Національний університет імені Тараса Шевченка

ОРГАНІЗАЦІЯ ГОСПОДАРЧО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Викладач: **доцент Ірина Михайлівна Байсарович**

План лекції

- ✔ Короткі відомості з історії використання водогонів для постачання питної води
- ✔ Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини
  - ✔ Питний режим людини
  - ✔ Водно-сольовий обмін в організмах
  - ✔ Макроелементи і мікроелементи
- ✔ Загальні гігієнічні вимоги до води, яка використовується людиною

1. Короткі відомості з історії використання водогонів для постачання питної води

Історія водопостачання нараховує кілька тисячоліть. Ще у Давньому Єгипті для відбору підземних вод будувалися глибокі колодязі, обладнані найпростішими механізмами для підйому води, використовувалися гончарні, дерев'яні і навіть металеві (мідні та свинцеві) труби.

В III-IV ст. до н.е. у великих містах були водопроводи, в яких використовувалися підземні води. Так, наприклад в Афінах у IV ст. до н.е. води каптувалися великими колодязями з підземними водозабірними галереями, що відходили від них. Водопровід був не лише в давньогрецьких, а й у містах Давнього Риму. Давня Греція і Рим використовували і мінеральні води. Відомо про невеликі курорти тих часів. У Давньому Римі були вже досить великі централізовані системи водопостачання. Збереглися акведуки, які служили для переходу самоточних водопровідних каналів через яри і долини.

Деякі відомості про підземні води люди знали в сиву давнину і у нас. Відомості про практичне використання підземних вод зафіксовано в численних російських літописах XI-XIV ст.

У стародавній Русі широкого розвитку набули солеварні промисли. Спочатку використовувалися розсоли поверхневих водойм, а для видобування підземних мінералізованих вод копали неглибокі колодязі. Поступово техніка видобування підземних розсолів ускладнювалася. Уже в XI-XII ст. було розроблено оригінальні методи буріння артезіанських свердловин глибиною до 100 м і більше в основному для видобування розсолів. Буріння артезіанських свердловин у нас має не менш давню історію, ніж, наприклад, у Західній Європі (Франції), звідки значно пізніше було запозичено термін “артезіанські”.

При розкопках у Новгороді було виявлено водопровід з дерев’яних труб, час спорудження якого відноситься до кінця XI – початку XII ст. Є відомості про самоточний водопровід з гончарних труб, збудований в Грузії в XIII ст. Джерельний водопровід для Московського Кремля було споруджено у XV ст.

У першій половині XVIII ст. було збудовано водопровідні системи у Петербурзі, Петергофі, Царському Селі.

Початок централізованого постачання питною водою Києва із джерел Київських гір за допомогою прокладених під землею дерев’яних труб датується XVII ст.

На півдні сучасної України археологами віднайдено ряд давньогрецьких поселень. Першою давньогрецькою колонією в Північному Причорномор'ї було місто Борисфен, яке виникло на о. Березань наприкінці VII ст. до н.е.

Острів Березань знаходиться в місці злиття вод Дніпро-Бузького лиману та Чорного моря, на відстані 12 км. на південний захід від м. Очаків.

З часом Ольвія, розташована неподалік від Борисфену, перебрала на себе роль центру грецької держави (полісу), що формувалась у Нижньому Побужжі. Руїни Ольвії знаходяться на околиці сучасного села Парутіне на березі Бузького лиману (Миколаївська область).

При розкопках Ольвії археологами знайдено залишки водогонів, облаштовані колодязі і фрагменти стоків.

