

EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF DRINKING WATER NITRATES FROM DECENTRALIZED WATER SUPPLY SOURCES ON THE HEALTH OF INFANTS IN CHERKASY REGION

Bondarenko Yu.H., Dzhulai O.S., Riabovol V.M., Nikitiuk S.S.

ЕПІДЕМІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НІТРАТІВ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ У ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Н

**БОНДАРЕНКО Ю.Г.,
ДЖУЛАЙ О.С.,
РЯБОВОЛ В.М.,
НИКІТЮК С.С.**
ДУ «Черкаський
обласний
лабораторний центр
Міністерства охорони
здоров'я України»,
м. Черкаси

Ключові слова:
нітрати, вода
питна, здоров'я,
діти раннього віку,
метгемоглобінемія,
метгемоглобін.

Нині проблема нітратів за своїми масштабами та наслідками вийшла на глобальний рівень.

Вона полягає у тотальному забрудненні ними біосфери, що призводить до порушення біологічної рівноваги у біоценозах, передусім антропогенних, у негативному впливі їх на організм людини, особливо дітей раннього віку, та сільськогосподарських тварин, у погіршенні якості рослинних сільськогосподарських продуктів та води питної, призначеної для споживання людиною. Це зумовлене насамперед складністю досягнення екологічного оптимуму при використанні у тваринництві та рослинництві інтенсивних технологій, а також скидом побутових стічних вод в індивідуальних та колективних будівлях у всмоктувальні вигрібні ями [1-3].

Найактуальнішою складовою цієї проблеми є її епідеміологічний аспект негативного впливу нітратів, які надходять з питною водою та харчовими продуктами до організму людини, на здоров'я населення, особливо дітей раннього віку та вагітних жінок.

Перспективним рішенням проблеми є комплексний підхід створення епідеміологічної системи (моніторингу) охорони здоров'я населення від негативного впливу нітратів питної води децентралізованих джерел водопостачання як основного базового джерела їх надходження до організму людини, насамперед до організму вагітних жінок та дітей раннього й до 6-річного віку. Особливо це є актуальним для України, де вже фіксуються випадки водно-нітратних отруєнь дітей раннього віку.

Нині не розроблено такого роду системи для нітратів води децентралізованих джерел водопостачання, а в окремих випадках – і нітратів води централізованих джерел водопостачання. Не існує і розроблених методологічних підходів до її створення.

Раніше існуюча уніфікована система санітарно-гігієнічного контролю стосувалася залишкових кількостей пестицидів у сільськогосподарській продукції, харчових продуктах, воді господарсько-питного призначення, повітрі робочої зони, яка не виведе-

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ
НИТРАТОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ
РАННЕГО ВОЗРАСТА
В ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бондаренко Ю.Г., Джулай О.С.,
Рябовол В.М., Никитюк С.С.**

ГУ «Черкасский областной лабораторный центр
Министерства здравоохранения Украины»,
г. Черкассы

Цель работы: провести эпидемиологическую оценку влияния нитратов питьевой воды децентрализованных источников водоснабжения на здоровье детей раннего возраста и беременных женщин в Черкасской области.

Материалы и методы. Определение концентрации нитратов в питьевой воде децентрализованных и централизованных источников водоснабжения проводили в соответствии с ДСТУ ISO 7890-1: 2003 «Качество воды. Определение нитрата». Часть 1. Спектрометрический метод с применением переганного 4-фторфенола (ISO7890-1 1986. IDT) и ГОСТ 18826-73 «Вода

питьевая. Методы определения нитратов». Кроме того, использовались статистические, гигиенические, эпидемиологические, библиографические, аналитические методы исследований.

Результаты. В 2018 году исследовано 8173 пробы, из которых 2579 - пищевых продуктов, 2390 – питьевой воды децентрализованных и 3204 – питьевой воды централизованных источников водоснабжения. В продуктах питания в 0,5% проб выявлено содержание нитратов выше допустимого, а в питьевой воде централизованных источников – в 4%, децентрализованных источников – в 30%.

Выводы. Установлено, что основным источником поступления нитратов в организм человека является питьевая вода децентрализованных источников водоснабжения. Возникновение нитратных отравлений у детей раннего возраста следует расценивать как угрозу для их здоровья и жизни.

Ключевые слова: нитраты, вода питьевая, здоровье, дети раннего возраста, метгемоглобинемия, метгемоглобин.

