**Вступ**

Мінеральні речовини входять в склад тканин організму людини, ферментів, гормонів. Вони відіграють велику роль в пластичних процесах, у формуванні і побудові тканин організму, особливо скелету, підтримання кислотно-лужної рівноваги, створення фізіологічної концентрації іонів водню в тканинах і клітинах, міжтканинних і міжклітинних рідинах, надання їм властивостей необхідних для оптимального протікання процесів обміну.

Мінерали містяться у внутрішньоклітинній рідині, регулюють її склад, приймають участь у формуванні клітин крові, кісток, в процесах функціонування нервової системи, регуляції м’язового тонусу, включаючи тонус м'язів серцево-судинної системи.

Подібно до вітамінів, мінерали функціонують як коензими, беруть участь в процесах формування енергії росту і відновлення організму. Всі ферментативні процеси в організмі проходять за участю мінералів, тому вони необхідні для утилізації вітамінів та інших поживних речовин.

Відомо, що клітини, тканини та органи людини складаються з різних хімічних елементів та їх сполук, які мають велике фізіологічне значення. Вони потрібні для синтезу біологічно активних речовин (гормонів, ферментів та ін.), беруть участь у процесах творення, відновлення тканин та органів, забезпечують нормальний електролітний склад крові, підтримують кислотно-лужну рівновагу та осмотичний тиск, виконують багато інших життєво важливих функцій в організмі.

Мінеральні речовини поділяються на дві великі групи – макроелементи (їх кількість звичайно перевищує 0,001% від загальної маси тваринної або рослинної тканини) та мікроелементи (їх кількість становить менш як 0,001% від загальної маси).

# 

# **1. Мінеральні речовини**

У раціональному харчуванні мінеральні речовини так само незамінні, як і білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни. За недостатності чи надлишку мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення, які призводять до захворювань.

Мінеральні речовини становлять порівняно велику частину тіла людини (близько 3 кг золи). У кістах вони представлені у вигляді кристалів, у м'яких тканинах – у вигляді сировинного або колоїдного розчину в поєднанні головним чином з білками.

Мінеральні речовини виконують пластичну функцію в процесах життєдіяльності людини, важлива їхня роль у побудові кісткової тканини, де переважають такі елементи, як фосфор і кальцій. Мінеральні речовини беруть участь у найважливіших обмінних процесах організму – водно-сольовому, кислотно-лужному, підтримують осмотичний тиск у клітинах, впливають на імунітет, кровотворення, згортання крові. Деякі ферментативні процеси в організмі неможливі без участі тих чи інших мінеральних речовин. Приблизно третина всіх ферментів містить метал або активується металом.

Мінеральні речовини залежно від їхнього вмісту в організмі поділяються на макро- і мікроелементи. До макроелементів належать натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сульфур, до мікроелементів – ферум, купрум, манган, цинк, йод, хром, кобальт, флуор, молібден, нікол, стронцій, кремній, селен, ванадій. У мікрокількостях вони стимулюють біохімічні процеси, але у великих дозах можуть проявляти токсичну дію на організм.

Добову потребу людини в мінеральних речовинах наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Добова потреба людини у макро – та мікроелементах

|  |  |
| --- | --- |
| **Мінеральні речовини** | **Добова потреба** |
| **Макроелементи** |  |
| Натрій | 4–6 г. (10 г. кухонної солі) |
| Калій | 2,5–5 г. |
| Кальцій | 800 мг (дорослі), 1000–1200 мг (діти) |
| Фосфор | 1,2–1,5 г |
| Магній | 500–600 мг |
| Хлор | 2–6 г. |
| Сульфур | 1 г (за даними деяких авторів, 4–5 г.) |
| **Мікроелементи** |  |
| Ферум | 10–18 мг |
| Цинк | 10–15 мг |
| Йод | 0,15 мг |
| Флуор | 0,5–1 мг |
| Манган | 5–10 мг |
| Кобальт | 0,1–0,2 мг |
| Хром | 50–200 мкг |
| Селен | 70 мкг |

# 2. Макроелементи

Натрій – важливий міжклітинний і внутрішньоклітинний елемент, який бере участь у створенні необхідної буферності крові, регуляції артеріального тиску, водного обміну.

Основне надходження натрію в організм відбувається за рахунок кухонної солі. Натуральні харчові продукти містять порівняно мало натрію (одиниці і десятки міліграмів на 100 г.).

