

DOI: 10.21802/artm.2021.2.18.124.
УДК 614.3:[628.1.034.4:613.74]614.46COV

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ВОДНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

К.В. Соломаха

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
кафедра гігієни та екології №3, м. Київ, Україна,
ORCID ID: 0000-0001-6015-136X, e-mail: kseniasolomakha@gmail.com

Резюме. Мета. Проаналізувати можливість та безпечність функціонування водних комплексів (аквапарків, басейнів тощо) в умовах пандемії в нашій країні.

Матеріали та методи. Починаючи з листопада 2019 року і дотепер, ми проводимо відбір проб води з приватного мережевого басейну та з басейну спортивного комплексу при навчальному закладі (СК НТУ), крім того, завдяки співпраці з Броварським районним відділом лабораторних досліджень маємо дані щодо якості води в закритому аквапарку в м. Бровари Київської області. Якість води досліджуємо за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками.

Результати. У ході роботи нами були проаналізовані рекомендації різних країн щодо можливості та умов функціонування водних комплексів у карантинних умовах. У ході проведеного нами дослідження води двох басейнів, рівні рН та залишкового вільного хлору у воді відповідають таким, що їх рекомендує підтримувати ВООЗ в умовах пандемії коронавірусу COVID-19 як в приватних, так і в громадських водних комплексах.

Висновки. Спираючись на дані провідних країн, що стосуються рекомендацій по відвідуванню водних комплексів під час пандемії COVID-19 та за відсутності власних досліджень в нашій країні, можемо говорити про можливість їх впровадження на території України. Вважаємо, що постійне закриття басейнів та водних комплексів, а отже, й постійні перерви в тренуваннях не тільки професійних спортсменів, а й любителів, йдуть у розріз з рекомендаціями, що стосуються пропаганди здорового способу життя. Варто пам'ятати, що профілактика завжди краща за лікування, а заняття спортом - це один із ключових моментів забезпечення ефективної роботи організму та імунної системи зокрема, що особливо важливо в умовах пандемії.

Ключові слова: аквапарк, басейн, карантин, хлорування.

Вступ. Пандемія коронавірусу змінила звичний уклад життя практично кожного з нас, усі сфери перелаштувались на роботу з обмеженнями функціонування й діяльності в умовах карантину. SARS-CoV-2, збудник COVID-19, переважно передається від людини до людини при тісному контакті через дрібні крапельки (що виділяються при кашлі, чханні та при

розмові), контаміновані вірусом або частинками вірусу, які затримуються в повітрі від кількох хвилин до декількох годин, рідше зараження відбувається через забруднені поверхні та предмети [1]. Це лише один із семи коронавірусів, якими можуть бути інфіковані люди, серед яких, наприклад, відомі раніше, SARS та MERS (рис.1).

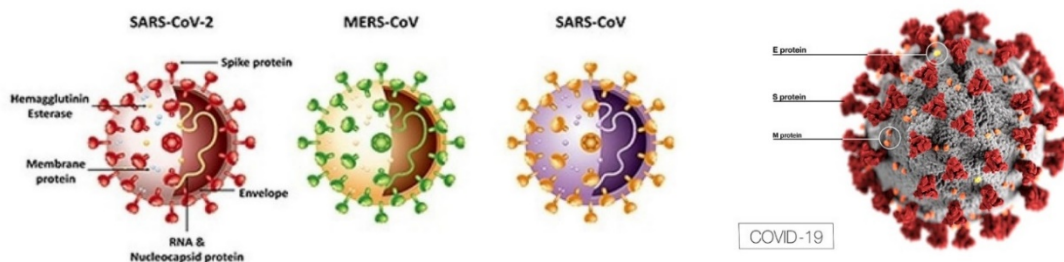


Рис. 1. Коронавіруси (SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2).

Обґрунтування дослідження. Цікавим є досвід роботи водних комплексів (басейнів, аквапарків, СПА-комплексів та ін.), адже практично з самого початку епідемії дискусійним було питання можливості передачі збудника водним шляхом. Ризик передачі вірусу SARS-CoV-2 через воду вважається низьким [1, 2]. Дані, які б вказували на те, що вірус

може передаватися через воду (Агентство громадського здоров'я Канади) нині немає [3]. Дійсно, згідно з оглядом, проведеним у 2020 році [4], не зафіксовано жодних випадків передачі коронавірусу через воду. Крім того, жодне з опублікованих на сьогоднішній день досліджень досі не повідомляє про наявність SARS-CoV-2 або інших коронавірусів людини ні у

поверхневих, ні в підземних водах [5]. Хоча нещодавно з'явилося повідомлення про те, що був знайдений генетичний матеріал (ПНК) SARS-CoV-2 у воді, що, ймовірно, була забруднена неочищеними або неефективно очищеними стічними водами [6]. Однак станом на сьогодні дані про можливість зараження даним вірусом через його наявність у стічних водах все ще обмежені [7, 8].

