки адекватне надходження цих нутрієнтів дозволяє підвищити опірність організму до вірусних інфекцій, зменшити ознаки запалення та підвищити активність імунної системи [36].

На сьогодні накопичено значну кількість даних досліджень, які свідчать, що комбінація таких мікронутрієнтів, як вітаміни С, D і мінерали цинк та селен, є оптимальною для профілактики і лікування захворювань дихальної системи, в тому числі COVID-19 (рис.). У 2022 р. були оприлюднені результати дослідження L.F.C. Pedrosa та співавт., у якому оцінювалася роль цих 4 компонентів у протидії COVID-19. Згідно з отриманими результатами, дефіцит вітаміну С, D, цинку та селену можна вважати харчовим фактором ризику для пацієнтів із COVID-19, тобто чим нижчий рівень цих мікронутрієнтів в організмі людини, тим вищий ризик інфікування та тяжчого перебігу COVID-19 вона має [23].

Вітамін С (L-аскорбінова кислота) є водорозчинним вітаміном, який не синтезується в організмі людини, а може надходити тільки ззовні – з їжею або у вигляді біологічно активних добавок. Як зазначалося вище, вітамін С бере участь у великій кількості біохімічних процесів, необхідних для підтримання життєдіяльності, в тому числі є важливим компонентом імунної системи, який забезпечує:

- антиоксидантні властивості [16, 17];
- підтримку та зміцнення імунної системи [17-19];
- посилює хемотаксис і фагоцитоз [17];
- стимулює бактерицидну активність [16, 17];
- прискорює одужання [18, 20].

Вітамін D₃ (холекальциферол) – жиророзчинний вітамін, який синтезується в організмі людини під дією сонячних променів. Проте ця кількість є недостатньою для нормального функціонування організму, що визначає необхідність додаткового його споживання, особливо в сезон грипу та застуд. Загальновідомий ретинічний ефект вітаміну D₃ в організмі – підтримання рівня кальцію та фосфору в сироватці крові у вузьких фізіологічних межах, що забезпечує нормальне функціонування всіх органів і тканин. Утім, у дослідженнях встановлено, що цей мікронутрієнт чинить широкий спектр фізіологічних ефектів, зокрема на імунну систему, які включають:

- активацію імунного захисту [22];
- зниження ризику застуди та грипу та зменшення тяжкості їхнього перебігу [22-24];
- антиоксидантні [22, 23] та протівірусні властивості [21].

Цинк – важливий мікроелемент в людському організмі, однаково необхідний дорослим і дітям. У складі людського тіла цинк є найпоширенішим металом після заліза. Цинк має надзвичайно важливе значення для функціонування імунної системи:

- виявляє імуностимулюючі [16], протівірусні [34] й антиоксидантні властивості [17];
- пригнічує реплікацію вірусів [27, 28];
- прискорює одужання [28].

Поряд із тим **селен**, крім своєї імуномодулюючої дії, бере участь у регуляції обміну речовин, в окисно-відновних процесах. Не можна не згадати роль селену в синтезі селенопротеїнів (зокрема, йодотироніндейодиназ), які беруть участь у метаболізмі тиреоїдних гормонів і забезпеченні нормальної функції щитоподібної залози [23]. Селен має:

- імуностимулюючі [16] та протизапальні властивості [27];
- протівірусні властивості [16, 28];
- підвищує адапційні можливості організму.

Таблиця. Вплив дефіциту мікронутрієнтів і харчових добавок на організм (Gombart A.F. et al., 2020)

