

ВПЛИВ НУТРИЄНТНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ НА ІМУННИЙ СТАН СЛИЗОВИХ У ЖІНОК

Т.М. Білко, О.С. Ахтемійчук

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

Резюме

У статті наведені результати оглядового дослідження щодо впливу макро- та мікронутрієнтного складу харчового раціону на імунний стан слизових у жінок. Розглянуті питання характеристики різноманітних чинників, у тому числі й аліментарного, у виникненні імунологічного напруження (імуносупресії) зі зривом механізмів адаптації на ускладнення перебігу гінекологічних захворювань у жінок. Охарактеризована імунорегуляторна дія макро- та мікронутрієнтів харчового раціону та обґрунтоване значення макронутрієнтів (білки, ліпіди, вуглеводи) та мікронутрієнтів (амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини) у функціонуванні імунної системи. Для зменшення негативного впливу несприятливих чинників на імунну систему при гострих запальних захворюваннях слизових у жінок запропоновані превентивні підходи до оптимізації аліментарної корекції дефіциту нутрієнтів у харчовому раціоні та необхідності професійного дієтичного супроводження.

Ключові слова

Аліментарний дефіцит, імунний стан організму, імуносупресія, макро- та мікронутрієнти.

За останні десятиріччя імунна система населення має велике навантаження в результаті несприятливих чинників навколишнього середовища, шкідливих звичок, нездорового харчування та пов'язаних із ним аліментарно-обумовлених захворювань, стресів, інфекційних агентів, що отримали назву антропоекологічного інфекційно-імунологічного напруження. Некомпенсоване напруження імунітету визначається терміном «втома», при якому відбувається зрив механізмів адаптації та розвиток нестійкого стану імунної системи організму, що при виникненні гінекологічних захворювань у жінок призводить до ускладнення їх перебігу. Зменшення негативного впливу вищевказаних чинників має надзвичайно важливе значення з точки зору профілактики імуносупресії, оскільки практично всі дослідники вважають, що гострі запальні захворювання слизових у жі-

© Т.М. Білко, О.С. Ахтемійчук

нок супроводжуються напругою імунної системи організму.

Імунні реакції організму — важлива ланка патогенезу запалення слизових, що визначає індивідуальні особливості перебігу захворювання та наслідки реабілітації.

Зміни антитілоутворення залежать від тяжкості запалення, його давності та етіології. Відомо, що при гострому первинному запаленні відмічаються найбільш виражені зміни вмісту IgM, при загостренні хронічного процесу — IgG. Підвищений рівень IgA спостерігається практично в усіх хворих.

Встановлено, що зміна вмісту імуноглобулінів залежить також від етіології процесу: при септичному процесі відзначається підвищення кількості всіх трьох видів імуноглобулінів.

При гострих запальних захворюваннях, незалежно від виду збудника, спостерігається різке пригнічення фагоцитарної активності нейтрофілів крові.



Ступінь їх пригнічення залежить від тривалості захворювання й активності запального процесу.

Інтерфероновий статус у хворих із запальними захворюваннями слизових характеризується різким пригніченням функціональної активності Т-лімфоцитів, що призводить у багатьох випадках до повної відсутності здатності у них продукувати гамма-інтерферон і до часткового пригнічення альфа-ланки системи інтерферону.

Вважають, що провідну роль при розвитку недостатності системи інтерферону відіграє бактеріальна флора. При цьому наявність вірусів в асоціації бактерій і хламідій, імовірно, на початковому етапі стимулює імунну відповідь організму, а тривалий вплив бактеріальної інфекції (без вірусів) призводить до більш вираженого зниження рівня інтерферону.

Ступінь пригнічення продукції альфа- і гамма-інтерферону вказує на тяжкість захворювання.

Отже, при запаленні слизових у жінок відбувається складна перебудова імунного гомеостазу, що охоплює практично всі етапи диференціювання та проліферації імунокомпетентних клітин.

