

ОЦІНКА РИЗИКУ РОЗВИТКУ АНЕМІЇ СЕРЕД ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ВІД ВЖИВАННЯ ВОДИ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ НІТРАТІВ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Загоруйко Н. В., к.б.н., доцент

Черкаський державний технологічний університет
sagnelly@yandex.ru

Проаналізована ситуація із забрудненням нітратами питної води з децентралізованих джерел водопостачання в Черкаській області. Визначені райони з найбільш незадовільною ситуацією за цим показником. Досліджено зв'язок між підвищеним вмістом нітратів у питній воді і захворюваністю на анемію серед дітей молодшого шкільного віку. Встановлена слабка лінійна залежність між цими двома показниками. Специфічність екологічно пов'язаних хвороб полягає у множинній етіології, тому визначити внесок забрудненої нітратами води з колодязів на розвиток анемії у дітей дуже складно. Необхідно проведення багатofакторного аналізу з урахуванням всіх складових, що можуть вплинути на здоров'я дитини.

Ключові слова: нітрати, децентралізовані джерела водопостачання, анемія, здоров'я, кореляція

THE ASSESSMENT OF THE RISK OF ANEMIA AMONG CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE FROM THE USE OF WATER WITH HIGH CONTENT OF NITRATES IN THE CHERKASY REGION

Zagoruiko N. V., Ph.D. (Biology), associate professor

Cherkassy State Technological University
sagnelly@yandex.ru

The situation with pollution with nitrates of drinking water from decentralized water supply sources in Cherkasy region has been considered in the article. Areas with the most unfavorable situation on this indicator were identified. The link between increased levels of nitrate in drinking water and the incidence of anemia among children of primary school age were investigated. Weak linear dependence between these two indicators has been set. Specificity of ecologically dependent diseases lies in multiple etiology, therefore, determine the contribution of a contaminated with nitrates water from the wells on the development of anemia among children is very difficult. It is necessary to conduct multivariate analysis taking into account all components, which can affect the health of the child.

Keywords: nitrates, decentralized sources of water supply, anemia, health, correlation.

Постановка проблеми. Неконтрольоване використання азотних добрив в сучасних сільськогосподарських технологіях призводить до підвищення вмісту нітратів у ґрунтах, що спричиняє проблему їх впливу на здоров'я людини. Майже 80 % нітратів надходять до організму людини з харчовими продуктами, в основному з рослинними. Окремо існує проблема забруднення нітратами питної води децентралізованого водопостачання. Нещодавно в Україні (Черкаська, Вінницька, Тернопільська області) були зареєстровані випадки смерті дітей, пов'язані з вживанням дитячих сумішей, виготовлених на колодязній воді з високим вмістом нітратів[1]. У вітчизняній медичній екології робіт, присвячених комплексному визначенню сумарних концентрацій нітратів, що надходять до організму людини з різних джерел недостатньо. В основному дослідження носять або експериментальний характер[2], або спрямовані на вивчення гострої нітратної інтоксикації та проявів метгемоглобінемії у дорослих [2, 3] і дітей [1]. За сучасними дослідженнями доросла людина одержує нітратів разом з харчовими продуктами менше за ту кількість, яка може позначитися на її здоров'ї, але проблема існує для вагітних, немовлят, дітей від 3 до 7 років, хворих людей. Відсутні комплексні екологічні дослідження умов надходження та можливостей кумуляції в організмі людини нітросполук рослинного походження та у складі

питної води. У зв'язку з цим набуває особливої актуальності визначення зв'язків між захворюваністю на анемію серед дітей молодшого дитячого віку, які проживають на нітратнозабруднених територіях та вживанням питної води з підвищеним вмістом нітратів з децентралізованих джерел водопостачання.

