

ВІТАМІНИ

Вітаміни являють собою групу порівняно низькомолекулярних органічних сполук різноманітної хімічної будови, що об'єднуються за ознакою їх суворої необхідності для харчування тваринного і людського організму. У порівнянні з основними поживними речовинами - білками, жирами і вуглеводами - вітаміни потрібні в мізерно малих кількостях і виконують в організмі каталітичні функції.

Основним джерелом вітамінів для людини і тварин є рослина, де вони синтезуються. Людина отримує вітаміни або безпосередньо з харчових продуктів рослинного походження, або з харчових продуктів тваринного походження, в яких вітаміни були попередньо накопичені з рослинної їжі.

Відсутність або нестача в їжі вітамінів призводить до глибоких порушень обміну речовин і в кінцевому рахунку до захворювань, які отримали назву авітамінозів і гіповітамінозів. Залежно від нестачі того чи іншого вітаміну виникають різні авітамінози і часто досить важкі захворювання. Такі, наприклад, цинга, рахіт, пелагра, куряча сліпота, поліневрит.

Гіповітамінози виникають через аліментарну форму, тобто через невідповідне харчування. Чомусь найчастіше та найактивніше ми вживаємо вітаміни узимку, коли існує більша загроза захворіти. Проте нам потрібно пам'ятати, що при температурі +32 С майже удвічі зростає потреба у всіх вітамінах. Спекотні погодні умови значно швидше зумовлюють виведення вітамінів з нашого організму.

Крім того, гіповітаміноз часто є наслідком нашого нераціонального харчування. До прикладу, це часто стосується поціновувачів кави. Кава — напій сечогінний, і вона посилено виводить багато вітамінів та елементів з організму. Тому кавомани потребують підвищеної кількості вітамінів, щоб компенсувати ті, які легко виводяться через дію кави.

Неправильна кулінарна обробка також є причиною гіповітамінозів. Вітаміни є термолабільні і термостабільні. Усі ми, мабуть, добре знаємо, що овочі краще класти вже в киплячу воду, адже при нагріванні ферменти починають швидше руйнувати вітаміни. Тому краще більше вживати сирих і свіжих овочів, ніж варених чи смажених.

Крім того, тривала моновітамінівотерапія — постійне вживання у великій кількості одного з вітамінів — може призвести до виведення з організму інших вітамінів.

Важливо, що частину вітамінів ми можемо синтезувати самі, за допомогою кишкової мікрофлори. Вживання антибіотиків вбиває не тільки патогенну мікрофлору, яка викликає захворювання, а й нашу кишкову мікрофлору, що призводить до зменшення рівня вітамінів, які синтезуються в нашому організмі.

Навіть факт вживання достатньої кількості вітамінів не означає, що ми не страждаємо від гіповітамінозу. Причини можуть бути і внутрішні, тобто ендогенні. Для засвоєння багатьох вітамінів дуже важливою є достатня кислотність шлунку. Зокрема, вітамін В12 не буде засвоюватися, якщо в шлунку недостатньо соляної кислоти.

Часто виникає проблема всмоктування та транспортування вітамінів. Для засвоєння жиророзчинних вітамінів необхідна жовч, а водорозчинні вітаміни вимагають спеціальних білків-переносників, які не тільки полегшують засвоєння вітамінів, а також допомагають їх виводити з організму при їхньому надлишку. Часто такий процес відбувається під час прийому полівітамінів, які ми купуємо в аптеках. Наш організм засвоїть тільки ту кількість, яка йому необхідна, а надлишок виведе з організму. У випадку жовчокам'яної хвороби та дискінезії жовчних шляхів внаслідок нестачі жовчі порушується засвоєння жиророзчинних вітамінів. Якщо в дитини погіршується зір чи ростові процеси, в першу чергу потрібно перевірити травний тракт, щоб виявити, чи в достатній кількості виділяється жовч.

Втім, навіть якщо з травним трактом все гаразд і вітаміни потрапили в організм, цього ще не достатньо. Необхідно, щоб в організмі вітаміни перетворилися у активніші сполуки. Наведемо приклад вітаміну D3. Цей вітамін сам собою є малоактивним, він не викликає процесів засвоєння кальцію та фосфору в організмі. Для того, щоб це відбулося, потрібно, щоб він двічі гідроксильовався. Перше гідроксильування відбувається в печінці, а друге — в нирках. Крім того, всі водорозчинні вітаміни, крім аскорбінової кислоти, перетворюються у нашому організмі в активніші сполуки. Полівітаміни, які ми вживаємо у таблетках, потрапивши у наш

організм, мають видозмінитися, тобто змінити свою коферментну форму. Цікава ситуація з вітаміном D3 — ми його можемо отримувати від сонця, внаслідок дії ультрафіолету, проте цього зазвичай недостатньо, найважливіше отримувати його у достатній кількості з їжі. Особливо це важливо для дітей, які потребують цього вітаміну значно більше, ніж дорослі.

