

Роль мінеральних речовин в організмі людини

Вступ.

Довгий час фізіологи і хіміки, аналізуючи продукти, не звертали увагу на мінеральні речовини, що містяться в їжі. Вони відносили їх до зольних елементів. Можливо, першою людиною, яка звернула увагу на мінеральні речовини в їжі, був німецький лікар Г. Ламан, а пізніше – шведський біохімік Р. Берг, на початку ХХ століття.

Дослідження показали, що тварини, які отримують їжу, з якої були вилучені всі солі, незабаром гинули. Також вмирали і тварини, в їжу яких мінеральні речовини додавалися в чистому вигляді. Стало зрозуміло, що солі можуть засвоюватися і брати участь в обміні речовин, тільки якщо вони надходили в організм в органічній формі.

Мінеральні речовини, що надходять з їжею, на відміну від білків, вуглеводів і жирів, в процесі травлення не піддаються хімічній переробці, попадають безпосередньо в кров. І якщо їх не буде в нашій їжі, це може призвести до захворювань і навіть смерті. І не важливо, наскільки така їжа «поживна», тобто чи присутні в ній в належному співвідношенні протеїни, вуглеводи і жири, – без солей вона не забезпечить підтримання життєдіяльності людського організму. Без достатнього надходження мінеральних солей з їжею людина не може бути здоровою, і жодні таблетки, що містять ці сполуки, не замінять здорову їжу.

Патологічний стан, викликаний дефіцитом, надлишком чи дисбалансом мікроелементів в організмі людини, називається мікроелементозом. Дослідження показали, що тільки у 4% людей не відмічено ніяких порушень мінерального обміну, і ці порушення є першопричиною або індикатором багатьох відомих захворювань. Більш ніж у 300 млн. чоловік у світі, наприклад, спостерігається йодний дефіцит (особливо в радіоактивно несприятливих районах). При цьому кожна десята людина має важку форму захворювання, що приводить до зниження інтелекту.

1. Загальні відомості про мінеральні речовини.

Мінеральні речовини, на відміну від білків, жирів та вуглеводів, не мають енергетичної цінності. Однак без них життя людини неможливе, хоча вони і не синтезуються в людському організмі, а надходять в організми виключно з їжею.

Мінеральні речовини відіграють надзвичайно важливу роль в обмінних процесах людського організму. Вони необхідні для формування опорних тканин – кістки, хрящі, зуби (кальцій, фосфор, магній, флуор), беруть участь у кровотворенні (ферум, кобальт, купрум, манган, нікол), впливають на водний обмін, визначають осмотичний тиск плазми крові, є основними частинами ряду гормонів, вітамінів, ферментів.

Майже всі елементи періодичної системи зустрічаються в живому організмі та в продуктах харчування. В залежності від вмісту в організмі та потреб в них усі мінеральні елементи поділяються на **макро-** та **мікроелементи**. До **макроелементів** відносять елементи, добова потреба в яких організму людини становить більше, ніж 100 мг. До макроелементів відносяться Натрій, Калій, Кальцій, Магній, Фосфор, Сульфур та Хлор. Потреба організму в **мікроелементах** становить міліграми, або навіть мікрограми на добу (Ферум, Кобальт, Йод, Флуор, Купрум, Манган, Цинк, Селен та ін.). Загальний вміст усіх мінеральних речовин становить 3-5 % від маси тіла людини. Вміст їх у продуктах харчування незначний – 0,03-1,9 %.

Деякі органи та тканини утворюють своєрідні «депо» мікроелементів, за допомогою яких здійснюється необхідний розподіл елементів по організму. В основному мінеральні речовини накопичуються у печінці, м'язах та ендокринних органах. Наприклад, Цинк – в гіпофізі, щитовидній залозі, статевих органах; Кобальт – в підшлунковій та щитовидній залозах; Флуор – у сім'яниках; Молібден – в підшлунковій залозі; Арсен – у щитовидній залозі.

Більшість необхідних для організму людини елементів у вигляді мінеральних солей, йонів, комплексних сполук та органічних речовин входять

до складу живої матерії та є незамінними елементами, які повинні щоденно надходити з їжею.

Дефіцит в організмі того чи іншого мікроелементу може виникати з різних причин. До найчастіше до них відносяться незбалансоване харчування, голодування та вегетаріанство. Відтворення недостачі макро- та мікроелементів можливе традиційними (зв'язаними з харчовою сировиною та харчовими продуктами) та альтернативними джерелами харчових та біологічно-активних речовин.