Аналіз літературних джерел Серед регіонів, в яких виробляється продукція з вмістом нітратів вище гранично допустимих кількостей більше 30 % її загального обсягу, слід виділити: республіки Прибалтики, Росію, Молдавію, Україну, республіки Середньої Азії, окремі області Білорусі [4]. За останні два десятиліття "географія" забруднення нітратами продукції істотно розширилася. Сільськогосподарської продукції без нітратів не буває, оскільки вони є основним джерелом азоту в живленні рослин. Утворення і накопичення нітратів в ґрунті та воді стає екологічним чинником, що визначає не тільки режим харчування рослин, обмін речовин та продуктивність, але і якість врожаю, води і повітря. Вміст нітратів у надлишкових кількостях погіршує біологічну якість рослинної продукції, створює потенційну небезпеку для здоров'я людини і тварин [5].

Нині у багатьох країнах світу вже проявляються наслідки негативного впливу нітратів на здоров'я населення, особливо дітей, організм яких дуже чутливий до дії сторонніх чинників. Крім того, нітрати, що потрапляють у харчові продукти з ґрунту і води, є попередниками великої групи висококанцерогенних речовин: N-нітрозосполук[6]. У більшості випадків гострі отруєння нітратами були пов'язані з використанням криничної води, що містила високий рівень нітратів, для приготування дитячих харчових сумішей із сухого молока. Отруєння нітратами настає швидше (1-1,5 години) і протікає тяжче при надходженні їх в організм з водою. Також бувають отруєння нітратами, які організм отримує разом з продуктами харчування.

У літературі, присвяченій хімізму нітратів, немає повідомлень про виділення нітритів з організму людини. Основна їх частина йде на утворення метгемоглобіну. Доведено, що навіть при великих концентраціях нітратів в крові (2215 мг/кг) вміст метгемоглобіну складає тільки 2,1-4,5 %, що набагато менше небезпечних концентрацій. Вміст метгемоглобіну зростає до небезпечних значень тільки при надходженні в кров нітриту. Відновлюють нітрати в нітрити різні мікроорганізми, які інфікують переважно кишечник. За останні 10-15 років описано понад 1000 випадків нітратно-нітритної метгемоглобінемії, з яких 100 закінчилися смертю. У здорових людей легкі форми отруєння спостерігалися при вмісті нітратів у воді або їжі більше 80-100 мг/л. А в дітей, які страждають диспепсією, інтоксикації виникали при вживанні води з вмістом нітратів 50 мг/л. Найбільш чутливі до нітратів діти перших місяців життя, особи похилого віку, хворі з анемією, хворобами серцево-судинної, дихальної і видільної систем, дисбактеріозом кишечника [7].

Метою роботи була оцінка ризику розвитку анемії серед дітей молодшого шкільного віку в різних районах Черкаської області від вживання води із підвищеним вмістом нітратів з децентралізованих джерел водопостачання.

До завдань роботи входив аналіз даних медико-екологічного моніторингу по дослідженню географії нітратного навантаження в різних районах Черкаської області, визначення поширеності забруднення питної води з децентралізованих джерел водопостачання нітратами. Також на основі статистичних даних досліджувалась поширеність та структура захворюваності органів кровотворення серед населення Черкаської області та визначалась кореляційна залежність між цими двома показниками.

Виклад основного матеріалу дослідження. За умовами водопостачання питної води для населення розрізняють централізовані та децентралізовані джерела. При централізованому водопостачанні відбувається постійний контроль питної води за санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками. Вода з таких джерел повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-11-10. За якістю питної води з децентралізованих джерел водопостачання санітарний контроль проводиться періодично та вибірково[8]. Співвідношення цих джерел водопостачання в Черкаській області складає 396 централізованих та 362 децентралізованих джерел, тобто приблизно половина джерел водопостачання області є децентралізованими, а відповідно, контроль за якістю води в цих джерелах не дозволяє гарантувати її якість. В області розрізняють такі різновиди децентралізованих джерел водопостачання: громадські, приватні криниці, водозабірні свердловини. Серед них переважаючу більшість складають громадські криниці. Артезіанські колодязі та свердловини складають лише 17 % від усієї кількості децентралізованих джерел водопостачання.