На даний момент також відсутні дослідження, які б свідчили про можливість виживання вірусу SARS-CoV-2 у воді плавального басейну чи іншого водно-розважального комплексу, хоча експериментальні дані, отримані раніше, з коронавірусами (на клітинних культурах), відмінними від SARS-CoV-2, свідчать, що, як правило, вони чутливі до сильних окисників, наприклад, до хлору [5, 9]. Тому на сьогоднішній день можна вважати, що очищена вода в басейнах та інших водних комплексах не є середовищем, де може вижити вірус SARS-CoV-2 [1, 2, 4].

Мета дослідження. Проаналізувати можливість та безпечність функціонування водних комплексів (басейнів, аквапарків тощо) в умовах пандемії в нашій країні.

Матеріали та методи. Починаючи з листопада 2019 року і дотепер, ми проводимо відбір проб води з приватного мережевого басейну та з басейну спортивного комплексу при навчальному закладі (СК НТУ), крім того, завдяки співпраці з Броварським районним відділом лабораторних досліджень ДУ «Київський обласний лабораторний центр МОЗ України», маємо дані щодо якості води в закритому аквапарку в м. Бровари Київської області. Якість води досліджуємо за санітарно-хімічними (запах, кольоровість, каламутність, рН, жорсткість, концентрація аміаку та іонів амонію, хлоридів, сульфатів, залишкового активного хлору та ін.) та мікробіологічними показниками (загальне мікробне число (ЗМЧ) та загальні коліформи (індекс бактерій групи кишкової палички (БГКП)).

Результати дослідження. Серед основних рекомендацій щодо відвідування водних комплексів під час пандемії COVID-19 можна виділити [2]:

- ізоляція працівників, хворих на коронавірус; пояснення необхідності карантину та обмеження доступу до робочих місць на весь період ізоляції через хворобу;
- політика компаній має бути направлена на те, щоб персонал міг перебувати на карантині без загрози звільнення, штрафу тощо;

- соціальне дистанціювання персоналу та відвідувачів, що має на увазі заборону збиратись біля плавальних доріжок, роздягалень, сходів тощо; виключення становлять ситуації, де існує загроза життю плавців або персоналу (наприклад, необхідна серцево-легенева реанімація (СЛР) або перша медична допомога у випадках травмування тощо);
- ефективне використання територій спільного користування, з обмеженням кількості людей, що одночасно знаходяться в таких приміщеннях;
- використання захисних масок (звичайно, крім часу перебування у воді, коли тканинна захисна маска не потрібна; крім того, можуть не використовувати маски діти до 2 років та ті, хто з певних об'єктивних причин не може їх носити, наприклад, має проблеми з диханням, втрачає свідомість тощо);
- забезпечення можливості та заохочення миття рук та використання дезінфекторів;
- використовувати спеціальні вивіски/плакати/оголошення в місцях скупчення людей, що мають інформувати про заходи, що запобігають поширенню інфекції;
- підтримування здорового середовища у водних комплексах: адекватна вентиляція; нанесення спеціальних ліній, вивісок, наклейок, стрічок на підлозі та стінах, що мають сигналізувати про напрямок руху та безпечну дистанцію; підвищена частота дезінфекції предметів загального користування (шезлонгів, стільців тощо) та тих поверхонь, що найчастіше торкаються відвідувачів та працівників (ручки дверей, поручні, сходинок, крани тощо); скринінг температури; обмеження проведення масштабних заходів;
- обмеження кількості відвідувачів до 50 % від нормальної місткості водного комплексу, запровадження систем попереднього бронювання відвідування на певний час [10].

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ) стверджує, що залишкова концентрація вільного хлору $\geq 0,5$ мг/л у воді басейну при рН $< 8,0$ достатня для знищення коронавірусів [5]. Постійне вимірювання основних показників якості води в басейні водного комплексу (рН, рівень хлорамінів (при хлоруванні), рівень вільного хлору) з фіксацією даних у спеціальних журналах, є дуже важливим; може виконуватись автоматично (табл. 1) [2].

