



Вітамін В9 - опис, користь, вплив на організм та найкращі джерела

Єлісєєва Тетяна, головний редактор проекту EdaPlus.info

Миرونенко Анастасія, нутріціолог

E-mail: eliseeva.t@edaplus.info, myronenko.a@edaplus.info

Реферат У статті розглянуто основні властивості вітаміну В9 та його вплив на організм людини. Проведено систематичний огляд сучасної спеціалізованої літератури та актуальних наукових даних. Вказані найкращі натуральні джерела вітаміну В9 . Розглянуто використання вітаміну в різних видах медицини та ефективність його застосування при різних захворюваннях. Окремо проаналізовано потенційно несприятливі ефекти вітаміну В9 на організм людини за певних медичних станів та захворювань.

Ключові слова: вітамін В9, vitamin B 9, користь, шкода, корисні властивості, протипоказання

Інші назви: фолієва кислота, фолацин, фолат, птероїлглютамінова кислота, вітамін В9, вітамін Вс, вітамін М .

Хімічна формула: $C_{19}H_{19}N_7O_6$

Продукти з максимальним вмістом фолієвої кислоти ^[6]

Продукт	Зміст, Харчовий Фолатний Еквівалент у 100 г
Печінка індичка	677
Нут, у сирому вигляді	557
Боби едамаме, заморожені	303
Печінка яловича	290
Зародки пшениці	281
Арахіс	240
Насіння соняшника	237
Шпинат, свіжий	194
Бадилля ріпи	194
Сочевиця, у готовому вигляді	181
Спаржа, у готовому вигляді	149
Салат ромен	136
Квасоля пінто	118

Буряк, сирий	109
Волоський горіх	98
Рукола	97
Льняне насіння	87
Авокадо	81
Брокколи	63
Кучерява капуста	62
Брюссельська капуста	61
Кольорова капуста	57
Червона квасоля, у готовому вигляді	47
Куряче яйце	47
Мигдаль	44
Капуста білокачанна	43
Манго	43
Кукурудза	42
Папайя	37
Селера	36
Апельсин	30
Ківі	25
Полуниця	24
Маліна	21
Банан	20
Морква	19
Диня медова	19
Кольрабі	16
Помідор	15
Картопля	15
Грейпфрут	13
Лимон	11
Солодкий перець	10

Дивіться також [Топ-100 натуральних джерел вітаміну В9](#).

Добова потреба у вітаміні В9

Для того, щоб встановити добову норму споживання вітаміну В9, було введено так званий « харчовий фолатний еквівалент » (в англ. – DFE). Причиною цього стала найкраща засвоюваність синтетичної фолієвої кислоти, у порівнянні з природним фолатом, що отримується з їжі. ПФЕ розраховують так:

- 1 мікрограм фолату з продуктів харчування дорівнює 1 мікрограм ПФЕ
- 1 мікрограм фолієвої кислоти, прийнятої під час їжі або із збагачених нею продуктів дорівнює 1,7 мікрограм ПФЕ
- 1 мікрограм фолієвої кислоти (синтетичної харчової добавки), прийнятої натще, дорівнює 2 мікрограм ПФЕ.

Наприклад : з їжі, що містить 60 мкг природного фолату, організм отримує 60 мкг Харчового Еквівалента. З порції пасти, збагаченої синтетичною фолієвою кислотою з вмістом 60 мкг, ми отримуємо $60 \cdot 1,7 = 102$ мкг Харчового еквівалента. А одна таблетка фолієвої кислоти 400 мкг надасть нам 800 мкг Харчового Еквівалента.

У 2015 році Європейський Науковий Комітет з Харчування встановив таку норму вживання вітаміну В9 на добу:

Вік	Рекомендована кількість, чоловіки (мкг Харчового Фолатного Еквівалента/день)	Рекомендована кількість жінок (мкг Харчового Фолатного Еквівалента/день/день)
7-11 місяців	80 мкг	80 мкг
1-3 роки	120 мкг	120 мкг
4-6 років	140 мкг	140 мкг
7-10 років	200 мкг	200 мкг
11-14 років	270 мкг	270 мкг
15 років і старше	330 мкг	330 мкг
Вагітність		600 мкг
Шалені татусі		500 мкг

У зв'язку з тим, що вітамін В9 відіграє важливу роль при вагітності, денна норма для вагітних жінок у разі перевищує звичайну денну потребу. Тим не менш, формування нервової трубки ембріона відбувається часто ще до того, як жінка дізнається про те, що вона вагітна, і саме в цей момент фолієва кислота може грати критичну роль. Тому деякі фахівці рекомендують регулярно приймати курси вітамінів, до складу яких входить 400 мкг фолієвої кислоти. Вважається, що навіть при прийомі такої дози та вживанні харчових продуктів, що містять фолат, практично неможливо перевищити максимальну безпечну кількість вітаміну В9 на добу – 1000 мкг ^[1].