Найбільше населених міст з децентралізованим водопостачанням спостерігається в Золотоніському, Канівському, Уманському, Драбівському районах. Громадські децентралізовані джерела водопостачання складають лише 1,5 % від загальної кількості децентралізованих джерел водопостачання, найбільшу частку складають індивідуальні криниці (81 %), та водозабірні свердловини (17 %). При цьому Золотоніський, Канівський, Драбівський райони є районами де проживає значна частка дітей віком до трьох років. Саме ця категорія населення є найбільш вразливою до дії нітратного забруднення питної води та харчових продуктів. Аналіз результатів лабораторних досліджень зразків питної води протягом 2008–2012 років показав, що до 25 % обстежених джерел децентралізованого водопостачання Черкащини забруднені нітратами (вміст нітратів перевищує 45 мг/дм³). А в окремих районах таких, як – Корсунь-Шевченківський, Канівський до 50 % вибірково-обстежених джерел децентралізованого водопостачання за даними санітарно-епідеміологічної служби забруднені нітратами. В більшості районів області в обстежених колодязях вміст нітратів перевищує гранично – допустиму концентрацію до 2-4 разів, а в таких, як Маньківський, Катеринопільський, Уманський і більше. В 80 % вибірково-обстежених криниць підвищений вміст азотовмісних сполук знаходився в вигляді нітратів та нітритів, що свідчить про віддалене в часі забруднення води (нітрати) та недавнє забруднення води (нітрити) органічними речовинами. Кількість індивідуальних криниць, що не відповідають санітарно-епідеміологічним вимогам найбільша в Кам'янському, Канівському, Смілянському, Чигиринському районах та по м. Ватутіне (таблиця 1).

Таблиця 1

Поширеність децентралізованих джерел водопостачання, що не відповідають санітарним вимогам по Черкаській області

Місто, район	Кількість обстежених децентралізованих джерел водопостачання	З них не відповідають санітарним вимогам	
		п	%
Черкаси	123	-	-
Сміла	109	4	-
Умань	188	70	37
Ватутіне	108	69	63
Городищенський	351	227	65
Драбівський	103	6	6
Жашківський	423	314	74
Звенигородський	656	203	31
Золотоніський	601	165	27
Кам'янський	389	310	80
Канівський	406	312	77
Катеринопіл.	324	120	37
К.Шевченковський	493	77	16
Лисянський	306	11	4
Маньківський	414	72	17
Монастирищенський	490	-	-
Смілянський	151	151	100
Тальнівський	287	6	2
Уманський	711	-	-
Христинівський	350	-	-
Черкаський	573	22	4
Чигиринський	244	149	61
Чорнобаївський	152	3	2
Шполянський	970	214	22

Приблизно 28 % обстежених джерел децентралізованого водопостачання в Черкаській області не відповідає санітарним нормам. Найбільш несприятлива ситуація склалась у Смілян-

ському районі, оскільки 100 % обстежених децентралізованих джерел водопостачання не відповідають санітарним вимогам. Такою ж складною є ситуація з децентралізованим водопостачанням в Кам'янському, Канівському та Жашківському районах.

В області сьогодні відмічається підвищений вміст нітратів не тільки в колодязях з глибиною від 3 до 25 метрів, а і в артезіанських свердловинах з глибиною до 75 метрів з перевищенням гранично-допустимої концентрації нітратів більше двох разів.

У щорічних звітах обласного управління охорони навколишнього природного середовища вказується, що із діючих в області 38 комплексів очисних споруд більше половини потребують реконструкції. У п'яти районних центрах (Городищі, Драбові, Жашкові, Корсунь-Шевченківському, Шполі) каналізаційні очисні споруди взагалі відсутні. У решти районів області очисні споруди працюють неефективно і потребують реконструкції. Стічні води скидаються в поверхневі водойми із перевищенням допустимих норм по азоту амонійному, нітридам, нітратам, завадим речовинам, БСК. Основними причинами забруднення джерел децентралізованого водопостачання в сільській місцевості є низький рівень загальноінформованості населення, щодо екологічної ситуації, що призвело до широкомасштабного спорудження всмоктуючих колодязів. Відношення кількості побудови всмоктуючих колодязів до кількості джерел децентралізованого водопостачання становить 1:1, при щільності 0,6 га.[9].