Аліментарний вплив на імунний стан організму. Дані Європейського регіонального бюро ВООЗ (Харчування та здоров'я в Європі: нова стратегія для дій, 2004) свідчать про аліментарну обумовленість практично усіх захворювань. У матеріалах ВООЗ захворювання розділені на 3 групи: 41% — хвороби з основними аліментарними детермінантами (серцево-судинні, онкологічні захворювання, цукровий діабет, ожиріння, недостатність харчування); 38% — хвороби, що так або інакше пов'язані з аліментарним чинником (ендокринні, інфекційні, респіраторні, імунологічні захворювання та захворювання шлунково-кишкового тракту тощо) та 21% — хвороби, які меншою мірою пов'язані з харчуванням. До переліку захворювань 2 та 3-ї груп входять практично всі інші, не наведені вище хвороби, що свідчить про надзвичайне значення впливу аліментарного чинника на метаболічні порушення в організмі при різноманітних захворюваннях населення Європи та в Україні зокрема.

Минуле століття характеризувалося визначними досягненнями в нутриціології, які американські нутриціологи назвали «золотим віком» науки про харчування. Таке порівняння обумовлено результатами численних епідеміологічних досліджень про залежність здоров'я населення від харчування та з'ясуванням різноманітних механізмів впливу складових (макро- і мікронутрієнтів) харчового раціону зокрема. Так, відкриття механізмів взаємодії окремих нутрієнтів та їх вплив на метаболічні процеси в організмі дозволили окреслити нові можливості у значенні нутрієнтів та можливості у дієтичному супроводженні окремих захворювань та у профілактиці аліментарних і аліментарно-обумовлених захворювань.

Відхилення рівня енергетичної цінності раціону та дефіцит вмісту як макронутрієнтів, так і мікронутрієнтів у цілому або деяких із них, порушення їх збалансованості та неадекватність харчування відносно індивідуальної потреби в харчових речовинах, залежно від віку, статі та енергетичних витрат людини, можуть призвести до збідніння маси лімфоїдних органів та функціональних порушень в імунній системі. Це проявляється зниженням активності лімфоцитів, порушенням міжклітинних зв'язків при зниженні експресії антигенів і проліферативної здатності клітин.

Провідними центрами з розробки теоретичних та практичних питань корекції харчування населення у сучасних умовах є Міжнародний інститут наук про життя (International Life Science Institute) та Європейська асоціація парентерального та ентерального харчування.

Теоретичне узагальнення розробок цих установ та досвід кафедри гігієни харчування НМУ імені О.О. Богомольця з питань аліментарної профілактики атеросклерозу, цукрового діабету, остеохондрозу, ожиріння, дієтичного супроводження гіпотрофічних станів, підсилення ефективності дезінтоксикаційної терапії дозволили сформулювати аксіоми біологічного життя людини (В.І. Ципріян, 2005), а саме:

1. Енергетичні потреби первинні відносно інших потреб організму людини. Ця закономірність була встановлена ще Ю. Лібіхом і свідчить: при енергетичній недостатності раціону пластичні речовини йдуть на покриття енерговитрат.
2. Організм дорослої людини повинен функціонувати в ізоенергетичних умовах, тобто енергоцінність раціону харчування повинна відповідати енерговитратам.
3. Максимум енергетичної цінності раціону повинен збігатися з максимумом фізичної активності організму, щоб забезпечити достатню працездатність та загальмувати перехід енергетичних субстратів у жирові депо.
4. Процеси дисиміляції відбуваються в організмі постійно і не залежать від надходження їжі. Інтенсивне фізичне навантаження та стресові ситуації прискорюють процеси дисиміляції.
5. Процеси асиміляції відбуваються за умов енергетичної повноцінності харчування та забезпечення організму адекватною кількістю пластичних та біорегуляторних речовин.
6. Їжа повинна бути біологічно інформативною, тобто містити усі необхідні нутрієнти для пластичних процесів (незамінні аміно- та жирні кислоти, макроелементи) та регуляції біологічних функцій (вітаміни, мікроелементи).
7. Вміст глюкози, тригліцеридів та холестерину у крові потребує свідомої регуляції. Ці нутрієнти є чинниками ризику розвитку цукрового діабету та атеросклерозу, і тому для популяцій-

ної профілактики цих захворювань необхідно ознайомлення широких верств населення з їх шкідливою дією та способами корекції вмісту у крові.