Основним джерелом мінеральних речовин є їжа рослинного походження. Кожна рослина накопичує в середньому 21-23 мікроелемента, але для задоволення повної потреби в цих речовинах набір продуктів повинен включати до 60 рослин (у раціоні горян-довгожителів їх набір досягає 100 і більше). Найбільш простим і доступним шляхом задоволення потреби в мікроелементах є харчування по сезону. Так, навесні це можуть бути ранні зелень і овочі (кульбаба, редис, цибуля-перо та інші), на початку літа - полуниця, черешня, огірки і цілющі трави; у другій половині літа - помідори, баштанні, трави тощо; взимку - коренеплоди, сухофрукти, мед, проросле зерно...

Термічна обробка їжі розриває хімічні зв'язки між мінеральними та іншими харчовими речовинами. В результаті неорганічні речовини переходять у важко засвоюється форму і відкладаються в різних тканинах, порушуючи їх нормальну роботу; наприклад, кальцій - на стінках кровоносних судин і сполучної тканини, не засвоюється залізо з варених продуктів, і розвивається анемія; йод не використовується щитовидною залозою з розвитком зубу навіть у місцевостях, де його достатньо.

Мінеральні речовини, які перейшли в неорганічну форму, є центрами утворення каменів у нирках, сечоводах, печінці, жовчному міхурі та жовчовивідних протоках.

2. Макроелементи.

До макроелементів відносяться Натрій, Калій, Кальцій, Магній, Фосфор, Сульфур та Хлор. Калій, Магній і Натрій в організмі знаходяться у вигляді катіонів та утворюють основи (дають лужну реакцію), а Фосфор, Сульфур та Хлор – у вигляді аніонів і утворюють кислоти.

2.1. Натрій (Na)

В людському організмі міститься ~115 г Натрію. Приблизно третина цієї кількості у вигляді неорганічних сполук знаходиться в кістковій тканині. Решта Натрію міститься у позаклітинних рідинах організму. Вміст Натрію у крові 310-340 мг%.

Природний вміст Натрію в харчових продуктах незначний і в організм людини він надходить в основному за рахунок кухонної солі ($NaCl$). Крім цього, відносно багато натрій хлориду міститься в багатьох харчових продуктах: ковбасі, салі, соленій рибі, ікрі, сирі, оливках, кукурудзяних пластівцях тощо.

Натрій – важливий міжклітинний та внутріклітинний елемент, який бере участь у створенні необхідної буферності крові, регуляції кров'яного тиску, водного обміну (йони натрію сприяють набухання колоїдів тканин, що затримує воду в організмі), активації травних ферментів, регуляції нервової та м'язової тканин.

Потреба в Натрії існує, але вона незначна. Однак вона значно зростає (майже у 2 рази) при сильному потовиділенні (при значних фізичних навантаженнях, в умовах жаркого клімату тощо). Поряд з цим встановлена пряма залежність між надлишковим споживанням Натрію та гіпертонією. З вмістом Натрію пов'язують також здатність тканин утримувати воду. Надлишкове споживання кухонної солі перевантажує нирки та серце. В результаті чого набрякають ноги та лице. Ось чому при захворюваннях нирок чи серця рекомендується різко обмежити споживання солі.

Для підтримки обмінних процесів достатньо 2 г, однак зазвичай вживають з їжею значно більше Натрію - 4-6 г (це відповідає 10-15 г кухонної солі).

2.2. Калій (K)

В організмі дорослої людини міститься 160-180 г Калію (~0,23 % від загальної маси тіла). Біологічна засвоюваність Калію організмом становить 90-95 %. Солі Калію легко всмоктуються і швидко виводяться з організму з сечею, потом та через кишково-шлунковий тракт.

В організм людини сполуки Калію надходять з їжею. Багато Калію міститься в молочних продуктах, м'ясі, какао, помідорах, бобових, картоплі, петрушці, морській капусті, сухофруктах (урюк, родзинки, груші, яблука), бананах, дині та чорному чаї.

Разом з Натрієм та Хлором, Калій є постійним складовим елементом усіх клітин і тканин. В організмі ці елементи містяться в певному співвідношенні та забезпечують постійний склад внутрішнього середовища.

