

ЛЕКЦІЯ № 3. ТЕМА 3. ОСНОВНІ ХАРЧОВІ РЕЧОВИНИ І ВІТАМІНИ

Білок або протеїн (від грец. протос — головний) є головним фактором живої природи. Він входить до елементів клітини: ядра, цитоплазми і є обов'язковою складовою їжі людини, бо білок в організмі синтезується тільки з білків, що надходять ззовні. Без обміну білків неможливе життя, ріст і розвиток будь-якого організму. Білки — основний будівельний матеріал клітин, ферментів, гормонів, імунних тіл. Вони беруть участь у транспорті кисню, в обміні вітамінів, мінеральних речовин, жирів, вуглеводів, є енергетичним матеріалом (забезпечують до 15% енергоцінності добового раціону). Добова потреба людини в білках — 80 — 100 г, половину з яких повинні складати тваринні білки.

Біологічна цінність білків залежить від амінокислотного складу (відомо 22 амінокислоти). Амінокислоти поділяють на замінні (можуть бути синтезовані організмом людини) і незамінні (не синтезуються і повинні надходити з їжею). До незамінних амінокислот відносяться: триптофан, лізин, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, валін. Аргінін і гістидин є незамінними для дитячого організму. Встановлена добова потреба організму в кожній з цих кислот.

Ступінь повноцінності білків продукту залежить від оптимального співвідношення амінокислот. Білки, що містять всі незамінні амінокислоти, є повноцінними, а білки, в яких відсутня одна або декілька кислот — неповноцінними. Так, повноцінними вважаються казеїн молока і альбумін яєць, неповноцінними — колаген, еластин хрящів, сухожилля.

У м'ясі міститься 14 — 20% білків, рибі — 13 — 18, сирі кисломолочному — 15 — 16, твердому — 22 — 29, яйцях — 12 — 14, сої — 33 — 44, хлібі пшеничному — 6 — 10, крупах — 7,6 — 4,9, молоці — 3 — 4, картоплі — 2, овочах — 0,5 — 6,5, фруктах — 0,2 — 1,5%.

Таблиця змісту білків на 100 г продукту

Кількість білка (г)	Харчові продукти
Дуже велике (більше 15г)	Сир голландський і плавлений, сир нежирний, м'ясо тварин і курей, більшість риб. Соя, горох, квасоля, горіхи фундук і волоські, какао. Ковбаси типа «сервелат», московська, окости копчені, гусаки, індички, качки, ікра кети зерниста, ікра осетрова паюсна.

Велике (10-15)	Сир жирний, свинина м'ясна і жирна, ковбаси варенні і сосиски, яйця, крупа манна, гречана, вівсяна, пшоно, мука пшенична, макарони, булочки, бублики, сухарі, печиво здобне, галети, крекери, нирки, мова, серце, печінка, мізки, мойва, хамса, бички, кільки, скумбрія, оселедець, камбала, хек, судак, сазан, крабові палички, сурімі.
Помірне (5-9,9)	Хліб житній і пшеничний, крупа перлова, рис, зелений горошок, макаронні вироби 2-го сорту. Батони прості, нарізні, арахіс, насіннячка, сирки, молочні продукти підвищеної жирності, згущене молоко, консервовані горох, квасоля, кукурудза.
Мале (2-4,9)	Знежирені молоко, кефір, вершки, сметана, морожене вершкове. Шпинат, капуста кольорова, картопля. Драже фруктово-ягідне, шоколад молочний, цукерки. Вафлі, тістечко, печиво пісочне, молоко топлене, вершки, йогурти 1,5 % жирності, майонез.
Дуже мале (0,4-1,9)	Масло вершкове, майже всі овочі, ягоди, фрукти і гриби, жири, масла рослинні, фруктові соки, варення, повидло, консерви закусочні, консерви натуральні, баштанні.