Антивітаміни — це речовини, які викликають пригнічення або повну втрату активності вітамінів. Антивітаміни за будовою можуть бути дуже схожими до вітамінів. Інша група антивітамінів, не схожа за своєю структурою до вітамінів, але, тим не менше, заважає активності вітамінів.

Крім того, багато антивітамінів є у нашій щоденній їжі, але ми не знаємо про їхнє існування. Наприклад, у жовтках яєць є вітамін Н, а білок має речовину алідин. Коли ми готуємо так званий гоголь-моголь, біотин нейтралізує вітамін Н і він не засвоюється у нашому організмі.

Речовини тіамінази, які є ферментами, мають схильність руйнувати вітамін В1. Цей антивітамін міститься у великих кількостях у риби. При термічній обробці риби, варінні чи смаженні, ці речовини втрачають свою активність. Проте при вживанні сирі чи соленої риби тіамінази нейтралізують вітамін В1. Під час Першої світової війни на півночі Росії відбулася дуже показова історія. Джерелом вітаміну В1 є злакові, і, як ми знаємо, нестача хліба була звичним явищем під час війни. Рибацькі поселення, відповідно, харчувалися тільки соленою рибою без термічної обробки. У цьому випадку зійшлися два чинники: нестача хліба — це нестача вітаміну В1, і вживання сирі риби, у якій багато тіамінази. Це призвело до масових хвороб та смертей населення. Вже значно пізніше вдалося виявити, що причиною смертей був звичайний авітаміноз.

Вітаміни можуть взаємодіяти не тільки з іншими речовинами, а й між собою. Відповідно, вони поділяються на синергістів та антагоністів. Аскорбінова кислота та рутин при взаємодії мають сильніший та довший корисний ефект. У фармакології є препарат аскорутин, що містить ці два вітаміни. Два жиророзчинні вітаміни — вітамін А (вітамін росту та зору) та вітамін Е (вітамін антиоксидант) — також поєднані у препарат, який має назву аевіт. Проте дуже часто вітаміни є антагоністами. Класичним прикладом такого вітаміну є В12. При ін'єкційному введенні цей вітамін, який містить кобальт, буде руйнувати інші вітаміни. Тому медики часто відмовляються від монотерапії. Замість цього пропонують полівітамінну терапію. В такому випадку наш розумний організм сам вибере, скільки того чи іншого вітаміну йому потрібно. В результаті розвитку фармакології на сьогоднішній день існують препарати, де разом поєднані вітаміни, мікроелементи та екстракти речовин.

Вітаміни можуть бути розділені за ознакою розчинності на дві великі групи - вітаміни, розчинні в жирах, і вітаміни, розчинні у воді.

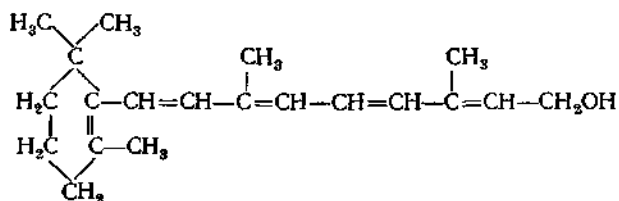
Вітаміни, розчинні в жирах.

Група вітамінів А. Вітаміни групи А - похідні каротину. Так само, як і каротин, вони нерозчинні у воді, але розчиняються в різних жирових розчинниках і жирах. Відсутність в їжі вітамінів групи А позначається в порушенні росту, зниженні стійкості до захворювань і ослабленні зору, званому курячою сліпотою. Сповільнює старіння, є антиоксидантом.

Вітаміни групи А утворюються і зустрічаються виключно в тканинах тварин і продуктах тваринного походження, в рослинах вони відсутні. Однак утворюються ці вітаміни з каротиноїдів, широко поширених в рослинах. Каротин є провітамін А.

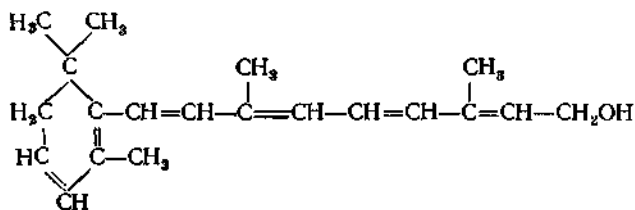
Найбільш багатим джерелом вітамінів групи А є риб'ячий жир і особливо жири, що містяться в печінці деяких риб і морських тварин: акули, тріски, палтуса, кита, моржа, тюленя, білухи.

