УДК 613.32:628.1.033:543.3(477.54)

САНІТАРНО-ХІМІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У ХАРКІВСЬКОМУ РЕГІОНІ

Шевченко Ю.В.[1], Юрченко М.В.[1], Байдак С.М.[1], Махота Л.С.[2]

[1]Харківський національний медичний університет, [2]ДУ «Харківський ОЛЦ МОЗ України», м. Харків, Україна

В статті представлений ретроспективний аналіз якості водопровідної питної води Харківської області по санітарно-хімічним показникам та оцінка її можливого негативного впливу на здоров'я населення Харківського регіону.

Узагальнення лабораторних даних моніторингу якості централізованої води, свідчить про невідповідність водопровідної води гігієнічним вимогам, а саме перевищення гранично допустимої концентрації заліза, солей жорсткості, присутнє забруднення води нітратами, наявність свинцю, хлороформу тощо.

Ключові слова: *централізоване водопостачання, хімічні речовини, гранично допустимі концентрації, ризик здоров'ю населення.*

Вступ

Загальновідомо, що екологічні чинники негативно впливають на стан популяційного здоров'я.

Вода є одним з найважливіших природних ресурсів, оскільки бере участь у кожному процесі обміну речовин та енергії в організмі. І водночас, вода – потенційне джерело збудників інфекційних хвороб та небезпечних хімічних речовин, які несприятливо впливають на організм людини, викликаючи різноманітні патологічні процеси.

Спираючись на статистичні дані Всесвітньої організації охорони здоров'я, майже третина населення планети користується неякісною питною водою.

Країни всього світу займаються вирішенням актуальної проблеми забезпечення населення якісною питною водою, безпечною як по хімічному складу, так і в епідемічному відношенні.

Підвищена кількість нітратів, свинцю, хлорорганічних сполук та інших хімічних речовин, які містяться у питній воді можуть потенціювати розвиток різновекторних патологічних процесів в організмі людини [1].

Відомо, що при впливі низьких концентрацій хімічних речовин з часом відбувається їх кумуляція в організмі та,

як наслідок, саме ці дози шкідливих речовин виступають в ролі тригеру і можуть потенціювати розвиток багатьох специфічних та неспецифічних зсувів, захворювань. Найчастіше відбувається комбінований вплив шкідливих речовин, які надходять з водою, що може проявитись сумацією негативних ефектів або їх посиленням (потенціюванням). Також відомо, що хімічні сполуки, яким властива онкогенна дія, надходячи до організму в концентраціях нижче від встановлених гігієнічних нормативів вже мають здатність викликати канцерогенні процеси. Необхідно звернути увагу, що хімічні речовини можуть проявляти свій токсичний вплив не лише при пероральному потраплянні їх з водою, а й перкутанним шляхом (через шкіру, наприклад, при проведенні гігієнічних процедур) [2].

Мета дослідження. Проблеми забезпечення населення якісною та безпечною водою актуальні як і для Харківського регіону, так і для всієї України.

Враховуючи вищеозначене метою нашого дослідження було визначення ролі питної води, як можливого чинника що впливає на стан здоров'я населення (на прикладі м. Харкова та Харківського району).

Завданням дослідження став аналіз результатів лабораторних досліджень централізованої води Харківської області за період 2013-2017 рр. та встановлення можливого несприятливого впливу чинників ризику, на стан здоров'я населення Харківського регіону.

Матеріали та методи дослідження

Опрацьовано матеріали лабораторних досліджень централізованого водопостачання 28 районів області та м. Харкова за період з 2013 р. по 2017 р., згідно з протоколом Про проведення моніторингу безпечності та якості водопровідної води на відповідність ДСанПіну 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», які були проведені на базі лабораторій ДУ «Харківський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України».

Результати та їх обговорення

Аналізуючи результати лабораторних досліджень водопровідної води, ми виявили, що вода централізованого водопостачання Харківської області за окремими санітарно-хімічними показниками не відповідає вимогам санітарних норм.