ГИМНАСИЙ
Здание гимнасия выходило на южную сторону агоры (5-3 вв до н.э.). В результате раскопок открыты внутренний двор - палестра, окруженный с двух сторон портиками аттического ордера (сохранились каменные базы нескольких столбов), вдоль его восточного портика - банный комплекс, состоящий из нескольких кабин с подведенной холодной и горячей водой, а также устройством сточной канализации.
К комплексу гимнасия относилась группа помещений с колодцем глубиной более 12м и расположенных рядом трех каменных резервуаров для подогрева воды. В помещении с колодцем, в нише стены была установлена погрудная статуя Апполона. К юго-востоку от этого комплекса обнаружено несколько подвальных помещений, одно из которых являлось, возможно, аптекой - здесь найдено большое количество маленьких сосудов.

Як припускають вчені, ймовірно, життя виникло у водному середовищі. У ході еволюції різні водні тварини та рослини вийшли на сушу і пристосувалися до наземного способу життя. Але вода і для них залишилася найважливішим компонентом навколишнього середовища. За нестачі води життєдіяльність організмів порушується. Лише форми життя, які перебувають у спокої (спори, насіння), добре переносять тривале зневоднення. рослини за відсутності води в'януть і можуть загинути, хоча чутливість різних рослин до її нестачі є різною. Тварини, якщо позбавити їх води, швидко гинуть: звичайна собака може прожити без їжі до 100 днів, а без води – лише 10. У таблиці 1.1 наведено дані про вміст води у різних організмах.

Сукупність процесів всмоктування, розподілу, споживання та виділення води й солей в організмі людини і тварин називається водно-сольовим обміном. Він забезпечує стабільність осмотичної концентрації, іонного складу і кислотно-лужної рівноваги всередині організму. Добова потреба у воді здорової людини вагою 70 кг становить близько 2,5 л, з яких 1,2 л надходить у вигляді питної води, 1 л – з їжею, 0,3 л утворюється в організмі (при окисненні 1 г жиру утворюється 1,07 г води, 1 г вуглеводів – 0,556 г води і 1 г білків – 0,396 г води).

Загальний вміст води у тілі людини становить понад 60%, в тому числі всередині клітини у вигляді гідратаційної та іммобільної води – 40%, всередині судин – 4,5%, у міжклітинній рідині – 16%.

Таблиця 1.1. – Вміст води у різних організмах, їх органах і тканинах

Організми, органи, тканини	Вміст води, %
Рослини (наземні):	
верхівка сходів	91-93
листя	75-86
Насіння злаків	12-14
Водорості	90-98
Мох, лишайники	5-7
Медузи	95-98
Дощові черв'яки	84

Організми, органи, тканини	Вміст води, %
Комахи:	
дорослі	46-65
личинки	58-90
Риби	70
Ссавці (в т.ч. людина):	63-68
скелет	20-40
м'язи	75
печінка	75
Мозок людини:	
сіра речовина	84
біла речовина	72

Вільна вода. У рідинах організму – міжклітинній рідині, лімфі, крові, соках травлення їжі, соку рослин та ін. – міститься вільна вода.

Зв'язана вода. В тканинах тварин і рослин вода у зв'язаному стані не витікає при розсіченні органів.

Гідратаційна вода. Вода здатна викликати набрякання колоїдів, зв' язуватися з білком та ін. органічними сполуками, а також з іонами, які входять до складу клітин і тканин.

Іммобільна вода. Молекули води, які знаходяться всередині клітин, але не входять до складу гідратаційних оболонок іонів і молекул, являють собою іммобільну воду, що легше за гідратаційну залучається до загального кругообігу води в організмі.

До складу організмів входять іони Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Cl-, SO4 2-, PO4 3-, HCO3 -, які зумовлюють фізико-хімічні процеси в тканинах. Організму необхідні і мікроелементи – Fe, Zn, Cu, Co та інші, які беруть участь в окисно-відновних реакціях, активізують ферменти, входять до складу вітамінів та інших біологічно активних речовин. Всмоктування електролітів у кишечнику відбувається за участю ферментів і систем активного транспорту іонів. Іони, які всмокталися, надходять у кров чи лімфу і переносяться по всіх клітинах.