Підвищення потреби організму у вітаміні В9

Як правило, серйозний дефіцит В9 в організмі зустрічається рідко, однак деякі групи населення можуть наражатися на ризик недостатності. Такими групами є:

- **люди з алкогольною залежністю** : алкоголь порушує метаболізм фолату в організмі та прискорює його розпад. Крім цього, люди, які страждають на алкоголізм часто мають неповноцінне харчування і не отримують достатньо вітаміну В9 з їжі.
- **жінки дітородного віку** : жінки, здатні до зачаття, повинні приймати достатню кількість фолієвої кислоти, щоб уникнути розвитку дефекту нервової трубки ембріона на ранніх стадіях вагітності.
- **вагітні жінки** : під час вагітності, вітамін В9 відіграє важливу роль у синтезі нуклеїнової кислоти.
- **люди з поганою засвоюваністю їжі** : такі захворювання, як тропічна лихоманка, целиакія і синдром запаленого кишечника, гастрит, можуть перешкоджати всмоктування фолату ^[6].

Хімічні та фізичні властивості

Фолієва кислота являє собою жовту кристалічну речовину, що слабо розчиняється у воді, але нерозчинні в жирових розчинниках. Стійка до нагрівання лише у лужних чи нейтральних розчинах. Руйнується під впливом сонячного світла. Майже або зовсім не має запаху ^[7].

Будова та форми

Дієтичні фолати існують переважно в поліглутамільній формі (що містить кілька глутаматних залишків), тоді як фолієва кислота – синтетична вітамінна форма – моноглутамат, що містить лише одну глутаматну частину. Крім того, природні фолати – це молекули із зменшеною молекулярною масою, тоді як фолієва кислота повністю окислюється. Ці хімічні відмінності мають серйозні наслідки для біодоступності вітаміну, вони виявляються в тому, що фолієва кислота значно більш біодоступна, ніж харчові фолати, що зустрічаються в природі, при еквівалентних рівнях споживання ^[8].

Молекула фолієвої кислоти складається з 3 одиниць: глутамінової кислоти, п-амінобензойної кислоти та птерину. Молекулярна формула - $C_{19}H_{19}N_7O_6$. Різні вітаміни групи В9 відрізняються один від одного кількістю присутніх груп глутамінової кислоти. Наприклад, фолієва кислота містить один ферментаційний фактор *Lactobacillus casei* три та Вс кон'югат-7 груп глутамінової кислоти. Кон'югати (тобто сполуки, що мають більше однієї групи глутамінової кислоти в молекулі) є неефективними для деяких видів, оскільки ці види не мають ферментної речовини, необхідної для вивільнення вільного вітаміну ^[7].

Корисні властивості та вплив на організм

Переваги вітаміну В9 для організму:

- впливає протягом здорової вагітності і правильний розвиток плода: фолієва кислота запобігає розвитку дефектів нервової системи плода, недостатньої ваги, передчасних пологів, причому це відбувається на ранніх стадіях вагітності.
- антидепресант: вважається, що фолієва кислота допомагає впоратися з депресією та покращити емоційний стан.
- допомагає у метаболізмі протеїнів.
- засіб проти акне: вітамін В9 вважається потужним антиоксидантом, який допомагає вивести токсини з організму та покращити стан шкіри.
- підтримання здоров'я серця: вживання фолієвої кислоти знижує рівень гомоцистеїну в крові, підвищена кількість якого може призвести до ризику серцево-судинних захворювань. Крім цього, комплекс вітамінів В, в які входить фолієва кислота, знижує ризик розвитку інсульту.
- зниження ризику ракових захворювань: є дані про те, що недостатнє вживання фолієвої кислоти пов'язане з розвитком раку грудей у жінок.

Метаболізм фолієвої кислоти в організмі

Фолат функціонує як кофермент при синтезі нуклеїнових кислот та метаболізмі амінокислот. Потрапляючи в організм, харчові фолати гідролізуються до форми моноглутамату в кишечнику до того, як через слизову оболонку поглинуться активними транспортними речовинами. Перед попаданням у кровообіг форма моноглутамату відновлюється до тетрагідрофолату (ТГФ) і перетворюється на метил або формальну форму ^[1]. Основною формою фолату у плазмі є 5-метил-ТГФ. Фолієва кислота також може бути виявлена в крові незміненою (неметаболізована фолієва кислота), але невідомо, чи має ця форма будь-яку біологічну активність ^[8].