Основними функціями Калію в людському організмі є:

- ✓ підтримка постійного складу клітинної та міжклітинної рідини;
- ✓ підтримка кислотно-основної рівноваги;
- ✓ забезпечення міжклітинних контактів;
- ✓ підтримка нервово-м'язової активності клітин;
- ✓ участь в нервовій регуляції серцевих скорочень;
- ✓ підтримка водно-сольового балансу, осмотичного тиску;
- ✓ підтримка нормального рівня кров'яного тиску;
- ✓ участь в забезпеченні діяльності нирок.

При дефіциті Калію в їжі, що у здорових людей трапляється досить рідко, можливе зменшення його кількості в крові, що призводить до м'язової слабкості та апатії, сонливості, втрати апетиту, сповільнення пульсу. Надлишок Калію в організмі також може спричинити серйозні порушення різних функцій органів та систем організму.

Доросла людина вживає за добу 2,2-3,0 г Калію. Вміст Калію в їжі жителів різних країн коливається від 1,8 до 5,6 г. Добова потреба у Калії складає не менше 2,0 г для осіб 18-річного віку. Для людей старшого віку до цієї величини додають 50 мг за кожний рік.

2.3. Кальцій (Ca)

Кальцій є важливою складовою частиною організму; його загальний вміст становить ~1,4 % від маси тіла. В організмі людини він розподілений нерівномірно: приблизно 99 % його міститься в кістках і лише 1 % – в інших частинах тіла (кров та м'які тканини). Виводиться Кальцій з організму через кишечник та нирки.

Кальцій у великих кількостях міститься в багатьох харчових продуктах та щоденно надходить в організм з їжею. Значна кількість Кальцію міститься в молочних продуктах (вершки, молоко, сир). Дещо менше його в городній зелені (петрушка, шпинат), овочах (боби, квасоля), горіхах та рибі.

Головна функція Кальцію в людському організмі полягає в утворенні жорстких конструкцій кісток. Кальцій забезпечує міцність нігтів та зубів. Іншими функціями Кальцію є:

- ✓ регуляція внутрішньоклітинних процесів;
- ✓ регуляція процесів нервової провідності та м'язових скорочень;
- ✓ участь у процесах згортання крові;
- ✓ регуляція проникності клітинних мембран;
- ✓ підтримка стабільної серцевої діяльності.

Зменшення концентрації Кальцію в організмі призводить до пониження збудливості нервової системи, наслідком чого є поява судом. Дефіцит Кальцію також може спровокувати розвиток гіпертонічних кризів, токсикозів вагітності, підвищення рівню холестерину в крові.

Для дорослої людини необхідно 0,8-1,5 г Кальцію на добу. Значно більша кількість Кальцію (до 2 г на добу) потрібна вагітним жінкам, жінкам, які годують немовлят, та дітям, в організмі яких Кальцій використовується на утворення кісток.

2.4. Магній (Mg)

Магній відіграє дуже важливу роль в організмі людини. В організмі дорослої людини міститься приблизно 140 г Магнію (0,2 % від маси), причому 2/3 цієї кількості припадає на кісткову тканину. Головне «депо» Магнію знаходиться в кістках та м'язах.

Особлива багата на Магній рослинна їжа. Значна його кількість міститься в пшеничних висівках, різних крупах (40-200 мг/100 г продукту), бобових урюку, куразі, чорносливі. Мало Магнію в молочних продуктах, м'ясі, рибі, макаронних виробах, більшості овочів та фруктів (20-200 мг/40 г продукту).

Магній є важливим міжклітинним та внутріклітинним елементом, який бере участь в обміні білків, жирів та вуглеводів. Він є активатором для багатьох ферментативних реакцій, таких як синтез білків та нуклеїнових кислот. Магній бере участь в підтримці нормального функціонування нервової системи та серцевих м'язів; має судинорозширюючі властивості, понижуючи артеріальний тиск; стимулює жовчовиділення; підвищує активність кишечника; укріплює імунну систему організму. Великі дози Магнію майже не впливають на стан організму. Однак, слід пам'ятати, що надлишок Магнію понижує засвоєння Кальцію. Оптимальне співвідношення Кальцію та Магнію становить 1 : 0,5. При недостатці магнію порушується засвоєння їжі, сповільнюється ріст, на стінках судин відкладається кальцій. Дефіцит Магнію також підвищує ризик захворювання інфарктом міокарда, призводить до захворювань шкіри, випаданню волосся.