на на рівень епідеміологічного моніторингу, оскільки не дозволяла визначити вплив пестицидів на здоров'я населення [3, 4].

Пізніше було розроблено методичні підходи та створено епідеміологічну систему охорони здоров'я населення України від негативного впливу нітратів харчових продуктів, що призвело до позитивного ефекту. Нині практично відсутня проблема нітратів харчових продуктів (овочів та фруктів), крім тепличних, ранніх та овочів з коротким вегетаційним періодом.

Актуальним питанням сьогодення є розробка методичних підходів та створення епідеміологічної системи охорони здоров'я населення України від негативного впливу нітратів води децентралізованих джерел водопостачання, а в окремих випадках і нітратів води централізованих джерел водопостачання.

Об'єкт та предмет дослідження – організаційна та методична робота з охорони здоров'я населення від негативного впливу нітратів води децентралізованих джерел водопостачання, а в окремих випадках і нітратів води централізованих джерел водопостачання. Передусім це стосується дітей до трьох років та вагітних жінок, а надалі – дітей до 6 років. Визначення концентрації нітратів у питній воді децентралі-



ГІГІЕНА ВОДИ ТА ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ

зованих і централізованих джерел водопостачання проводили відповідно до ДСТУ ISO 7890-1:2003 «Якість води. Визначення нітрату». Частина 1. Спектрометричний метод з застосуванням 2,6-диметилфенолу (ISO 7890-1:1986, IDT) та ГОСТ 18826-73 «Вода питтєвая. Методы определения нитратов». Слід відзначити, що ГОСТ 18826-73 нині недейсний.

Результати дослідження. Державною установою «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» 2018 року досліджено 8173 проби харчових продуктів (овочів та фруктів), питної води централізованих та децентралізованих джерел водопостачання, з яких 2579 – харчових продуктів, 2390 – питної води децентралізованих джерел водопостачання та 3204 – централізованих. У продуктах харчування в 0,5% проб виявлено вміст нітратів

вище максимально допустимого, а у питній воді централізованих джерел – у 4%, децентралізованих джерел – у 30% проб концентрація нітратів перевищувала гранично допустиму.

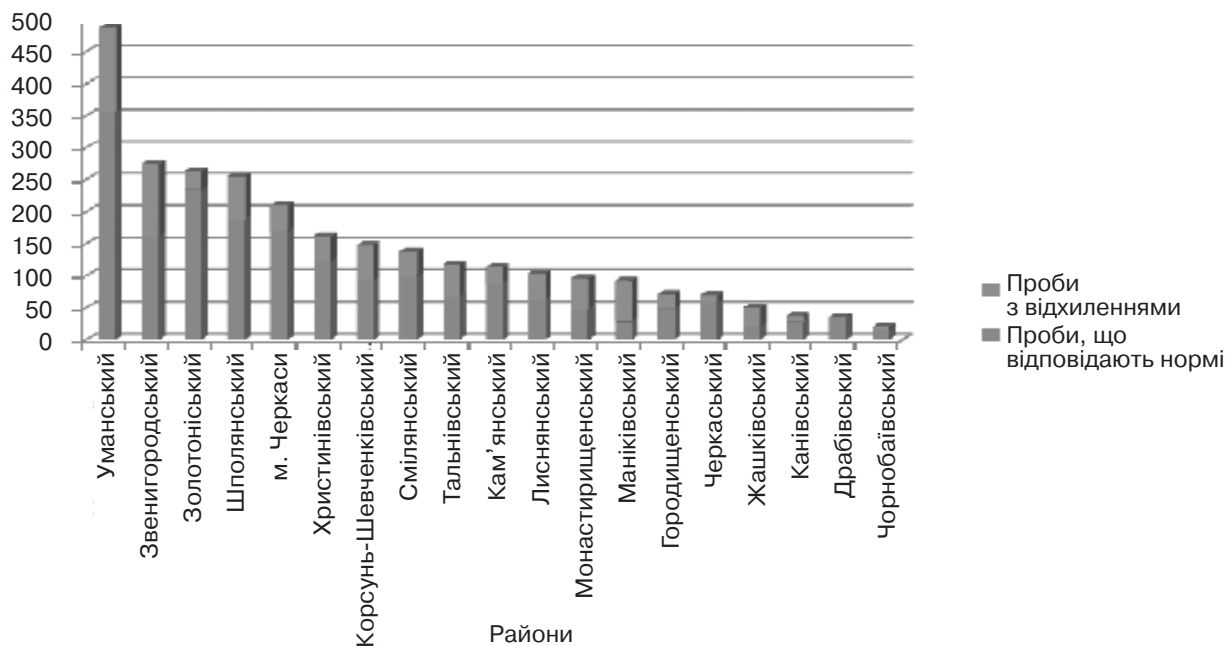
На рисунку 1 наведено результати лабораторних досліджень проб питної води децентралізованих джерел водопостачання, в яких концентрація нітратів перевищує гранично допустиму, у розрізі районів.