Жири за хімічною природою є сполуками трьохатомного спирту гліцерину (10 — 16%) і жирних кислот (84 — 90%). За хімічною класифікацією їх називають гліцеридами або ефірами. Харчова цінність, фізико-хімічні, органолептичні властивості жирів залежать від кількісного співвідношення і властивостей жирних кислот. За певних умов жир розкладається (гідролізується) на гліцерин і жирні кислоти. Жирні кислоти поділяються на насичені і ненасичені. До насичених жирних кислот належать низькомолекулярні — масляна, капронова, каприлова, капринова — і високомолекулярні — пальмітинова, стерінова, арахінова та ін. Низькомолекулярні насичені жирні кислоти мають рідку або мазку

консистенцію, специфічний запах (леткі), високомолекулярні насичені кислоти мають тверду консистенцію, нелеткі, без запаху. Низькомолекулярні жирні кислоти містяться тільки в вершковому маслі, кокосовій, пальмоядровій оліях і надають їм пластичності і запаху. Високомолекулярні насичені жирні кислоти входять до складу усіх харчових жирів, але в різних кількостях. Ненасичені жирні кислоти мають вільні валентності або подвійні зв'язки між атомами вуглецю в молекулі, тому здатні до реакцій приєднання. Наприклад, під час зберігання до жирних кислот приєднується кисень повітря (відбувається окислення жирів), що призводить до псування. Ненасичені жирні кислоти — високомолекулярні: олеїнова має один подвійний зв'язок, лінолева — два, ліноленова — три, арахідонова — чотири, клупанодонова — п'ять. Чим більше подвійних зв'язків у жирній кислоті, тим більшу здатність до окислення вона має. Ненасичені жирні кислоти мають рідку консистенцію. Лінолева, ліноленова, арахідонова жирні кислоти є біологічно цінними, а лінолева незамінна (не синтезується в організмі і повинна надходити з їжею). Чим більше у складі жиру високомолекулярних насичених жирних кислот, тим вища його температура топлення і нижча засвоюваність. Гірше засвоюється яловичий і баранячий жири — на 79 — 84% (температура топлення — 40 — 51° С), краще — свинячий — на 90 — 95% (температура топлення — 33 — 46° С), найкраще — вершкове масло — на 95 — 98% (температура топлення — 28 — 34° С). Олії порівняно з тваринними жирами містять поліненасичених жирних кислот у 2 рази більше, а насичених — у 4 — 5 разів менше, тому вони рідкі — температура топлення — 16 — 19° С, засвоюються на 96 — 98%, мають високу біологічну цінність (містять 50 — 60% лінолевої незамінної кислоти). Жир, як харчовий продукт, складається з гліцеридів і супутник речовин, які впливають на біологічну, смакову цінність, зовнішній вигляд (колір, прозорість). До супутник речовин відносяться фосфоліпіди, стерини, воски, барвні речовини, вітаміни. Фосфоліпіди (лецитин) підвищують біологічну цінність жиру, бо містять незамінну жирну кислоту, фосфор, холін. При зберіганні олії фосфоліпіди випадають в осад. Стерини (сітостерол, холестерин, ергостерол) беруть участь у створенні статевих гормонів, кори наднирників, вітаміну D3. Воски при охолодженні олії густіють, викликають легке помутніння. Вітаміни A1 A2, D2 D3, E, K підвищують біологічну цінність жиру. Барвні речовини зумовлюють забарвлення жиру (каротин, хлорофіл), деякі з них (каротин) підвищують вітамінну цінність жирів. Глікозиди надають жиру специфічного смаку. У великій кількості вони негативно впливають на організм людини.

Таблиця змісту жирів на 100 г продукту

Кількість жиру (г)	Харчові продукти
Дуже велике (більше 40)	Рослинна, топлена, вершкова олія. Маргарин, жир кулінарний, шпик свинячої, горіхи волоські, арахіс. Свинина жирна, ковбаса сирокочена, сири. Яєчний жовток, яєчний порошок, майонез, сало, тістечка з жировмісна начинкою.
Велике (20-40)	Вершки і сметана (20% жирності і більш), творожки солодкі, свинина м'ясна і жирна, качки, гусак, ковбаси варені, напівкопчені, сосиски молочні, шпроти (консерви), шоколад, тістечка, торти, халва, молоко сухе цілісне, консерви в маслі.
Помірне (10-19)	Сир плавлений нежирний, сир жирний, бринза, морожене вершкове. Яйця, баранина, яловичина, кури, риба морська. Сьомга, осетер, сайра, оселедець жирний. Сардельки яловичі, ковбаса дієтична, ікра, карамель молочна і фруктовো-ягідна, деякі види сирів. Серце, нирки, мізки.
Мале (3-9)	Молоко, кефір жирний, сир напівжирний, морожене молочне, баранина, яловичина, кури, скумбрія, ставрида, оселедець нежирна, горбуша, кілька, паста «Океан», здоба, карамель, всілякі види хлібів, макаронні вироби, боби. Печінка яловича і свиняча.
Дуже мале (менше 3)	Знежирені молочні продукти (менше 1,5 %). Судак, тріска, хек, щука, квасоля, крупи, хліб. Гриби сушені, ікра кабачкова.