За сольовим складом рідини, які що находяться всередині клітин і поза ними, значно відрізняються між собою: у клітинах переважають іони K+, Mg2+ і фосфати, поза клітинами – іони Na+, Ca2+ і Cl-. Ця відмінність підтримується діяльністю біологічних мембран і зв’язуванням іонів хімічними компонентами клітини (наприклад, фосфоліпідами мозку, м’язів і печінки більше поглинаються іони натрію, ніж калію). В організмі є сольові депо: у кістковій тканині міститься багато Ca2+, у печінці депонуються різні мінеральні речовини, в тому числі мікроелементи.

Вода в організмі є основним *внутріклітинним і позаклітинним середовищем*, у якому протікає обмін речовин у всіх рослин, тварин і мікроорганізмів, а також *субстратом* ряду хімічних ферментативних реакцій. Вода забезпечує *перенесення* поживних речовин і продуктів обміну (кров, лімфа, сік рослин), ряд важливих властивостей і процесів (*тургор*, *терморегуляцію* та ін.).

Тургор **(від латинського turgor – набрякання, наповнення) – напружений стан клітинної оболонки, який залежить від осмотичного тиску рідини всередині клітини, осмотичного тиску зовнішнього розчину і пружності клітинної оболонки**

Як правило, клітини тварин мають слабкий тургор, бо пружність клітинної оболонки є низько.

Терморегуляція (теплорегуляція) **– здатність людини, ссавців і птахів підтримувати температуру організму у вузьких певних межах, незважаючи на значні коливання температури зовнішнього середовища і власної теплопродукції. Важливою функцією при терморегуляції є властивість організму виділяти піт, що дозволяє людині пристосуватися до високих температур (понад 30°С).**

Питний режим людини

Правильний питний режим людини забезпечує нормальний водно-сольовий обмін, створює сприятливі умови для життєдіяльності організму. Організм людини має дуже тонкий механізм регулювання водного обміну. Спрага є сигналом порушення водного балансу, на який людина гостро реагує. Втрата вологи у розмірі 6-8% від ваги тіла викликає вже напівсвідомий стан (полуобморочное состояние), 10% - галюцинації, порушення ковтального рефлексу і зупинку серця. Втрата 12% вологи викликає смерть. Безладне чи надлишкове споживання води погіршує травлення їжі та, збільшуючи загальний об'єм циркулюючої крові, створює додаткове навантаження на серцево-судинну систему і нирки, посилює виведення через нирки і пітні залози необхідних для організму речовин (наприклад, NaCl). Тимчасове перевантаження рідиною(наприклад, одномоментне вживання великої кількості води) порушує роботу м'язів, призводить до їх швидкого стомлення, інколи викликає судоми.

За недостатнього споживання води погіршується самопочуття, підвищується температура тіла, прискорюється пульс і дихання, знижується працездатність. Зневоднення організму може викликати й більш тяжкі наслідки.

Зневоднення організму **(дегідратація) це втрата організмом води нижче фізіологічної норми Тварини гинуть за втрати 20-25% води, яка знаходиться в тілі. Больові розлади настають, коли втрата води досягає 10%. Зневоднення організму може розвиватися або в результаті посиленої втрати води (часте блювання, збільшення потовиділення, значні опіки та ін.), або внаслідок водного голодування. Посилена втрата води призводить до гіпоосмолярного зневоднення, тобто поряд з виділенням рідини організм втрачає значну кількість електролітів. Оскільки осмотичний тиск у клітинах є вищим, ніж у міжклітинному просторі, рідина переходить у клітини, наслідком чого є їх набрякання.**

За повного припинення надходження в організм води розвивається так зване водне голодування. Втрата рідини значно перевищує виділення електролітів, що призводить до гіпоосмолярної дегідратації: осмотичний тиск у міжклітинному просторі підвищується, вода з клітини переходить у позаклітинний простір, відбувається зневоднення клітин та їх загибель.