Для того, щоб фолат та його коферменти перетинали клітинні мембрани, потрібні спеціальні транспортери. Вони включають відновлений транспортер фолат (RFC), протон-пов'язаний транспортер фолат (PCFT) і білки рецептора фолат, FR α і FR β . Гомеостаз фолата підтримується повсюдним поширенням його транспортерів, хоча їх кількість та значимість варіюються у різних тканинах організму. PCFT грає важливу роль трансплантації фолата, оскільки мутації, що впливають ген, що кодує PCFT, викликають спадкову мальабсорбцію фолата. Дефектний PCFT також призводить до порушення перенесення фолату до мозку. FR α та RFC також мають вирішальне значення для перенесення фолатів через бар'єр між кровоносною системою та центральною нервовою системою. Фолат необхідний для правильного розвитку ембріона та плода. Відомо, що плацента відповідає за надходження фолата в організм плода, що призводить до більш високих концентрацій фолата у дитини, порівняно з організмом матері. Всі три типи рецепторів пов'язані з транспортуванням фолату через плаценту під час вагітності ^[6].

Взаємодія з іншими мікроелементами

Фолат і вітамін B12 разом утворюють одну з найпотужніших пар мікроелементів. Їхня взаємодія підтримує деякі з найбільш фундаментальних процесів поділу та реплікації клітин. Крім цього, вони беруть участь у метаболізмі гомоцистеїну. Незважаючи на те, що ці два вітаміни можна природним шляхом отримати з двох абсолютно різних видів продуктів (вітамін B12 - з продуктів тваринного походження: м'яса, печінки, яєць, молока, а вітамін B9 - з листяних овочів, бобів), їх взаємозв'язок дуже важлива для організму. Вони виступають кофакторами при синтезі метіоніну з гомоцистеїну. Якщо синтез не відбувається, то рівень гомоцистеїну може виявитися підвищеним, що часто пов'язують з ризиком розвитку серцево-судинних захворювань та інсульту ^[9].

Важлива метаболічна взаємодія вітаміну B9 відбувається з рибофлавіном (вітаміном B2). Останній є попередником коферменту, що у метаболізмі фолата. З його допомогою фолат перетворюється на свою активну форму, 5-метилтетрагідрофолат.

Вітамін C може обмежувати деградацію натуральних фолієвих коферментів та додаткової фолієвої кислоти у шлунку і, таким чином, покращувати біодоступність фолату ^[8].

Найбільш корисні поєднання продуктів із вітаміном B9

Вітамін B9 корисно поєднувати з іншими вітамінами групи B.

Наприклад, у салаті з кучерявою капустою, насінням соняшника, фетою, ячменем, червоною цибулею, нутом, авокадо та лимонною заправкою. Такий салат забезпечить організм вітамінами B3, B6, B7, B2, B12, B5, B9.

Відмінним рецептом сніданку або легкого обіду буде сендвіч із цільнозернового хліба, копченого лосося, спаржі та яйця-пашот. У цій страві містяться такі вітаміни, як B3 та B12, B2, B1 та B9.

Найкращим джерелом вітамінів є продукти харчування. Тому розглядати можливість прийняття вітамінів як медикаментів слід за наявності відповідних показань. Існують дані про те, що вітамінні препарати при неправильному застосуванні не тільки не приносять користі, а можуть і зашкодити організму.

Застосування в офіційній медицині

- Вагітність

Фолієва кислота застосовується в медицині з багатьох причин. Насамперед, її призначають вагітним жінкам і тим, хто готується до зачаття. Зростання та розвиток плода характеризується активним розподілом клітин. Адекватний рівень фолата має вирішальне значення для синтезу ДНК та РНК. Внаслідок нестачі фолієвої кислоти, між 21-м та 27-м днями після зачаття може розвинути захворювання під назвою *дефект нервової трубки*. Як правило, у цей період жінка ще не знає про те, що вона вагітна, і не може вжити відповідних заходів, підвищуючи кількість фолатів у раціоні. Дане захворювання призводить до ряду небажаних наслідків для плода - ураження головного мозку, енцефалоцеле, ураження хребта.

Вроджені аномалії серця є основною причиною дитячої смертності, а також можуть призвести до смертельних випадків у дорослому житті. Згідно з даними Європейської реєстрації вроджених аномалій і близнюків, споживання щонайменше 400 мкг фолієвої кислоти на день за один місяць до зачаття і протягом 8 тижнів після нього знизило ризик розвитку вроджених вад серця на 18 відсотків.