Потреба дорослої людини в Магнії – 200-400 мг на добу. Вона змінюється в залежності від фізіологічного стану та віку людини: для дітей та підлітків вона становить 1000 мг та більше.

2.5. Фосфор (P)

Вміст Фосфору в організмі дорослої людини становить ~1,0 % від маси тіла. Основна кількість його міститься в кістках. Багато Фосфору в м'язах та нервовій тканині. З організму Фосфор виводиться з сечею та калом. Фосфор широко розповсюджений в природі, в тому числі у харчовій сировині та

продуктах (молоко, м'ясо, риба, хліб, овочі, яйця, сир, горіхи), у зв'язку з чим нестача Фосфору в їжі практично не спостерігається. Багатим джерелом Фосфору є різні крупи (вівсяна, перлова). Однак, з рослинних продуктів сполуки Фосфору засвоюються дещо важче, ніж при вживанні їжі тваринного походження.

Фосфору належить провідна роль у функціонуванні центральної нервової системи. Сполуки Фосфору найбільш поширені в організмі людини і мають велике значення у процесах обміну речовин у м'язах. Фосфор входить до складу АТФ – головного акумулятора енергії тваринного організму. Крім того, Фосфор бере участь у збереженні і реалізації спадкової інформації, оскільки входить до складу ДНК та РНК.

При тривалому дефіциті Фосфору в харчуванні організм використовує власний Фосфор з кісткових тканин. Це призводить до демінералізації кісток та порушенню їх структури – крихкості. При збідненні організму Фосфором також послаблюється розумова та фізична працездатність, спостерігається втрата апетиту, апатія.

Добова потреба людини у Фосфорі 1,2-1,6 г. Вона збільшується при значних фізичних чи розумових навантаженнях, при деяких захворюваннях.

2.6. Сульфур (S)

Сульфур в організмі людини – необхідна складова клітин, ферментів, гормонів (інсуліну) та сульфурвмісних амінокислот. Вміст Сульфуру в організмі становить ~140 г.

Сульфур надходить в людський організм в основному з продуктами тваринного походження. Вміст Сульфуру зазвичай пропорційний вмісту білків в харчових продуктах, тому його більше в продуктах тваринного походження. Найбільший вміст Сульфуру у яловичині, свинині, морському окуні, трісці, ставриді, яйцях, молоці, сирі.

Виключне значення Сульфуру полягає в тому, що він входить до складу деяких амінокислот, з яких побудовані білкові молекули людського організму. Сульфурвмісні групи білків ($-SH$ та $-S-S-$) відіграють надзвичайно важливу

роль при формуванні просторової (третинної) структури білка. Крім того, ці групи зумовлюють каталітичну активність багатьох ферментів та біологічну активність деяких вітамінів.

Добовий раціон людини повинен містити 4-5 г Сульфуру.

2.7. Хлор (Cl)

Хлор – один з біогенних елементів, постійний компонент тканин рослин та тварин. Хлор у вигляді хлоридів металів міститься практично в усіх тваринних та рослинних організмах. Особливо багаті на Хлор хліб, м'ясні та молочні продукти.

Головне значення Хлору в людському організмі – він у вигляді аніону є основною осмотично активною речовиною плазми крові, лімфи, спинномозкової рідини та деяких тканин. Хлор відіграє важливу роль у водно-сольовому обміні, сприяючи утримуванню тканинами організму води. Хлор бере участь в утворенні шлункового соку, формуванні плазми, активації ферментів, здійснюючи тим самим ряд життєво важливих функцій.

Дефіцит Хлору (кухонної солі) в їжі або підвищене її виведення за певних умов може спричинити хлорпенію, яка супроводжується серцевою слабкістю, пониженням тиску, підвищенням серцебиття, а далі – втратою свідомості та судомами. Порушення в обміні Хлору призводить до розвитку набряків та інших патологій.

Добова потреба у Хлорі організмом людини становить 2-5 г і практично повністю задовольняється за рахунок натрій хлориду (кухонної солі), що міститься в більшості харчових продуктів.

3. Мікроелементи

Група мікроелементів більш різноманітна та менш вивчена. І хоча біологічна дія більшості з них достатньо вивчена, сьогодні з'являються нові дані, які розширюють інформацію про дію мікроелементів на організм людини. До них належать Ферум, Кобальт, Йод, Флуор, Купрум, Манган, Цинк, Селен та ін.