За зневоднення організму людина відчуває пекельну спрагу, яка переноситься важче, ніж відсутність їжі. При цьому знижується секреція всіх залоз травлення, відбувається згущення крові, що призводить до важких розладів кровообігу, порушується функція нирок та ін. Різке зневоднення організму може призвести до психічних розладів, інколи до смертельних наслідків.

Зневоднення організму в дітей настає значно швидше, ніж у дорослих, оскільки у дітей, особливо немовлят, виділення води на одиницю поверхні тіла є значно більшим, ніж у дорослих. За патологічних умов, які викликають гіпоосмолярне зневоднення організму, треба тамувати спрагу підсоленою водою, щоб компенсувати втрату не лише води, а й електролітів.

Мінімальна кількість води, необхідної організму для підтримання водно сольового балансу протягом доби (так звана питна норма), залежить від кліматичних умов, а також віку, характеру виконуваної роботи. Для центральних районів України об' єм води, яка випивається і надходить з їжею за мінімального фізичного навантаження становить 2,5 л на добу, за роботи середньої важкості - до 4 л, в умовах Середньої Ази відповідно 3,5 і 5л, за важкої роботи на відкритому повітрі може досягати 6,5 л.

Жителям районів з жарким кліматом бажано тамувати спрагу лише після їжі і суворо обмежувати споживання рідини в проміжках між споживанням їжі. Для тамування спраги слід пити чай, додаючи у воду кухонну сіль, фруктові чи овочеві соки, екстракт. У гарячих цехах треба пити підсолену (0,5% розчин NaC1) газовану воду або відвари сухофруктів. Питний режим спортсменів передбачає тамування спраги лише після закінчення тренувань чи змагань, а під час виконання вправ спрага і почуття сухості у роті усуваються полосканням водою рота і горла. За значних втрат ваги (після тренувань, змагань, парної бані) рекомендується пити воду малими порціями.

Мінеральні речовини, мікроелементи

Хімічний склад природних вод, які використовуються для водопостачання, є складним комплексом розчинених мінеральних солей, газів та органічних сполук. У природних водах розчинені майже всі відомі на землі хімічні елементи, але більша частина з них знаходиться в таких малих кількостях, що їх поки ще не виявлено через недостатню чутливість методів аналізу. Зараз різними фізико-хімічними методами визначено понад 80 елементів, які присутні у природних водах гідросфери.

Хімічний склад природних вод умовно поділяють на такі групи (О.О.Алекін, 1970; А.М.Никаноров, 1989):

1) головні іони (макрокомпоненти) - Ca2+, Mg2+, Na+, K+, Cl-, S042-, HCO3-, які утворюють основну частину мінерального складу і зумовлюють хімічний тип вод;

2) розчинені гази - кисень, азот, сірководень, діоксид вуглецю та ін.;

3) біогенні речовини - сполуки азоту, фосфору, заліза і силіцію;

4) органічні речовини - різноманітні органічні сполуки, які відносяться до органічних кислот, складних ефірів, фенолів, гумусових речовин, азотовмісних сполук (білки, амінокислоти) та багато ін.;

5) мікроелементи - усі метали, крім головних іонів, а також деякі інші компоненти, які містяться у водах у невеликих кількостях (наприклад, радіоактивні елементи);

6) забруднюючі речовини (токсичні метали - ртуть, свинець, кадмій, мідь, цинк, та інші, які входять до групи мікроелементів, пестициди, синтетичні поверхнево-активні речовини та ін.).

Виходячи з актуальності дослідження впливу на живі організми радіоактивних елементів, які містяться в природних водах, доцільно їх виділити в окрему групу (В.К.Хільчевський, 1997).

Виділення цих груп є зручним при дослідженні природних вод у гідрохімії, але воно майже не придатне, якщо питання стосується вивчення ролі тих чи інших хімічних компонентів у життєдіяльності організмів. Адже практично всі хімічні компоненти входять до складу живих організмів і виконують ту чи іншу біологічну функцію, тобто є "біогенними".