Рівень фолату в організмі матері може впливати на ризик розвитку вроджених аномалій розщеплення піднебіння. Дослідження, проведені в Норвегії, показали, що прийом вітамінних добавок, до складу яких входить щонайменше 400 мкг фолієвої кислоти, ризик виникнення розщеплення піднебіння знижувався на 64%.

Низька вага при народженні пов'язана з підвищеним ризиком смертності протягом першого року життя та може також впливати на стан здоров'я у дорослому житті. Недавній систематичний огляд та метааналіз восьми контрольованих досліджень показали позитивний зв'язок між вживанням фолієвої кислоти та вагою при народженні.

Підвищена концентрація гомоцистеїну в крові також була пов'язана зі збільшенням частоти викиднів та інших ускладнень вагітності, включаючи прееклампсію та відшарування плаценти. Велике ретроспективне дослідження показало, що рівень гомоцистеїну в плазмі у жінок безпосередньо впливав на наявність несприятливих результатів вагітності та ускладнень, включаючи прееклампсію, передчасні пологи та дуже низьку вагу при народженні. Регуляція гомоцистеїну, у свою чергу, відбувається за участю фолієвої кислоти.

Таким чином, розумно приймати фолієву кислоту, під контролем лікаря протягом всієї вагітності, навіть після закриття нервової трубки, щоб зменшити ризик виникнення інших проблем під час вагітності. Більше того, нещодавні дослідження не виявили доказів зв'язку між прийомом фолату під час вагітності та несприятливими наслідками для здоров'я у дітей, зокрема розвиток астми та алергії.

- Серцево-судинні захворювання

Результати понад 80 досліджень показують, що навіть помірно підвищені концентрації гомоцистеїну в крові підвищують ризик серцево-судинних захворювань. Механізм, за допомогою якого гомоцистеїн може збільшити ризик розвитку судинних захворювань, все ще є предметом великої кількості досліджень, але він може включати несприятливі ефекти гомоцистеїну на згортання крові, артеріальну вазодилатацію і потовщення стінок артерій. Багаті фолатом дієти були пов'язані зі зниженим ризиком серцево-судинних захворювань, включаючи ішемічну хворобу серця, інфаркт міокарда (серцевий напад) та інсульт. Дослідження, проведене серед 1980 чоловіків у Фінляндії протягом 10 років, показало, що ті, хто споживав велику кількість дієтичних фолатів, на 55% знизили ризик раптового серцевого захворювання, порівняно з тими, хто споживав найменшу кількість фолатів. Було показано, що з трьох вітамінів В, які регулюють концентрацію гомоцистеїну, фолієва кислота має найбільший вплив на зниження базальних концентрацій за умови відсутності супутнього дефіциту вітаміну В12

або вітаміну В6. Було виявлено, що збільшення споживання фолатів за рахунок багатой фолат їжі або харчових добавок знижує концентрацію гомоцистеїну.

Незважаючи на протиріччя щодо ролі зниження гомоцистеїну у профілактиці серцево-судинних захворювань, у деяких дослідженнях вивчався вплив добавок фолієвої кислоти на розвиток атеросклерозу, відомого фактора ризику розвитку судинних захворювань. Хоча нещодавні випробування не показали, що фолієва кислота безпосередньо захищає середовище, низьке споживання фолатів є відомим фактором ризику серцево-судинних захворювань.

- Ракові захворювання

Вважається, що рак виникає через пошкодження ДНК внаслідок надмірної кількості процесів відновлення ДНК або через неправильну експресію основних генів. Через важливу роль фолату в синтезі ДНК та РНК, можливо, що недостатнє споживання вітаміну В9 сприяє нестабільності геному та дефектам хромосом, які часто асоціюються з розвитком раку. Зокрема, реплікація та відновлення ДНК мають вирішальне значення для підтримки геному, а брак нуклеотидів, спричинених дефіцитом фолату, може призвести до нестабільності геному та мутацій ДНК. Фолат також контролює цикл гомоцистеїну/метіоніну та S-аденозилметіоніну, метилдонора для реакцій метилювання. Таким чином, дефіцит фолату може порушувати метилювання ДНК та білка, та змінювати експресію генів, що беруть участь у репарації ДНК, розподілі та загибелі клітин. Глобальне гіпометилювання ДНК, типова ознака раку, спричиняє нестабільність геному та хромосомні переломи.

Споживання щонайменше п'яти порцій фруктів і овочів щодня асоціюється зі зниженням захворюваності на рак. Фрукти та овочі - відмінні джерела фолієвої кислоти, яка може відігравати певну роль у їхньому антиканцерогенному ефекті.