Аналіз санітарно-хімічних показників питної води з децентралізованих джерел водопостачання на вміст нітратів (таблиця 2) свідчить про значну поширеність забруднення питної води в децентралізованих джерелах водопостачання нітратами в цілому по області. В 11 з 20 районах області спостерігається наявність у воді нітратів більше, ніж в 50 % відібраних проб. А в Кам'янському, Жашківському, Тальнівському вкрай загрозлива ситуація – більше ніж у 70 % відібраних проб води є нітрати. Серед міст області у Смілі та Ватутіному більше половини проб води містять нітрати.

Таблиця 2

Забруднення питної води з децентралізованих джерел водопостачання нітратами по Черкаській області

Місто, район	Кількість проб по визначенню санітарно-хімічних показників питної води	Кількість проб з підвищеним вмістом нітратів у питній воді	
		n	%
1	2	3	4
Черкаси	123	25	20
Сміла	104	78	75
Умань	188	70	37
Ватутіне	108	69	64
Городищенський	351	227	65
Драбівський	103	6	6
Жашківський	423	314	74
Звенигородський	656	203	31
Золотоніський	601	165	27
Кам'янський	389	310	80
Канівський	406	237	58
Катеринопільський	324	120	37
К.Шевченковський	544	350	64
Лисянський	306	162	53
Маньківський	414	223	54
Монастирищен.	490	329	67
Смілянський	151	60	40
Тальнівський	287	206	72
Уманський	711	414	58
Христинівський	350	2	0,6

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Черкаський	591	58	10
Чигиринський	244	149	61
Чернобаївський	141	48	34
Шполянський	970	214	22
По області	8975	4049	45

Проведений аналіз якості води в децентралізованих джерелах водопостачання та результати роботи екологічних служб області вказують на найгірші в цьому відношенні райони області: Драбівський, Жашківський, Корсунь-Шевченківський. Лідерство серед районів області по найгіршому стану води в децентралізованих джерелах водопостачання тримає Кам'янський та Канівський райони. В Кам'янському районі майже 50 % в економічній сфері діяльності припадає на виробництво харчових продуктів, напоїв, тютюнових виробів. В Кам'янці працює спиртово-горілчаний завод, збудований за часів радянської влади, технічне обладнання на якому потребує переоснащення.

Вода, забруднена нітратами, є надзвичайно небезпечною, особливо для дітей у перші 3 роки життя. Реєструються непоодинокі випадки отруєнь нітратами, в окремих випадках навіть смертельних, після вживання води децентралізованих джерел водопостачання переважно в сільській місцевості. Вживання води з підвищеним вмістом нітратів збільшує ризик появи онкологічних захворювань. Тривале вживання питної води з підвищеним вмістом нітратів загрожує розвитком анемії серед дорослих. В проведених раніше дослідженнях розраховувались загрозові концентрації у питній воді нітратів, що становлять небезпеку для здоров'я людини [9]. Було визначено, що середнє сумарне добове навантаження нітратами організму людини, які надходять з продуктів харчування та води джерел централізованого водопостачання в Черкаській області становить 138 мг, що не перевищує граничнодопустиму норму. Середнє сумарне добове навантаження нітратами організму людини, які надходять з продуктів харчування та води джерел децентралізованого водопостачання становить 194 мг, що не перевищує граничнодопустиму норму. Разом з тим, в окремих дослідних районах (Жашківський, Корсунь-Шевченківський та ін.) середнє сумарне добове навантаження нітратами організму людини, які надходять з продуктів харчування та води джерел децентралізованого водопостачання становить 380 мг, що перевищує граничнодопустиму норму.

За останні 3 роки в структурі загальної захворюваності населення Черкаської області переважали хвороби органів кровообігу, новоутворення, хвороби органів травлення, сечостатевої системи, ендокринної системи. За вказаний період інтенсивні показники захворюваності населення мали стійку тенденцію до збільшення, а кількість захворювань на рак перевищує середньо республіканський показник у 1,1 рази, хвороб органів травлення – на 20 %, сечостатевої системи та систем кровообігу – на 10 %. Спостерігається чітка тенденція до негативної динаміки по захворюванням системи кровообігу та крові.