За останні 5 років (2013-2017 рр.) зріс відсоток проб з перевищенням нормативів по санітарно-хімічним показникам з 14,6% в 2013 р. до 21,6% в 2017 році.

Дані моніторингу, дають змогу припустити, що збільшення відсотка проб, які не відповідають гігієнічним нормативам, відбувається за рахунок

забруднення поверхневих водойм побутовими та промисловими стічними водами, які недостатньо очищенні, або взагалі не піддавались відповідному очищенню.

Згідно з даними лабораторних досліджень найбільший відсоток проб з перевищенням нормативів зафіксовано у 2017 році. (табл. 1).

Таблиця 1

Моніторинг якості питної води (централізоване водопостачання) Харківської області за 2017 рік

Водогони	Всього проб	З них з перевищенням нормативів	% проб з перевищенням нормативів
Комунальні	4403	935	21,2
Відомчі	1785	343	19,2
Сільські	3442	806	23,4
Всього	9630	2084	21,6

Результати дослідження показують, що невідповідність водопровідної води гігієнічним вимогам спричинена збільшеним вмістом в ній заліза, солей жорсткості, що також впливають і на погіршення фізико-органолептичних властивостей (запах, присмак, мутність, кольоровість), забруднення води нітратами, перевищення гранично допустимої концентрації по вмісту заліза, свинцю, хлороформу тощо.

Узагальнення отриманих даних про якість питної води централізованого водопостачання Харківської області, дозволило виділити основні потенційно небезпечні шкідливі речовини, що можуть негативно впливати на стан здоров'я населення Харківського регіону, а саме перевищення нормативу загальної жорсткості питної водопровідної води присутнє в більшості районів області та м. Харкові (наприклад, в 2017р. кратність перевищення нормативу була в 1,01-1,56 раз в м. Харкові та в 1,1-3,4 рази – в водопровідній воді Харківського району). Вживання води з жорсткістю, яка перевищує ГДК 7,0 ммоль/дм3 може бути одним з етіологічних чинників розвитку уролетіазу. Солі жорсткості погіршують всмоктування жирів внаслідок їхнього

омилення і при цьому обмежується надходження в організм людини ессенціальних речовин – поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, гальмується всмоктування йоду в травному каналі та ін., вода з високою жорсткістю сприяє виникненню дерматиту [1].

Перевищення ГДК заліза у питній воді зафіксоване майже по всій Харківській області. Найвищі показники в Харківському районі, де в 2017 році максимальна кратність перевищення нормативу по вмісту заліза становила в 29 раз. Підвищений вміст заліза (більше 0,3г/л) надає воді бурого відтінку, неприємного смаку, запаху. Цей елемент має кумулятивні властивості та здатний накопичуватися до токсичних концентрацій в різних органах і тканинах, включаючи суглоби, печінку, ендокринні залози та серце [1].

Як свідчать моніторингові дані, вода водопровідна Харківського регіону не відповідає вимогам ДСанПіну 2.2.4-171-10 по ГДК нітратів та нітритів (наприклад з даних звіту за 2017 рік, кратність перевищення нормативу по вмісту нітратів в водопровідній воді м. Харкова в 1,53-2 рази). Вживання води з високим вмістом нітратів (ГДК 50 мг/дм3) може викликати водно-нітратну метгемоглобінемію у немовлят, дітей молодших вікових груп, а також збільшує ризик виникнення метгемоглобінемії в осіб дуже похилого віку, дорослих з генетичною схильність, в осіб з пептичною виразкою та хронічним гастритом, а також в осіб, які знаходяться на діалізі. Нітрати приймають участь у синтезі нітрозамінів та нітрозамідів, які володіють мутагенною і канцерогенною активністю і підвищують ризик онкологічних захворювань [5].

Особливо небезпечними забруднювачами питної водопровідної води є тригалометани (галоїдні тризаміщені похідні метану) – хімічні канцерогенні та мутагенні речовини, які в воді централізованого водопостачання підвищуються в процесі знезараження води дезінфекційними препаратами, що містять хлор. Перше місце серед ТГМ займає хлороформ (ГДК - 0,03мг/л), у зв’язку з чим він загальновизнаний як маркер присутності в воді побічних продуктів хлорування [2, 6].

