



УДК 616.3:628.1.033:502.175:711.454

SUBSTANTIATION OF HEALTH INDICATORS OF THE POPULATION IN THE PROGRAM OF SOCIAL AND HYGIENIC MONITORING OF DRINKING TAP WATER**ОБґРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ У ПРОГРАМІ СОЦІАЛЬНО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПИТНОЇ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ****Zaitsev V.V. / Зайцев В.В.***с.м.с /к.мед.н.**Dnipro State Medical University, Dnipro, Vernadskogo, 9, 49000**Дніпровський державний медичний університет,**Дніпро, вул. Вернадського, 9, 49000*

Анотація. Представлені результати власних досліджень щодо онкологічної захворюваності міського населення індустріального регіону, а також гігієнічної оцінки впливу досліджень води поверхневих джерел централізованої питного водопостачання та питної водопровідної води, на здоров'я міського населення Дніпропетровської області. Аналіз результатів досліджень дозволив обґрунтувати показники здоров'я населення в програмі соціально-гігієнічного моніторингу питної водопровідної води.

Ключові слова. Хлороформ, питна вода, моніторинг, здоров'я населення

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я [1,2] щороку спостерігається скорочення запасів чистої питної води. Для забезпечення населення доброякісною питною водою необхідним є проведення постійного контролю показників її якості та безпеки. Відповідно до вимог ДСанПІн 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [3] зазначений моніторинг повинен здійснюватись як виробничим лабораторіями, так державними контролюючими органами.

В Україні згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 22.02.2006 року № 182 повинен здійснюватись контроль якості та безпеки питної води та стану здоров'я населення у рамках виконання державного соціально-гігієнічного моніторингу (ДСГМ) [4], що вимагає розробки єдиних науково обґрунтованих підходів до показників ДСГМ.

Виходячи з вищевикладеного **метою** роботи є обґрунтування показників здоров'я населення у рамках організації програми соціально-гігієнічного моніторингу питної водопровідної води та її впливу на здоров'я міського населення індустріального регіону України.

Матеріали та методи дослідження. Для вирішення поставленої мети проаналізовано захворюваність населення міського населення Дніпропетровської області України онкологічними захворюваннями, розраховані канцерогенні ризики від споживання питної хлорованої води, узагальнені результати досліджень понад 500 проб води р. Дніпро, 4000 проб питної водопровідної води за показниками забарвленості, органічного забруднення та хлороформу за період 2008-2018 роки. За результатами аналізу визначені вимоги до організації соціально-гігієнічного моніторингу індустріального регіону України. Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовували пакет Microsoft Excel. Статистичні



характеристики представлено такими показниками: кількість спостережень (n), середня арифметична (M), стандартна похибка середньої арифметичної (m), стандартне відхилення (SD), 95% довірчий інтервал для середньої (95% ДІ), відносні показники. Для оцінювання достовірності розходжень між досліджуваними вибірками було використано параметричний t -критерій Стьюдента з урахуванням однорідності дисперсій (F -критерій Фішера).

Результати дослідження та його обговорення. За результатами лабораторних досліджень протягом 2008–2018 років встановлено, що для води річки Дніпро, яка використовуються як джерело централізованого питного водопостачання для міст Дніпро, Кам'янське, Нікополя, а також м. Жовті Води, джерелом водопостачання якого є р. Інгулець, притаманне постійне органічне забруднення [5], про що свідчать підвищені показники окиснюваності (1,14 норматива) та забарвленості (1,42 норматива), ($p < 0,01$).

Особливістю якості питної водопровідної води, що подається населенню міст Дніпро, Кам'янське, Нікополь, Жовті Води, як у переважній більшості міст України [5], є виявлення перевищень гігієнічних нормативів за рівнями перманганатної окиснюваності у 1,16–1,64 рази ($p < 0,01$) та вмісту хлороформу (ХФ) у 1,48–2,03 рази, ($p < 0,01$).

Виходячи з результатів досліджень ХФ у питній воді розраховані канцерогенні ризики, що визначають півень очікуваних онкологічних ефектів серед населення міст Дніпро, Кам'янське, Нікополь, Жовті Води [6, 7]. Встановлено, що розрахований популяційний канцерогенний ризик для мешканців міста Дніпро, де питні водозабори розташовані у межах міст, де для знезараження води застосовується скраплений хлор, перевищує рекомендований ВООЗ та становить 149 додаткових випадків захворювання на рак у когорті на 1 млн осіб, ризик у інших населених пунктах становить додаткових випадків захворювання на рак у когорті на 1 млн осіб відповідно: для м. Кам'янське – 119, м. Нікополь – 122, м. Жовті Води – 96.

Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить, що в середньому за період спостереження захворюваність міського населення на онкологічну патологію у Дніпропетровській області становила $367,37 \pm 15,19$ випадків на 100 тис. населення в рік, що вище середнього рівня по Україні у 1,07 рази ($p < 0,001$).

За період спостережень у місті Дніпро рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення в середньому за період спостереження становив $392,83 \pm 18,38$ на 100 тис. населення. Найбільші рівні захворюваності зареєстровані у 2012 (399,7), 2013 (381,9), 2016 (386,4) роках. Рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення у м. Дніпро більше у 1,07 рази вище ($p < 0,001$), ніж по Дніпропетровській області і в 1,15 рази вище ніж по Україні ($p < 0,001$).

У місті Кам'янське рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення в середньому за період спостереження становив $394,61 \pm 18,37$ випадків на 100 тис. населення. Найбільші рівні захворюваності зареєстровані у 2010 роках (411,4), 2012 (411,7) та 2013 (429,0) роках.

Рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення у

м. Кам'янське більше у 1,08 рази вище, ніж по Дніпропетровській області ($p < 0,001$) і в 1,16 рази вище, ніж по Україні ($p < 0,001$).

У місті Жовті Води рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення в середньому за період спостереження становив $346,48 \pm 59,24$ випадків на 100 тис. населення. Найбільші рівні захворюваності зареєстровані у 2014 (409,0), 2015 (409,6) та 2016 роках (405,6). Рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення у м. Жовті Води менше у 1,06 рази, ніж по Дніпропетровській області, але в 1,02 рази вище, ніж по Україні.

У м. Нікополь середній рівень онкологічної захворюваності становив $363,64 \pm 38,24$ на 100 тис. населення і статистично не відрізнявся від середньообласного рівня ($t=0,33$; $p > 0,05$). Максимальні рівні захворюваності зареєстровані у 2017 (426,1), 2016 (407,1) та 2015 роках (390,3). Спостерігається виражена тенденція до зростання показника з 2012 по 2017 рік. Рівень загальної онкологічної захворюваності міського населення у м. Нікополь менше у 1,03 рази, ніж по Дніпропетровській області, але в 1,07 рази вище, ніж по Україні.

Серед проаналізованих територій найвищий рівень онкологічної захворюваності зареєстровано серед населення м. Кам'янське ($394,61 \pm 18,37$ на 100 тис.), який перевищує показники м. Жовті Води ($t=2,80$; $p < 0,05$) та м. Нікополя ($t=2,63$; $p < 0,05$).

Аналіз отриманих даних свідчить, що у структурі загальної онкозахворюваності питома вага індикаторних нозологій захворюваність - на рак сечового міхура та рак ободової кишки становить 3 % та 7 % відповідно. У містах спостереження частка раку ободової кишки в структурі загальної онкозахворюваності складає 6,9–8,3 (%).

В середньому за період спостереження захворюваність міського населення на рак ободової кишки у Дніпропетровській області становить $26,81 \pm 1,84$ випадків на 100 тис. населення, що вище середнього рівня в Україні у 1,24 рази ($p < 0,001$). У м. Дніпро рівень захворюваності міського населення на зазначену нозологію в середньому за період спостереження становив $30,22 \pm 2,47$ на 100 тис. населення.

Найбільші рівні захворюваності зареєстровані у 2014 (34,7), 2017 (32,41) та 2012 роках (32,3). Рівень онкологічної захворюваності міського населення на рак ободової кишки у м. Дніпро більше у 1,15 рази вище, ніж по Дніпропетровській області ($p < 0,05$) та в 1,4 рази вище, ніж по Україні ($p < 0,001$).

У місті Кам'янське рівень онкологічної захворюваності на рак ободової кишки міського населення в середньому за період спостереження становить $27,36 \pm 3,7$. Найбільші рівні захворюваності зареєстровані у 2014 (34,01), 2010 (31,09) та 2005 роках (30,7). Рівень онкологічної захворюваності міського населення маркерною нозологією у м. Кам'янське більше у 1,02 рази вище, ніж по Дніпропетровській області та в 1,29 рази вище, ніж по Україні ($p < 0,001$).