Вітамін А являє собою половину молекули β -каротину, що містить спиртову групу:

Вітамін А₁

З однієї молекули β-каротину можуть утворитися дві молекули вітаміну А4. Що ж стосується α- і γ-каротинів, то вони можуть утворити лише по одній молекулі вітаміну А1.

Вітамін А2 був відкритий в печінці прісноводних і відрізняється від вітаміну А1 своєю емпіричною і структурною формулами. Емпірична формула вітаміну А1 (-C₂₀H₃₀O; вітаміну А2 - C₂₀H₂₈O).

Вітамін А₂

Вміст вітаміну А в харчових продуктах виражається в так названих інтернаціональних одиницях. Одна така одиниця вітаміну А є 0,6 мікрограма (мкг) чистого β-каротину (провітаміну А).

Содержание витамина А (каротина) в некоторых продуктах

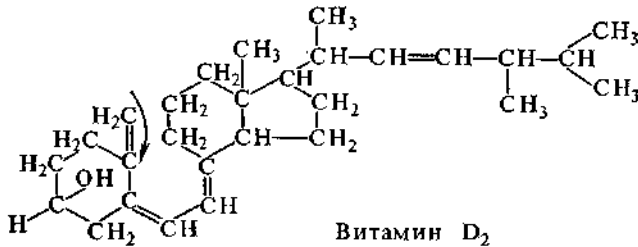
Продукт	Вітамін А (каротин), мікрограми на 1 г
Растительные масла	0
Картофель	0
Пшеница, пшеничная мука, хлеб	0—0,2
Мясо и птица	0,04
Рыба	следи
Молоко летнее	1
Масло сливочное	12
Абрикосы	20
Томаты	20
Салат и шпинат	25—50
Морковь красная	90
Листья люцерны	100
Жир из печени трески	300
» » » акулы	750
» » » морского окуня	900
» » » кашалота	60 000

Найбільш важливими джерелами вітаміну А в їжі людини є листові зелені (салат, шпинат, зелений лук і ін.), морква, томати, а також вершкове масло і яєчний жовток. Необхідно

відзначити, що взимку молоко, вершкове масло і яйця в багато разів бідніші вітаміном А, ніж ті ж продукти влітку. Це пояснюється високим вмістом каротину в зелених кормах. Вітамін А в чистому вигляді легко руйнується при окисленні і при відновленні (особливо при нагріванні).

Група вітамінів D- протирахітичний фактор.

Регулюють фосфорно-кальцієвий обмін, забезпечують міцність кісток. Недостатній вміст в їжі цих вітамінів призводить до виникнення рахіту. Вони нерозчинні у воді, але розчиняються в жирах. Вітаміни групи D зустрічаються тільки в тваринному організмі. У рослинах містяться стероли, з яких під впливом опромінення ультрафіолетовими променями утворюються вітаміни групи D. Найбільш важливим з цих стеролів є ергостерол, що міститься у великій кількості в дріжджах і цвілевих грибах, які використовуються як вихідний продукт при промисловому отриманні вітаміну D під впливом опромінення ультрафіолетовими променями (ці стероли називають провітамінами D).



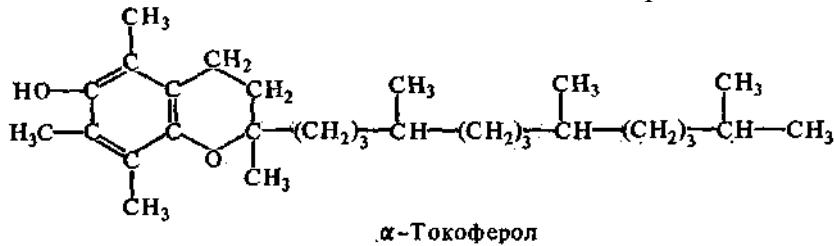
Найбільш багатими джерелами вітамінів групи D є рибацький жир, печінка ссавців і птахів. Вітаміни D містяться також в молоці, вершковому маслі і в яєчних жовтках. Влітку молоко і отримане з нього вершкове масло значно багатше на вітаміни D, ніж взимку. Це пояснюється більш інтенсивним освітленням і утворенням вітамінів D зі стеролів під впливом ультрафіолетових променів сонячного світла в літню пору.