Згідно з проведеними лабораторними дослідженнями виявлено перевищення кратності ГДК хлороформу в 1,2-1,8 разів в водопровідній воді м. Харкова. Наведені в науковій літературі результати досліджень та експериментів свідчать, що надлишок хлороформу в питній воді може потенційно пригнічувати діяльність ЦНС, збільшувати ризик виникнення злоякісних новоутворень, хвороб травної, сечовидільної та ендокринної систем [3, 7].

Також, потенційно небезпечним ксенобіотиком в водопровідній воді є свинець, концентрація якого в воді

централізованого водогону м. Харкова перевищувала гігієнічні нормативи майже в 1,5 рази. Вживання води з підвищеним вмістом свинцю потенційно негативно може вплинути на репродуктивну функцію організму, підвищити ризик виникнення онкологічних захворювань, а також при хронічній інтоксикації свинець може спричинити порушення кровотворної системи [2,5].

Загальноприйнятим в екотоксикології є поняття, що хімічні речовини, які містяться у воді в концентраціях, що перевищують гранично допустимі в 1.5-2 рази вважаються чинниками малої інтенсивності. Хімічні речовини при тривалому надходженні з водою до організму, можуть справляти неспецифічний вплив, пов'язаний з пригніченням загальної опірності організму до дії інших шкідливих факторів [5].

Висновки та перспективи

Таким чином, за результатами аналізу лабораторних даних санітарно-хімічного стану води Харківського регіону, підтверджена її важлива роль, як чинника який впливає на стан громадського здоров'я населення.

Встановлено, що потенційними небезпечними забруднювачами води, які мають токсичний, канцерогенний та мутагенний вплив, слід вважати такі хімічні чинники, як нітрати, хлороформ, солі важких металів.

Виходячи з вище наведених висновків, слід розробити та впровадити комплекс практичних заходів з поліпшення стану водних об'єктів.

Література

1. Бардов В.Г. редактор. Гігієна та екологія: підруч. для студ. ВМНЗ. Київ: Вища школа, 2005. 719 с.

2. Куценко С.А. редактор. Основы токсикологии: учебник. Санкт-Петербург: Фолиант, 2004. 526 с.

3. Четверкина К.В. К установлению реперного уровня содержания хлороформа в крови детского населения. Анализ риска здоровью. [Интернет]. 2018 Июнь [цитировано 2018 Сент. 30]; №3: 85-93. Доступно: https://cyberleninka.ru/article/v/k-ustanovleniyu-repernogo-urovnya-soderzhaniya-hloroforma-v-krovi-detskogo-naseleniya. doi: 10.21668/health.risk/2018.3.09.eng

4. Караяннис М.И., Бланк А.Б. Экспериандрова ЛП. Химический состав поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения Харьковского региона. Химия и технология воды. 2002; 24 [1]: 43-50.

5. Иваненко Н.В. Экологическая токсикология: учебн. пособие. Владивосток: Изд-во ВГУЄС; 2006. 108 с.

6. Сова Р.Е., Карякина Н.А., Сноз С.В., Шилина В.Ф. Международные и национальные стандарты качества питьевой воды в Украине. Токсиколого-

гигиенические аспекты. Сообщ. 1. Тригалометаны. Совр. проблемы токсикологии. 2001; №3: 64-66.

7. Прокопов В.О., Чичковська Г.В., Зоріна О.В. Хлорорганічні сполуки у питній воді: фактори та умови їх утворення. Довкілля та здоров'я. 2004; 29[2]: 70-73.

8. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Затверджено наказом МОЗ України №400 від 12.05.2010: 20-25.