Мікроелементи регулюють водно-сольовий обмін, підтримують осмотичний тиск в клітинах та міжклітинній рідині, забезпечуючи тим самим проникнення між ними поживних речовин та продуктів обміну. Мікроелементи беруть участь в пластичних процесах побудови тканин організму, особливо твердих. Разом з цим функції кожного елемента достатньо специфічні.

3.1. Ферум (Fe)

Вміст феруму в людині масою 70 кг не перевищує 5 г, проте він відіграє особливу роль у життєдіяльності організму.

В організм людини Ферум надходить з їжею. Харчові продукти тваринного походження містять Ферум в найбільш легко засвоюваній формі. Деякі рослинні продукти також багаті на Ферум, але його засвоєння організмом відбувається важче. Відносно багато Феруму у яловичині, печінці, рибі (особливо в сардині, скумбрії, тунці), гарбузах, устрицях, вівсяній крупі, какао, горосі, пивних дріжджах, інжирі та ізюмі.

Важлива роль Феруму для організму людини встановлена ще у XVIII ст. Ферум займає особливе місце, тому що на нього не поширюється дія секреторної системи. Концентрація Феруму регулюється виключно його поглинанням, а не виділенням.

Основною функцією Феруму в організмі є перенесення кисню та участь в окисно-відновних процесах (у складі ферумвмісних ферментів). Ферум входить до складу гемоглобіну, міоглобіну та цитохромів. Більша частина Феруму в

організмі міститься в еритроцитах а також в клітинах мозку. Ферум також відіграє важливу роль в процесах виділення енергії, в ферментативних реакціях, в забезпеченні імунних функцій, в метаболізмі холестерину.

Дефіцит, так само як і надлишок Феруму, негативно впливає на здоров'я людини. Нестача Феруму викликає малокрів'я, яке характеризується слабкістю, апатією, блідістю шкіри. Дефіцит Феруму також викликає порушення ферментативних реакцій в організмі, погіршення стану шкіри, волосся та нігтів. Діти з недостатнім надходженням Феруму в організм частіше страждають інфекційними захворюваннями.

Добова потреба людини у Ферумі становить 10-20 мг. В період вагітності у жінок потреба у Ферумі значно зростає.

3.2. Купрум (Cu)

В організмі дорослої людини є до 80 мг Купруму, половина якої утримується в кістках, 10 % – у печінці.

В організм людини Купрум в основному надходить з їжею. В деяких овочах та фруктах міститься від 30 до 230 мг% Купруму. Багато Купруму міститься в морських продуктах, бобових, капусті, картоплі, кропиві, кукурудзі, моркві, шпинаті, яблуках, какао-бобах.

Купрум є життєво необхідним елементом, який входить до складу багатьох вітамінів, гормонів, ферментів, бере участь в процесах обміну речовин, в тканинному диханні тощо. Купрум має велике значення для підтримки нормальної структури кісток, хрящів, сухожилів, еластичності стінок кровоносних судин.

Купрум має яскраво виражені протизапальні властивості, пом'якшує прояв аутоімунних захворювань, сприяє засвоєнню феруму.

Нестача Купруму призводить до порушень у формуванні серцево-судинної системи, скелету, центральної нервової системи, поглиблює спадкові хвороби (хвороба «кучерявого волосся» з важким ураженням центральної нервової системи, аномалії скелету), зумовлює надлишкову концентрацію холестерину.

Вживання надлишкової кількості Купруму призводить до подразнення слизових оболонок, враження капілярів, печінки, нирок, розладу в діяльності центральної нервової системи. Забруднення солями Купруму харчових продуктів може відбуватися в процесі виробництва, в яких використовуються мідні деталі, а також від мідної тари.

Добова потреба організму в Купрумі становить 2-5 мг. Потреба в Купрумі зростає при запальних захворюваннях та схильності людини до хвороб суглобів.

3.3. Йод (I)

В організмі людини утримується в середньому 20-30 мг Йоду, причому половина від цієї кількості знаходиться у щитовидній залозі. Решта цього елемента розподілена в печінці, яєчниках, нирках, лімфовузлах, мозку, м'язах та волоссі.