Як видно з рисунка 1, найбільш забрудненою є вода децентралізованих джерел водопостачання у Маньківському (64,9%), Жашківському (56%), Монастирищенському (50%), Тальнівському (43,4%), Лисянському (39,4%), Корсунь-Шевченківському (36,5%) районах.

В окремих децентралізованих джерелах водопостачання (шахтних та трубних колодязях) концентрація нітратів у питній воді перевищувала гра-

Рисунок 1

Результати лабораторних досліджень проб питної води децентралізованих джерел водопостачання, в яких концентрація нітратів перевищує гранично допустиму, у розрізі районів Черкаської області



нично допустиму до 10 разів і становила до 550 мг/дм³.

В окремих пробах питної води джерел централізованого водопостачання (свердловинах) концентрація нітратів у питній воді перевищувала гранично допустиму до 5 разів і становила до 250 мг/дм³.

Встановлено, що основним джерелом надходження нітратів до організму людини є питна вода децентралізованих джерел водопостачання (рис. 2).

В Україні мали місце летальні випадки серед дітей раннього віку, які перебували на штучному вигодовуванні, а молочні суміші готувалися на колодязній питній воді. Ймовірно, токсичною речовиною, якою отруїлися діти, могла бути питна вода, забруднена нітратами.

Відповідно до вимог ДСанПіНу 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» допустима концентрація нітратів у питній воді становить 50 мг/дм³. Допустима добова доза (ДДД) нітратів для дорослої людини встановлена на рівні 5 мг/кг/добу, а для дітей раннього віку – 2,5 мг/кг/добу.

ДДД для дітей молодших вікових груп: для новонароджених дітей – 9,45 мг/добу, дітей 6-12 місяців – 45 мг/добу, дітей 1-3 років – 56,88 мг/добу, дітей 4-6 років – 141,25 мг/добу.

Відзначається фактичне перевищення добового навантаження нітратів для дітей раннього віку, які перебувають на штучному вигодовуванні, за концентрації нітратів у питній воді на рівні гігієнічного норма-

тиву, тобто 50 мг/дм³. Наприклад, дитина першого місяця життя зі стандартною вагою 3,5 кг, яка перебуває на штучному вигодовуванні, отримує харчових продуктів 1/5 своєї ваги. Тобто на добу вона споживає 700 мл питної води, лише з водою отримує нітратне добове навантаження у кількості 35 мг, що перевищує допустиме у 3,7 разів. Особливо небезпечно нітратне навантаження для недоношених дітей за рахунок зменшення ваги тіла дитини тощо.

Встановлено, що нітрати швидко окислюють гемоглобін у метгемоглобін, викликаючи циркуляторну та тканинну гіпоксію, блокують ферментні системи клітин, що призводить до порушення окислювального фосфорювання.

У нормі в організмі людини у крові є 1-2% метгемоглобіну. Якщо ця величина перевищує 10%, спостерігаються клінічні прояви гіпоксії, 30-40% – викликає анемію.

Донедавна нітратну метгемоглобінемію вважали властивою дітям грудного віку, які перебувають на штучному вигодовуванні молочними сумішами, приготованими на питній воді з наднормованою концентрацією нітратів.

Відомі випадки метгемоглобінемії у дітей на відповідних територіях. Тому водно-нітратну метгемоглобінемію можна віднести до ендемічних захворювань, що виникають у населення конкретної місцевості і зумовлені відповідними геохімічними особливостями.

Встановлено, що нітратна метгемоглобінемія може вини-

кати не лише у дітей, а й у вагітних жінок, а також хворих на виразкову хворобу шлунка та злоякісні пухлини. Ця обставина вказує, що значну роль у розвитку нітратної метгемоглобінемії мають різні додаткові фактори, зокрема ослаблення організму, порушення обміну речовин та гормональних процесів, супутні патологічні стани.