Продукт	Вітамін D, мікрограмми на 100 г продукту
Жир из печени трески	125
Печень животных	0,2—1,2
Масло сливочное (летом)	1—2
» » (зимой)	0,3—0,5
Молоко	0,02—0,1
Яичный желток (зимой)	3,5
» » (летом)	12,5
Зеленые части растений	0
Масло растительное	0
» » (после облучения ультрафиолетовыми лучами)	25—50
Пивные дрожжи (сухие, после облучения ультрафиолетовыми лучами)	12 500—25 000

Вітамін Е (токоферол) – вітамін любові та довголіття

Нестача вітаміну Е в кормах призводить до порушення статевої функції: відбувається порушення утворення сперматозоїдів і переродження сім'яних залоз, спостерігаються безпліддя або передчасні пологи, а також нервові розлади у дитини. Стимулює м'язову діяльність. Є антиоксидантом, сприяє засвоєнню білків та жирів, сприяє загоєнню ран, затримує старіння.

Найбільш багаті вітаміном Е зародки злаків і зелене листя рослин.

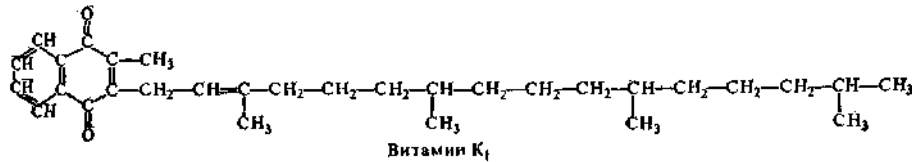


Продукт	Вітамін Е, мікрограмми на 1 г продукту
Зерно пшеницы	9,0
Мука пшеничная высшего сорта	0,3
» » 1-го сорта	2,2
Отруби мелкие	32,0
» крупные	3,0
Пшеничные зародыши	150—300
Масло из пшеничных зародышей	1500—3000
» хлопковое	400—500
» подсолнечное	350—420

Група вітамінів К – фактор згортання крові.

Під цією назвою об'єднується група так званих антигеморагічних чинників, необхідних для нормального згортання крові. Ці вітаміни широко поширені в продуктах рослинного і тваринного походження. Кращими джерелами вітамінів К є зелені частини рослин, зелений чай.

За своєю хімічною природою вітаміни групи К являють собою похідні нафтохинону.



Довгий бічний ланцюг вітаміну К₁ є залишком високомолекулярного аліфатичного спирту фітола, що входить до складу хлорофілу.

Вітамін К₁ (філохінон) каталізує утворення специфічного білка - протромбіну, необхідного для згортання крові при пошкодженні тканини. Зазвичай його синтезує мікрофлора кишечника. Посилює біосинтез шлунково-кишкових ферментів.

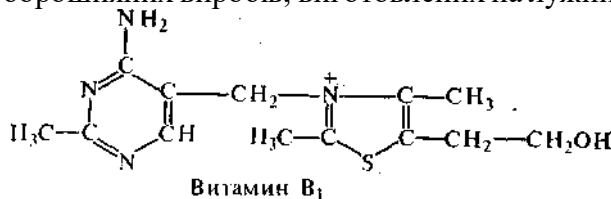
Водорозчинні вітаміни.

Вітамін В₁ (аневрин, тіамін) – антиневритний фактор, регулятор діяльності нервової системи (бере участь у передачі нервових імпульсів) та розумових здібностей.

Ранні симптоми нестачі вітаміну В₁ полягають в порушеннях нервової системи - недостатня концентрація уваги, швидка розумова та фізична стомлюваність, легка збудливість, поганий апетит. Разом з цим спостерігається падіння ваги. При цьому підвищується вміст пірвіноградної кислоти в крові і сечі. При подальшому розвитку хвороби спостерігаються больові відчуття в ногах, захворювання периферичної нервової системи (поліневрит), паралічі, задишка, схуднення, стійкі закрепи, нудота. У країнах Південно-Східної Азії поліневрит отримав назву хвороби бері-бері. Захворювання поширене серед населення, який ласує переважно полірованим рисом, в якому вміст вітаміну В₁ мізерний.

Багаті вітаміном В₁ пшеничні та рисові висівки, зародки злаків, внутрішні органи тварин (печінка, нирки та серце). Особливо багаті вітаміном В₁ дріжджі.

У кислому середовищі вітамін В₁ стійкий до нагрівання і кип'ятіння, але дуже легко руйнується при нагріванні в нейтральному і особливо в лужному середовищі. Внаслідок цього вітамін мало руйнується при обробці харчових продуктів теплом, наприклад при варінні їжі або випічці хліба; надзвичайно швидко він руйнується при випічці кондитерських борошняних виробів, виготовлених на лужних розпушувачах (сода або вуглекислий амоній).