8. Для молодих організмів та спортсменів частота споживання їжі повинна перевищувати швидкість її засвоєння. Режим харчування людини, який характеризується частотою споживання їжі, повинен бути таким, щоб попередити можливі метаболічні паузи через нестачу пластичних матеріалів. Метаболічна пауза виникає при значних перервах (більше ніж 5-6 годин) між прийомами їжі.
9. При кількісній та якісній недостатності харчування насамперед страждає імунна система, що обумовлює високий рівень інфекційної та неінфекційної захворюваності.

Враховуючи вищезазвану ситуацію, кафедрою розроблені наукові принципи та практично обґрунтовані шляхи подолання імуносупресії завдяки удосконаленню насамперед системи індивідуального харчування. До того ж компоненти їжі можуть мати модифікуючі властивості відносно клітинного і гуморального, а також неспецифічного і нативно-го (природного) імунітету.

За умови оптимізації харчування та зменшення впливу інших негативних чинників можливе повномірне виконання тих функцій, які має імунна система, а саме: зберігати біологічну індивідуальність організму, розпізнавати антигени, знищувати чужорідні антигени вірусної, бактеріальної, хімічної природи, елімінувати з організму трансформовані власні клітини. При цьому імунна відповідь визначається: сукупністю особливостей генотипу, фенотипу організму, дією чинників навколишнього середовища та взаємодією харчових речовин. Підтвердженням значущості впливу харчування на імунологічну систему організму є те, що серед таких його функцій, як трофічна, пластична, енергетична, біорегуляторна, реабілітаційна та естетична, є також і імунорегуляторна.

Імуномодельююча дія харчових речовин в організмі реалізується на субклітинному, клітинному та міжклітинному рівнях взаємодії.

Значення макро- і мікронутрієнтів у функціонуванні імунної системи. Так, білки відіграють найважливішу роль у функціонуванні імунної системи, адже всі регуляторні цитокіни, рецептори і ферменти є білковими молекулами.

Білки їжі стимулюють синтез IgA та IgM у перерових бляшках. Білки розщеплюються в організмі до пептидів, які, засвоюючись в організмі, стимулюють імунну систему. До джерел пептидів відносяться: ферментативні білкові гідролізати, кисломолочні продукти, ферментовані соєві продукти, дієтичні добавки (ДД) та інші.

Різде зниження рівня білка в раціоні призводить до підвищення чутливості організму до ін-

фекцій, гальмування синтезу цитокінів, антитіл та антигензалежних неспецифічних імуноглобулінів, що обумовлює супресію загальної та локальної відповіді на бактеріальні антигени. Короткочасний білковий дефіцит є стресом для організму, що призводить до синтезу адаптогенних гормонів та супроводжується дефіцитом вітамінів і мікроелементів. Довготривалий дефіцит надходження білка в організм призводить до супресії всіх ланок імунної відповіді. У реабілітаційний період після білкового голодування імунологічні показники та неспецифічна резистентність до інфекцій відновлюються надзвичайно повільно. Таким чином, враховуючи такий вагомий вплив дефіциту білка як найважливішого пластичного, структурного та енергетичного нутрієнта на стан імунної системи, не аналізуючи інші системи, можна зробити висновок про необхідність першочергової корекції дефіциту білка в організмі для нормальної підтримки імунної системи.

Іноді низькобілкова дієта при поступовому зниженні рівня білка та впродовж довготривалого часу може викликати стимулюючий вплив на активність гіпоталамуса (індивідуально) та не призводити до імуносупресії і навіть підсилювати імунітет. Це спостерігається в умовах ментальних звичок деяких народів, під час посту та інших індивідуальних випадках. Однак при голодуванні протягом тижня виникає імуносупресія з чітким зниженням абсолютного числа лейкоцитів та лімфоцитів, зниженням Т-хелперів та ослабленням фагоцитозу.

Амінокислоти як складові білка надзвичайно важливі для імунного статусу організму, як у цілому, так і кожна окремо, особливо важливе надходження незамінних (есенціальних) амінокислот, але й інші амінокислоти, які синтезуються в організмі, також мають велике значення. Дефіцит амінокислот спостерігається при зниженому рівні надходження білка з раціоном, при підвищених фізичних навантаженнях, після інфекційних захворювань, у пре- та постменструальний періоди та під час пре- та менопаузи, при імунодефіцитних станах та в онкологічних хворих.