Вміст натрію в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 2.

За збільшення кількості кухонної солі в організмі зростає об'єм тканинної рідини і плазми крові, що сприяє підвищенню артеріального тиску. Основним регулятором сталості концентрації натрію хлористого в крові і тканинній рідині є нирки. Виведення кухонної солі нирками регулює альдостерон – гормон кори надниркових залоз.

Надлишкове споживання кухонної солі з їжею зумовлює перевантаження регуляторних механізмів, що й призводить до стійкого підвищення артеріального тиску.

Встановлено прямий зв'язок між надлишковим споживанням натрію і гіпертонією.

Отже, для профілактики гіпертонічної хвороби і запобігання інфаркту міокарда необхідне свідоме обмеження кухонної солі.

Калій – внутрішньоклітинний елемент, який регулює кислотно-лужну рівновагу крові. Він бере участь у передачі нервових імпульсів, регулює діяльність деяких ферментів.

Калій у деяких фізіологічних процесах є антагоністом натрію. Збільшення концентрації калію призводить до виділення натрію з організму.

Калій в основному міститься в рослинних продуктах (табл. 3).

Таблиця 2. Вміст натрію в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування | Вміст, мг/100 г. | Найменування | Вміст, мг/100 г. |
| Зелені оливки | 2400 | Морква | 47 |
| Соління, кріп | 1428 | Йогурт | 47 |
| Зрілі оливки | 828 | Петрушка | 45 |
| Квашена капуста | 747 | Артишок | 43 |
| Пресований кисломолочний |  | Сушений інжир | 34 |
| сир | 229 | Сочевиця | ЗО |
| Омари | 210 | Родзинки | 27 |
| Маслянка | 130 | Червонокачанна |  |
| Селера | 126 | капуста | 26 |
| Яйця | 122 | Часник | 19 |
| Тріска | 110 | Біла квасоля | 19 |
| Шпинат | 71 | Броколі | 15 |
| Баранина | 70 | Гриби | 15 |
| Свинина | 65 | Цвітна капуста | 13 |
| Курчата | 64 | Цибуля | 10 |
| Яловичина | 60 | Огірки | 6 |
| Буряк | 60 | Арахіс | 5 |
| Насіння кунжуту | 60 | Томати | 3 |
| Незбиране коров'яче молоко | 50 | Баклажани | 2 |

Зменшення вмісту калію в організмі призводить до м'язової слабкості, сонливості, втрати апетиту і появи аритмій. Для ліквідації цих симптомів призначають дієту з продуктів, що містять багато калію.

Надлишок калію виникає за недостатності кори надниркових залоз і гострого нефриту.

Кальцій. До 99% кальцію міститься в кістках скелета і зубах, близько 1% – у крові, тканинах і біологічних рідинах організму. Однак значення цього елемента не вичерпується лише роллю в правильному формуванні кісткової тканини. Кальцій необхідний для підтримання нервово-м'язової збудливості, він бере участь у процесі згортання крові, впливає на проникність клітинних оболонок.

Таблиця 3. Вміст калію в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** |
| Насіння соняшнику | 920 | Червонокачанна капуста | 268 |
| Пророщена пшениця | 827 | Томати | 244 |
| Мигдаль | 773 | Батат | 243 |
| Родзинки | 763 | Баклажани | 214 |
| Петрушка | 727 | Солодкий зелений |  |
| Арахіс | 674 | перець | 213 |
| Фініки | 648 | Буряк | 208 |
| Сушений інжир | 640 | Персики | 202 |
| Авокадо | 604 | Кабачки | 202 |
| Горіхи пекан | 603 | Апельсини | 200 |
| Соєві боби | 540 | Малина | 199 |
| Часник | 529 | Вишня | 191 |
| Шпинат | 470 | Суниці | 164 |
| Просо | 430 | Сік грейпфрута | 162 |
| Гриби | 414 | Виноград | 158 |
| Картопля зі шкіркою | 407 | Цибуля | 157 |
| Броколі | 382 | Ананаси | 146 |
| Банани | 370 | Незбиране коров'яче |  |
| Баранина, яловичина | 370 | молоко | 144 |
| Курчата | 366 | Лимонний сік | 141 |
| Морква | 341 | Груші | 130 |
| Селера | 341 | Яйця | 129 |
|  |  | Яблука | 110 |
|  |  | Кавун | 100 |

Усі харчові продукти містять певну кількість кальцію, але до продуктів, збагачених його засвоюваними формами, можна віднести лише деякі, головним чином молоко і молочні продукти. Близько 1 г кальцію зазвичай міститься в добре збалансованих раціонах, які включають не менш як 0,5 л молока.