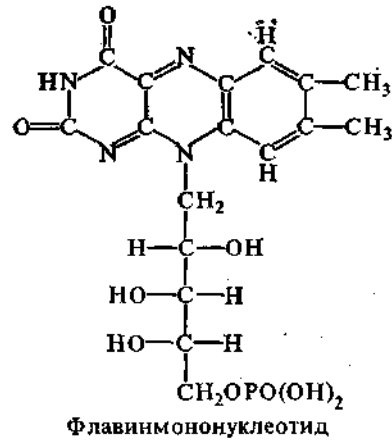
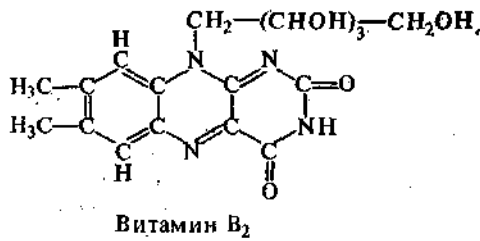


Вітамін В₁ відіграє важливу роль в процесах перетворення вуглеводів в організмі тварин, рослин і мікроорганізмів, так як він входить до складу фермента пірватдекарбоксілази. Тому нестача вітаміну В₁ в їжі людини призводить до накопичення пірвіноградної кислоти в крові і тканинах.

Найбільш важливим джерелом вітаміну В₁ є зернові продукти, що містять частинки

Продукт	Вітамін В ₁ , мікро- грамми на 1 г продукта
Пшеничные зародыши	15,6—62
Пшеница	4,5—6,0
Мука пшеничная обойная	5,2
» » 85% выхода	4,1
» » 72% »	1,9
» » 30% »	0,7
» ржаная обойная	3,5—4,7
Отруби пшеничные	8,0—10,0
» рисовые	11,0—15,0
Печень и почки	5,0—6,3
Говядина и баранина	1,7—2,0
Рыба	0,6—1,2
Свежие фрукты и овощи	1,0—2,0

висівок і зародка.



Картофель	0,9
Дрожжи хлебопекарные сухие	30
» пивные	50

Вітамін В₂ (рибофлавін) – фактор росту.

Забезпечує енергетичні процеси в клітинах, складова ферментів вуглеводного і білкового обмінів, забезпечує нормальний зів, сприяє загоєнню ран.

Нестача рибофлавіну в їжі викликає порушення апетиту, падіння ваги, слабкість, різь в очах, кон'юнктивіт, болі в слизових оболонках рота, тріщини і ранки і кутках рота, губах.

У рибофлавіні азотиста основа (6,7-діметілізоаллоксазін) пов'язана із залишком багатоатомного спирту D-рібіта, що утворюється при відновленні цукру D-рибози.

Рибофлавін в з'єднанні з фосфорною кислотою входить до складу ряду ферментів, що грають важливу роль в обміні речовин. З'єднання рибофлавіну з фосфорною кислотою називають флавінмононуклеотид (ФМН).

Флавінмононуклеотид є активною групою окислювально-відновлювальних ферментів, які беруть участь в перенесенні водню. Ця активна група набуває каталітичних властивостей лише після сполучення зі специфічним білком.

Флавінмононуклеотид може з'єднуватися з молекулою аденілової кислоти. При цьому утворюється флавінаденіндінуклеотид (ФАД), який в поєднанні з різними білками утворює цілий ряд окислювально-відновних ферментів.

Таким чином, порушення обміну речовин, що виникають при нестачі рибофлавіну, пояснюються уповільненим синтезом тих окислювально-відновлювальних ферментів, до складу яких він входить.

Найбільш багаті рибофлавіном дріжджі, печінка, нирки, серце. Синтезується також мікрофлорою.

Виняткову здатність синтезувати вітамін В₂ має грибок *Eremothecium ashbyii*. Він утворює так багато рибофлавіну, що останній виділяється в міцелії у вигляді кристалів. Його використовують для промислового виробництва рибофлавіну.

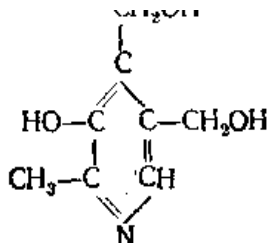
Содержание рибофлавина в различных пищевых продуктах таково

Продукт	Рибофлавин, микрограммы на 1 г продукта
Сухие пивные дрожжи	30
» пекарские дрожжи	40
Печень быка	10—25
Почки быка	10—20
Молоко	1
Яичный желток	2,5—4
Овощи	0,1—0,5
Пшеница	0,5—1,7
Пшеничные зародыши	0,6
Рожь	1,8

Вельми низьким вмістом рибофлавіну відрізняється пшеничне і житнє борошно вищих

сортів.

Вітамін В6 (піридоксин). Відсутність або недолік вітаміну В6 в їжі призводить до порушень білкового обміну та засвоєння жирів в тваринному організмі.



Роль вітаміну В6 в обміні речовин полягає в тому, що він входить до складу ферментів, каталізуючих різні перетворення амінокислот, зокрема їх декарбоксилювання, а також реакцію переамінування. При авітамініозі В6 відзначають також глибокі порушення в синтезі і обміні амінокислоти триптофану. Впливає на побудову нервових клітин, на роботу вестибулярного апарату.