Враховуючи специфічність ролі амінокислот, необхідно відмітити те, що із чотирьох антиоксидантних систем організму система глутатіону (глутамін, цистеїн, гліцин) є найважливішою і відіграє ключову роль у захисті імунних клітин та детоксикації організму від вільних радикалів, токсинів, важких металів. Так, при корекції дефіциту двох амінокислот системи глутатіону (глутаміну і цистеїну) підвищується імунна відповідь на бактеріальні антигени та активність кілерів, прискорюється проліферація гладком'язових клітин судин, при цьому спостерігається пригнічення росту ендотелію.

Глутамін необхідний також для підтримки функціональної активності нервової системи, росту клітин, підвищення захищеності від стресу, крім



цього, глютамінова кислота підсилює противірусний та протипухлинний імунітет.

При хворобах інфекційного генезу різко знижується рівень цистеїну (до 4 г на день), тому корекція дефіциту цієї амінокислоти сприяє відновленню імунного статусу. Цистеїн разом із метіоніном підвищують продукцію фактора некрозу пухлин, білків системи компліменту.

Третя амінокислота системи глютаміону, а саме гліцин, має вазопротекторну дію, перешкоджає інфільтрації лейкоцитів та макрофагів, захищає організм від кисень-індукованого некрозу, а імунні клітини та клітини печінки — від впливу великих доз алкоголю.

Валін, лейцин та ізолейцин стимулюють синтез гамма-інтерферону та фактора некрозу пухлин. Дефіцит триптофану призводить до порушення процесів активації та проліферації лімфоцитів, знижує активність природних кілерів та Т-лімфоцитів (цитотоксичних).

Корекція дефіциту лізину та аргініну активізує Т-лімфоцити, відновлює імунний статус. Корекція дефіциту аргініну стимулює антиген-специфічну імунну відповідь, сприяє відновленню репаративних процесів слизових та прискорює загоєння ран.

Враховуючи дані, наведені вище, необхідно підкреслити, що адекватне надходження повноцінного білка з раціоном харчування — це запорука оптимального статусу імунної системи, але за умови збалансованого надходження й інших макро- і мікронутрієнтів.

Ліпіди, які надходять з їжею або синтезуються ендогенно, також мають велике значення для підтримки гомеостазу організму та активності імунної системи. Представники усіх класів ліпідів характеризуються активним імуномодельюючим потенціалом, особливо це стосується фосфоліпідів, сфінголіпідів та жирних кислот. Ліпіди відповідають за функціональний стан мембрани клітин та відіграють роль посередників у передачі сигналів рецепторів до ядра клітини. Вплив есенціальних поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) класу омега-3 на імунну систему, що містяться в глибоководних видах морської риби, полягає в тому, що ейкозапентаєнова жирна кислота бере участь у синтезі ейкозаноїдів, а докозагексаєнова жирна кислота бере участь у функціонуванні імунної системи як складова структурних фосфоліпідів мембран клітини. Крім цього, ПНЖК (класу ω -3, ω -6) і фосфоліпіди виступають у ролі ростових чинників та не допускають реалізацію програми руйнування клітини. Арахідонова жирна кислота класу ω -6 та її метаболіти (простагландини, лейкотрієни, тромбокساني, простацкліни) впливають на експресію лімфоцитів та на інші численні функції імунної системи.

Вуглеводи також впливають на імунну систему, але їх дія різниться залежно від їх різновидів

та класів. Так, гіперглікемія інгібує ферменти синтезу арахідонової кислоти, знижуючи фосфоінозидвміщуючі компоненти мембрани клітини, що підтверджує важливість обмеження надлишку простих вуглеводів у раціоні як для імунної, так і для інших систем організму. Імуносупресія при високому рівні споживання простих вуглеводів ще більш поглиблюється при зниженні енергетичної цінності раціону та рівня білка.