Вуглеводи — сполуки вуглецю, водню і кисню. Утворюються вуглеводи в зелених частинах рослин з участю хлорофілу з вуглекислоти повітря (CO₂) і води ґрунту (H₂O) під дією сонячної енергії. Тому джерелом надходження вуглеводів в організм є продукти рослинного походження. Вуглеводи поділяють на групи: моноцукри — глюкоза, фруктоза, галактоза, поліцукри — сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза (дисахариди), рафіноза (трисахарид); нецукроподібні (не мають солодкого смаку) — крохмаль, інулін, глікоген, клітковина, лігнін, пектин. Моноцукри. Основними моноцукрами, що входять до складу харчових продуктів, є глюкоза і фруктоза. Глюкоза — у вільному стані міститься в фруктах, меді, патоці, кондитерських виробках, особливо багато її у винограді, а у хімічно зв'язаному стані — в цукрі, крохмалі, молочному цукрі (лактоза), солодовому цукрі (мальтоза). Фруктоза — також міститься в фруктах, меді і, крім цього, в топінамбурі, цикорії, входить до складу цукру, інуліну тощо. Глюкоза і фруктоза зброджуються ферментами дріжджів з утворенням спирту і вуглекислого газу, а під дією ферментів молочнокислих бактерій утворюється молочна кислота. Ці властивості глюкози і фруктози використовуються в технології виробництва спирту, вин, пива, молочнокислих продуктів, сирів, хліба, солоно-квашених овочів тощо. Галактоза — є складовою частиною лактози, пектинових речовин, агар-агару. Поліцукри — сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, складаються з двох молекул моноцукрів, рафіноза — з трьох молекул. Сахароза міститься у великій кількості в цукрових буряках — 12 — 24%, цукровій тростині — 14 — 26%, кондитерських виробках — до 65%, кісточкових плодах — до 9%, динях — до 8,5%. Мальтоза у вільному стані не входить до складу харчових продуктів. Вона утворюється при гідролізі крохмалю і міститься в патоці, солоді (проросле зерно). Лактоза міститься тільки в молоці, трегалоза — в грибах, рафіноза — у невеликих кількостях в сої, горосі, цукрових буряках. Цукри мають різну солодкість. Якщо солодкість сахарози прийняти за 100, то солодкість фруктози становить 173, глюкози — 74, мальтози — 32, галактози — 32, рафінози — 23, лактози — 16. Різною є також здатність цукрів поглинати вологу. Найбільш гігроскопічна фруктоза, найменш — лактоза і мальтоза, чиста сахароза практично негігроскопічна, цукор-пісок, в якому є небагато інвертних цукрів, гігроскопічний. Нецукроподібні. Крохмаль складається з великої кількості молекул моноцукру — глюкози. В значних кількостях крохмаль знаходять в зерні злакових культур — 60 — 70%, в картоплі — 12 — 26%, в насінні бобових культур — 50 — 60%. Багаті на крохмаль хлібобулочні, макаронні, борошняні кондитерські вироби, борошно, крупи. Інулін є в коренях цикорію, бульбах топінамбуру,

артишоках. Глікоген, як резервна речовина, міститься в м'язах тварин (тваринний крохмаль). Глікоген бере участь у ферментативних процесах дозрівання м'яса після забою тварин. Клітковина (целюлоза геміцелюлози), лігнін і пектин містяться у стінках клітин оболонки зерна, шкірках фруктів, овочів і в меншій кількості — в м'якоті. Клітковина і лігнін мало засвоюються, але є необхідним компонентом їжі. Пектин (1 — 1,5%) разом з цукром (65%) і кислотою (1%) здатний утворювати желе. Сливи, абрикоси, яблука та інші фрукти, що містять значну кількість пектину, використовують для виробництва мармеладу, джему, пастили, желе тощо. Пектин має велику фізіологічну і лікувально-профілактичну цінність.