При гіповітамініозі спостерігається мязова слабкість, сонливість судоми, ураження слизових, у дітей – анемія, у дорослих – дерматити. При надлишку – токсичен (нервові розлади).

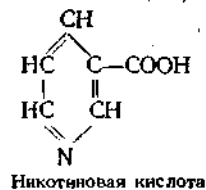
Найбільшим вмістом вітаміну В6 відрізняються дріжджі, рисові висівки, пшеничні зародки. Із тваринних продуктів – печінка, риба, птиця. Утворюється також і мікрофлорою.

Продукт	Вміст, мг, мікрограми, 1 г продукту
Дрожжи сухие	50
Пшеничные зародыши	16
Пшеница	3—6
Рисовые отруби	20
Рис полированный	1,6
Говядина	5
Молоко	1,3
Яйца (желток)	4,5
Треска	3,4

Вітамін РР (нікотинова кислота).

Активізує вуглеводний і нормалізує холестеринний обмін, збільшує засвоюваність рослинних білків, регулює роботу внд....

Відсутність або недолік нікотинової кислоти в їжі призводить до захворювання, яке називається пелагра. Характерними симптомами цієї хвороби є ураження шкіри, проноси, психічні розлади. Порушення пам'яті, хворобливість язика, сухість шкіри. Нікотинова кислота міститься в організмі головним чином у вигляді свого аміду.



Фізіологічна роль нікотинової кислоти полягає в тому, що у вигляді аміду вона входить до складу окислювально-відновних ферментів дегідрогеназ (НАД), які каталізують відібрання водню від органічних речовин. Далі цей водень дані ферменти передають окислювально-відновлювальним ферментам, до складу яких входить рибофлавін.

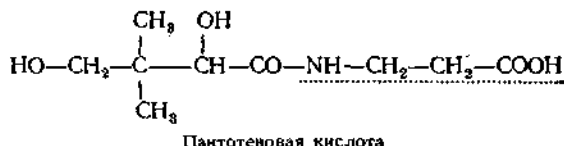
Деяка кількість нікотинової кислоти може синтезуватися в організмі з триптофану. Тому пелагра легше виникає при нестачі в їжі триптофану, наприклад при переважанні в їжі кукурудзяної муки, білки якої бідні триптофаном.

Найбільш багаті нікотиною кислотою дріжджі, висівки, пшеничні зародки і внутрішні органи тварин (печінка, нирки):

Продукт	Никотиновая кислота (и ее амид), микрограммы на 1 г продукта
Мясо	50—60
Дрожжи	300—400
Пшеница	45—63
Мука высшего сорта	10
Отруби	50
Пшеничные зародыши	27—90
Кукуруза	15
Картофель	5—20

Вітамін В5 (Пантотенова кислота).

До складу пантотенової кислоти входить в якості складової її частини залишок β-аланіну, пов'язаний з диметилноксімасляною кислотою:

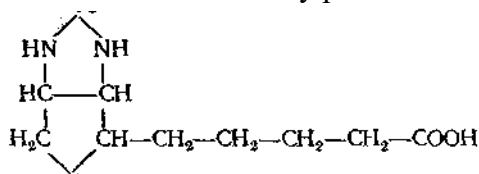


Недолік пантотенової кислоти викликає у тварин затримку росту, ураження шкіри, порушення діяльності нервової системи і шлунково-кишкового тракту. Пантотенова кислота входить до складу коферменту А, за участю якого відбуваються активування і перенесення кислотних залишків (ацил), синтез лимонної кислоти, жирних кислот, стеролів, гліцеридів і багатьох інших з'єднань.

Є майже у всій їжі. М'ясо, цільне зерно, лісовий горіх, нирки, печінка, зелені овочі, дріжджі, висівки, жовток, курка. Бобові, гриби, буряк, молочні продукти.

Біотин (вітамін Н).

Важливий для обміну речовин. Недолік біотину в діті призводить до ураження шкіри



(відшелушення), випадіння волос та ураження нігтів.

Мабуть, головним джерелом біотину для тварин і людини є бактеріальна мікрофлора шлунково-кишкового тракту. Природні джерела: печінка, соя, дріжджі, молоко, горох, арахіс, петрушка, сливи, яблука, волоські горіхи, тунець, мигдаль.

Гіповітаміноз – коли багато сирих яєць (містить антивітамін).

Цей вітамін бере участь в перетвореннях деяких амінокислот (аспарагінової кислоти, серину і треоніну).