Вміст кальцію в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 4.

Більшість захворювань, виявлених внаслідок недостатності кальцію (остеопо-роз, рахіт, остеомаляція, карієс), можуть виникати в результаті дефіциту інших харчових речовин, головним чином білків, кальциферолу, вітаміну D, інших вітамінів. Порушення обміну кальцію в організмі за цих захворювань можна трактувати як вторинні.

Фосфор – елемент, який входить до складу ліпідів, білків, нуклеїнових кислот. Фосфорні сполуки відіграють особливо важливу роль у діяльності головного мозку, скелетних і серцевих м'язів, потових залоз. Неорганічний фосфор разом із кальцієм становить основу кісткової тканини, є обов'язковим компонентом реакцій, які забезпечують розпад вуглеводів.

Обмін фосфору тісно пов'язаний з обміном кальцію. У процесах всмоктування з кишечника і формування кісткової тканини обмін кальцію і фосфору відбувається паралельно, у сироватці крові вони антагоністичні. Оптимальним для дорослих вважається співвідношення кальцію і фосфору 1: 1,5.

Більшість харчових продуктів містять багато фосфору, тому недостатність у ньому трапляється зрідка.

Найбільшу кількість фосфору містять молоко і молочні продукти, м'ясо, риба, продукти з насіння зернових і бобових рослин (табл. 5). Із рослинних продуктів фосфор засвоюється гірше, ніж із продуктів тваринного походження. Надмірна кількість фосфору призводить до зменшення вмісту кальцію в організмі.

Таблиця 4. Вміст кальцію в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** |
| Швейцарський сир | 925 | Фініки | 59 |
| Мигдаль | 234 | Артишоки | 51 |
| Пивні дріжджі | 210 | Насіння гарбуза | 51 |
| Петрушка | 203 | Насіння кабачка | 51 |
| Козяче молоко | 129 | Апельсини | 41 |
| Тофу (соєвий сир) | 128 | Зерно жита | 38 |
| Інжир сушений | 126 | Горіхи кеш'ю | 38 |
| Маслянка | 121 | Морква |  |
| Насіння соняшнику | 120 | Ячмінь | 34 |
| Йогурт | 120 | Часник | 29 |
| Висівки пшениці | 119 | Цибуля | 27 |
| Незбиране коров'яче молоко | 118 | Лимони | 26 |
| Гречка | 114 | Зелений горошок | 26 |
| Насіння кунжуту | 110 | Сочевиця | 25 |
| Зрілі оливки | 106 | Цвітна капуста | 25 |
| Броколі | 103 | Ананаси | 17 |
| Горіхи волоські | 99 | Буряк | 16 |
| Пресований сир | 94 | Виноград | 16 |
| Шпинат | 93 | Томати | 13 |
| Пророщена пшениця | 72 | Яловичина | 10 |
| Арахіс | 69 | Авокадо | 10 |
| Сушені абрикоси | 67 | Банани | 8 |
| Родзинки | 62 | Яблука | 7 |
| Чорна смородина | 60 | Солодка кукурудза | 3 |

Таблиця 5. Вміст фосфору в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** |
| Пивні дріжджі | 1753 | Йогурт | 87 |
| Пшеничні висівки | 1276 | Брюссельська капуста | 80 |
| Насіння гарбуза | 1144 | Сушений чорнослив | 79 |
| Насіння кабачка | 1144 | Інжир | 77 |
| Пророщена пшениця | 1118 | Цвітна капуста | 56 |
| Насіння соняшнику | 837 | Картопля зі шкіркою | 53 |
| Пшениця | 400 | Шпинат | 51 |
| Волоські горіхи | 380 | Гарбуз | 44 |
| Зерно жита | 376 | Авокадо | 42 |
| Горіхи кеш'ю | 373 | Морква | 36 |
| Яловича печінка | 352 | Цибуля | 36 |
| Просо | 311 | Червонокачанна капуста | 35 |
| Зерно ячменю | 290 | Буряк | 33 |
| М'ясо курчати | 239 | Редис | 31 |
| Яйця | 205 | Селера | 28 |
| Часник | 202 | Огірки | 27 |
| Краби | 175 | Помідори | 27 |
| Яловичина | 150 | Банани | 26 |
| Баранина | 150 | Хурма | 26 |
| Гриби | 116 | Баклажани | 26 |
| Зелений горошок | 116 | Малина | 22 |
| Солодка кукурудза | 111 | Виноград | 20 |
| Родзинки | 101 | Апельсини | 20 |
| Незбиране коров'яче молоко | 93 | Яблука | 10 |