References

1. Bardov, V.G. (ed.) (2005), *Hihiyena ta ekolohiya* [Hygiene andecology], Vyshchashkola, Kiev, Ukraine.

2. Kutsenko, S.A. (2004), *Osnovytoksykolohiyi* [Fundamentals of toxicology], Foliant, Sankt-Petersburg, Russia.

3. Chetverkina, K.V. (2018), "To establish the reference level of chloroform in the blood of the child population. Health risk analysis",*Analizriskazdorovyu* [Electronic], no.3, pp. 85-93,available at: https:// cyberleninka.ru/article/v/k-ustanov leniyu-repernogo-urovnya-soderzhaniya-hloroforma-v-krovi-detskogo-naseleniya.doi: 10.21668/ health.risk/ 2018.3.09.eng(accessed 30 Sep 2018).

4. Karayannis, M.I., Blank, A.B. and Eksperiandrova, P.L. (2002),"The chemical composition of surface and under ground sources of drinking water supply in the Kharkiv region",*Chemistry and technology of water*,vol. 24,no. 1, pp. 43-50.

5. Ivanenko, N.V. (2006), *Ekologicheskaya toksikologiya* [Ecologicaltoxicology], Publish in ghouse of VSUS,Vladivostok, Russia.

6. Sova R.E., Karyakina O.N., Snoz S.V.and Shilina V.F. (2001),"International and national standards of drinking water quality in Ukraine. Toxicological and hygien icaspects. Messaging 1.Trihalomethanes", *Sovr. toxicology problems*, no. 3,pp. 64-66.

7. Prokopov I.N., Chichkovska G.V., Zorina O.V. (2004), "Chlorine organs olution sinnutriti on al water: factors and conditions of the irformation", *Dovkillya that health*, vol. 29,no. 2, pp. 70-73.

8. Ukraine Ministry of Health (2010), *2.2.4-171-2010. Hihiyenichniv ymohy do vodypytnoyi pryznachenoyi dlya spozhyvannya lyudynoy: Derzhavni sanitarni normy i pravyla.* [2.2.4-171-2010. Hygienicrequirementsfor drinking water in tended for human consumption: State sanitary norms and rules], Ukraine Ministry of Health, Kiev, Ukraine.

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ХАРЬКОВСКОГО РЕГИОНА

Шевченко Ю.В.[1], Юрченко М.В.[1], Байдак С.Н.[1], Махота Л.С.[2]

[1]Харьковский национальный медицинский университет,[1]ГУ «Харьковский ОЛЦ МОЗ Украины», Харьков, Украина

В статье представлен ретроспективный анализ качества водопроводной питьевой воды Харьковской области по санитарно-химическим показателям и оценка ее возможного негативного влияния на здоровье населения Харьковского региона.

Обобщение лабораторных данных мониторинга качества централизованной воды, свидетельствует о несоответствии водопроводной воды гигиеническим требованиям, а именно превышение предельно допустимой концентрации железа, солей жесткости, присутствует загрязнение воды нитратами, наличие свинца, хлороформа и др.

Ключевые слова: *централизованное водоснабжение, химические вещества, предельно допустимые концентрации, риск здоровью населения.*

SANITARY AND CHEMICAL EVALUATION OF WATER QUALITY OF CENTRALIZED WATER SUPPLY IN THE KHARKIV REGION

Shevchenko Y.V.[1], Yurchenko M.V.[1], Baydak S.M.[1], Mahota L.S.[2]

[1]Kharkiv National Medical University, [2]PA "Kharkiv RLC of the Ministry of Health of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

The article presents a retrospective analysis of the quality of the drinking water of the Kharkiv region in terms of sanitary-chemical indicators and an assessment of its possible negative impact on the health of the population of the Kharkiv region.

Generalization of laboratory data on the monitoring of the quality of centralized water indicates that the water supply does not comply with hygiene requirements, namely exceeding the maximum permissible concentration of iron, hardness salts, water pollution with nitrates, the presence of lead, chloroform, etc.

Key words*: centralized water supply, chemical substances, maximum permissible concentrations, risk to public health.*

ORCID ID співавторів:

Шевченко Юлія Володимирівна, ORCID ID 0000-0002-7607-2575;

Юрченко Марина Володимирівна, ORCID ID 0000-0002-4264-4977;

Байдак Світлана Миколаївна, ORCID ID 0000-0002-6460-0262;
Махота Любов Степанівна, ORCID ID 0000-0002-1038-5157.