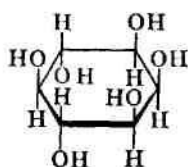
Приводим содержание биотина в различных пищевых продуктах:

Продукт	Биотин, микрограммы на 1 г продукта
Пшеница (зерно)	0,05
Пшеничная мука 1-го сорта	0,007
Дрожжи пивные	0,07
Картофель	0,006
Печень быка	0,96—1,12
Мясо	0,01—0,2
Яйца	0,09
Молоко	0,01—0,03

Біотин входить до складу активної групи ферментів, які каталізують процес карбоксилювання жирних кислот - приєднання CO₂, яке супроводжується подовженням вуглецевого ланцюжка жирної кислоти.

Вітамін В8, Інозит.

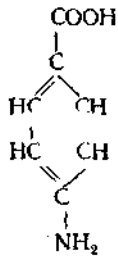
Разом з холіном бере участь в утворенні лецитину. Підтримує нормальний жировий обмін. Важливий для харчування клітин мозку. Знижує рівень холестерину, сприяє зміцненню



волосся, попереджає екзему.

Міститься в печінці, пивних дріжджах, мізках, дині, грейпфрутах, родзинках, арахісі, капусті.

Вітамін В₁₀ (Пара-амінобензойна кислота). Цей вітамін необхідний для росту і забезпечення виживання молодих тварин. Пара-амінобензойна кислота є важливим фактором зростання для багатьох мікроорганізмів, в тому числі для тих, які населяють кишечник і здатні до синтезу ряду вітамінів, засвоєваних у тій чи іншій мірі організмом господаря.



Пара-аминобензойная кислота

Дуже важливим з'єднанням, до складу якого входить пара-амінобензойна кислота, є водорозчинний вітамін, який отримав назву фолієвої кислоти.

Джерела – печінка, нирки, неочищене зерно, рис, висівки, патока, пивні дріжджі.

Вітамін В₉ (ВС, Фолієва кислота). Така назва була дана тому, що цей вітамін був виділений з листя. Нестача фолієвої кислоти викликає затримку росту, анемію, використовується при лікуванні деяких важких форм анемії людини. Необхідний для нормального розвитку нервової системи та кісткового мозку. Може відкладатися в печінці.

Основними джерелами фолієвої кислоти є різні листові овочі, печінка і дріжджі. З усіх плодів і овочів найбільш багата фолієвою кислотою суниця і, ймовірно, цим пояснюється відоме з давніх-давен її сприятлива дія при недовокрів'ї.

Фолієва кислота складається із залишків глютамінової кислоти, пара-амінобензойної кислоти і 2-аміно-4-окси-6-метилптерина:

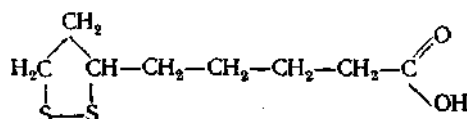


Таким чином, фолієва кислота є вітаміном, для синтезу якого необхідний інший вітамін - пара-амінобензойна кислота і фізіологічно активне з'єднання - глютамінова кислота.

Участь фолієвої кислоти в обміні речовин полягає в тому, що вона у відновленій формі (тетрагідрофолієва кислота) є необхідною складовою частиною (коферментом) ряду ферментів, які каталізують активування і перенесення груп, що містять один вуглецевий атом: залишків формальдегіду OH, мурашиної кислоти - COOH, метильну - CH₃- і оксиметильну - H₂OH-груп.

Ці сполуки можна вважати вихідним матеріалом для біосинтезу пуринових основ, деяких піримідинових основ і деяких амінокислот (серину, гістидину і метіоніну).

Вітамін N Ліпоєва кислота (тіоктова кислота, протоген). Ліпоєва кислота являє собою циклічний дисульфід:



Липоевая кислота

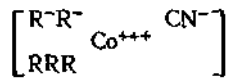
Ліпоєва кислота грає дуже важливу роль в обміні речовин, здатна нейтралізувати вплив вільних радикалів, посилює антиоксидантні властивості вітамінів Е та С.

Зокрема, вона входить до складу коферментів окисного декарбоксілювання α-кетокислот (наприклад, пірвіноградної і α-кетоглутарової).

Джерела – печінка, нирки, соя, капуста, шпинат.

Вітамін Р (цитрин). Комплекс ряду речовин, що зміцнюють стінки капілярних судин. До речовин, що володіють Р-вітамінною активністю, відносять широко поширені в рослинному світі глікозиди - рутин і гесперидин, а також танін чайного листа і винограду. Надзвичайно високою Р-вітамінною активністю володіють концентрати, одержувані з ягід чорної смородини.