Потребує уваги питання вивчення первинної онкозахворюваності. Необхідно проводити розслідування причин виникнення злоякісних пухлин залежно від концентрації нітратів у питній воді децентралізованих і централізованих джерел водопостачання, а також продуктах харчування, особливо копчених шинко-ковбасних виробів. Відомо, що нітрати розглядають як попередників висококанцерогенних N-нітрозамінів та інших N-нітросполук.

Державна установа «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» вивчає якість води за концентрацією нітратів у джерелах водопостачання, питну воду яких використовують у харчуванні дітей та вагітних жінок.

У плані організаційно-методичної допомоги, на рівні лікувально-профілактичних закладів, зокрема з акушерською та педіатричною службою, проводиться консультативно-роз'яснювальна робота щодо недопущення негативного впливу нітратів на здоров'я дітей раннього віку та вагітних жінок.

З метою охорони здоров'я дітей від негативного впливу нітратів води джерел децентралізованого водопостачання населенню (особливо сім'ям, де є діти раннього віку, вагітні жінки та діти до шести років) необхідно виважено ставитися до нітратного навантаження.

Існує незаперечна потреба у забезпеченні водою гарантованої якості за концентрацією нітратів не лише дітей раннього віку, а й дітей віком до 6 років та вагітних жінок.

Висновки

Основним джерелом надходження нітратів до організму людини є питна вода децентралізованих джерел водопостачання.

Джерела надходження нітратів питної води децентралізованих та централізованих джерел водопостачання, харчових продуктів (овочів та фруктів) до організму людини

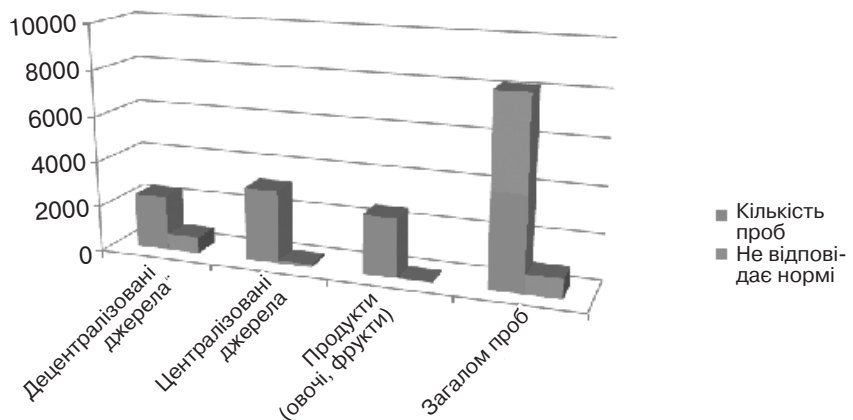


Рисунок 2

EPIDEMIOLOGICAL ASSESSMENT
OF THE INFLUENCE OF DRINKING WATER
NITRATES FROM DECENTRALIZED WATER SUPPLY
SOURCES ON THE HEALTH OF INFANTS
IN CHERKASY REGION

**Bondarenko Yu.H., Dzhulai O.S.,
Riabovol V.M., Nikitiuk S.S.**

*State Institution «Cherkasy Regional Laboratory
Center, Ministry of Public Health of Ukraine»,
Cherkasy, Ukraine*

Objective: We carried out an epidemiological assessment of the effect of nitrates of drinking water from decentralized sources of water supply on the health of infants and pregnant women of Cherkasy region.

Materials and methods: Determination of the concentration of nitrates in drinking water of decentralized and centralized sources of water supply was carried out in accordance with the State Standard of Ukraine ISO 7890-1: 2003. «Water quality. Determination of nitrate». Part 1. Spectrometric

method with the application of distilled 4-fluorophenol (ISO7890-1 1986. IDT) and SS 18826-73 «Drinking water. Methods for the determination of nitrates».

Besides, we used statistical, hygienic, epidemiological, bibliographic, analytical research methods.

Results: In 2018, 8173 samples were investigated, 2579 of them were the samples of the foodstuffs, 2390 – the water samples from decentralized water sources, and 3204 – the water samples from centralized water sources. The content of nitrates was higher than the maximum permissible one in 0.5% of samples of the foodstuffs and in 4% of the samples of drinking water from centralized sources, in 30% of water samples from decentralized sources.

Conclusions: The main source of nitrates' intake into a human organism was established to be a drinking water from decentralized sources of water supply. The occurrence of nitrate poisoning among infants should be regarded as a threat to their health and life.

Keywords: nitrates, drinking water, health, infants, methemoglobinemia, methemoglobin.