Основним джерелом Йоду для організму людини є морепродукти, а також йодована сіль, яка використовується в харчовій промисловості. Вміст Йоду в харчових продуктах значно варіюється. Кількість Йоду в овочах і фруктах залежить від складу ґрунту та добрив, а також від способу переробки цих продуктів. Найбільш багаті на Йод такі морепродукти як тріска, червоні та бурі водорості, палтус, оселедець, сардини, креветки. У процесі виготовлення продуктів слід враховувати, що під час тривалого зберігання та теплової обробки їжі втрачається 20-60% Йоду.

Йод має високу фізіологічну активність і є обов'язковим структурним компонентом гормонів щитовидної залози. В організмі він виконує такі основні функції:

- ✓ участь в регуляції швидкості біохімічних реакцій;
- ✓ участь в регуляції обміну енергії, температури тіла;
- ✓ участь в регуляції білкового, жирового та водно-електролітного бміну;
- ✓ участь в регуляції обміну деяких вітамінів;
- ✓ участь в регуляції процесів росту та розвитку організму.

Вважають, що оптимальна інтенсивність надходження Йоду в організм людини становить 100-150 *мкг* на добу. Ця кількість значно зростає при вагітності у жінок, посиленому рості організму, охолодженні.

3.4. Кобальт (Co)

Кобальт є життєво необхідним елементом для тварин і людей. Концентрується він у печінці, дещо меншою мірою – у щитовидній залозі, нирках, лімфатичних вузлах і підшлунковій залозі.

В організм людини Кобальт надходить з їжею. Особливо багато Кобальту в печінці тварин, молоці, червоному буряку, редисці, зеленій цибулі, капусті, петрушці, салаті та часнику.

Без Кобальту не обходиться кровотворення. Він, поряд з Ферумом та Купрумом, є основним металом, що бере участь при утворенні молодих еритроцитів та гемоглобіну.

Кобальт також входить до складу вітаміну B₁₂, який, крім процесів кровотворення, впливає на обмін речовин, в першу чергу на синтез білків, а також бере участь в процесах блокування та утилізації токсичних елементів. При надлишку Кобальту можливі ураження органів дихання, кровотворення, серцево-судинної та нервової систем, а також алергічний дерматит, хронічний бронхіт, пневмонія, захворювання кишково-шлункового тракту і жовчовивідних шляхів. За дефіциту Кобальту можливі нестача вітаміну B₁₂, атрофія слизової оболонки кишківника. Ендогенний дефіцит настає при хронічному гастриті, виразковій хворобі дванадцяти-палої кишки. У розпиленому стані Кобальт токсичний.

Оптимальна інтенсивність надходження Кобальту в людський організм – 20-50 *мкг* на добу.

3.5. Манган (Mn)

Манган є есенціальним елементом для людини та тварин. В організмі людини міститься 10-20 *мг* Мангану. В організм він надходить через шлунково-кишковий і респіраторний тракти. Накопичується Манган у печінці, нирках,

підшлунковій залозі. Надлишкова концентрація його спостерігається у волосяному покриві. Основним шляхом виведення Мангану з організму людини є система травлення, куди він потрапляє з жовчю і соком підшлункової залози. Найбільша кількість елемента виводиться з сечею.

Сполуки Мангану надходять в організм людини з їжею. Багато Мангану міститься в чаї та каві, житньому хлібі, пшеничних та рисових висівках, сої, горосі, картоплі, буряку, помідорах, чорниці.

Манган – це один з найважливіших біоелементів. Він є компонентом багатьох ферментів та виконує в організмі такі основні функції:

- ✓ перешкоджає вільнорадикальному окисненню, що забезпечує стабільність структури клітинних мембран;
- ✓ забезпечує нормальне функціонування м'язової тканини;
- ✓ бере участь в обміні гормонів щитовидної залози;
- ✓ забезпечує розвиток сполучних тканин, хрящів та кісток;
- ✓ посилює інтенсивність утилізації жирів;
- ✓ бере участь в регуляції обміну вітамінів С, Е, групи В, холіну, Купруму;
- ✓ бере участь в забезпеченні повноцінної репродуктивної функції;
- ✓ необхідний для нормального росту та розвитку організму.

Дефіцит Мангану сприяє розвитку діабету і судомного синдрому. Надлишок Мангану зумовлює синдром паркінсонізму (розлад рухової активності), психічні відхилення, астеновегетативний синдром. Середньодобова потреба в Мангані людини становить 2-5 мг.