Магній характеризується судинорозширювальною дією, стимулює перистальтику кишечника і посилює жовчовиділення. Є відомості прохолестеролзнижувальний вплив цього елемента. Іони магнію беруть участь у вуглеводному і фосфорному обміні. Важливу роль відіграє магній у регуляції діяльності нервової системи.

Для раціонального харчового раціону необхідне оптимальне співвідношення кальцію і магнію 1: 0,5.

Встановлено, що надлишок магнію погіршує засвоювання кальцію.

За недостатності магнію в нирках відбуваються дегенеративні зміни, що супроводжується нефротичними явищами.

Вміст магнію в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 6.

Таблиця 6. Вміст магнію в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** |
| Пшеничні висівки | 490 | Часник | 36 |
| Пророщена пшениця | 336 | Родзинки | 35 |
| Мигдаль | 270 | Зелений горошок | 35 |
| Горіхи кеш'ю | 267 | Картопля зі шкіркою | 34 |
| Пивні дріжджі | 231 | Краби | 34 |
| Гречка | 229 | Банани | 33 |
| Фундук | 184 | Батат | 31 |
| Арахіс | 175 | Ожина | ЗО |
| Просо | 162 | Буряк | 25 |
| Зерна пшениці | 160 | Броколі | 24 |
|  |  |  |  |
| Горіхи пекан | 142 | Цвітна капуста | 24 |
| Волоські горіхи | 131 | Морква | 23 |
| Зерна жита | 115 | Селера | 22 |
| Сушені кокоси | 90 | Яловичина | 21 |
| Соєві боби | 88 | Курчата | 19 |
| Шпинат | 88 | Баклажани | 16 |
| Сушені абрикоси | 62 | Томати | 14 |
| Фініки | 58 | Капуста білокачанна | 13 |
| Креветки | 51 | Виноград | 13 |
| Солодка кукурудза | 48 | Незбиране коров'яче |  |
| Петрушка | 41 | молоко | 13 |
| Сушений чорнослив | 40 | Ананаси | 13 |
| Насіння соняшнику | 38 | Гриби | 13 |
| Квасоля | 37 | Цибуля | 12 |
| Ячмінь | 37 | Апельсини | 11 |
|  |  | Яблука | 8 |

Хлор – елемент, який бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми. Він активізує низку ферментів, регулює водний обмін і кислотно-лужну рівновагу організму.

Сульфур входить до складу деяких амінокислот, вітамінів і ферментів.

Потреба в сульфурі задовольняється звичайним добовим раціоном, який включає м'ясо, рибу, молочні, зернові і бобові продукти.

# 3. Мікроелементи

Ферум – елемент, який бере участь в утворенні гемоглобіну і деяких ферментів. У гемоглобіні крові, який забезпечує перенесення кисню від легень до тканин і органів, міститься до 2/3 усього феруму організму.

Вміст феруму в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 7. Треба зазначити, що з м'ясних продуктів засвоюється близько 30% феруму, а з рослинних – 5–10%.

Таблиця 7. Вміст феруму в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст,**  **мг/100 г.** |
| Пивні дріжджі | 17,3 | Сочевиця | 2,1 |
| Пшеничні висівки | 14,1 | Арахіс | 2,1 |
| Насіння гарбуза | 11,2 | Баранина | 1,9 |
| Насіння кабачка | 11,2 | Зелений горошок | 1,9 |
| Пророщена пшениця | 9,4 | Курчата | 1,8 |
| Яловича печінка | 8,8 | Лосось | 1,5 |
| Насіння соняшнику | 7,1 | Броколі | 1,1 |
| Просо | 6,8 | Смородина чорна | 1,1 |
| Петрушка | 6,2 | Цвітна капуста | 1,1 |
| Молюски | 6,1 | Ожина | 0,9 |
| Родзинки | 3,5 | Червонокачанна капуста | 0,8 |
| Артишоки | 3,4 | Гарбуз | 0,8 |
| Фініки | 3,0 | Гриби | 0,8 |
| Свинина | 2,9 | Банани | 0,7 |
| Яйця | 2,3 | Буряк | 0,7 |