- Хвороба Альцгеймера та деменція

Хвороба Альцгеймера є найпоширенішою формою деменції. В одному дослідженні було виявлено зв'язок між збільшенням споживання фруктів та овочів, багатих фолієвою кислотою, та зменшенням ризику розвитку деменції у жінок.

Завдяки своїй ролі у синтезі нуклеїнових кислот та забезпеченні достатньої кількості метилу для реакцій метилювання, фолат впливає на нормальний розвиток та функцію мозку не тільки під час вагітності та після народження, але й пізніше у житті. В одному крос-секційному дослідженні серед літніх жінок, пацієнти з хворобою Альцгеймера мали значно вищий рівень гомоцистеїну та нижчу концентрацію фолієвої кислоти у крові порівняно зі здоровими людьми. Крім того, вчений дійшли висновку, що на запобігання розвитку деменції впливає довгостроковий рівень фолату в крові, а не недавнє його вживання. Дворічне рандомізоване плацебо-контрольоване дослідження серед 168 літніх пацієнтів з помірним когнітивним розладом виявило переваги щоденного вживання 800 мкг фолієвої кислоти, 500 мкг вітаміну В12 та 20 мг вітаміну В6. Атрофія певних областей мозку, уражених хворобою Альцгеймера, спостерігалася в індивідуумів обох груп, і це атрофія корелювала з когнітивним зниженням; проте група, піддана лікуванню вітамінами групи В, зазнавала меншої втрати сірої речовини порівняно з групою плацебо (0,5% проти 3,7%). Найбільш позитивний ефект був виявлений у пацієнтів з вищими концентраціями гомоцистеїну у вихідних умовах, що свідчить про важливість зниження циркулюючого гомоцистеїну у профілактиці когнітивного спаду та деменції. Незважаючи на обнадійливий ефект, додавання В-вітаміну необхідно додатково вивчити у великих дослідженнях, які оцінюють довгострокові результати, такі як захворюваність на хворобу Альцгеймера ^[8].

- Депресія

Низький рівень фолату пов'язаний з депресією та поганою реакцією на антидепресанти. У недавньому дослідженні серед 2 988 осіб віком від 1 до 39 років у Сполучених Штатах було виявлено, що концентрація фолієвої кислоти у сироватці крові та еритроцитах була значно нижчою у осіб з тяжкою депресією, ніж у тих, хто ніколи не був у депресії. Дослідження серед 52 чоловіків та жінок з діагнозом депресивний розлад показали, що лише 1 із 14 пацієнтів з низьким рівнем фолату реагували на лікування антидепресантами порівняно з 17 із 38 пацієнтів із нормальним рівнем фолату.

Хоча додаткова фолієва кислота не була запропонована як заміна традиційної антидепресантної терапії, вона може бути корисною як додатковий засіб. У дослідженні, проведеному у Великій Британії, 127 пацієнтів з депресією було обрано для прийому або 500 мкг фолієвої кислоти, або плацебо на додаток до 20 мг флуоксетину (антидепресант) щодня протягом 10 тижнів. Хоча ефекти у чоловіків не були статистично значущими, жінки, які отримували флуоксетин плюс фолієву кислоту, почувалися краще, ніж ті, хто отримував флуоксетин плюс плацебо. Автори дослідження дійшли висновку, що фолат «може мати потенційну роль як доповнення до основного методу лікування депресії» [6].

Лікарські форми вітаміну B9

Найбільш поширеною лікарською формою фолієвої кислоти є пігулки. Дозування вітаміну може бути різним, залежно від призначення препарату. У вітамінах для вагітних найчастіше зустрічається дозування 400 мкг, оскільки ця кількість вважається достатньою для здорового розвитку плода. Часто фолієва кислота входить до вітамінних комплексів, разом з іншими вітамінами групи B. Такі комплекси можуть бути як у вигляді таблеток, так і у вигляді жувальних пластинок, розчинних таблеток, а також ін'єкцій.

Для зниження рівня гомоцистеїну у крові зазвичай призначається від 200 мкг до 15 мг фолієвої кислоти щодня. При лікуванні депресії приймають від 200 до 500 мкг вітаміну на день, крім основного лікування. Будь-яке дозування має бути призначене лікарем [10].

Фолієва кислота в народній медицині

Народні лікарі, як і лікарі у традиційній медицині, визнають значення фолієвої кислоти для жінок, особливо вагітних, а також її роль у запобіганні захворюванням серця та анемії.

Фолієва кислота міститься, наприклад, у суниці. Її плоди рекомендують при захворюваннях нирок, печінки, судин та серця. Крім фолату, суниця також багата на дубильні речовини, калій, залізо, фосфор, кобальт. У лікарських цілях вживають плоди, листя та коріння [11].