Вітаміни, як жиророзчинні, так і водорозчинні, надзвичайно активно впливають на імунний статус організму. Існують навіть імунозалежні вітаміни, до яких відносяться жиророзчинні: А, D, Е, К, та водорозчинні: β -каротин, С, вітаміни групи В, фолієва кислота. Дія вітамінів залежить від таких чинників, як вихідний імунний статус, активація клітин імунної системи, фаза клітинного циклу, наявність бактеріальної або вірусної інфекції.

Специфічна роль вітамінів А і Е характеризується антиоксидантною дією на клітини імунної системи, що оберігає лімфоцити від кисень-залежних типів апоптозу. Дефіцит вітаміну А призводить до порушення проліферації Т-клітин, зменшення утворення IgA, IgG та інтерферону. Спостерігається також порушення регенерації епітеліальних клітин слизових та збільшення вразливості їх до проникнення мікробів. Такий дефіцит негативно впливає на морфологічну структуру слизової піхви, матки (гіперкератинізація) та спричиняє виникнення лейкоплакій, ерозій, ендоцервіцитів, поліпів та аденоматозів, а також мастопатій молочних залоз (луската метаплазія). Характерним є також гальмування синтезу протеїнгліканів (гіалуронової кислоти, хондроїтину сульфату та ін.), залучених до імунної відповіді. Але довготривалий надлишок вітаміну А має загальний супресивний вплив на імунну систему.

Вітамін Е відновлює клітинну відповідь та підвищує проліферацію лімфоцитів. При цьому пригнічується кисеньзалежний тип апоптозу у клітинах імунної системи. Особливо важливо відмітити, що вітамін Е пригнічує активацію та експресію протизапальних генів у слизових оболонках. При дефіциті вітаміну Е різко знижується мітогензалежна проліферація лімфоцитів та активність натуральних кілерів.

Вітамін D₃ — один із важливих імуномодельюючих нутрієнтів, який активує макрофаги, забезпечує руйнування патогенних бактерій, стимулює експресію антимікробних білків, що сприяють захисту епітелію слизових від хвороботворних мікроорганізмів. Цей вітамін має потужну протизапальну дію, оскільки інгібує антиген-індуковану проліферацію Т-клітин та продукцію цитокінів, насамперед інтерлейкіну-2 та γ -інтерферону.

Дефіцит фолієвої кислоти (Вс) призводить до порушення еритро-, лейко- та тромбоцитопоезу, пластичних та регенеративних процесів в усіх ор-

ганах та тканинах. А дефіцит В_с та вітаміну В₁₂ посилює прояви нейродегенеративних процесів у організмі, призводить до імуносупресії.

Вітамін С впливає на неспецифічну ланку імунітету шляхом підвищення синтезу білків-макрофагів та білків системи комплементу, а також підсилює неспецифічну резистентність організму та протівірусний імунітет.

Отже, вітаміни регулюють утворення супероксидного аніону фагоцитами у відповідь на інфекційні агенти, попереджають оксидантзалежне пошкодження тканин та підвищують активність натуральних кілерів. Вітаміни-антиоксиданти стабілізують цитоплазматичні мембрани та перешкоджають втраті внутрішньоклітинних мікроелементів і впливають на неспецифічні та специфічні ланки імунітету, в тому числі на нативний імунітет.

Мінеральні речовини, в яких основною функціональною дією в клітинах імунної системи є участь як кофакторів або каталізаторів вільнорадикального окислення, також відіграють не менш важливу роль в організмі, тим більше, що, за даними ВООЗ (2010), близько 3 млрд людей страждають від дефіциту різних біомікроелементів.

У схемі (див. нижче) наведена дія тривалого дефіциту есенціальних мікроелементів в організмі.

Враховуючи імуномодельючий ефект, до есенціальних мінеральних речовин для імунної системи відносяться: Zn, I, Li, Cu, Co, Cr, Mo, Se, Mn, Fe. Для населення України характерне зниження рівня вмісту даних біомікроелементів як у раціоні харчування, порівняно з добовою потребою, так і в самих продуктах харчування, за винятком риби та морепродуктів, що складає від 30 до 77% по-

рівняно з 1975-80 рр. (Л.С. Любарська, 2015).