Недостатність феруму є найчастішою причиною прояву анемії. За даними ВООЗ, 80% усіх аліментарних анемій становлять залізодефіцитні. Дефіцит феруму, чи гіпосидероз, дотепер залишається широко розповсюдженою патологією, якою страждає кожен п'ятий житель нашої планети. За недостатності феруму знижується концентрація гемоглобіну і вміст еритроцитів у крові, активність залізовмісних ферментів. Причиною захворювання є недостатньо збалансоване харчування. Вміст гемоглобіну нормалізується зазвичай через 3–4 тижні з початку лікування.

Трапляється також і стан, пов'язаний з надлишковим вмістом феруму в організмі, – сидероз або гіперсидероз. Екзогенний (зумовлений зовнішніми причинами) сидероз часто трапляється в шахтарів, які працюють на розробці червоних залізних руд, і в електрозварювальників. Ендогенний (через внутрішні причини) сидероз найчастіше виникає в результаті підвищеного руйнування гемоглобіну в організмі. До ранніх симптомів сидерозу належить збільшення печінки, що надалі спричиняє цукровий діабет і прогресуюче потемніння шкіри.

Цинк входить до складу гормону інсуліну і низки ферментів, які беруть участь у вуглеводному обміні, процесах дихання та розмноження.

Вміст цинку в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 8.

Нині описано три види розповсюдженої патології, яка залежить від первинного дефіциту цинку. Найпоширеніша хвороба Прасада, основними симптомами якої є низький зріст, навіть карликовість, сонливість, знижений апетит. Близько 3% підлітків, які проживають у сільській місцевості Ірану та Єгипту, страждають хворобою Прасада. Гіпоцинкоз часто розвивається, коли раціон складається з бездріжджового хліба, виготовленого з цільної пшениці.

Цинк відіграє також важливу роль у процесах утворення кісткової тканини. За недостатності цинку процеси кальцифікації утруднені, що призводить до збільшення пористості і ламкості кісток. Дефіцит цинку у вагітних може спричинити не тільки родову слабкість, а й різні дефекти плоду і новонароджених – розщеплення піднебіння, утворення грижі, порок серця та ін.

Таблиця 8. Вміст цинку в харчових продуктах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** | **Найменування** | **Вміст, мг/100 г.** |
| Свіжі устриці | 148,7 | Зелений горошок | 1,6 |
| Імбирний корінь | 6,8 | Креветки | 1,5 |
| Баранина | 5,3 | Петрушка | 0,9 |
| Горіхи пекан | 4,5 | Картопля | 0,9 |
| Горох | 4,2 | Часник | 0,6 |
| Яловича печінка | 3,9 | Морква | 0,5 |
| Яєчний жовток | 3,5 | Хліб із цільного зерна | 0,5 |
| Зерна пшениці | 3,2 | Незбиране коров'яче |  |
| Зерна жита | 3,2 | молоко | 0,4 |
| Овес | 3,2 | Свинина | 0,4 |
| Арахіс | 3,2 | Кукурудза | 0,4 |
| Мигдаль | 3,1 | Оливкова олія | 0,3 |
| Волоські горіхи | 3,0 | Цвітна капуста | 0,3 |
| Сардини | 2,9 | Шпинат | 0,2 |
| М'ясо курчати | 2,6 | Капуста білокачанна | 0,2 |
| Гречка | 2,5 | Сочевиця | 0,2 |
| Фундук | 2,4 | Огірки | 0,1 |
| Хамса | 1,7 | Батат | 0,1 |
| Тунець | 1.7 | Мандарини | 0,1 |

Надлишок цинку спричиняє серйозні фізіологічні порушення в організмі.

Варто пам'ятати, що харчові продукти, особливо кислі й жирні, не можна обробляти в цинковому посуді, за винятком холодної питної води, оскільки в першому випадку цинк може переходити у продукти і, накопичуючись у великих кількостях, спричиняти отруєння людей.

Основними джерелами цинку для людини є в основному продукти тваринного походження: печінка, яловичина, яйця.

Йод необхідний передусім для утворення гормонів щитоподібної залози – тироксину і трийодтироніну.