Фолат, поряд з ефірними оліями, вітаміном C, каротином, флавоноїдами та токоферолом міститься в насінні петрушки. Сама рослина має жовчо- та сечогінну дію, знімає спазми та очищає організм. Настій та відвар насіння допомагає при набряках, запаленнях слизової оболонки сечовидних шляхів. Крім цього, настій петрушки призначають при маткових кровотечах [12].

Багатим джерелом фолієвої кислоти у народній медицині вважаються плоди винограду. У них міститься від 65 до 85 відсотків води, від 10 до 33 відсотків цукру, і велика кількість корисних речовин – різноманітні кислоти, дубильні речовини, калій, магній, кальцій, марганець, кобальт, залізо, вітаміни B1, B2, B6, B9, A, C, K, P, PP, ферменти [13].

Останні наукові дослідження про вітамін B9

- Вживання високих доз фолієвої кислоти не впливає на ризик розвитку прееклампсії. Це тяжке захворювання, що характеризується розвитком аномально високого артеріального тиску під час вагітності та інших ускладнень. Цей стан небезпечний як для матері, так і для дитини. Раніше передбачалося, що вживання високих доз фолату може знизити ризик розвитку у жінок, схильних до захворювання. До них відносяться ті, у кого тиск підвищений хронічно; жінки, які страждають на діабет або ожирінням; вагітні близнюками; а також ті, у кого траплялася прееклампсія у попередніх вагітностях. У дослідженні брали участь понад 2 тисячі жінок, вагітних терміном від 8 до 16 тижнів. Було з'ясовано, що прийом 4 мг фолієвої кислоти щодня ніяк не вплинув на ризик розвитку захворювання порівняно з тими, хто приймав плацебо на додаток до стандартного 1 мг фолату (14,8 % випадків та 13,5 % випадків відповідно). Тим не менш, лікарі так само рекомендують прийом низької дози фолієвої кислоти до і під час вагітності для запобігання розвитку вроджених захворювань ^[15].
- Ірландські вчені визначили, що значна кількість людей старше 50 років страждає на дефіцит вітаміну B12 (1 з 8 осіб) і фолієвої кислоти (1 з 7 осіб). Ступінь нестачі варіюється в залежності від способу життя, стану здоров'я та харчування. Обидва вітаміни необхідні здоров'ю нервової системи, мозку, вироблення червоних кров'яних клітин та розподілу ДНК. Було також виявлено, що відсоток дефіциту фолієвої кислоти збільшується з віком – від 14% серед 50-60 літніх людей, до 23% у тих, хто старший за 80 років. Найчастіше він зустрічається у курців, людей з ожирінням та тих, хто жив сам. Дефіцит вітаміну B12 був найбільш поширений у тих, хто палить (14%), живе один (14,3%) і у людей з низьких соціально-економічних верств суспільства ^[16].
- Британські вчені наполягають на загальному збагаченні борошна та інших продуктів фолієвою кислотою. Згідно з даними авторів дослідження, щодня в Британії в середньому дві жінки змушені перервати вагітність через дефект нервової трубки, і щотижня народжується дві дитини, уражені цим захворюванням. Британія є однією з країн, у яких збагачення харчових продуктів фолієвою кислотою не є нормою, на відміну від США та інших держав. «Якби Британія узаконила збагачення продуктів фолатом у 1998 році, як в Америці, до 2007 року можна було б уникнути близько 3000 випадків вродженого дефекту», заявляє професор Джоан Морріс ^[14].

Використання у косметології

Фолієва кислота грає дуже важливу роль у підтримці натуральної краси шкіри. У ній міститься концентрація антиоксидантів, які знижують активність окисних процесів та нейтралізують вільні радикали, присутні у навколишньому середовищі. Властивості фолієвої кислот, що сприяють догляду за шкірою, також допомагають підтримувати зволоження шкіри шляхом посилення шкірного бар'єру. Це утримує вологу та зменшує сухість.

У косметичних засобах продукти фолієвої кислоти найчастіше включаються у зволожуючі лосьйони та креми, які при місцевому застосуванні можуть допомогти покращити загальну якість та зовнішній вигляд шкіри.