Виникнення нітратних отруєнь у дітей раннього віку слід розцінювати як загрозу для їхнього здоров'я та життя.

У зв'язку з особливостями токсичної дії нітратів на організм дітей раннього віку існує нагальна потреба у розробці нових методичних підходів та створення системи захисту вагітних жінок, дітей раннього віку та дітей до 6 років від негативного впливу нітратів води децентралізованих джерел, а в окремих випадках і нітратів води централізованих джерел водопостачання.

Проводити широкомасштабну роботу серед населення, де є діти раннього віку та вагітні жінки, щодо недопущення негативного впливу нітратів на їхнє здоров'я.

Проводити вивчення первинної онкозахворюваності. Розслідувати причини виникнення злоякісних пухлин водночас з визначенням концентрації нітратів у питній воді децентралізованих і централізованих джерел водопостачання, а також їх вмісту у продуктах харчування, особливо копчених шинко-ковбасних виробах.

З метою недопущення забруднення підземних вод нітратами проводити організаційну, методичну роботу з працівниками сільськогосподарського виробництва щодо обґрунтованого використання доступних азотовмісних мінеральних добрив.

На рівні органів місцевого самоврядування проводити організаційні, профілактичні та інші заходи щодо недопущення

побудови всмоктувальних вигрібних ям і відповідно забруднення нітратами підземних вод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Черний В.І., Шерман Б.С., Гребняк Н.П., Колесников А.Н., Федоренко А.Ю. Профілактика і інтенсивна терапія острих отравлений у дітей і підлітків. Київ–Донець, 2007. 1010 с.

2. Самотуга 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 (VIII марзевські читання)* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. Київ, 2010. С. 120-123.

3. Самотуга В.В., Бондаренко Ю.Г., Папач В.В., Тищук М.М., Хоменко І.В., Терещенко В.Г. Медико-екологічна характеристика джерела водопостачання м. Черкаси. *Матеріали XIII Конгресу Світової федерації українських лікарських товариств* (м. Львів, 30 вересня – 03 жовтня 2010 року) : тези доп. Львів–Київ–Чикаго, 2010. С. 657-658.

4. Бондаренко Ю.Г., Джулай О.С., Рябовол В.М., Хоменко О.А., Коханій О.А. Медико-гігієнічна оцінка води поверхневого джерела централізованого водопостачання міста Черкаси. *Довкілля та здоров'я*. 2018. № 3 (88). С. 16-21.

REFERENCES

1. Cherniy V.I., Sherman B.S., Grebniak N.P., Kolesnikov A.N. and Fedorenko A.Yu. Profilaktika i

intensivnaya terapiya ostrykh otravleniy u detey i podrostkov [Prevention and Intensive Therapy of Acute Poisoning in Children and Adolescents]. Kiev – Donezk ; 2007 : 1010 p. (in Russian).

2. Samotuha V.V. and Bondarenko Yu.H. Ekoloho-hihiyenichna otsinka sumarnoho nadkhodzhennia nitrativ pytnoi vody ta produktiv kharchuvannia v orhanizm liudyny [Ecological and Hygienic Estimation of Total Intake of Nitrates of Drinking Water and Food in the Human Body]. In : *Aktualni pytannia hihiieny ta ekolohichnoi bezpeky Ukrainy : zb. tez dopovidei [Actual Questions of Hygiene and Ecological Safety of Ukraine : Abstracts Book]*. Kyiv ; 2010 : 120-123 (in Ukrainian).

3. Samotuha V.V., Bondarenko Yu.H., Papach V.V., Tyshchuk M.M., Khomenko I.V. and Tereshchenko V.H. Medyko-ekolohichna kharakterystyka dzhherela vodopostachannia m. Cherkasy [Medico-Ecological Characteristics of Water Supply Source in Cherkasy]. In : *Materialy XIII Konhresu Svitovoi Federatsii Ukrainskykh Likarskykh Tovarystv [Materials of the XIII Congress of the World Federation of Ukrainian Medical Associations* (Lviv, September 30-October 03, 2010) : Thesis Reports]. Lviv-Kyiv-Chicago ; 2010 : 657-658 (in Ukrainian).

4. Bondarenko Yu.H., Dzhulai O.S., Riabovol V.M., Khomenko O.A. and Koxanii O.A. *Dovkillia ta zdorovia*. 2018 ; 3 (88) : 16-21 (in Ukrainian).

Надійшла до редакції 15.05.2019