Йодовмісні гормони регулюють обмін речовин, зокрема енергетичні процеси і теплообмін. Тиреоїдні гормони беруть участь у регуляції функцій серцево-судинної системи. Вони важливі для розвитку центральної нервової системи, для росту організму і його стійкості до несприятливих факторів довкілля.

За недостатності йоду в їжі гальмується ріст, спостерігаються психічні і фізичні порушення, збільшуються розміри щитоподібної залози – виникає зобна хвороба, мікседема. За даними ВООЗ, на нашій планеті нею страждають близько 200–400 млн. людей. Тривалий дефіцит йоду в дитячому віці призводить до кретинізму, діти різко відстають за розумовим і фізичним розвитком, погано розвиваються їхній мозок і кісткова система.

Надлишок йоду також несприятливо позначається на функціях організму, виникає підвищена дратівливість, прискорене серцебиття, посилений обмін речовин, що призводить до різкого схуднення.

Для регулювання вмісту йоду в їжі в харчові продукти, воду і кухонну сіль додають йод.

Найбільше йоду містять харчові продукти (мкг/100 г.): яйця – 60, молоко – 45, цибуля – 44, щавель – 39, капуста білокачанна – 37, морква, печінка яловича – 35, картопля – 32, квасоля – 24, хліб житній, баклажани – 14, огірки -11, хліб пшеничний, горох – 10, риба річкова – 9.

Флуор бере участь в утворенні кісткової тканини і зубної емалі.

За недостатнього надходження флуору в організм виникає захворювання зубів – карієс, а надлишкового – з'являється крихкість зубів і плямистість емалі, яка називається флюорозом. До цього захворювання особливо сприйнятливі діти.

Основними джерелами флуору є такі харчові продукти, як морська риба, хліб грубого помелу, горіхи, чай. У місцевостях, де ґрунти і води збіднені флуором, його додають до води.

Манган входить до складу багатьох ферментів, відіграє важливу роль у процесах росту, кровотворення, утворення кісткової тканини.

У рослинних харчових продуктах (насіння бобових, злакових рослин, чай) мангану міститься більше, ніж у тваринних.

Недостатність мангану в людини описано 1974 року. Внаслідок вилучення мангану з раціону спостерігали швидку втрату маси тіла, нудоту і блювоту, зміну кольору волосся. Недостатність мангану часто фіксують за різних форм анемії.

Недостатність мангану в їжі може призвести до розвитку остеопорозу, причому приймання кальцію збільшує його дефіцит, оскільки ускладнює його засвоєння в організмі.

Основними джерелами мангану є (мкг/100 г.): фундук-4200, чорна смородина-1300, капуста білокачанна – 300, картопля – 170, риба і рибопродукти – 100–120.

Кобальт надзвичайно важливий в організмі для кровотворення, поліпшення обміну речовин.

Донині вчені сперечаються щодо ролі кобальту в розвитку онкологічних захворювань. З одного боку, в крові онкологічних хворих вміст кобальту підвищений у 1,5–2,5 рази порівняно з нормою. З іншого – встановлено гальмувальну дію кобальту на ріст деяких різновидів пухлинних клітин. Цей аспект дії цього мікроелемента ще остаточно не вивчено і потребує подальших досліджень.

Після відкриття фізіологічного значення солей кобальту, коли їх почали широко використовувати як стимулятор кровотворення, встановлено також їхню токсичність.

Надлишок кобальту в добовому харчовому раціоні спричиняє кардіопатію з вираженою серцевою недостатністю.

За достатнього вмісту в їжі овочів і фруктів організм людини зазвичай не страждає від нестачі чи надлишку кобальту.

Основні харчові джерела кобальту для людини – капуста, картопля, цибуля, часник, салат, морква, груші, абрикоси, виноград, смородина червона і чорна, суниці.

Хром підсилює дію інсуліну в усіх метаболічних процесах, які регулюються цим гормоном.

За недостатності хрому в людини спостерігається зниження толерантності до глюкози, підвищення концентрації інсуліну в крові.

Найзначущіші харчові джерела хрому – чорний перець, теляча печінка, пророслі зерна пшениці, пивні дріжджі, хліб із борошна грубого помелу. Хром у цих продуктах міститься в біологічно активній і легкозасвоюваній формі.