Вітамін В₁₂. (ціанкобаломін). Цей вітамін надзвичайно ефективний при лікуванні різних форм анемії. В якості кровотворного фактора вітамін В₁₂ приблизно в 1000 разів ефективніший, ніж фолієва кислота. Дуже важливою властивістю вітаміну В₁₂ є також його



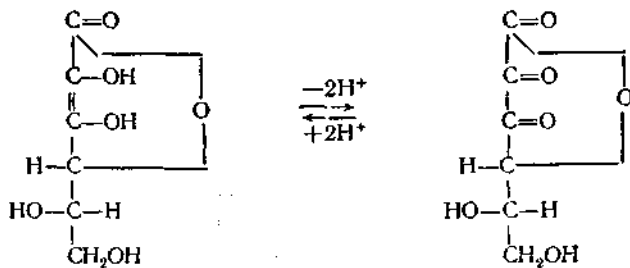
здатність підвищувати використання організмом рослинних білків (наближає їх за харчовою цінністю до тваринного білка).

Вітамін В₁₂ не міститься в продуктах рослинного походження і в дріжджах. Головним його джерелом в їжі людини є тваринні продукти, особливо печінка і нирки. Травоядні тварини забезпечуються вітаміном В₁₂ за рахунок мікрофлори травного тракту, особливо рубця. Людина також частково отримує вітамін В₁₂ за рахунок мікрофлори кишечника.

Вітамін В₁₂ об'єднує групу речовин, які є комплексними сполуками тривалентного кобальту. Кристали вітаміну В₁₂ мають червоний колір внаслідок наявності в його молекулі кобальту.

Вітамін С (аскорбінова кислота).

Один із основних антиоксидантів, підвищує спротив інфекційним хворобам, перегріванню, переохлодженню, сприяє нормальній проникності капілярів, збільшує еластичність судин, бере участь в обміні та синтезі гормонів наднирників та щитоподібної залози.



Недостатній вміст вітаміну С в їжі призводить до виникнення цинги.

Аскорбінова кислота широко поширена як в рослинах, так і в тваринних тканинах. Організм людини, мавпи і морської свинки не здатний синтезувати аскорбінову кислоту і має отримувати її в готовому вигляді з їжею;

інші тварини здатні самостійно синтезувати цей вітамін.

Важлива роль аскорбінової кислоти і її участь в окисно-відновлювальних процесах, що відбуваються в живій клітині, пов'язані з тим, що вітамін існує в двох формах - власне аскорбінової кислоти і легко утвореної з неї при окисленні дегідроаскорбінової кислоти; остання при відновленні знову дає аскорбінову кислоту.

Як аскорбінова, так і дегідроаскорбінова кислоти фізіологічно активні і оберігають від цинги. Аскорбінова кислота являє собою безбарвні кристали кислого смаку, добре розчиняється у воді, легко руйнується в розчинах, особливо в присутності повітря, світла і слідів міді або заліза. Аскорбінову кислоту на вітамінних заводах отримують в даний час синтетично з глюкози.

Найбільш багаті вітаміном С плоди шипшини, незрілі волоські горіхи, чорна смородина, капуста, хвоя:

<i>Продукт</i>	<i>Витамин С, миллиграммы на 100 г продукта</i>
Печень и селезенка	20—50
Мышцы	0,9
Молоко	0,7—2,6
Кумыс	20—25
Яйца	0
Капуста белокочанная	30—40
Укроп	135
Лук-репка	2—10
Лук-перо	16,5—33
Картофель молодой	20—40
Картофель лежалый	7—10
Перец	100—400
Плоды шиповника (северные)	2000—4500
Лимон	55
Мандарин	25—45
Яблоки северные	20—40
Яблоки южные	5—17 (и менее)
Виноград	0,4—12
Томаты	20—40
Орехи грецкие незрелые	до 3000
Смородина черная	100—400
Смородина красная	8—16
Хвоя ели и сосны	150—250
Зерна злаков непроросшие	0

Таким чином, особливо важливими джерелами антицинготного вітаміну в їжі є овочі, в першу чергу картопля і капуста. При варінні їжі, а також сушіння та консервації плодів і овочів вітамін С може легко руйнуватися в результаті окислення, яке прискорюється слідами заліза або міді і особливо сильно-окисними ферментами. Ці ферменти проявляють свою дію при очищенні і подрібненні овочів, при лежанні продуктів в нарізаному вигляді і при закладці їх в холодну воду; при цьому повільне підвищення температури сприяє енергійній дії окислювальних ферментів і руйнуванню вітаміну С. Таким чином, найбільш правильно варити овочі, опускаючи їх відразу в киплячу воду, а ще краще на пару. При сушінні овочів руйнування вітаміну С під дією окисних ферментів може досягати дуже великих величин. Тому для інактивації цих ферментів нарізані овочі перед сушінням піддають так званій бланшировці, яка заключається у швидкій їх обробці окропом або паром.