Таблиця змісту вуглеводів на 100 г продукту

Кількість вуглеводів (г)	Харчові продукти.
Дуже велике (65 і більш)	Цукор-пісок, карамель льодяникова, цукерки помадні, мед, мармелад, зефір. Печиво здобне, рис, макарони, варення, крупа вівсяна, манна, перлова, гречана. Фініки, родзинки, курага, чорнослив. Мука 1-го сорту і випічка з неї. Макаронні вироби 1-го сорту, пастила, зефір, крохмаль картопляний, карамель з начинкою, тістечка бісквітні, печиво. Молоко, що згущує, з цукром. Шипшина суха.
Велике (40-60)	Хліб житній, пшеничний, квасоля, горох. Шоколад, халва, тістечка, молоко сухе цілісне. Шипшина свіжа.
Помірне (11-20)	Сирки сирні солодкі, морожене. Білий хліб з висівками, картопля, зелений горошок, буряк. Виноград, вишні, черешні, гранати, яблука, соки фруктові. Петрушка (корінь), буряк, часник, гриби сушені, томат-пюре, хурма, компоти консервовані. Фруктові соки (консерви).
Мале (5-10)	Кабачки, капуста, морква, гарбуз. Кавун, диня, груші, персики, абрикоси, сливи. Апельсини, мандарини, полуниця, агрус, смородина, чорниця. Молоко топлене, кефір жирний, йогурти солодкі. Морська капуста, печінка тріски. Консерви в томаті. Лук ріпчастий, перець солодкий. Консервовані огірки, помідори, перець, кабачки,

	горошок.
Дуже мале (2-4,9)	Молоко, кефір нежирний, сметана, сир. Огірки, редис, салат, лук зелений, помідори, шпинат. Лимони, журавлина, гриби свіжі. М'ясні продукти, рибні продукти, яйця, жири тваринні і рослинні.

До незасвоєних вуглеводів відноситься клітковина (целюлоза). Ці баластні речовини дуже важливі в харчуванні. Вони стимулюють рухову функцію кишечника, жовчовиділення, створюють відчуття насичення, сприяють виведенню з організму холестерину. Дієтологи рекомендують 25г клітковину день. Тривалий недолік харчових волокон веде до захворювань кишечника, є одним з чинників ризику розвитку атеросклерозу, цукрового діабету, жовчнокам'яної хвороби. Надлишкове вживання клітковини веде до бродіння в товстій кишці, також погано засвоюються білки, жир, кальцій, залізо і інші мінеральні речовини.

Таблиця змісту клітковини на 100 г продукту

Кількість клітковини (г)	Харчові продукти
Дуже велике (більше 1,5)	Висівки пшеничні, малина, квасоля, горіхи, фініки, полуниця, урюк, вівсяна крупа, родзинки. Смородина, гриби, інжир, чорниця, смородина, журавлина, агрус, чорнослив. Какао-порошок, шипшина, кріп.
Велике (1-1,5)	Крупа гречана, перлова, ячна, вівсяні пластівці «Геркулес», картопля, морква, капуста, баклажани, перець солодкий, гарбуз, щавель, айва, апельсини, лимони, брусниця. Шоколад без додавань
Помірне (0,6- 0,9)	Хліб житньої, пшона, лук зелений, огірки, буряк, помідори, редис. Диня, абрикоси, груші, персики, яблука, виноград, банани, мандарини. Мармелад фруктовий. Лук зелений, зелень, салат.

Мале (0,3-0,5)	Хліб пшеничний, рис, крупа пшенична. Кабачки, салат, кавун, вишні, сливи, черешня.
Дуже мале (0,1-0,2)	Хліб білий, манна крупа, макарони, печиво, зефір.

Скільки навколо нас мікробів і бактерій! Хтось чхнув, і вже розповсюдив мільярди бактерій. Так чому ж ми не хворіємо так безперервно? Тому, що наш організм легко справляється з бактеріями. Сильний, здоровий організм протистоїть хворобам самотійно. Згадайте, скільки разів ви бачили епідемії грипу, коли хворіють цілі сім'ї, а деяким людям хоч би що.