***Біогенні елементи* - це хімічні елементи, які постійно входять до складу організмів і мають певне біологічне значення. Перш за все це кисень (70% маси організмів), вуглець (18%), водень (10%), кальцій, азот, калій, фосфор, магній, сірка, хлор, натрій, залізо. Ці елементи входять до складу всіх живих організмів, становлять їх основну масу і відіграють велику роль у процесах життєдіяльності.**

Успіхи науки розширили перелік біогенних елементів: до них відносяться і багато мікроелементів, оскільки вони мають важливе біологічне значення. В.І.Вернадський вважав, що всі хімічні елементи, які постійно присутні у клітинах організмів у природних умовах, відіграють певну фізіологічну роль. Багато елементів є суттєвими лише для певних груп живих організмів.

Елементи, які постійно містяться в організмах людини і ссавців, за вивченістю та їх значенням можна розділити на три групи: елементи, що входять до складу біологічно активних сполук (ферменти, гормони, вітаміни, пігменти), вони є незамінними (І); елементи, фізіологічну і біохімічну роль яких мало з'ясовано (П) або ж вона невідома (Ш).

Вода у **крові становить 77-82%, причому в еритроцитах її міститься 57-68% від маси, у плазмі - 90-91%. Мінеральні речовини підтримують стабільність осмотичного тиску крові, активну реакцію (pH крові становить 7,26-7,36), впливають на стан колоїдів крові та обмін речовин у клітинах. Значення pH крові нижчі 6,8 або вищі 7,8 не сумісні з життям.**

Основна частина мінеральних речовин плазми представлена натрієм і хлором, калій знаходиться переважно в еритроцитах. Натрій бере участь у водному обміні, затримуючи воду в тканинах за рахунок набрякання колоїдних речовин.

Хлор, легко проникаючи з плазми в еритроцити, підтримує кислотно-лужну рівновагу. Кальцій, який знаходиться в плазмі головним чином у вигляді іонів чи зв'язаний з білками є необхідним для зсідання крові. Іони HCO3- і розчинена вугільна кислота утворюють бікарбонату буферну систему, а іони HPO4- і H2PO2- фосфатну буферну систему. У крові знаходиться ще ряд інших аніонів і катіонів, у тому числі мікроелементи.

Мікроелементи **в організмах було виявлено на початку XIX ст., але фізіологічне значення залишалося невідомим. За сучасними даними, понад 30 мікроелементів вважаються необхідними для життєдіяльності рослин і тварин. Більшість з них це метали (якщо атомна маса понад 50, то їх називають важкими металами), а також деякі неметали (I, Se, Br, F, As).**

В організмі мікроелементи входять до складу різноманітних біологічно активних сполук: ферментів, вітамінів, гормонів, дихальних пігментів. Дія мікроелементів, які входять до складу цих сполук, виявляється головним чином у зміні активності процесів обміну речовин в організмах.

Деякі мікроелементи впливають на ріст (Mn, Zn, I - у тварин; B, Mn, Zn, Cu - у рослин), розмноження (Mn, Cu - у тварин; Mn, Cu, Mo у рослин), кровотворення (Fe, Cu, Co) та ін.

Мікроелементи у воді та грунтах входять до складу різних сполук, більшу частину з яких представлено нерозчинними формами і лише невелику - рухливими формами, які засвоюються організмами.

Нестача чи надлишок мікроелементів у воді та грунті призводить до дефіциту чи надлишку їх у тваринних і рослинних організмах. При цьому відбуваються зміна характеру накопичення (депонування), послаблення чи посилення синтезу біологічно активних речовин, перебудова процесів обміну, вироблення нових адаптацій, можливі так звані ендемічні захворювання людини і тварин. У різних біогеохімічних провінціях, де концентрація мікроелементів не досягає нижніх порогових меж, ендемічні захворювання вдається попереджати і виліковувати додаванням у корми тварин відповідних мікроелементів; для рослин застосовуються мікродобрива. При відгодівлі худоби мікроелементи використовуються також для підвищення продукуючої функції тварин.