Використання у тваринництві

Дефіцит фолієвої кислоти був експериментально виявлений у багатьох видів тварин, виявляючись як анемії зменшенням кількості лейкоцитів. В основному уражаються тканини з високою швидкістю росту клітин або регенерації тканин, такі як епітеліальна оболонка шлунково-кишкового тракту, епідерміс та кістковий мозок. У собак і кішок анемія найчастіше пов'язана з дефіцитом фолієвої кислоти, викликаним синдромом кишкової мальабсорбції,

неправильним харчуванням, антагоністами фолієвої кислоти або збільшенням потреби у фолієвій кислоті через втрату крові або гемолізу. Для деяких тварин, таких як курчата, морських свинок, мавп та свині, наявність достатньої кількості фолієвої кислоти в раціоні має велике значення. В інших тварин, включаючи собак, кішок і щурів, фолієва кислота, що продукується кишковою мікрофлорою, зазвичай є достатньою для задоволення потреб. Отже, ознаки дефіциту можуть розвинутиися, якщо до раціону також включений кишковий антисептик для придушення росту бактерій. Дефіцит фолієвої кислоти зустрічається у собак і кішок зазвичай тільки при прийомі антибіотиків. Цілком ймовірно, що більшість добової потреби у фолієвій кислоті задовольняється за рахунок бактеріального синтезу в кишечнику.

Протипоказання та застереження

Близько 50-95% фолієвої кислоти руйнується при приготуванні та консервації. Вплив сонячного світла та повітря також згубний для фолату. Продукти з високим вмістом фолієвої кислоти рекомендується зберігати у темному вакуумному контейнері за кімнатної температури [18].

Ознаки нестачі фолієвої кислоти

Дефіцит виключно фолієвої кислоти зустрічається досить рідко, зазвичай він поєднується з нестачею інших поживних елементів внаслідок неповноцінного харчування, алкоголізму або розладів абсорбції. Зазвичай симптомами є слабкість, проблеми з концентрацією, дратівливість, прискорене серцебиття і задишка. Крім цього, можуть бути біль та виразки на мові; проблеми зі шкірою, волоссям, нігтями; проблеми у гастроінтестинальному тракті; підвищений вміст гомоцистеїну в крові [6].

Ознаки надлишку вітаміну B9

Як правило, надмірне вживання фолієвої кислоти не має побічних ефектів. У поодиноких випадках дуже високі дози фолату можуть завдати шкоди ниркам і спричинити втрату апетиту. Прийом великої кількості вітаміну B9 може приховати дефіцит вітаміну B12. Встановлена максимальна добова доза фолату становить для дорослого 1 мг [1].

Деякі медикаменти впливають на засвоюваність вітаміну B9 в організмі, серед них:

- оральні контрацептиви;
- метотрексат (використовується в лікуванні раку та аутоімунних захворювань);
- протиепілептичні засоби (фенітоїн, карбамазепін, валпроат);
- сульфасалазин (використовується для лікування виразкового коліту) [6].

Історія відкриття

Фолат та його біохімічна роль були вперше виявлені британською дослідницею Люсі Уїллс у 1931 році. У другій половині 1920-х років проводилися активні дослідження природи зловиясної анемії та методів її лікування – таким чином було відкрито вітамін B12. Лікар Уїллс, однак, вирішила зосередитися на вужчому предметі – анемії у вагітних жінок. За такий вузький підхід її критикували, проте лікарка не залишала спроб знайти причину важкої анемії, на яку страждали вагітні мешканки Британських колоній. Дослідження на щурах не приносили бажаних результатів, тому доктор Уїллс наважилася провести експеримент на приматах.

Перепробувавши безліч речовин, і методом виключення відкидаючи всі можливі гіпотези, дослідниця вирішила спробувати використовувати дешеві пивні дріжджі. І, нарешті, одержала

бажаний ефект! Вона визначила, що поживна речовина, що міститься в дріжджах, необхідна для запобігання анемії під час вагітності. Через деякий час доктор Віллс включила у своє дослідження спроби вживання різних речовин вагітними жінками, і пивні дріжджі знову дали бажаний результат. У 1941 році вперше було названо та ізольовано фолієву кислоту, отриману зі шпинату. Саме тому назва фолат походить від латинського *folium* – аркуш. А 1943 року вітамін був отриманий у чистій кристалічній формі.

З 1978 року фолієву кислоту почали використовувати у комбінації з протипухлинним препаратом 5-Флюороурацилом. Вперше синтезований у 1957 році доктором Чарльзом Хайдельбергером, 5-FU став ефективним ліками проти деяких видів раку, але мав тяжкі побічні ефекти. Двоє учнів лікаря виявили, що фолієва кислота може їх значно знизити, підвищуючи водночас ефективність самого препарату.

У 1960-х роках вчені почали досліджувати роль фолієвої кислоти у запобіганні дефектам нервової трубки у ембріона. Було встановлено, що дефіцит вітаміну В9 може мати дуже серйозні наслідки для дитини, а також зазвичай жінка не отримує достатню кількість речовини з продуктів харчування. Тому в багатьох країнах було вирішено збагачувати продукти фолієвою кислотою. В Америці, наприклад, фолат додають у багато зернових продуктів – хліб, борошно, кукурудзяний крохмаль, макарони та локшину, оскільки вони є базовими продуктами для більшості населення. Завдяки цьому кількість випадків дефектів нервової трубки було знижено на 15-50% у США. ^[2-4].