Хворіють ті, хто втрачає цю опірність. І вирішальним чинником в ролі опірності хворобам є не ті 400 г вуглеводів, не 40 г жирів, не навіть 60 г білка, що є необхідною денною нормою, а символічні кількості деяких речовин. 100 мг вітамінів, близько 15-20 г мінеральних солей, і ще плюс 40-50 мг різних мікроелементів. Їх роль в організмі величезна!

Природно, на стан нашого здоров'я і імунітет впливають і інші фактори. В першу чергу - сонце, повітря і вода. Тобто - перебування на сонці, на свіжому повітрі і гігієна з загартовуванням.

Медики, фармацевти пропонують зараз величезний вибір вітамінів і вітамінних комплексів у вигляді сиропів, таблеток. З одного боку це дуже зручно. З іншого боку, якщо людина хоче раціонально харчуватися, радикально схуднути, і не втратити при цьому краси і здоров'я, найголовнішими є вітаміни, які містяться в натуральних продуктах і вживаються з іншими цінними компонентами їжі.

Назва	Роль	Джерела і стійкість	Симптоми нестачі	Симптоми крайнього надлишку
Водорозчинні вітаміни				
В1 (тіамін, антиневритн)	Попередник коферменту (ТПФ),	Нежирне м'ясо, зернові, бобові,	Бері-бері (розлад нервово	Невідомі.

ий)	що використовується для відщеплення CO2 від органічних сполук. Бере участь клітинному диханні , синтезі пентоз і ацетилхоліну , окисненні алкоголю.	риба, печінка, яйця, зелень, чорний хліб. Швидко руйнується при нагріванні.	ї системи , порушення зору, нестійкість під час ходьби, розгубленість, втрата пам'яті, виснаження, втрата апетиту, анемія , збільшення серця, тахікардія).	
B2 (рибофлавін, вітамін росту)	Попередник двох коферментів — ФАД і ФМН , що слугують акцепторами атомів гідрогену , також компонент оксидаз амінокислот.	Молочні продукти, також наявний в м'ясі, рибі, зернових, овочах, печінці, яєчному білку, бобових. Розкладається під впливом ультрафіолетового і видимого світла, внаслідок дії лугів.	Дерматити , тріскання губ у куточках, губи і язик стають пурпурово-червоними і блискучими. Проблеми з очима: підвищена світлочутливість, розмитість зору. Один з найпоширеніших гіповітамінозів.	Невідомі.
B3 (ніацин, нікотинамід, антипелагричний)	Попередник коферментів НАД і НАДФ , що є переносниками електронів і беруть участь у гліколізі , окисном у фосфорилуванні , окисненні жирів, репарації ДНК , регуляції транскрипції тощо.	Дієта з достатнім вмістом білків зазвичай задовольняє потребу в ніацині, оскільки амінокислота триптофан може легко в нього перетворюватися. Джерелами самого вітаміну є м'ясо і риба, менше його печінці,	Пелагра (наступає після кількох місяців нестачі), ранні ознаки: млявість, головний біль, втрата апетиту, пізніше: сухість в роті, нудота, блювання, діарея, суха шкіра з виразками, неврологічні симптоми. Три основні симптоми пізніх стадій (3Д) діарея , деменція і дерматит .	Величезні дози можуть призводити до гіперглікемії , розширення кровоносних судин, ураження печінки, подагри .

		<p>дріжджах, картоплі, арахісі, зелені.</p> <p>Стійкий до дії кислот, лугів, високої температури, світла, окиснення.</p>	Тривалий дефіцит вітаміну може призводити до смерті.	
<p><u>B5</u> (пантотенова кислота, антидерматиний)</p>	<p>Попередник <u>коферменту А</u>, що бере участь у реакціях перенесення <u>ацетилювальної</u> групи, зокрема у клітинному диханні, <u>синтезі й окисненні</u> жирних кислот тощо, також задіяний у синтезі <u>стероїдів</u> і <u>гемоглобіну</u>.</p>	<p>(«Пантотенова кислота» з грец. пантос — всюди). Це свідчить про значне розповсюдження цієї речовини. Міститься в продуктах тваринного походження: м'ясі, печінці, яєчному жовтку, молоці тощо, також у цілому зерні, бобових, деяка кількість продукується кишковою мікрофлорою.</p> <p>Відносно стабільний, втрати під час приготування їжі незначні, крім випадків, коли варіння відбувається у кислих або лужних розчинах.</p>	<p>Дефіцит рідкісний, проявляється втратою апетиту, болем у животі, руках і ногах, депресією, спазмами, нейро-м'язовою дегенерацією (<u>нейропатію в алкоголі</u> пов'язують з нестачею вітаміну B5).</p>	Невідомі.
<p><u>B6</u> (піридокс)</p>	Попередник кількох	Зернові, овочі,	У дітей:	Пригніченн