3.6. Цинк (Zn)

Цинк накопичується переважно в м'язах, еритроцитах, плазмі, сперматозоїдах. Загальна його кількість в людському організмі становить 1,5-3г.

В організм людини Цинк надходить з їжею. Особливо багато Цинку міститься в яловичині, печінці, молоці, морських продуктах (устриці, молюски, оселедець), пшеничних висівках, вівсяному борошні, моркві, горосі, цибулі, шпинаті та горіхах.

Цинк входить до складу металоферментів, що беруть участь у різних метаболічних процесах, зокрема у синтезі та розпаді вуглеводів і жирів. Необхідною є участь Цинку в синтезі білка і нуклеїнових кислот, стабілізації структури ДНК, процесах білкового обміну. Отже, Цинк впливає на функціонування генетичного апарату, ріст і поділ клітин, загоєння ран, вироблення рефлексів поведінки, розвиток організму. Він є у складі шлункового соку і каталізує енергетичні процеси в клітинах.

Цинк сприяє всмоктуванню вітаміну Е та підтримці нормальної концентрації цього вітаміну в крові. Він також укріплює імунну систему організму та має детоксикуючу дію – сприяє виведенню з організму карбон(IV) оксиду.

За токсичною дією на організм людини Цинк належить до мікроелементів першого класу небезпеки. Надлишок його в організмі зумовлює загальну захворюваність дітей, змінює склад крові. З продуктів, що тривалий час зберігаються в оцинкованій посудині, приблизно 220-450 мг Цинку переходить в організм, що викликає нудоту. Вживання його 100- 300 мг/день спричинює дефіцит Купруму.

Дефіцит Цинку призводить до вроджених пороків розвитку плодів (викривлення хребта, пороки серця тощо). При екзогенному дефіциті Цинку, порушеннях його всмоктування розвиваються анемія, карликовість, дерматит, можливі передчасні роди, вроджені каліцтва, затримання росту і статевого розвитку, порушення смакової чутливості і нюху, уповільнене загоєння ран.

Оптимальна інтенсивність надходження Цинку в людський організм складає 10-15 мг на добу. Така кількість Цинку цілком забезпечується звичайним харчовим раціоном.

3.7. Флуор (F)

Флуор у невеликій кількості міститься у всіх тканинах людини. Загальний вміст Флуору в організмі дорослої людини ~2,6 г. У крові вміст Флуору коливається в межах 0,03-0,07%. Значно більше його в кістках (10- 30%) і особливо багато є в зубах (в емалі 120-150 мг%, в дентині близько 50 мг%).

Сполуки Флуору надходять в організм людини з їжею та водою. Багато його міститься в рисі, яловичині, яйцях, молоці, цибулі, шпинаті, яблуках та інших продуктах. Особливо багатий на Флуор чай (100 *мкг/г*) та морська риба (5-10 *мкг/г*).

Флуор життєво необхідний для нормального росту та розвитку людського організму. Він відноситься до біомікроелементів і відіграє значну роль в розвитку і мінералізації кісток зубів. В місцевостях, де вміст Флуору у воді занижений і де харчові продукти бідні на Флуор, часто зустрічається карієс зубів, але надлишок викликає інше захворювання – флюороз.

Середньодобове надходження Флуору в людський організм повинно становити 0,5-1,5 *мг*.

3.8. Селен (Se)

Необхідність Селену для організму людини була з'ясована у 1935 р., коли в Китаї через його недостачу у навколишньому середовищі постраждало 40% населення. Селен накопичується в людському організмі, перш за все у нирках, підшлунковій залозі, легенях, шкірі та волоссі.

Природним джерелом Селену для людини є харчові продукти. Відносно високий вміст Селену в часнику, свинячому салі, пшеничних висівках та білих грибах. Також багато Селену міститься в оливковій олії, морських водоростях, пивних дріжджах, бобових, оливках, кокосах та фісташках.

В організмі Селен стимулює процеси обміну речовин. Важливість Селену зумовлена його участю в дії окисно-відновних ферментів, багатьох анаболічних процесах, розкладанні пухлинних клітин. Пов'язаний він з процесами росту і старіння, передачею генетичної інформації. Селен є складовою частиною гормонів і ферментів. З допомогою цього елемента зашифровано код у хромосомному апараті клітин. Він є природним антиоксидантом, захищає мембрани клітин від руйнування, сприяє їх відновленню, продовжує їх життя.