У місті Жовті Води рівень онкологічної захворюваності міського населення індикаторною нозологією в середньому за період спостереження становить $28,75 \pm 9,07$ на 100 тис. населення. Максимальні рівні захворюваності зареєстровані у 2011 (49,01), 2005 (32,8) та 2010 роках (33,2). Рівень



онкологічної захворюваності на рак ободової кишки міського населення у м. Жовті Води більше у 1,07 рази, ніж по Дніпропетровській області ($p < 0,05$), але в 1,35 рази нижчий, ніж по Україні ($p < 0,001$).

У місті Нікополь рівень онкологічної захворюваності зазначеною нозологією міського населення в середньому за період спостереження становив $26,63 \pm 6,63$. Максимальні рівні захворюваності зареєстровані у 2007 (36,3), 2017 (36,2) та 2005 роках (29,6). Рівень онкологічної захворюваності міського населення у м. Нікополь достовірно не відрізняється ($p > 0,05$) від рівнів, які зареєстровані серед міського населення Дніпропетровській області, але в 1,26 рази вище ніж по Україні ($p < 0,05$).

Виходячи з виявленої проблеми якості питної хлорованої водопровідної води у містах Дніпропетровської області, а саме підвищеного вмісту ХФ та рівня окиснюваності у водопровідній хлорованій воді, актуальним є організація та здійснення постійного спостереження за її якістю та безпекою, а також виявлення причинно-наслідкових зв'язків між впливом факторів довкілля та станом здоров'я населення. При організації ДСГМ на регіональному рівні слід визначити, серед іншого, основні складові частини; порядок отримання, оцінки та оприлюднення результатів моніторингу; алгоритм взаємодії суб'єктів моніторингу; прийняття та впровадження управлінських рішень.

Проведений кореляційний аналіз виявив наявність зв'язку між вмістом ХФ у питній воді водопровідній та рівнем загальної онкологічної захворюваності ($r = 0,3$; $p = 0,016$) та позитивний кореляційний зв'язок $r = 0,26$ ($p = 0,038$) між вмістом ХФ у хлорованій питній воді та захворюваністю населення міст спостереження на рак ободової кишки.

Таким чином, серед складових частин ДСГМ питної хлорованої води, визначені показники моніторингу, до яких слід, зокрема віднести, інтегральні показники органічного забруднення питної води (окиснюваність, сумарний органічний вуглець) та вмісту хлорорганічних сполук (сума тригалогенметанів, серед яких 60-90% становить ХФ), показники онкологічної захворюваності на індикаторні нозології, рівні забезпеченості населення сталим та безпечним для здоров'я питним водопостачанням.

Порядок отримання, оцінки та оприлюднення результатів моніторингу, зокрема, передбачає:

1. Використання для контролю якості води актуальних методів лабораторних досліджень, передбачених існуючими нормативними документами.

2. Впровадження єдиних інформаційних електронних баз накопичення показників якості питної води та захворюваності населення на індикаторні нозології з метою їх подальшої автоматизованої обробки.

3. Гігієнічну оцінку результатів лабораторних досліджень води відповідно до вимог санітарного законодавства та розрахунок ризиків для здоров'я населення внаслідок споживання питної хлорованої водопровідної води.

4. Отримання виконавцями моніторингу від установ охорони здоров'я щороку відомостей щодо рівнів онкологічної захворюваності населення, у тому числі на індикаторні нозології

5. Постійне оприлюднення отриманих результатів ДСГМ на сайтах його суб'єктів.

Висновки. За результатами лабораторних досліджень протягом 2008-2018 років встановлено, що для води річки Дніпро, яка використовуються як джерело централізованого питного водопостачання притаманне постійне органічне забруднення. У питній водопровідній воді за період спостереження виявлені достовірні перевищення гігієнічних нормативів за рівнями окиснюваності та хлороформу ($p < 0,01$). Аналіз показників онкологічної захворюваності у досліджуваних містах виявив достовірне перевищення середніх показників по Дніпропетровській області ($p < 0,05$). Розраховані канцерогенні ризики, який визначає частоти очікуваних онкологічних ефектів серед населення міст, які становлять від 96-149 додаткових випадків захворювання на рак у когорті на 1 млн осіб. Проведений кореляційний аналіз виявив наявність зв'язку між вмістом ХФ у питній воді водопровідній та рівнем загальної онкологічної захворюваності ($r=0,3$; $p=0,016$) та позитивний кореляційний зв'язок $r=0,26$ ($p=0,038$) між вмістом ХФ у хлорованій питній воді та захворюваністю населення міст спостереження на рак ободової кишки.