Основним джерелом надходження мікроелементів в організм людини є харчові продукти рослинного і тваринного походження. Питна вода задовольняє лише на 1-10% добову потребу в таких мікроелементах, як I, Cu, Zn, Mn, Co, Mo, і лише для окремих з них (F, Sr) є головним джерелом.

Вміст різних мікроелементів у харчовому раціоні залежить від геохімічних умов місцевості, з якої надійшли продукти, а також від їх набору.

Для населення розвинутих країн характерним є включення до харчового раціону різноманітних продуктів, значну частину з яких вироблено далеко від місця споживання. У результаті цього усувається вплив на людину геохімічних особливостей місцевості. Лише два мікроелементи можна вірогідно вважати етіологічними факторами ендемічних захворювань людини - I, нестача якого сприяє виникненню ендемічного зоба, і F, за надлишку якого виникає флюороз, а за нестачі - карієс. Для F головним джерелом надходження в організм є вода, для I -молоко і овочі, тобто продукти, які, як правило, виробляються в районі проживання населення. Основним джерелом надходження в раціон більшості інших важливих мікроелементів є хлібопродукти.

Мікроелементи розподіляються в організмі нерівномірно. Підвищене їх накопичення у тому чи іншому органі значною мірою пов'язано з фізіологічною роллю елемента і специфікою діяльності органу (наприклад, переважне накопичення Zn у статевих залозах і Його вплив на функцію відтворення). В інших випадках мікроелемент впливають на органи і функції, що пов'язано з місцем їхнього накопичення в організмі.

З віком людини вміст багатьох мікроелементів збільшується (Al, Ti, Cl, PЬ, F, Sr, Ni) причому в період росту і розвитку це відбувається порівняно швидко а після 15-20 років уповільнюється чи припиняється.

Дослідження свідчать, що у віці 50-60 років вміст Co, Cu, Ni у крові і Sr у скелеті стає дещо нижчим, ніж у 20-25 років. Деякі елементи знаходяться у крові в іонному стані, наприклад Li; близько 50% Sr і F входять до мінеральних структур кісток, емалі та дентину.

За значенням для життєдіяльності організму мікроелементи поділяють на необхідні (Co, Fe, Cu, Zu, Mn, I, F, Br) та ймовірно необхідні (A1, Sr, Mo, Se, Ni); роль Bi, Ag та інших, які є в тканинах організму, залишається нез'ясованою.

Функції мікроелементів в організмі є досить важливими і різнобічними.

Усередині цих меж дія одного і того самого елемента може суттєво змінюватися. Наприклад, малі кількості Mn стимулюють кровотворення та імунореактивність, більші - пригнічують. За збільшення вмісту F у питній воді до 1-1,5 мг/ л захворюваність карієсом знижується, а за перевищення 2-3 мг/ л розвивається флюороз.

В організмі взаємодія спостерігається і між самими мікроелементами. Наприклад, Co ефективно діє на кровотворення лише за наявності в організмі в достатніх кількостях Fe і Cu; Mn підвищує засвоєння Cu; Cu є антагоністом Mo; F впливає на метаболізм Sr тощо.

У медичному застосуванні мікроелементів спостерігаються значні успіхи у галузі гігієни: йодування солі чи хліба для профілактики ендемічного зобу, фторування води для зниження захворюваності карієсом. Якщо ж F у природних водах багато, робиться дефторування води для зниження захворюваності флюорозом.

В останній час багато говориться про негативну роль важких металів (точніше їх солей) у зв'язку із забрудненням природних вод. Пов'язано це в першу чергу з широким застосуванням важких металів, яких налічується понад сорок, у промисловості (кольорові важкі метали Cu, Ni, Co, PЬ, Sn, Zn, Cd, Bi, SЬ, Hg) і можливістю надходження їх з виробничими стічними водами у водні об'єкти.