Цинк каталізує ряд ферментів лімфоцитів, у тому числі вільнорадикального окислення, синтез протеаз, що каталізують вірус первинного імунодефіциту. Доведений взаємозв'язок дефіциту цинку та білка, який спостерігається при анеміях, захворюваннях нирок, хворобі Крона, СНІДі, вторинних імунодефіцитах, у людей літнього віку, алкоголізмі. Дефіцит цинку призводить до: порушення гормональної регуляції, порушення статевого дозрівання, атрофії тимуса та втрати попередників Т- і В-лімфоцитів у кістковому мозку, імуносупресії, підвищення сприйнятливості до інфекцій, уповільненого росту, гіпогонадізму та уповільнення психомоторного розвитку. Цинк є кофактором процесів репарації, регенерації та стабілізації цитоплазматичних мембран. Підтримує природний імунний захист бар'єрної функції шкіри та слизових, забезпечує систему клітинного імунітету та продукування антитіл. Хелатні форми цинку відносяться до ефективних засобів у профілактиці та лікуванні простудних захворювань. Так, при вживанні та особливо при розсмоктуванні ЮніЦинку спостерігається чіткий місцевий протективний ефект за результатами огляду ротової порожнини та стану мигдаликів, що підтверджується результатами посівів із ротової порожнини. Крім цього, відновлюється трофіка тканин ротоглотки, лімфатичного кільця Пирогова (піднебінних мигдаликів та лімфатичних вузлів ротоглотки) та смакових сосочків язика.

Залізо відноситься до есенціального чинника клітинної диференціації та клітинного росту, є також кофактором ферментів, необхідних для функціонування імунних клітин. Іони заліза регулюють рівень трансферину та інших транспортних білків, стимуляцію попередників еритроцитів та беруть участь у системі вільного радикального окислення в лімфоцитах та нейтрофілах.

Дефіцит заліза в організмі призводить до зниження напруженості природного імунітету при бактеріальних та вірусних інфекціях, уповільнення психомоторного розвитку, зниження бактерицидної активності макрофагів та ферменту пероксидази, що сприяє внутрішньоклітинному знищенню вірусів.

Марганець є складовою частиною багатьох ферментів, що беруть участь у перекисному окисленні ліпідів у клітинах імунної системи.

Макроелемент фосфор, який здебільшого міститься в надлишкових кількостях у харчовому раціоні населення, підсилює клітинний імунітет, але знижує гуморальну імунну відповідь.

Важкі метали — свинець, кобальт та кадмій, знижують загальну кількість Т-лімфоцитів та відсоток Т-хелперів (особливо при низькому рівні білка тваринного походження у раціоні).





Висновки

1. Імунна система як багатокomпонентна багаторівнева структура з динамічною популяцією клітин найбільше підпадає під вплив дисбалансу макро- та мікронутрієнтів, а також різних екопатогенів (ксенобіотики, алергени тощо).
2. Хронічний полінутриєнтний дефіцит (рідше — моно-) у харчовому раціоні викликає порушення імунного гомеостазу зі зниженням імунної резистентності на тлі специфічності впливу конкретного нутрієнта.
3. Окрім впливу на імунну систему, спостерігаються виражені морфологічні зміни залоз внутрішньої секреції з характерним зниженням їх функціональної активності. При хронічному дефіциті нутрієнтів відмічається полігlandулярна недостатність (тимус, яєчники, надниркові залози, щитоподібна залоза та острівцевий апарат підшлункової залози) та створюються умови для розвитку різноманітної онкологічної патології.
4. Таким чином, вплив харчування на імунітет доведений і свідчить про першочергову необхідність корекції харчового раціону для населення України з метою профілактики аліментарно-обумовленої супресії імунної системи.

Надійшла до редакції 22.03.2016 р.