Таблиця 1

Рекомендований рівень вільного хлору, рН, ціанурової к-ти у воді водного комплексу

	Рівень вільного хлору min/max		рН	*ціанурова к-та
	Без використання ціанурової к-ти	З використанням ціанурової к-ти		
Басейни	1 - 10 ppm* Cl	2 - 10 ppm Cl	7,2-7,8	100 ppm max
Водно-розважальні комплекси, спа-центри	3 - 10 ppm Cl	3 - 10 ppm Cl	7,2-7,8	100 ppm max

Примітка: * ppm - $1 \cdot 10^{-6}$ = мг/л

Вірус, що викликає COVID-19, був виявлений у випорожненнях інфікованих людей, при чому не тільки у тих, хто мав симптоми шлунково-кишкових розладів [11, 12]. Вважається, екскреція вірусу з випорожненнями хворого може зберігатись кілька днів [12]. Однак, варто відмітити, що ще не було зареєстровано жодного випадку фекально-оральної передачі SARS-CoV-2 [4, 9, 13]. Отже, на

сьогоднішній день, ризик передачі SARS-CoV-2 фекально-оральним шляхом оцінюється як низький [1, 2].

Наведемо дані, отримані нами в ході дослідження якості води басейнів (табл. 2, рис. 2), у тому числі і в період карантинних обмежень (з мінімальною кількістю відвідувачів та взагалі без навантаження).

Таблиця 2

Показник рН води за результатами обстеження 2-х басейнів

Обстежуваний басейн	Звичайне навантаження	Мінімальне навантаження	Без навантаження	Період спостереження
	рівень рН			
Приватний мережевий басейн	7,53±0,14	7,47±0,15	7,4±0,12	листопад 2019 – червень 2020
Басейн СК НТУ	7,56±0,16	7,42±0,18	7,39±0,22	жовтень 2020 – травень 2021
Рекомендації ВООЗ	7,2 – 7,8			

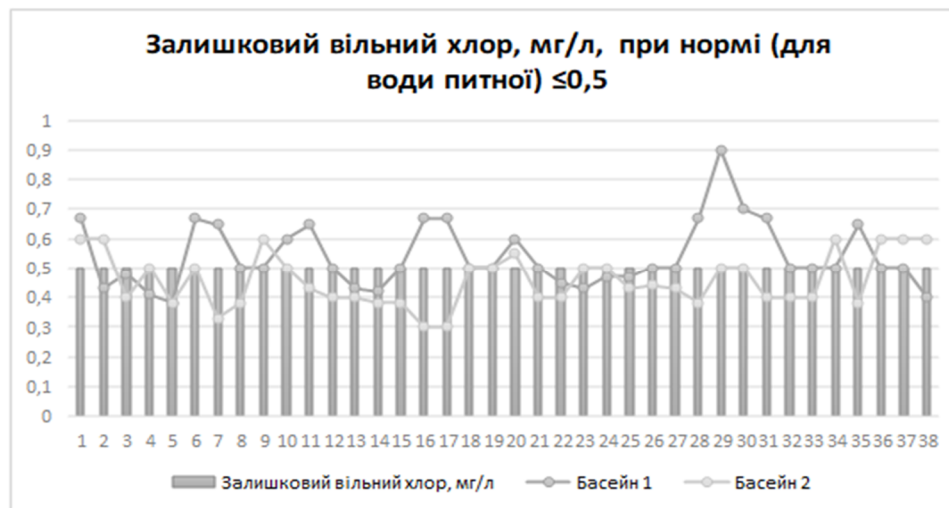


Рис. 2. Вміст залишкового вільного хлору у воді 2-х обстежуваних басейнів

Обговорення результатів. Як бачимо, у ході проведеного нами дослідження приватного мережевого басейну та басейну СК НТУ рівні рН та залишкового вільного хлору у воді відповідають таким, що їх рекомендує підтримувати ВООЗ в умовах пандемії коронавірусу COVID-19 як в приватних, так і в громадських водних комплексах (рис. 2, табл. 2).

Також варто відмітити, що у випадку блювоти плавця або фекального забруднення басейну потрібно звільнити басейн від плавців, закрити до нього доступ та збільшити концентрацію вільного залишкового хлору у воді до наступних значень (рекомендації не зазнали змін в період введення карантинних обмежень через COVID-19):

- не менше 10,0 мг/л протягом 16 годин або не менше 20,0 мг/л протягом 8 годин (у випадку діареї в басейні);
- не менше 2,0 мг/л протягом 0,5 години (у випадку блювоти) [14].

Висновки. Таким чином, опираючись на дані провідних країн, що стосуються рекомендацій по відвідуванню водних комплексів під час пандемії

COVID-19 та за відсутності власних досліджень в нашій країні, можемо говорити про можливість їх впровадження на території України. Вважаємо, що постійне закриття басейнів та водних комплексів, а отже, й постійні перерви в тренуваннях не тільки професійних спортсменів, а й любителів, йдуть у розріз з рекомендаціями, що стосуються пропаганди здорового способу життя. Варто пам'ятати, що профілактика завжди краща за лікування, а заняття спортом - це один із ключових моментів забезпечення ефективної роботи організму та імунної системи зокрема, що особливо важливо в умовах пандемії.

References:

1. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions: scientific brief. 2020; July, 9. World Health Organization (WHO). Available from: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>external icon

2. Guidance for Public Pools, Hot Tubs, and Water Playgrounds during COVID-19. CDC. 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/parks-rec/aquatic-venues.html>
3. Aherentstvo hromadskoho zdorovia Kanady. Koronavirusna khvoroba (COVID-19): profilaktyka y ryzyky - Plavannia. Konsultatsiia serpent. 2020. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019nouveaucoronavirus/prevention-risques.html>
4. La Rosa G, Bonadonna L, Lucentini L, Kenmoe S, Suffredini E. Coronavirus in water environments: Occurrence, persistence and concentration methods - A scoping review. *Water Research*. 2020; 179. doi:10.1016/j.watres.2020.115899
5. Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID-19. Technical brief. 2020; March. Available from: <https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-wastemanagement-for-covid-19>
6. Rimoldi SG, F. Stefani F, Gigantiello A, Polesello S & Comandatore F. Presence and infectivity of SARS-CoV-2 virus in wastewaters and rivers. *Science of The Total Environment*. 2020; 744. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140911
7. Mandal P, Gupta AK & Dubey BK. A review on presence, survival, disinfection/removal methods of coronavirus in wastewater and progress of wastewater-based epidemiology. *Journal of environmental chemical engineering*. 2020; 8(5). doi:10.1016/j.jece.2020.104317
8. Westhaus S, Weber F, Schiwiy S, Linnemann V & Ciesek S. Detection of SARS-CoV-2 in raw and treated wastewater in Germany – Suitability for COVID-19 surveillance and potential transmission risks. *Science of The Total Environment*. 2021; 751. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141750
9. Water Research Australia (Waterra). SARS-CoV-2. Water and Sanitation. 2020. Available from: https://www.waterra.com.au/_r9550/media/system/attrib/file/2200/WaterRA_FS_Coronavirus_V11.pdf
10. User Guidance COVID-19. Return to Pool. Swim England. 2020; June; 2. Available from: <https://www.swimming.org/swimengland/pool-return-guidance-documents>
11. Tian Y, Rong L, Nian W, & He Y. Review article: gastrointestinal features in COVID-19 and the possibility of faecal transmission. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 2020; 51(9):843-851. doi:10.1111/apt.15731
12. Kitajima M, Ahmed W, Bibby K, Carducci A, Gerba CP, Hamilton KA, Haramoto E, Rose JB. SARS-CoV-2 in wastewater: State of the knowledge and research needs. *Science of The Total Environment*. 2020; 739. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.139076
13. Amirian ES. Potential fecal transmission of SARS-CoV-2: Current evidence and implications for public health. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020; 95:363-370. doi:10.1016/j.ijid.2020.04.057
14. Regulation respecting water quality in swimming pools and other artificial pools. France. 2007; Janu-

ary. Available from:
https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/piscine/index_en.htm

УДК 614.3:[628.1.034.4:613.74]614.46COV
**РЕКОМЕНДАЦИИ КАСАТЕЛЬНО
ПОСЕЩЕНИЯ ВОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВО
ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19**

К.В. Соломаха

*Национальный медицинский университет имени
А.А. Богомольца,
кафедра гигиены и экологии №3, г. Киев, Украина,
ORCID ID: 0000-0001-6015-136X,
e-mail: kseniasolomakha@gmail.com*

Резюме. Цель. Проанализировать возможность и безопасность функционирования водных комплексов (аквапарков, бассейнов и т.п.) в условиях пандемии в нашей стране.

Материалы и методы. Начиная с ноября 2019 и до сих пор, нами проводится отбор проб воды из частного сетевого бассейна и из бассейна спортивного комплекса при учебном заведении, кроме того, благодаря сотрудничеству с Броварским районным отделом лабораторных исследований, имеем данные о качестве воды в закрытом аквапарке в г. Бровары Киевской области. Качество воды исследуем по санитарно-химическим и микробиологическим показателям.

Результаты. В ходе работы нами были проанализированы рекомендации различных стран о возможности и условиях функционирования водных комплексов в карантинных условиях. В ходе проведенного нами исследования в 2-х бассейнах уровни pH и остаточного свободного хлора в воде соответствуют таким, которые рекомендует ВОЗ в условиях пандемии коронавируса COVID-19 как в частных, так и в общественных водных комплексах.

Выводы. Опираясь на данные ведущих стран, касающиеся рекомендаций по посещению водных комплексов во время пандемии COVID-19 и при отсутствии собственных исследований в нашей стране, можем говорить о возможности их внедрения на территории Украины. Считаем, что постоянное закрытие бассейнов и водных комплексов, а следовательно, и постоянные перерывы в тренировках не только профессиональных спортсменов, но и любителей, идут в разрез с рекомендациями, касающимися пропаганды здорового образа жизни. Стоит помнить, что профилактика всегда лучше лечения, а занятия спортом - это один из ключевых моментов обеспечения эффективной работы организма и иммунной системы в частности, что особенно важно в условиях пандемии.

Ключевые слова: аквапарк, бассейн, карантин, хлорирование.

UDC 614.3:[628.1.034.4:613.74]614.46COV
**RECOMMENDATIONS FOR VISITING WATER
COMPLEXES DURING COVID-19 PANDEMIC**

K.V. Solomakha

*Bogomolets National Medical University, Hygiene and Ecology Department №3,
Kyiv, Ukraine, ORCID ID: 0000-0001-6015-136X,
e-mail: kseniiasolomakha@gmail.com*

Abstract. The coronavirus pandemic has changed the usual way of life of almost every one of us, all areas have shifted to work with limited functioning and activities in quarantine. SARS-CoV-2, the causative agent of COVID-19, is mostly transmitted from person to person by close contact through small droplets (released during coughing, sneezing and talking) contaminated with the virus, or virus particles that linger in the air for several minutes to several hours, less often infection occurs through contaminated surfaces and objects. The objective was to analyze the possibility of safe operation of water complexes (water parks, swimming pools, etc.) during a pandemic COVID-19 in our country.

Materials and methods. Since November 2019 and so far, we have been taking water samples from one private pool and from the pool of a sports complex in one University in Kyiv, in addition, because of cooperation with the Brovary Regional Department of Laboratory Research of the State Institution «Kyiv Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine» we have known the results of water control in one under roof water park in Brovary, which is located in Kyiv region. We explored the quality of water by sanitary chemical indices (odor, color, turbidity, pH, water hardness, concentration of ammonia and ammonium ions, chlorides, sulfates, free chlorine, etc.) and microbiological indicators (total microbial count (TMC) and coli bacterial index (index of bacteria of the group of *E. coli* (CBI))).

Results. In our research, we analyzed the guidelines on the possibility and conditions of the functioning of water complexes during quarantine restrictions of

various countries. We found that the free chlorine level in water samples complies to those recommendation, which WHO is provided in the context of the coronavirus pandemic in private and public water complexes. Currently, there are no studies that suggest the possibility of survival of SARS-CoV-2 virus in swimming pool water or other water entertainment complexes, although experimental data obtained previously with coronaviruses (on cell cultures) other than SARS CoV-2, indicate that they are usually sensitive to strong oxidants, such as chlorine. Therefore, today, we can assume that purified water in swimming pools and other water complexes is not an environment where the SARS-CoV-2 virus can survive. The WHO states that a residual free chlorine concentration ≥ 0.5 mg / L in pool water at pH < 8,0 is sufficient to kill coronaviruses. The virus that causes COVID-19 has been found in the fecal matter of infected people, not just those with symptoms of gastrointestinal disorders. It's generally believed that the excretion of the virus may persist for several days. However, it should be noted that there are no cases of fecal-oral transmission of SARS-CoV-2 now. Therefore, to date, the risk of SARS-CoV-2 transmission by fecal-oral route is assessed as low.

Conclusions. According to the data from lead countries regarding recommendations for visiting water complexes during the COVID-19 pandemic and because of the lack of our own research in our country, we can talk about the possibility of their implementation in Ukraine. We believe that the constant closure of swimming pools and water complexes, and, consequently, constant breaks in the training of not only professional athletes, but also amateurs, run counter to the recommendations regarding the promotion of a healthy lifestyle. It's worth to remember that prevention is always better than treatment, and training sports is one of the key points in ensuring the effective work of the body and the immune system in particular, which is especially important during a pandemic.

Keywords: chlorination, swimming pool, quarantine, water park.

Стаття надійшла в редакцію 14.05.2021 р.