Значні концентрації важких металів у воді, які перевищують ГДК можуть призводити до їх накопичення в печінці, нирках, кістках, легеня і головному мозку. Із зростанням небезпечної концентрації (а вивести важкі метали з організму швидко неможливо) відбуваються дегенеративне переродження клітин та дисфункція життєво важливе органів.

3. Загальні гігієнічні вимоги до води, яка використовується людиною

Для запобігання небезпеки прямого чи опосередкованого негативного впливу води на здоров'я і санітарні умови життя населення велике значення мають науково обгрунтовані гігієнічні нормативи гранично-допустимого вмісту у воді хімічних речовин і мікроорганізмів. Ці нормативи є основою державних та міжнародних (Всесвітньої організації охорони здоров'я - ВООЗ) стандартів якості питної води і обов'язкові при проектуванні та експлуатації господарсько-питних водопроводів.

У першу чергу, використання води населенням повинно бути *безпечним в епідеміологічному відношенні.* Вода не повинна містити хвороботворних бактерій і вірусів. Водний шлях розповсюдження характерний для збудників холери, черевного тифу, паратифів і лептоспірозів, до певної міри також для збудників дизентерії, туляремії, епідемічного бруцельозу. З водою в організм людини можуть потрапляти цисти дизентерійної амеби, яйця аскаридів та ін.

Епідеміологічна безпечність води досягається очисткою та знезараженням водопровідної води, шляхом проведення заходів санітарної охорони водних об'єктів.

Хімічний склад води **здавна привертав увагу як можлива причина масових захворювань неінфекційного походження. Вміст у воді хлоридів, сульфатів і продуктів розкладання органічних речовин (аміак, нітрити і нітрати) розглядався лише як опосередкований показник небезпечного для здоров'я людини забруднення. Завдяки застосуванню нових методів дослідження було виявлено райони з нестачею або надлишком у воді тих чи інших мікроелементів. У цих районах спостерігаються своєрідні зміни флори і фауни. Через нестачу або надлишок надходження в організм мікроелементів з водою та їжею серед населення відзначаються характерні захворювання.**

Раніше існувало уявлення про вміст нітратів у воді як про показник забруднення за рахунок господарської діяльності. Але виявилося, що підвищений вміст нітратів у підземних водах деяких регіонів має і природний характер (Молдова, Татарстан, район Владивостока). Використання в молочних сумішах для дитячого харчування води, яка містить підвищені концентрації нітратів, викликає в дітей метгемоглобінемію різного ступеня.

Водні інтоксикації було відзначено в другій половині XIX ст. в Західній Європі (свинцеві "епідемії") внаслідок застосування в той час свинцевих труб у водопровідній техніці. Свинець міститься і у воді підземних джерел, у концентраціях, які можуть сприяти накопиченню цього елемента в організмі людини.

Цікавим буде невеличкий історичний екскурс. Існує припущення, що занепад Римської імперії певною мірою був пов'язаний зі свинцевою інтоксикацією. Насправді, в Давньому Римі водопровідні труби (водогони) виготовляли зі свинцю. Крім того, у багатих римлян було прийнято вкривати тонким шаром цього металу внутрішню поверхню бронзових кубків, жаровень та іншого посуду. Свинець міг взаємодіяти з кислотами, що містилися у вині і у складі розчинених солей безперервно надходити до організму людини, яка користувалася таким посудом. Найбільше всього фактів і версій має місце саме стосовно свинцю. Отруєння цим металом, я так само і ртуттю, відомі з античних часів.

Показовим є то, що в результаті хімічного аналізу решток харчових продуктів, які збереглися під попелом в зруйнованому виверженням вулкану м. Помпеї, було виявлено свинець.