Список використаної літератури

1. Ципріяні В.І. Теоретичне узагальнення досягнень науки про харчування. Матеріали науково-практичної конференції «Профілактична медицина: проблеми і перспективи». — Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2005. — С. 324-327.
2. Мікроелементи в иммунологии и онкологии / А.В. Кудрин, О.А. Громова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — С. 544.
3. Глобальная стратегия ВОЗ по питанию, физической активности и здоровью: Руководство для стран по мониторингу и оценке осуществления. — Женева: ВОЗ, 2009. — С. 47.
4. Мартынова Е.А., Морозов И.А. Питание и иммунитет: роль питания в поддержании функциональной активности иммунной системы и развитии полноценного иммунного ответа // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — С. 28-38.
5. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Петухов А.Б. Питание человека (Основы нутрициологии) / Под ред. проф. А.Н. Мартинчика. — М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. — 576 с.
6. Омельчук С.Т., Білко Т.М., Ахтемійчук О.С. Роль аліментарного фактора в профілактиці імуносупресії. Матеріали 6-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток наукових досліджень 2010». — Полтава: Інтерграфіка, 2010. — Т. 5. — С. 76-79.
7. Профілактическое питание в онкологии / Т.Н. Білко, В.И. Циприяні, Н.В. Циприяні / Под ред. проф. В.И. Циприяні. — Луганск: Ноулидж, 2010. — 147 с.
8. Запорожан В.М., Цегельський М.Р., Рожковська Н.М. Акушерство і гінекологія. Підручник: у 2 томах. Т. 1. — Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2005. — 472 с.
9. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микроэлементы в питании здорового и больного человека (справочное руководство по витаминам и минеральным веществам). — М.: Колос, 2002. — 424 с.
10. Глобальная стратегия ВОЗ по питанию, физической активности и здоровью: Руководство для стран по мониторингу и оценке осуществления. — Женева: ВОЗ, 2009. — 47 с.
11. Грищенко В.І., Шербина М.О. Акушерство. Підручник. — К.: Медицина, 2009. — 410 с.
12. Акушерство і гінекологія. Підручник / За ред. А.М. Громової, В.К. Ліхачова. — Полтава, 2007. — 600 с.
13. Сучасні погляди на проблему пубертатного періоду / Е.Б. Яковлева, М.Ю. Сергієнко, Н.В. Касьянова, О.В. Лоскутова // Акушерство, гінекологія, репродуктологія. — 2011. — № 369 (тематический номер). — С. 14-15.
14. Вовк І.Б., Гойда Н.Г., Іркіна Т.К. Охорона репродуктивного здоров'я дівчат-підлітків — основне завдання служби дитячої та підліткової гінекології // Буковин. мед. вісн. — 2000. — № 2-3. — С. 8-13.
15. Омельчук С.Т., Білко Т.М. Роль вітаміну Е в репараційних процесах слизових оболонок у жінок // Науковий вісник НМУ імені О.О. Богомольця. — 2012. — № 4 (39). — С. 116-121.
16. Омельчук С.Т., Білко Т.М., Ахтемійчук О.С. Роль аліментарного фактора в профілактиці імуносупресії. Матеріали шостої Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток наукових досліджень 2010», 22-24 листопада 2010 р. — Полтава: Інтерграфіка. — Т. 5. — С. 76-79.
17. Білко Т.М., Ахтемійчук О.С. Значення аліментарної корекції дефіциту цинку в умовах імуносупресії. Матеріали IV Міжнародного медичного конгресу «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України». — Київ, 15-17 квітня 2015. — С. 64.

Influence of the Nutritional Composition of the Diet on the Immune State of Female Mucosa

T.M. Bilko, O.S. Ahtemiychuk

Summary

The results of surveillance of the effect of macro- and micronutrient dietary composition on the immune state of female mucosa are presented in the paper. The characterization of various factors, including nutritional factors, in the development of the immunological stress (immunosuppression) with adaptation disorders for complications of gynaecological diseases in women was reviewed. Immunoregulatory action of macro- and micronutrients of the diet was characterized and the importance of macronutrients (proteins, lipids, carbohydrates) and micronutrients (amino acids, fatty acids, vitamins, minerals) was substantiated for the immune system functioning. Preventive approaches to optimization of nutritional dietary deficiency correction and the need for professional dietary support was proposed to reduce the negative impact of adverse factors on the immune system in acute inflammatory mucosal diseases in women.

Keywords: nutritional deficiency, immune state of the body, immunosuppression, macro- and micronutrients.