Однією з причин анемії може бути хронічне отруєння субтоксичними дозами нітратів, що надходять до організму дитини у складі колодязної води та з харчовими продуктами. [1,4]. За даними медичної статистики значний приріст захворювань на анемію за останні п'ять років спостерігається в Уманському районі (майже на 500 випадків), незначний, але все ж таки приріст спостерігається в Шполянському, Чигиринському, Смілянському, Монастирищенському, Канівському, Звенигородському та Жашківському районах. По кількості захворювань переважає Шполянський, Уманський, Лисянський та Драбівський райони. Серед міст області найбільше захворювань на анемію спостерігається серед дітей м. Ватутіно та Сміла.

Для визначення залежності між підвищеним вмістом нітратів у питній воді з децентралізованих джерел водопостачання та захворюваністю на анемію серед дітей віком до 6 років в Черкаській області використовували кореляційний аналіз. Найбільш проблемними по децентралізованих джерелах водопостачання в області є три райони: Смілянський – не відповідає нормам 100 % індивідуальних криниць; Кам'янський – не відповідає нормам 84,7 % криниць, тобто у 17 із 20 криниць виявлено невідповідність санітарним нормам; Канівський район – не відповідає нормам 83,7 % криниць, тобто у 21 із 25 криниць виявлено порушення.

По кількості захворювань на анемію неблагополучними районами є Шполянський, Уманський, Лисянський та Драбівський райони. За останні три роки значний приріст захворювань на анемію спостерігається в Уманському районі (майже на 500 випадків), незначний приріст спостерігається в Шполянському, Чигиринському, Смілянському, Монастирищенському, Канівському, Звенигородському та Жашківському районах. По звітам обласного управління охорони навколишнього середовища у п'яти районних центрах (Городищі, Драбові, Жашкові, Корсунь-Шевченківському, Шполі) каналізаційні очисні споруди відсутні, що обумовлює забрудненість води в колодязях цих населених пунктів.

При порівнянні цих даних можна визначити, що за двома показниками (вода з колодязів та кількість захворювань на анемію серед дітей віком до 6 років) виділяються Шполянський, Жашківський, Драбівський, Смілянський та Канівський райони. Для визначення достовірності отриманих результатів було обраховано коефіцієнт кореляції між цими двома показниками. Проаналізувавши середні дані по усім районам Черкаської області було отримано коефіцієнт кореляції – 0,42313, що свідчить про слабку лінійну залежність. Визначення коефіцієнту кореляції для найбільш забруднених районів показало, що значна лінійна залежність між двома масивами даних (кількість забруднених колодязів та кількість випадків на анемію серед дітей віком до 6 років) спостерігається в таких районах Черкаської області, як Городищенський, Драбівський, Жашківський, Звенигородський.

Висновки. Найбільш проблемними по якості води з децентралізованих джерел водопостачання є три райони: Смілянський – не відповідає нормам 100 % індивідуальних криниць; Кам'янський – не відповідає нормам 84,7 % криниць, тобто у 17 із 20 криниць виявлено невідповідність санітарним нормам; Канівський район – не відповідає нормам 83,7 % криниць, тобто у 21 із 25 криниць виявлено порушення.

За останні три роки спостерігається значний приріст захворювань на анемію серед дітей віком до 6 років в Уманському районі (майже на 500 випадків). По кількості захворювань переважає Шполянський, Уманський, Лисянський та Драбівський райони. Серед міст області найбільше захворювань на анемію спостерігається серед дітей м. Ватутіно та Сміла.

За двома показниками (вода з колодязів та кількість захворювань на анемію серед дітей віком до 6 років) виділяються Шполянський, Жашківський, Драбівський, Смілянський та Канівський райони.

Проведений статистичний аналіз із визначенням кореляційних зв'язків між забрудненістю питної води з децентралізованих джерел водопостачання та поширеністю анемії серед дітей віком до 6 років по районах Черкаської області визначив існування лінійної залежності між цими показниками по містам області, і незначний – по районах.