Селен. Історія вивчення селену суперечлива. Тривалий час селен вважали отрутою. В останні роки селен розглядають як можливий етіологічний фактор за деяких серцево-судинних захворювань. Селен і вітамін Е є синергістами, що дало підставу медикам використовувати їх у лікуванні стенокардії і отримати хороші результати.

Згідно з дослідженнями американських вчених, у людей із низьким вмістом селену в організмі вдвічі більший ризик захворіти раком, ніж у людей з високим його рівнем.

Селен захищає печінку від руйнування, блокує токсичні ефекти важких металів, таких як кадмій і купрум.

Однак за такої низької потреби його дефіцит достатньо відчувається.

Недостатність селену характеризується м'язовими болями, дегенеративною функцією серцевого м'яза, порушенням нормальної роботи печінки, нирок і підшлункової залози.

Ознаки надлишку селену в організмі – випадання волосся, ламкість нігтів, часниковий запах під час видихання, втома і дратівливість. Доза селену 1 мг на добу для організму людини токсична.

Основними харчовими джерелами селену для людини є продукти моря – риба, особливо оселедець, краби, омари, лангусти, креветки і кальмари; субпродукти – свинячі та яловичі нирки, печінка і серце; яйця.

Серед продуктів рослинного походження багато селену містять пшеничні висівки, пророслі зерна пшениці, зерна кукурудзи, томати, дріжджі, гриби і часник. Дріжджі, особливо пивні, вважаються найкращим джерелом селену не лише тому, що в них його багато, а й тому, що він міститься в легкозасвоюваній і біологічно активній формі.

Щодо інших мікроелементів – нікелю, молібдену, ванадію, борута ін., потребу в них організму людини чітко не встановлено. Можливо, вона низька і цілком поповнюється зі звичайним раціоном. У будь-якому разі в організмі людини не виявлено несприятливих явищ, пов'язаних з недостатністю цих мікроелементів. Однак надлишок молібдену, бору, нікелю, стануму, який виникає в результаті забруднення довкілля, може зумовлювати токсичні явища. Тому в багатьох країнах вміст цих елементів у харчових продуктах обмежується.

Наведена класифікація поживних речовин дає підстави дійти висновку, що різноманітне і збалансоване харчування не створює для здорових людей суттєвих проблем щодо безпеки харчування. Зазвичай проблеми виникають у тому разі, коли існує певний дефіцит чи надлишок макро- і мікрокомпонентів харчових речовин або їхніх комбінацій.

# Використана література

1. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник-довідник / Укл.: А.В. Бабюк, О.В. Макарова, М.С. Рогозинський, Л.В. Романів, О. Є. Федорова – Чернівці: Книги – XXI, 2005. – 456 с
2. Бременер С.М. Витамины в домашнем питаниb. – М.: Пищевая промышленность, 1974. -71 с.
3. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров’я населення України // Журнал Академії медичних наук України. – 2002. – Т. 8, №4. – С. 645–657.
4. Воробьев Р.И. Питание и здоровье. – М.: Медицина, 1990. – 160 с.
5. Губергриц А.Я., Линевский Ю.В. Лечебное питание. 2-е изд., доработ. и доп. – К.: Вища школа, 1985. – 296 с.
6. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
7. Донченко Л.В., Надькта В.Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
8. Дымань Т.Н., Шевченко С.И., Берзина С.В. Новые тенденции в питании человека. – К.: Гнозис, 2007. –76 с.: ил.
9. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування. Навчальний посібник / Т.М. Димань, М.М. Барановський, Г.О. Білявський, О.В. Власенко, Л.В. Мороз. – Київ: Лібра, 2006. – 304 c.
10. Иващенко М.И., Кривоносое М.В. Режим питания здорового человека. – К.: Здоров'я, 1987. -72 с. Покровский А.А. О питании. – М.: Экономика, 1964. -288 с.
11. Книга о вкусной и здоровой пище / Под ред. акад. А.И. Опарина. – М.: Пищевая промышленность, 1965. -447 с.
12. Популярно о питании /А.И. Столмакова, И.О. Мартынюк, Б.М. Штабский и др. – К.: Здоровье, 1989. -272 с.
13. Припутина Л.С, Велоцкая В.Б. Пищевые продукты в питании человека. – К.: Здоровье, 1984. -96 с.
14. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наук, думка, 1991. – 368 с.
15. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наук, думка, 1991. – 368с
16. Харчування людини / Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа та ін.: Під ред. Т.М. Димань. – Біла Церква, 2005. – 300 с.