ин, антидерматиний)	коферментів, зокрема піридоксал ьфосфату , що беруть участь в обміні амінокислот. Потрібний для перетворення триптофану в ніацин, глікогеноліз у , формування антитіл і гемоглобіну, руйнування гомоци стеїну .	м'ясо, риба, банани, менш важливі джерела: картопля, помідори, шпинат. Стійкий до нагрівання, дії кислот, руйнується світлом і лугами.	дратівливість, конвульсії, анемія, блювання, слабкість, біль у животі. У дорослих: себореїні ушкодження навколо очей і рота, підвищена ймовірність серцевих захворювань.	я глибинних сухожильних рефлексів, замінення кінцівок, труднощі при ходьбі, ушкодження нервів.
В9 (Вс, фолієва кислота, антианемічний)	Попередник коферментів, що беруть участь у метаболізмі амінокислот і нуклеїнових кислот, холіну . Необхідний для формування еритроцитів і нормального розвитку нервової трубки зародка, допомагає у розкладі гомоцистеїну.	Темно-зелені овочі, горіхи, бобові, дріжджі, печінка, апельсиновий сік, телятина, яйця, зернові, синтезується кишковою мікрофлорою.	Макроцитарна або мегалобластна анемія, розлади шлунково-кишкового тракту, діарея. У новонароджених: підвищений ризик розщеплення хребта і неврологічних розладів.	Невідомі
В12 (ціанкобаламін, антианемічний)	Кофермент, потрібний для синтезу нуклеїнових кислот. Особливо важливий у травній і нервовій системах і червоному кістковому мозку . Необхідний для дозрівання червоних кров'яних тілець, за його нестачі	Печінка, м'ясо, риба, молочні продукти крім масла, яйця. Немає у рослинній їжі. Стійкий до нагрівання, руйнується світлом і сильними кислотами та лугами. Може	Перніціозна анемія , що проявляється блідістю, анорексією, втратою ваги, задишкою; неврологічні розлади, у більшості випадків виникає внаслідок поганого всмоктування, а не власне дефіциту в дієті.	Невідомі.

	<p>попередники еритроцитів не діляться але продовжують рости. Також бере участь у синтезі метіоніну і холіну.</p>	<p>зберігатись у печінці в кількості 2—3 мг, що достатньо для задоволення потреб організму впродовж 3—5 років.</p>		
<p>Вітамін Н (біотин, антисеборейний)</p>	<p>Кофермент у реакціях метаболізму амінокислот і жирів, зокрема необхідний для проходження циклу Кребса, формування пурині В, замісних амінокислот, використання амінокислот як джерела енергії.</p>	<p>Бобові та інші овочі, печінка, ячний жовток, горіхи, у достатній кількості синтезується мікрофлорою кишківника.</p> <p>Стійкий до дії світла, тепла, кислот.</p>	<p>Сухість шкіри, біль у м'язах, блідість, анорексія, нудота, стомливість, збільшений вміст холестеролу в крові.</p>	<p>Невідомі</p>
<p>Вітамін С (аскорбінова кислота, антискорбутний)</p>	<p>Антиоксидант, необхідний для синтезу колагену, перетворення триптофану у серотонін і холестеролу у жовчні кислоти, покращує всмоктування іонів заліза, потрібний для активації фолієвої кислоти.</p>	<p>Овочі і фрукти, особливо цитрусові, ягоди, полуниці, помідори, молода картопля, зелень.</p> <p>Руйнується під впливом світла, нагрівання, лугів.</p>	<p>Цинга: порушення формування міжклітинного матриксу, болі в суглобах, хвороби зубів, порушення росту кісток, загоєння ран, кровоточивість ясен, анемія, схильність до інфекційних захворювань, втрата ваги, дегенерація м'язів і хрящів.</p>	<p>Великі дози (у 10 і більше разів вищі за рекомендовані) призводять до діареї, підвищеної мобілізації мінеральних речовин кісткової тканини, посилене зсідання крові, формування</p>