На основі проведених обрахунків можна сказати, що поганий екологічний стан води з децентралізованих джерел водопостачання може спровокувати розвиток екологічно залежних хвороб серед населення. Але специфічність цих хвороб полягає в множинній етіології, тому однозначно визначити відсоток внеску забрудненої нітратами води з колодязів на розвиток анемії серед дітей досить важко. Потрібно застосовувати багатофакторний комплексний аналіз із врахуванням всіх складових, що можуть вплинути на здоров'я дитини

Список літератури

1. Бондаренко Ю. Г. Медико-гігієнічна оцінка впливу нітратів води децентралізованих джерел водопостачання на стан здоров'я дітей раннього віку. / Ю. Г. Бондаренко, В. В. Самоутуга, В. В. Папач, Л. І. Білик / Довкілля та здоров'я, 2011. – №4(59) – с. 26-31
2. Кондратенко О.Є. Визначення ризику для здоров'я людини внаслідок забруднення харчових продуктів та питної води N-нітрозамінами / О. Є. Кондратенко, О. М. Литвиченко, Л. С. Совертов / Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення – Х., 2006.– с. 227-233
3. Самоутуга В. В., Бондаренко Ю. Г. Еколого-гігієнічна оцінка сумарного надходження нітратів питної води та продуктів харчування в організм людини. / Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України // зб. тез доп. К. : 2010. с. 120-123
4. Циганенко О. І. Нітрати в харчових продуктах. – К. : Здоров'я, 1980.
5. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.

6. Журавлєва В. Ф., Цапков М. М. Токсичность нитратов и нитритов // Гигиена и санитария. – 1983 – №1 – с. 60-69.
7. Гігієна та екологія людини. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів / за заг. ред. В. Г. Бадрова. – К. : 2005. – 719 с.
8. Бондаренко Ю. Г. Водопостачання та водовідведення / Ю. Г. Бондаренко, Л. І. Білик, Н. Ю. Лега / Ч. : Вертикаль, 2006. – 228 с.
9. Бондаренко Ю. Г. Медико-екологічна оцінка централізованих джерел водопостачання / Ю. Г. Бондаренко, І. В. Хоменко, Л. І. Білик, Н. В. Загоруйко / м. Черкаси // Довкілля та здоров'я. 2010. – №3 – с. 30-35

References

1. Bondarenko Y. G., Samotuga V. V., Papash V. V., Bilyk L. I. Medical-hygienic assessment of the impact of nitrates water of decentralized water supply sources on the state of health of children of early age. // the Environment and health, 2011. – №4(59) – p. 26-31
2. Kondratenko O. E., Lytvishenko O. N., Sovertov H. P. The definition of risk to human health as a result of the contamination of food and drinking water N-nitrosamins // Ecological safety: problems and ways of the decision – Kharkov, 2006. – p. 227-233
3. Samotuga V. V., Bondarenko Y. G. Ecological-hygienic assessment of the total receipts of nitrate drinking water and food in the human body. / Actual questions of hygiene and environmental safety of Ukraine // K. 2010. p. 120-123
4. Zyganenko I. A. Nitrates in foods. – Kiev : Health, 1980
5. Kascinskiy A. B. Ecological safety of Ukraine: the system analysis of prospects of improvement. – K. : NISS, 2001. – 312 p.
6. Zhuravleva I. F., Zapkov M. M. The toxicity of nitrates and nitrites // Hygiene and sanitation. – 1983 – №1 – p. 60-69.
7. Hygiene and human ecology. Textbook for students of higher medical educational institutions/ Under the General editorship. V. G. Badrova. – K. : 2005. – 719 p.
8. Bondarenko Y. G., Bilyk L. I., Lega N. Y. Water-supply and wastewater – Cherkassy : Vertical, 2006. – 228 p.
9. Бондаренко Ю. Г., Хоменко І. В., Білик Л. І., Загоруйко Н. В. Медико-екологічна оцінка централізованих джерел водопостачання м. Черкаси // Environment and health. 2010. – №3 – p. 30-35

Стаття надійшла до редакції 02.04.2013.

Відомості про автора:

Загоруйко Н. В., кандидат біологічних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет