

- Technology, Cambridge.
38. Souter P. F. et al. (2003). Evaluation of a new water treatment for point-of-use household applications to remove microorganisms and arsenic from drinking water. *Journal of Water and Health* 1(2), 73–84.
39. Le B.T., J.G. Jacangelo, K.J. Schwab. (2003, May). "Viral inactivation in surface water using a metal coag-ulant combined with granular slow-release chlorine." Paper presented at American Society for Microbiology Annual Meeting, Washington, DC. Abstract available online from: http://www.pghsi.com/safewater/pur_abstracts.html
40. Chiller T. M. et al. (2003, December). Taking the dirt out of dirty water: Introducing a new flocculent-disinfectant for house-hold treatment of drinking water dramatically reduces diarrhea in rural Guatemala. Paper presented at the American Society of Tropical Medicine and Hygiene Annual Meeting. Philadelphia, PA Abstract available online from http://www.pghsi.com/safewater/pur_abstracts.html
41. Crump J. A. et al. (2004, March). Trial of household-based flocculant-disinfectant drinking water treatment for diarrhea prevention in the setting of highly turbid source water in rural Kenya. Paper presented at the International Conference on Emerging Infectious Diseases, Atlanta, Georgia. Abstract available online from http://www.pghsi.com/safewater/pur_abstracts.html
42. Agboatwalla M. (2004, May). Health intervention trial in Karachi with new household water treatment method. Paper presented at International Symposium on Safe Drinking Water, Karachi, Pakistan.
43. Doocey S. (2005). Report of PuR effectiveness trial in a refugee camp in Liberia. Monrovia, Liberia: Unpublished report. Available via email from allgood.gs@pg.com
44. Bowen A, R. Colindres, S. Jain. (2005, January 12). Epi-Aid #2005-009 trip report: Assessment of post-Hurricane Jeanne disease surveillance and emer-gency PuR distribution—Gonaives, Haiti, 2004. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention
- Вперше надійшла до редакції 03.12.2024 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 628.162: 613.34.: 502.65+546.134

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.15066110>

АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ДІАРЕЄЮ ТА ФЕКАЛЬНИМ ЗАБРУДНЕННЯМ ВОДИ

**Вастьянов Р.С.¹, Мокієнко А.В.², Солтик С. М.¹, Дубовик С. Л.¹,
Садовий К.К.¹, Лігалов В.В.¹**

¹Одеський національний медичний університет

²Національний університет «Острозька академія»

E-mail: mokienkoav56@gmail.com

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DIARRHEA AND FECAL WATER POLLUTION

**Vastyanov R.S.¹, Mokienko A.V.², Soltyk S.M.¹, Dubovyk S. L.¹,
Sadoviy K.K.¹, Lihlov V.V.¹**

¹Ostroh Academy National University

²Odessa National Medical University

E-mail: mokienkoav56@gmail.com

Summary/Резюме

The work analyzes the quality of water and diarrhea to establish a hypothetical relationship in India. Mapping of water sources and bacteriological parameters of water quality from surface (SW) and underground (GW) sources. Data on sources of drinking water, pollution levels with fecal collar (FC) and cases of diarrhea were studied. The main

restrictions in the analysis were the inaccessibility and irregularity of data. Some proposals for the usefulness of monitoring of water quality and diarrhea data for further research are formulated. Diarrhea has been confirmed by a constant problem in India, despite great efforts in improving drinking water. The relationship between diarrhea, water sources and FC contamination is a comprehensive problem. The data analysis did not show the relationship between the bacteriological quality of water, the appearance of diarrhea and its causes. The need for a more reliable mechanism for obtaining representative water quality in connection with health is justified. It is shown that accurate and reliable data on water quality and water-conditional diseases and their relationship can be useful for outbreak control and future action. This concerns decision making on water treatment schemes, solving the degree of necessary treatment and developing a strategy for controlling the likely outbreaks of diseases.

Key words: *drinking water, diarrhea, fecal circles, interconnections, surface sources, underground sources.*

В роботі проаналізовано дані про якість води та діарею для встановлення гіпотетичного взаємозв'язку в Індії. Зроблено картографування джерел води та бактеріологічних параметрів якості води із поверхневих (SW) та підземних (GW) джерел. Вивчено дані щодо джерел питної води, рівнів забруднення фекальними коліформами (FC) та випадками діареї. Основними обмеженнями в аналізі були недоступність та нерегулярність даних. Зформульовано деякі пропозиції щодо корисності моніторингу якості води та даних, пов'язаних з діареєю для подальших досліджень. Підтверджено, що діарея є постійною проблемою в Індії, незважаючи на великі зусилля в покращенні питного водопостачання. Взаємозв'язок між поширеністю діареї, джерелами води та забрудненням FC є комплексною проблемою. Аналіз даних не показав взаємозв'язок між бактеріологічною якістю води, появою діареї та її причинами. Обґрунтовано необхідність більш надійного механізму отримання репрезентативних даних щодо якості води у зв'язку із здоров'ям. Показано, що точні та надійні дані про якість води та водно-обумовлені хвороби та їх взаємозв'язок можуть бути корисними для контролю за спалахами та для планування майбутніх дій. Це стосується прийняття рішень щодо схем очистки води, вирішення ступеню необхідної обробки та розробки стратегії контролю за ймовірними спалахами захворювань.

Ключові слова: *питна вода, діарея, фекальні колі-форми, взаємозв'язок, поверхневі джерела, підземні джерела.*

Діарея, одне з головних водно-обумовлених захворювань, спричиняє в Індії щорічно понад 10 мільйонів випадків та понад 1000 смертей. Дослідження [1] критично оцінило взаємозв'язок між бактеріологічною якістю води, тобто наявністю фекальних коліформ, та випадками діареї для трьох до пандемічних років (2017, 2018 та 2019) на основі декількох джерел літератури.

Забруднена питна вода — одна з найбільших проблем у світі, враховуючи її вплив на навколишнє середовище та здоров'я. Відповідно до Національного

вебсайту уряду Індії до січня 2023 року лише близько 57 % домогосподарств Індії були підключені до постачання водопровідної води. Chakravarty et al. [2] у своєму дослідженні виявили, що навіть 81 % покриття водопроводу в Делі не було надійним для кількості або якості питної води. Singh et al. [3] вивчали мікробне забруднення ручних насосів в Уттар-Прадеші і виявили, що 154 з 354 (47 %) були мікробіологічно забруднені. Subbaraman et al. [4] у своєму дослідженні в Мумбаї висвітлюють проблеми мікробного забруднення неформальної системи розподілу води через відсутність юридичного доступу до

урядового водопостачання. George et al. [5] виявили, що багато зразків обробленої води із водопровідної мережі були бактеріологічно забруднені в крані споживачів. Дослідження, проведене Ananth et al. [6] у м. Trivandrum на 449 міських домогосподарствах, які постачаються від відкритих свердловин, як джерел питної води, виявило, що 73 % води свердловин були забруднені коліформними бактеріями. Das et al. [7] вивчали мікробне забруднення 43 відкритих свердловин на острові Мудукудру Удупі і виявили, що 75 % свердловин були бактеріологічно забруднені. Dhawde et al. [8] встановили хімічне та мікробне забруднення питної води із свердловини. Таким чином, доступ до безпечної питної води став однією з складних проблем в Індії, що призводить до потенційно несприятливих наслідків для здоров'я через мікробне забруднення питної води.

В урядовому документі Індії (GOI) за 2021 рік підкреслено, що найпоширеніші та широко розповсюджені ризики для здоров'я, пов'язані з питною водою, мають біологічне/бактеріологічне походження [9]. В індійських водах виявляють, як правило, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Micrococcus luteum*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella SP*, *Alcaligenes Faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter Aerogenes* та *Streptococcus Lactis*. Захворювання через небезпечну питну воду включають холеру, гепатит А та Е, тиф тощо. Діарея є найпоширенішим інфекційним захворюванням з майже 1,7 мільярда випадків діареї у дітей щороку і викликається здебільшого небезпечною питною водою [10-13]. Забруднена вода є основною причиною цих захворювань [14, 15]. У 2019 році близько 1,53 мільйона людей втратили життя через діарею [16]. Тягар діареї в Індії є четвертим за пріоритетом і головними причинами цього є зміни навколишнього середовища, небезпечна вода та неправильна санітарія [16].

Нещодавня література щодо глобальних оцінок повідомила про позитив-

ну кореляцію між вдосконаленими системами водопостачання та зменшенням випадків діареї. Majuru et al. [17] провели дослідження в трьох невеликих громадах щодо надійності водопостачання в контексті діареї серед дітей до п'яти років у провінції Лімпопо в Південній Африці. Встановлено зниження на 57 % діареї дітей після поліпшення санітарії та якості води у двох громадах з покращеною системою водопостачання порівняно з третьою контрольною громадою, яка цього не отримала. Gunther & Fink [18] здійснили аналіз даних з 70 країн та підраховали, що краще водопостачання зменшує ймовірність діареї на 7 %. Огляд статей, опублікованих між 1970 по 2016 рр. про поширеність діареї та її асоціацію з чистою питною водою в країнах з низьким та середнім рівнем доходу, підкреслює, що санітарія та безпечна питна вода допомагають зменшити ризик діареї на 61 % порівняно з базовими непокращеними умовами [19]. Overbo et al. [20] розглянули різні дослідження доступу до води станом на липень 2013 року на глобальному рівні без будь-яких обмежень у даті публікації, місцезнаходження та мови. Огляд виявив меншу частоту діареї зі зменшенням відстані між джерелами води від домогосподарства. У цьому дослідженні було помічено менше випадків діареї в домогосподарствах з доступом до води. Таким чином, більшість глобальних досліджень встановили чіткий взаємозв'язок між безпекою та доступом до питної води із випадками діареї.

Однак, деякі спостереження, проведені в Індії, щодо якості питної води та випадками діареї не відповідають глобальним дослідженням. Дослідження Sarkar et al. [21] повідомило, що питна вода в пляшках не було ефективним заходом зменшення ризику діареї. Lakshminarayanan & Jayalakshmy [22] у своєму дослідженні підкреслювали, що доступ до безпечної питної води слід розглядати не в ізоляції, а з покращеною санітарією та миттям рук, що може допомогти у зменшенні випадків діареї в

бідних районах Індії.

Nandi et al. [23] підкреслили, що багато домогосподарств Індії не мають ні води, ні санітарних установок, тому водно-обумовлені хвороби все ще поширені. Дані Національного опитування у 2015-2016 роках, вивчені Mallick et al. [15] для 601 509 домогосподарств в Індії, показали, що поліпшене водопостачання не має суттєвого впливу на поширеність діареї. Reese et al. [24] у своєму дослідженні в сільській Індії не виявили суттєвого зв'язку між втручаннями у безпеку води з випадками діареї. Наприклад, село з більш ніж 85 %-ним водопостачанням домогосподарств та санітарією показало подібні випадки діареї, як і контрольне село (5,3 проти 4,9 %). Аналогічне спостереження проводили Fan & Mahal [25], які не виявили постійної відповідності між поліпшеним водопостачанням та випадками діареї. Тобто, ці дослідження повідомляють про погану кореляцію між безпечним доступом до води та зменшенням випадків діареї.

Таким чином, деякі дослідження в Індії, ставлять під сумнів позитивний зв'язок, встановлений між поліпшеним водопостачанням та зменшеними випадками діареї на глобальному рівні. Також дослідження, про які йдеться вище, висвітлюють втручання, такі як поліпшення водопостачання, миття рук та санітарію для зменшення випадків діареї. Це вказує на те, що поліпшення водопостачання не означає гарантоване постачання чистої/безпечної питної води.

Автори роботи [1] проаналізували дані про якість води та діарею для встановлення гіпотетичного взаємозв'язку. Зроблено картографування джерел води та бактеріологічних параметрів якості води у поверхневих (SW) та підземних (GW) джерелах. Вивчено дані щодо джерел питної води, рівнів забруднення фекальними коліформами (FC) та випадками діареї. Основними обмеженнями в аналізі були недоступність та нерегулярність даних. Тому автори висвітлюють ці недоліки та намагаються дати деякі

пропозиції щодо корисності моніторингу якості води та даних, пов'язаних з діарею для подальших досліджень.

Результати аналізу даних забруднення FC питної води із GW та SW свідчать про загальний високий рівень (понад 50 КУО/100 мл) бактеріологічного забруднення SW у більшості частин Індії. Забруднення GW FC також повідомлялося у високо населених (за кількістю) штатах Індії. Ці забруднення SW та GW здебільшого пояснюються небезпечними практиками санітарії, як повідомляли Raman & Muralidharan [26] та Bindra et al. [27]. Басейн річки Ганга демонструє більш високий рівень забруднення FC у SW. Площа басейну річки Ганга також є головним басейном Індії GW. Він має дуже високу кількість опадів — понад 246-300 мм/рік [28]. Це вказує на те, що шанси на інтрузію бактеріологічного забруднення від поверхні до GW не можуть бути виключені, і, таким чином, можна вважати найбільш підходящим обґрунтуванням забруднення FC GW у басейні Ганга.

Забруднення можна краще зрозуміти шляхом співвідношення моделей контамінації FC з діареями в Індії. Піки появи діареї в червні та липні в цьому дослідженні [1] суперечать дослідженням Chaurasia et al. [29], де лютий повідомлявся як піковий місяць. Це також суперечить дослідженням, проведеним Patel et al. [30], Saha et al. [31] та Singh et al. [32], де посилене бактеріологічне забруднення води в Індії пов'язано із сезоном мусонів. Збільшені випадки діареї з червня по вересень можуть бути співвіднесені з низькою якістю води та гігієнічними умовами на момент сезону мусонів у деяких районах Індії.

Взаємозв'язок поширеності діареї з рівнями FC є одночасно корисним і дуже проблематичним, тому може ввести в оману. Результати моніторингу FC 2017-2019 рр. були доступні в середньому з 400 районів із 709. Таким чином, багато районів, що не звітували про значення FC, не можна розглядати для статистичного співвідношення його з даними діареї. Крім

того, це ускладнює загальну кореляцію завдяки недоступності наборів даних для експрес-тестів. Крім того, у приблизно 113 районах Індії станції моніторингу GW та SW повністю відсутні. Це також вказує на проблеми, пов'язані з нинішнім механізмом моніторингу NWMP (National Water Monitoring Programme), де ці райони залишаються поза покриттям NWMP. Це ставить під сумнів деталізацію даних про якість води та ставить виклик використанню даних NWMP на рівні держави/країни. Тим не менш, порівняння даних 2017, 2018 та 2019 років у багатьох місцях показує подібні повідомлені значення та розбіжності у всіх джерелах даних, що використовуються в цьому дослідженні [1]. Таким чином, не тільки наявність даних, але й їх надійність та реалістичність є головною проблемою. Дослідники, урядові установи та неурядові організації (NGO) використовують ці набори даних для вивчення, моделювання та прогнозування якості води та результатів здоров'я.

Використання таких досліджень для впровадження певних технологій очистки питних вод та програм, пов'язаних зі здоров'ям, можуть призвести до серйозних наслідків.

Багато дослідників придумали спосіб боротьби з розбіжностями щодо якості води. Деякі дослідники використовували інструмент інтерполяції зворотної відстані (IDW) для прогнозування якості води SW, такої як річкова [33, 34] та GW [35-37], у сусідніх із станціями моніторингу регіонах. Цей інструмент продовжує змінюватися завдяки своїй складній взаємодії з геогенними та антропогенними факторами. Узагальнення його до більшої географії шляхом інтерполяції та проектування загальних значень є неефективним.

Також деякі дослідники використовували індекс якості води (WQI) як інструмент для взаємозв'язку якості води із захворюваннями, що переносяться водою [38-41]. WQI — це комбінований індекс багатьох параметрів якості води. Тому, зосередження уваги на одному параметрі

якості води та його взаємозв'язку із захворюванням є неможливим.

Дослідження, проведене Daniels et al. [42] показує, що бактеріологічне забруднення навіть при дуже низьких концентраціях може спричинити значну захворюваність на діарею. В сільській Індії, здебільшого, GW споживаються безпосередньо без очистки [42]. Таким чином, вплив забруднення FC та відсутності очистки GW може вважатися більш помітним і може відігравати значну роль у поширеності діареї в Індії. Однак вражають розбіжності поліпшеного централізованого водопостачання (як стверджують дані NJJM) та високих показників діареї. Одночасно більшість районів з низьким доступом до водопровідної води демонструють найнижчу захворюваність на діарею. Це суперечить загальній думці, що поліпшення водопостачання знижує виникнення випадків діареї та відповідає дослідженням, проведеним Mallick et al. [15], Reese et al. [24] та Fan & Mahal [25].

Хоча карти, розроблені в цьому дослідженні [1], допомагають зрозуміти геопросторовий розподіл FC та діареї, вони не в змозі встановити жодних зв'язків між випадками діареї, джерелами води та її бактеріологічною якістю. Вони демонструють деяке просторове перекриття та співвідношення між різними наборами даних, що використовуються в дослідженні. Основний аналіз карт виявляє багато важливих суперечок та питань і вказує на відсутність надійного інструменту для взаємозв'язку та методології заповнення кореляційного розриву. Таким чином, спроба вивчити взаємозв'язок між діареєю та якістю води за допомогою даних HMIS (Health Management Information System) та NWMP виявляє проблеми, пов'язані з правдивості даних через зміни, нерозуміння та нерепрезентацію великої кількості (300) районів. Це ставить під сумнів здатність та компетентність системи до управління кількістю та якістю даних. Це також спонукає дослідників не повністю покладатися на ці набори даних і вимагає певного рівня наза-

лежного підтвердження. Однак для великих регіональних даних, таких як ті, що використовуються в цьому дослідженні, це неможливо, що вимагає посилення державного механізму генерування цих наборів даних із справжнім представленням очікуваних визначень. Це має велике значення для правильного звітування про якість води та захворювання. Також важливо розробити механізм спілкування між авторами та користувачами цих даних за допомогою прозорого розповсюдження.

Це дослідження підтверджує, що діарея є постійною проблемою в Індії, незважаючи на великі зусилля в покращенні питного водопостачання. Взаємозв'язок між поширеністю діареї, джерелами води та забрудненням FC є комплексною проблемою. Аналіз даних не показав взаємозв'язок між бактеріологічною якістю води, появою діареї та її причинами. Існує нагальна потреба в більш надійному механізмі отримання репрезентативних даних щодо якості води, пов'язаної зі здоров'ям. Точні та надійні дані про якість води та водно-обумовлені хвороби та їх взаємозв'язок можуть бути корисними для контролю за спалахами та для планування майбутніх дій. У разі успіху ці дані та їх аналіз можуть допомогти у прийнятті рішень щодо схем очистки води, вирішення ступеню необхідної обробки та розробки стратегії контролю за ймовірними спалахами захворювань.

References

1. Kapse G., Agnihotri S., Sekhsari P., Sastry M. 2024 Analysing the interlinkage between diarrhoea and drinking water faecal contamination in India Journal of Water and Health Vol 22 No 6, 1111 doi: 10.2166/wh.2024.109
2. Chakravarty S., Das S., Das S. 2021 Unreliable Public Water Supply and Coping Mechanisms of Low-Income Households in Delhi. IEG Working Papers, No. 448, Institute of Economic Growth, New Delhi. Available from: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:awe:wpaper:448>.
3. Singh N. P. et al. M. 2022 Management of risk factors for breaking localised pathways of microbial contamination in tubewells with hand-pump: A case study from India. Modeling Earth Systems and Environment 8 (2), 2513-2523. <https://doi.org/10.1007/S40808-021-01242-0/TABLES/4>.
4. Subbaraman R. et al. 2013 The social ecology of water in a Mumbai slum: Failures in water quality, quantity, and reliability. BMC Public Health 13 (1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-173>.
5. George J., Nagaraja S. K., Ajisha A. 2021 Assessment of microbiological and physico-chemical characteristics of water samples in households of Bangalore City, Karnataka, India Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development 11 (3), 416-422. <https://doi.org/10.2166/WASHDEV.2021.222>.
6. Ananth M. et al. 2018 Contamination of household open wells in an urban area of Trivandrum, Kerala state, India: A spatial analysis of health risk using geographic information system. Environmental Health Insights 12, 1-9. <https://doi.org/10.1177/1178630218806892>.
7. Das S. et al. 2022 Analyzing the factors contributing to bacterial contamination of domestic water sources in estuarine islands of coastal Karnataka, India Air, Soil and Water Research 15, 1-8. <https://doi.org/10.1177/11786221221111960>.
8. Dhawde R. et al. 2018 Physicochemical and bacteriological analysis of water quality in drought prone areas of Pune and Satara districts of Maharashtra, India Environments 5 (5), 61. <https://doi.org/10.3390/environments5050061>.
9. NJJM Dashboard 2022 National Jal Jeevan Mission. Available from: <https://ejalshakti.gov.in/jjmreport/JJMIndia.aspx> (accessed 8 July 2022).
10. Ashbolt N. J. 2004 Microbial contamination of drinking water and disease outcomes in developing regions. Toxicology 198 (1-3), 229-238. <https://doi.org/10.1016/J.TOX.2004.01.030>.
11. Thapar N., Sanderson I. R. 2004 Diarrhoea in children: An interface between developing and developed countries. Lancet 363 (9409), 641-653. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15599-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15599-2).
12. Baldi F. et al. 2009 Focus on acute diarrhoeal disease. World Journal of Gastroenterology 15 (27), 3341-3348. <https://doi.org/10.3748/WJG.15.3341>.
13. Kaiser L., Surawicz C. M. 2012 Infectious causes of chronic diarrhoea. Best Practice & Research. Clinical Gastroenterology 26 (5), 563-571. <https://doi.org/10.1016/J.BPG.2012.11.001>.
14. Black R. E., Morris S. S., Bryce J. 2003 Where and why are 10 million children dying every year? Lancet 361 (9376), 2226-2234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13779-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13779-8).

15. Mallick R., Mandal S., Chouhan P. 2020 Impact of sanitation and clean drinking water on the prevalence of diarrhea among the under- five children in India. *Children and Youth Services Review* 118. <https://doi.org/10.1016/J.CHILDYOUTH.2020.105478>.
16. GBD 2020 Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: A systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *The Lancet* 396 (10258), 1223-1249. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30752-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2).
17. Majuru B., Mokoena M. M., Jagals P., Hunter P. R. 2011 Health impact of small-community water supply reliability. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 214 (2), 162-166. <https://doi.org/10.1016/J.JJHEH.2010.10.005>.
18. Gunther I., Fink G. 2010 Water, Sanitation and Children's Health: Evidence From 172 DHS Surveys. Policy Research Working Papers, No. 5275, The World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5275>.
19. Wolf J. et al. 2018 Impact of drinking water, sanitation and handwashing with soap on childhood diarrhoeal disease: Updated metaanalysis and meta-regression. *Tropical Medicine & International Health* 23 (5), 508-525. <https://doi.org/10.1111/TMI.13051>.
20. Overbo A. et al. 2016 On-plot drinking water supplies and health: A systematic review. *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 219 (4-5), 317-330. <https://doi.org/10.1016/J.JJHEH.2016.04.008>.
21. Sarkar R. et al. 2013 Cryptosporidiosis among children in an endemic semiurban community in Southern India: Does a protected drinking water source decrease infection? *Clinical Infectious Diseases* 57 (3), 398-406. <https://doi.org/10.1093/CID/CIT288>.
22. Lakshminarayanan S., Jayalakshmy R. 2015 Diarrheal diseases among children in India: Current scenario and future perspectives. *Journal of Natural Science, Biology, and Medicine* 6 (1), 24-28. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.149073>.
23. Nandi A. et al. 2017 Reduced burden of childhood diarrheal diseases through increased access to water and sanitation in India. *Social Science and Medicine* 180, 181-192. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2016.08.049>.
24. Reese H. et al. 2019 Assessing longer-term effectiveness of a combined household-level piped water and sanitation intervention on child diarrhoea, acute respiratory infection, soil-transmitted helminth infection and nutritional status: A matched cohort study in rural Odisha. *International Journal of Epidemiology* 48 (6), 1757-1767. <https://doi.org/10.1093/IJE/DYZ157>.
25. Fan V. Y. M., Mahal A. 2011 What prevents child diarrhoea? The impacts of water supply, toilets, and hand-washing in rural India. *Journal of Development Effectiveness* 3 (3), 340-370. <https://doi.org/10.1080/19439342.2011.596941>.
26. Raman V. R., Muralidharan A. 2019 Closing the loop in India's sanitation campaign for public health gains. *Lancet* 393 (10177), 1184-1186. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30547-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30547-1).
27. Bindra D., Ravindra K., Chanana N., Mor S. 2021 Assessment of on-site sanitation practices and contamination of groundwater in rural areas of Fatehgarh Sahib, Punjab, India. *Environment, Development and Sustainability* 23 (3), 4594-4613. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00789-9>.
28. Mondal N. C., Ajaykumar V. 2022 Assessment of natural groundwater reserve of a morphodynamic system using an information-based model in a part of Ganga Basin, Northern India. *Scientific Reports* 12 (1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10254-4>.
29. Chaurasia H., Srivastava S., Singh J. K. 2020 Does seasonal variation affect diarrhoea prevalence among children in India? An analysis based on spatial regression models. *Children and Youth Services Review* 118, 105453.
30. Patel S. K., Patel S., Sharma S. K., Paul K. S. 2019 Water and sanitation conditions and its negative impact as disease prevalence in India: A state level analysis. *Journal of Advances in Social Science and Humanities* 5, 606-615. <https://doi.org/10.15520/JASSH52406>.
31. Saha S., Halder M., Mookerjee S., Palit A. 2019 Seasonal influence, enteropathogenic microbial load and diarrhoeal enigma in the Gangetic delta, India: Present scenario and health implications. *Journal of Infection and Public Health* 12 (4), 540-548. <https://doi.org/10.1016/J.JIPH.2019.01.066>.
32. Singh A. K., Bhardwaj S. K., Devi S. 2021 Microbiological status of drinking water sources and its relationship with human health in Solan, India. *Environmental Monitoring and Assessment* 193 (1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/S10661-020-08833-X/FIGURES/4>.
33. Parween S. et al. 2022 Assessment of urban river water quality using modified NSF water quality index model at Siliguri city, West Bengal, India. *Environmental and Sustainability Indicators* 16, 100202. <https://doi.org/10.1016/J.JNDIC.2022.100202>.
34. Slathia D., Jamwal K. D. 2022 Water quality characterization and pollution source apportionment in the Himalayan river flowing through

- Jammu City, India, using multivariate statistical approach and geospatial techniques. Environmental Science and Pollution Research 29, 76712-76727. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21147-4>.
35. Pande C. B., Moharir K. 2018 Spatial analysis of groundwater quality mapping in hard rock area in the Akola and Buldhana districts of Maharashtra, India Applied Water Science 8 (4), 1-17. <https://doi.org/10.1007/S13201-018-0754-2>.
36. Ahmad M. et al. 2020 Assessing potable water quality and identifying areas of waterborne diarrheal and fluorosis health risks using spatial interpolation in Peshawar, Pakistan. Water 12 (8), 2163. <https://doi.org/10.3390/W12082163>.
37. Masood A et al. 2022 Integrating water quality index, GIS and multivariate statistical techniques towards a better understanding of drinking water quality. Environmental Science and Pollution Research 29 (18), 26860-26876. <https://doi.org/10.1007/S11356-021-17594-0/FIGURES/9>.
38. Ali S. A, Ahmad A 2020 Analysing water-borne diseases susceptibility in Kolkata municipal corporation using WQI and GIS based kriging interpolation. GeoJournal 85 (4), 1151-1174. <https://doi.org/10.1007/S10708-019-10015-3/FIGURES/9>.
39. Chauhan J. S., Badwal T., Badola N. 2020 Assessment of potability of spring water and its health implication in a hilly village of Uttarakhand, India Applied Water Science 10 (2), 1-10. <https://doi.org/10.1007/S13201-020-1159-6>.
40. Ajmal U. et al. 2022 Waterborne diseases vulnerability analysis using fuzzy analytic hierarchy process: A case study of Azamgarh city, India Modeling Earth Systems and Environment 8, 2687-2713. <https://doi.org/10.1007/s40808-021-01237-x>.
41. Dutta N. et al. 2022 An assessment of the water quality index (WQI) of drinking water in the Eastern Himalayas of South Sikkim, India Groundwater for Sustainable Development 17, 100735. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100735>.
42. Daniels M. E., Smith W. A, Jenkins M. W. 2018 Estimating Cryptosporidium and Giardia disease burdens for children drinking untreated groundwater in a rural population in India PLOS Neglected Tropical Diseases 12 (1), e0006231. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PNTD.0006231>
- Вперше надійшла до редакції 25.11.2024 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування

УДК 61:614.2:378.4.

DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.15066123>

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ СТОСОВНО НЕСПЕЦИФІЧНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ ІНФЕКЦІЙ ПОВ'ЯЗАНИХ З НАДАННЯМ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Морозова Н.С., Коробкова І.В., Головчак Г.С., Попов О.О., Лях С.І.

Харківський національний медичний університет

ns.morozova@knmu.edu.ua

CURRENT NUTRITION FOR PROFESSIONAL TRAINING OF PERSONNEL FOR NON-SPECIFIC PREVENTION OF INFECTIONS RELATED TO MEDICAL CARE

Morozova N.S., Korobkova I.V., Golovchak G.S., Popov A.A., Lyakh S.I.

Kharkiv National Medical University

ns.morozova@knmu.edu.ua

Summary/Резюме

One of the key components of the system for combating infectious diseases associated with the provision of medical care (IPNMD) is the professional training of specialists in topical issues of non-specific prevention, i.e. disinfection and sterilization. The article provides information on the state of training in non-specific prevention of IPNMD in Ukraine and ways to increase its level.

Keywords: *training of specialists, non-specific prevention, infections*