				ниркових каменів
Жиророзчинні вітаміни				
Вітамін А (ретинол, антиксерофтальмічний)	Потрібний для синтезу зорових пігментів, підтримання цілісності шкіри і слизових оболонок, нормального розвитку зубів і кісток, забезпечення репродуктивних функцій, антиоксидант.	Вітамін А міститься у риб'ячому жирі , яєчних жовтках, печінці, молоці; провітамін А (β-каротин) — у червоних, оранжевих, жовтих і темно-зелених овочах. Вітамін А запасається печінкою у кількості, достатній для забезпечення потреб організму впродовж року. Стийкий до нагрівання, дії кислот і лугів, легко окиснюється і розкладається під впливом світла.	Куряча сліпота , сухість шкіри і волосся, порушення цілісності шкіри і слизових оболонок, збільшення ймовірності інфекційних захворювань дихальної, травної і видільної систем, висихання кон'юктиви , помутніння рогівки, у вагітних жінок — дефекти у розвитку плоду.	Токсичний при вживанні у кількості понад 10 мг у день впродовж місяців. Симптомам є нудота, блювання, анорексія, головний біль, втрата волосся, біль у суглобах, ламкість кісток, збільшення печінки і селезінки, може збільшувати ризик захворювання на рак легень у курців.
Вітамін Д (кальциферол, антирахітичний)	За функціями схожий до гормонів : сприяє всмоктуванню кальцію у ШКТ, разом з паратропним гормоном мобілізує кальцій з кісток.	Вітамін D3 формується у шкірі під впливом ультрафіолетового випромінювання, подальше перетворення в	У дітей рахіт , у дорослих — остеомалаяція ; порушення мінералізації кісток і зубів, знижений тонус м'язів, слабкість у ногах, неспокій,	22—25 мг на добу може бути токсичним для дітей, більші дози — і для дорослих.

	Обидва механізми необхідні для підтримання сталої концентрації кальцію в крові, що у свою чергу потрібно для нормальної роботи нервової системи, скорочення м'язів, зсідання крові, формування кісток і зубів.	активну форму відбувається у печінці і нирках. Джерелами вітаміну D є риба'чий жир, яєчні жовтки, молоко. Вітамін D стійкий до нагрівання, дії кислот і лугів, світла і окиснення.	дратівливість.	До симптомів належать: блювання, діарея, втома, втрата ваги, гіперкальціємія і кальцифікація м'яких тканин, незворотне ушкодження серця і нирок.
Вітамін Е (токоферол, антистерильний, вітамін розмноження)	Антиоксидант, помагає запобігти окисненню ненасичених жирних кислот і холестеролу, зокрема у клітинних мембранах , перешкоджає розвитку атеросклерозу .	Зародки пшениці, рослинні олії, горіхи, злаки, темно-зелені листові овочі. Нечутливий до дії тепла, світла, кислот, нестійкий до кисню.	Дуже рідко, точні симптоми не до кінця з'ясовані: можливе зменшення тривалості життя еритроцитів і гемоліз , ламкість капілярів, дегенерація спинного мозку .	Навіть у великих дозах не викликає значних побічних ефектів. Можливе сповільнене загоєння ран, зниження адгезії тромбоцитів і зростання часу утворення згустку крові.
Вітамін К (нафтохінони, антигеморагічний)	Необхідний для синтезу печінкою факторів зсідання крові і деяких інших білків. Бере участь в окисному фосфорилуванні у	Головним чином синтезується кишковою мікрофлорою, міститься у темно-зелених листових овочах, качанній	Порушення зсідання крові, тривалі кровотечі, швидке формування синців.	

	<p>всіх клітинах організму.</p>	<p>капусті, капусті броколі, цвітній капусті, у свинині і печінці. Стійкий до нагрівання, руйнується кислотами, лугами, світлом, окиснювальним и агентами. Забезпечення організму вітаміном К може зменшуватись під час вживання антибіотиків.</p>		
--	---------------------------------	--	--	--