Селен є складовою частиною основного ферменту синтезу гормонів щитовидної залози, тобто дефіцит селену може у значній мірі викликати йодну недостатність. Селен є основним компонентом ферменту, який захищає

організм від речовин, які утворюються при розпаді токсинів. Він зв'язує такі небезпечні для людського організму метали, як свинець, платина та ртуть.

В організмі, в якому є надлишок Селену, можливі виникнення селенового токсикозу з дерматитом, ушкодження емалі зубів, анемія, нервові розлади, селенотоксична дегенерація печінки, збільшення селезінки, зміни форм нігтів і волосся. Селен також подразнює слизову оболонку, зумовлює бронхіти, гастрити, недостатність міокарда.

Дефіцит Селену впливає на спадковий фіброз підшлункової залози, може стати фактором підвищеної смертності при злоякісних новоутвореннях шлунка, кишківника, молочної залози, яєчників, простати і легень. З цим пов'язано більше 70 різних захворювань (порушення обміну речовин, дисфункція щитовидної залози, зниження імунітету, 14 різновидів серцево-судинної патології, 8 видів ракових захворювань, малокрів'я, бронхіальна астма, нирковокам'яна хвороба, цукровий діабет, остеохондроз тощо).

Добова потреба організму людини у Селені – 20-100 мкг.

4. Інші мікроелементи.

Функції деяких мікроелементів, ще точно не вивчено, але вони також повинні надходити в організм людини з їжею.

Бром – присутній в печінці, щитовидній залозі, надниркових і в нігтях. Міститься в основному в морських рослинах.

Силіцій – присутній в м'язовій тканині, волоссі, нігтях, підшлунковій залозі, сполучної тканини, шкіри. Разом з фтором бере участь у формуванні емалі зубів. Основні джерела силіцію – салат, пастернак, спаржа, кульбаба, шпинат, цибуля, буряк, суниця, вишня, абрикоси, кавуни, яблука. У рослинних продуктах кремній в основному міститься в шкірці і оболонці зерен злаків, а тому біле борошно, полірований рис марні як джерело кремнію.

Літій – виявлений в невеликих кількостях майже у всіх частинах людського тіла, але в основному в легенях. Передбачається, що він незамінний для метаболізму альбумінів. Літій міститься в деяких мінеральних водах, морській

і кам'яній солі, в рослинах сімейства рожевих, гвоздикових, пасльонових, до яких належать помідори та картопля.

Арсен – в дуже невеликих кількостях присутня в шкірі, волоссі, нігтях, мозку, щитовидній залозі та інших залозах. Арсен, що міститься в харчових продуктах у сполуках з фосфором і йодом, не має нічого спільного зі сполуками арсену, використовуваними хіміками або продаються в аптеках. У достатній кількості він міститься у фруктах і овочах, а також в яєчному жовтку.

Нікол – виявлено в надзвичайно малих кількостях в різних органах тіла, але найбільше в інсуліні підшлункової залози. В достатніх для забезпечення потреб організму кількостях нікель міститься в овочах, злаках і фруктах.

Висновки

Повного забезпечення мінеральними речовинами можна досягнути лише за рахунок різноманітності харчового раціону, коли не тільки досягається необхідний рівень споживання мінеральних речовин та вітамінів, але й спостерігається їх взаємопідсилююча дія. Головними джерелами мікроелементів для людини є органічні сполуки, що синтезуються рослинами.

Мінеральні речовини відіграють надзвичайно важливу роль в обмінних процесах людського організму. Вони необхідні для формування опорних тканин – кістки, хрящі, зуби (кальцій, фосфор, магній, флуор), беруть участь у кровотворенні (ферум, кобальт, купрум, манган, нікол), впливають на водний обмін, визначають осмотичний тиск плазми крові, є основними частинами ряду гормонів, вітамінів, ферментів.

Патологічний стан, викликаний дефіцитом, надлишком чи дисбалансом мікроелементів в організмі людини, називається мікроелементозом.

Список літератури

1. http://studopedia.com.ua/1_52909_lektsiya--mineralni-rechovini.html
2. http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/fiz_reabil/lectures.html
3. <http://megasite.in.ua/38817-mineralni-rechovini.html>
4. <http://bibliograph.com.ua/valeologia-3/80.html>
5. http://chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/Xarch/L_Xarch_4.pdf