В будинках багатих римлян свинцеві плити використовували як покрівельній матеріал. В античній давнині поширеними були свинцеві фарби – біла і червона. Ці фарби поряд з сурмою використовувалися в косметичних засобах. Але найбільший вплив на організм людей, безперечно, справляли сполуки свинцю, які містилися в продуктах харчування, в тому числі і в різних кулінарних виробах.

Так, римляни, добували цукор шляхом випарювання виноградного смоку при тривалому кип'ятінні у свинцевому посуді, що призводило до розчинення у воді оксиду свинцю. Безумовним є те, що населення багатомільйонного Риму повсякчасно піддавалося впливу свинцю і ця обставина багато в чому характеризувала ситуацію у вічному місті. Населення Риму епохи Августа (початок нової ери) нараховувало понад 2,5 млн. чол. Дуже високою була густина заселення – 150 тис. чол. на 1 км2. Й хоча в місті не спостерігалося значних спалахів кишкових захворювань – дизентерії, черевного тифу, холери, що, до речі, багато фахівців пов'язують з токсичною дією на збудників цих інфекцій іншого металу – ртуті, з часом кількість жителів у Римі стрімко знизилася. Сучасні вчені вважають,що це значною мірою стало наслідком шкідливої дії свинцю на населення і, тому, в падінні Римської імперії «свинцева небезпека» та її негативний вплив на римлян – це далеко не другорядні причини. Дійсно, на протязі життя декількох поколінь римської еліти могла відбуватися повільна і безперервна інтоксикація. Багато, хто з сильних цього світу в Римській імперії з часом стали відрізнятися швидкою втомою, млявістю схильністю до бездіяльності і байдужістю. Звичайно, крах імперії був пов'язаний з певними історичними та соціально-економічними факторами.

Але, ймовірно, свою роль тут зіграв і свинець [Трахтенберг И. Книга о ядах и отравлениях. Очерки токсикологии . Киев. «Наукова думка», 2000. - стр.14-15].

Серед хімічних речовин, що виявляються в питній воді, можуть зустрічатися речовини, які за невеликих концентрацій змінюють органолептичні властивості води (запах, смак, прозорість та ін.). Найбільш часто органолептичні властивості води змінюються під впливом солей загальної мінералізації, заліза, марганцю, міді, цинку, а також залишкових кількостей сполук, які використовуються як реагенти при обробці води (наприклад, хлориди).

Токсичні речовини і патогенні організми можуть потрапляти до людини не лише безпосередньо з питною водою. Шляхами їх надходження може бути контакт з водою (умивання, прання, робота на воді тощо), споживання їжі, приготовленої на забрудненій воді, дихання забрудненим повітрям

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Хільчевський В.К.* Водопостачання і водовідведення. Гідроекологічні аспекти.: ВЦ Київський університет, 1999. - 319 с.
2. *Хільчевський В.К., Горєв Л.М., Пелешенко В.І.* Методи очистки вод. - К., 1993.
3. *Орадовская А.Е., Лапшин Н.И.* Санитарная охрана водозаборов подземных вод. - М.:Недра, 1987. - 167 с.
4. *Питьева К.Е.* Гидрогеохимические аспекты охраны геологической среды. М.: Наука, 1984. - 221 с.
5. *Водні ресурси України: екологічний та соціальний виміри:* Матеріали круглого столу, проведеного Центром Соціального Прогнозування. - К.: ВіРА "Інсайт", 2003. - 126 с.
6. *Яцик А.В.* Водогосподарська екологія: у 4 т., 7 кн. - К.: Генеза, 2004. - Т.4, кн. 6-7. -680с.
7. *Колодин М.В.* Проблемы опреснения воды на Земле. М., "Знание", 1975. -62 с.
8. *Understanding Earth*. Second Edition. Harvard University. W.H. Freeman and Company. New York. 1998. - 682 p.
9. *Biology,* Silver Burdett company, 1986.- 443 p.
10. *Трахтенберг И.* Книга о ядах и отравлениях. Очерки токсикологии . Киев. «Наукова думка», 2000. - стр.14-15.

Запитання?