Виходячи з актуальних чинників забруднення питної води та їх можливого впливу на здоров'я населення, визначена показники здоров'я використання у системі організації регіонального соціально-гігієнічного моніторингу питної водопровідної води.

Література:

1. Guidelines for Drinking-water Quality: Recommendations. – Third Edition Incorporating the First and Second Addenda. – Geneva: WHO, 2010. – Vol. 1. – 668 p.
2. World Health Organization, WHO/UNICEF Joint Water Supply, & Sanitation Monitoring Programme. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment. World Health Organization. – 2015.
3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПін 2.2.4-171-10. – К.: Офіційний вісник України. – 2010. – № 5
4. Зорина О.В. Новый порядок эколога – гигиенического мониторинга качество природных и питьевых вод // Экологічні науки. – 2017. - №1-2(16-17). С. 5–15.
5. Зайцев В.В. Питьевое водоснабжение Днепропетровской области Украины: проблемы и перспективы / В. В. Зайцев, Н. И. Рублевская // Scientific World journal. – 2017. – Вып. 14. – С. 71–83.
6. Прокопов В.О. Питна вода України: медико-екологічні та санітарно—гігієнічні аспекти: В.О. Прокопов; за ред. А.М. Сердюка. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – С. 190-196.
7. Зайцев В.В. Оцінка канцерогенних ризиків від споживання водопровідної води у м. Дніпро та у м. Кам'янське / В.В. Зайцев, Н.І. Рублевська, Т.В. Красота, Я.В. Баннікова, І.І. Підберезна // Український журнал медицини, біології та спорту – № 5 (7). – 2017. С. 120–126.

References: .

1. Guidelines for Drinking-water Quality: Recommendations. – Third Edition Incorporating the First and Second Addenda. – Geneva: WHO, 2010. – Vol. 1. – 668 p.
2. World Health Organization, WHO/UNICEF Joint Water Supply, & Sanitation Monitoring Programme. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment. World Health Organization. – 2015.
3. Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption: DSanPin 2.2.4-171-10. - K. : Official Bulletin of Ukraine. - 2010. - No. 5
4. Zorina O.V. New Order of Ecological - Hygienic Monitoring of Quality of Natural and Drinking Water // Ecological Sciences. - 2017 - No. 1-2 (16-17). P. 5-15.
5. Zaitsev V.V. Drinking water supply of the Dnipropetrovsk region of Ukraine: problems and prospects / V.V. Zaitsev, N.I. Rublevska // Scientific World journal. – 2017. – Вып. 14. – С. 71–83.
6. Prokopov VO Drinking water of Ukraine: medical-ecological and sanitary-hygienic aspects: V.O. Прокопов; for order. A.M. Serdyuk. - K. : VSV "Medicine, 2016. – С. 190-196.
7. Zaitsev V.V. Estimation of carcinogenic risks from the consumption of tap water in the city of Dnipro and in the city of Kam'yanske / V.V. Zaitsev, N.I. Rublevska, T.V. Krasota, Ya.V. Bannikova, I.I. Pidberzna // Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports - No. 5 (7). - 2017. P. 120-126.

Abstract. *The article presents the results of our own research on cancer morbidity in the urban population of an industrial region, as well as a hygienic assessment of the impact of water from surface sources of centralized drinking water supply and drinking tap water on the health of the urban population of the Dnipropetrovsk region. The analysis of the research results made it possible to substantiate the indicators of public health in the program of social and hygienic monitoring of drinking tap water.*

Keywords. *Chloroform, drinking water, monitoring, public health*

*Стаття виконана у рамках кафедральної науково-дослідної роботи
«Наукове обґрунтування організаційно-методичних основ системи
безперервного підвищення якості надання медичної допомоги»,
Державний реєстраційний номер: 0119U101403.*

Стаття відправлена: 05.04.2021 р.

© Зайцев В.В.