Мікронутрієнт	Вплив дефіциту		Вплив харчових добавок на організм
	імунна система	підвищений ризик інфікування	
Вітамін С	– підвищене окислювальне ушкодження; – знижена відповідь реакцій гіперчутливості уповільненого типу; – порушення загоєння ран	– підвищення частоти і тяжкості пневмонії та інших інфекційних захворювань	Імунна: – високі дози стимулюють фагоцитарну і Т-лімфоцитарну активність; – посилений хемотаксис нейтрофілів, але без видимих впливів на виробництво антитіл. Антиоксидантна: – нейтралізує молекули вільних радикалів, які в надлишку можуть ушкодити клітини; – захищають лейкоцити та лімфоцити від окислювального стресу; – захищає незамінні молекули в організмі, як-от білки, ліпіди, вуглеводи і ДНК/РНК від ушкодження вільними радикалами й активними формами кисню; – бере участь в окисно-відновних процесах
Вітамін D	– зміна складу кишкової мікробіоти; – знижена кількість лімфоцитів; – зменшення маси лімфоїдного органа; – порушення імунних можливостей макрофагів (включаючи антимікробну дію)	– вищий ризик ураження респіраторного тракту; – підвищення тяжкості, захворюваності та смертності; – підвищений ризик автоімунних захворювань (наприклад, цукровий діабет 1 типу, розсіяний склероз, системний червоний вовчак, ревматоїдний артрит)	Антиоксидантна: – запобігає проникненню вірусів до клітин шляхом посилення активації мукоциліарного кліренсу збільшення частоти руху війок у респіраторному тракті. Протівірусна: – кальцитріол сприяє відновленню імунної функції макрофагів; – запобігає проникненню SARS-CoV-2 шляхом посилення фізичного бар'єра через регуляцію продукції білків щільних з'єднань клітин епітелію та збільшення вироблення антимікробних пептидів в епітелії легень; – стимулює продукування антимікробних пептидів (кателіцидини та дефензину)
Цинк	– порушення реакції шкіри при гіперчутливості уповільненого типу; – порушення виживання, проліферації та дозрівання моноцитів, NK-клітин, Т- і В-лімфоцитів; – порушення активності NK-клітин; – порушення фагоцитозу макрофагами та нейтрофілами; – змінене виробництво цитокінів, що сприяє посиленню окислювального стресу та запалення; – порушення генерації окислювального стресу; – порушення активності комплементу; – підвищена атрофія тимусу; – зниження проліферації та функції лімфоцитів, особливо Т-лімфоцитів; – зміна експресії генів, пов'язаних з проліферацією, виживанням і відповіддю Т-лімфоцитів, навіть при помірному дефіциті; – зниження продукції цитокінів Th1 (ІЛ-2, ІФН-γ); – дисбаланс співвідношення Th1/Th2; – порушення відповіді антитіл на Т-клітиннозалежні антигени	– підвищений ризик запальних захворювань, погіршення загоєння ран; – збільшення кількості бактеріальних, вірусних і грибкових інфекцій (особливо діареї та пневмонії); – підвищений ризик респіраторних захворювань; – чутливість є особливо підвищеною в людей похилого віку та дітей	Імунна: – сприятливий вплив на імунну функцію кишечника; – підвищує цитотоксичність NK-клітин; – відновлює активність тимуліну; – збільшує кількість цитотоксичних Т-лімфоцитів; – зменшує кількість активованих Th (що може сприяти автоімунітету). Протівірусна: – запобігає проникненню вірусів до клітин шляхом посилення активації мукоциліарного кліренсу збільшення частоти руху війок у респіраторному тракті. Протизапальна: – знижує рівень прозапальних цитокінів; – діє як сигнальна молекула у виробленні ІЛ-2, ІФН-γ, ІЛ-12, що стимулюють CD8+ Т-лімфоцити; – комбінація селену та цинку протидіє розвитку системної запальної відповіді при COVID-19 (пригнічує цитокіновий шторм). Антиоксидантна: – входить до складу супероксиддисмутази, яка є ключовим ферментом ендогенної антиоксидантної системи та забезпечує детоксикацію токсинів
Селен	– пригнічення імунної функції; – зменшення цитотоксичності NK-клітин; – порушення гуморального та клітинного імунітету; – зниження титру імуноглобулінів; – порушення клітинного імунітету; – підвищена вірулентність вірусу; – зниження відповіді на вакцинацію	– підвищений ризик ураження респіраторного тракту в перші 6 тиж життя в дітей	Імунна: – покращує клітинний імунітет; – підвищує імунну відповідь на віруси. Протівірусна: – запобігає проникненню вірусу до клітини-хазяїна. Протизапальна: – знижує рівень прозапальних цитокінів; – комбінація селену та цинку протидіє розвитку системної запальної відповіді при COVID-19 (пригнічує цитокіновий шторм)

Примітки: ІЛ – інтерлейкін; Th – Т-клітини-хелпери; Th 1 – Т-клітини-хелпери 1 типу; Th2 – Т-клітини-хелпери 2 типу.

ФорІМУН® – комплекс вітамінів С і D₃ + цинк, який додатково підсилений селеном, може допомагати в боротьбі із застудою, грипом і COVID-19

Сьогодні на фармацевтичному ринку України комбінація вітамінів С і D₃, а також цинку із селеном представлена вітамінно-мінеральним комплексом **ФорІМУН®** (компанія «Асіно Україна»). Ретельно підібране дозування компонентів **ФорІМУН®** (вітамін С 400 мг, вітамін D₃ 1200 МО, цинк 25 мг, селен 100 мкг) забезпечує гармонійне поєднання вищезазначених імунотропних та імуностимулювальних властивостей складових цього комплексу.

Як одну з переваг **ФорІМУН®** варто відзначити наявність у складі цього комплексу вискоєфективної

і безпечної хелатної форми цинку. Висока засвоюваність цієї форми (до 58%) сприяє швидкому усуненню дефіциту цинку.

ФорІМУН® чинить багатофакторний позитивний вплив на функціонування імунної системи:

- підтримує та зміцнює імунну систему [17-19];
- сприяє зниженню ризику застуди та грипу, а також зменшенню тяжкості їхнього перебігу [23, 24];
- запобігає розвитку ускладнень при застуді та грипі;
- прискорює одужання [17];
- стимулює бактерицидну та протівірусну активність [16, 17];
- забезпечує імуностимулюючу, потужну антиоксидантну, протівірусну та протизапальну дію [16-32].

Отже, в сезон підвищеної захворюваності на вірусні інфекції критично важливим є забезпечення організму необхідними поживними речовинами задля підтримання оптимальної роботи імунної системи. Лише з продуктами харчування отримати необхідні мікронутрієнти дуже важко, тому із цією метою доцільно застосовувати **ФорІМУН®** – вітамінно-мінеральний комплекс, який включає вітаміни С і D₃ та мінерали цинк і селен, які необхідні для нормального функціонування імунної системи. **ФорІМУН®** застосовується по 1 капсулі 1 раз на добу, тривалість курсу 1 місяць або за рекомендацією лікаря.

Список літератури знаходиться в редакції.

Підготувала **Анна Хиць**

UA-FORM-PUB-012023-012