Література

1. Vitamin B9. Nutri-Facts, [джерело](#)
2. Bastian Hilda. Lucy Wills (1888-1964), життя і розвідка про adventurous independent woman. JLL Bulletin: Commentaries on history of treatment evaluation. (2007), [джерело](#)
3. HISTORY OF FOLATES, [джерело](#)
4. Frances Rachel Frankenburg. Vitamin Discoveries and Disasters: History, Science, and Controversies. ABC-CLIO, 2009. pp 56-60.
5. USDA Food Composition Databases. United States Department of Agriculture, [джерело](#)
6. Folate. Dietary Supplement Fact Sheet. National Institutes of Health. Office of Dietary Supplements. US Department of Health & Human Services, [джерело](#)
7. JL Jain, Sunjay Jain, Nitin Jain. Fundamentals of Biochemistry. Chapter 34. Water-soluble vitamins. pp 988 – 1024. S. Chand & Company Ltd. Ram Nagar, New Del - 110055. 2005.
8. Folate. Micronutrient Information Center, Linus Pauling Institute. Oregon State University, [джерело](#)
9. Nutrition's dynamic duos. Harvard Health Publishing Harvard Medical School, [джерело](#)
10. Folic Acid. Vitamins & Supplements. Web Md, [джерело](#)
11. Лавренов Володимир Калістратович. Сучасна енциклопедія рослин. ОЛМА Медіа Груп. 2007 р.
12. Пастушенков Леонід Васильович. Лікувальні рослини. Використання в народній медицині та у побуті. БХВ-Петербург. 2012 року.
13. Лавренова Г.В., Оніпко В. Д. Енциклопедія народної медицини. Видавничий Дім "Нева", Санкт-Петербург, 2003.
14. Nicholas J. Wald, Joan K. Morris, Colin Blakemore. Public health failure in the prevention of neural tube defects: time to abandon the tolerable upper intake level of folate. Public Health Reviews, 2018; 39 (1) DOI: 10.1186/s40985-018-0079-6
15. Shi Wu Wen, Ruth Rennicks White, Natalie Rybak, Laura M Gaudet, Stephen Robson, William Hague, Donnette Simms-Stewart, Guillermo Carroli, Graeme Smith, William D Fraser, George Wells, Sandra T Davidge, John Kingdom, Doug Coyle, Dean Fergusson, Daniel J Corsi, Josee Champagne, Elham Sabri, Tim Ramsay, Ben Willem J Mol, Martijn A Oudijk,

- Mark C Walker. Діяльність високої складності фокусного acid supplementation in pregnancy on pre-eclampsia (FACT): double blind, phase III, randomised controlled, international, multicentre trial. BMJ, 2018; k3478 DOI: 10.1136/ bmj.k 3478
16. Eamon J. Laird, Aisling M. O'Halloran, Daniel Carey, Deirdre O'Connor, Rose A. Kenny, Anne M. Molloy. Фундаментальна фортифікація є неефективним до балансу vitamin B12 i folate status of older Irish adults: evidence from Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA). British Journal of Nutrition, 2018; 120 (01): 111 DOI: 10.1017/S0007114518001356
17. Folic Acid. Properties and Metabolism, [джерело](#)
18. Folic Acid. University of Rochester Medical Center. Health Encyclopedia, [джерело](#)

[Розширена HTML версія статті](#) наведена на сайті edaplust.info .

Vitamin B9 - useful properties, composition and contraindications

Eliseeva Tatyana, editor-in-chief of the project EdaPlus.info

Myronenko Anastasia, nutritionist

E-mail: eliseeva.t@edaplust.info, myronenko.a@edaplust.info

Отримано 05.08.18

Реферат У статті розглянуто основні властивості вітаміну B9 та його вплив на організм людини. Проведено систематичний огляд сучасної спеціалізованої літератури та актуальних наукових даних. Вказані найкращі натуральні джерела вітаміну B9 . Розглянуто використання вітаміну в різних видах медицини та ефективність його застосування при різних захворюваннях. Окремо проаналізовано потенційно несприятливі ефекти вітаміну B9 на організм людини за певних медичних станів та захворювань.

Abstract. The article discusses the main properties of vitamin B9 and its effect on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. The best natural sources of vitamin B9 are indicated. The use of vitamin in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. The potentially adverse effects of vitamin B9 on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately.