

# Оценка чувствительности к антибиотикам микроорганизмов, выделенных с кожи школьников

С.А. Муминджонов, Н. Восиева, Ш.М. Абдуназарова, М.М. Асоева, Ш.М. Алиназарова

*Кафедра микробиологии, иммунологии и вирусологии*

*ГООУ "Таджикский государственный медицинский университет*

*им. Абуали ибни Сино", Душанбе, Таджикистан*

**Цель исследования.** Изучить степень антибактериального свойства кожи рук у детей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях, и установить степень резистентности микроорганизмов к антибиотикам.

**Материалы и методы.** В процессе работы изучен микробный пейзаж кожи школьников младших классов в г. Душанбе, в структуре которых наблюдаются как грамположительные, так и грамотрицательные микроорганизмы. Проведено сравнение чувствительности к антибиотикам у штаммов, выделенных из кожных покровов.

**Результаты.** Наиболее эффективными антибиотиками против *Klebsiellae* являются амикацин и цiproфлоксацин, которые эффективны в 85,7% и 71,4% случаев соответственно. Менее эффективными считаются антибиотики цефтриаксон и гентамицин (57,1% и 42,9%). Относительно *St. Aureus*, выделенных у школьников, самую эффективную активность проявил антибиотик цiproфлоксацин – в 78,6% случаев и эритромицин – в 71,4%. *St. Hemolyticus* оказался менее резистентным против антибиотика амикацина, что проявилось в 90,9% случаев, и цефазолина в 81,8% случаев.

**Заключение.** Исходя из полученных результатов, антибиотиками выбора при инфекциях у детей, вызванных условно-патогенными представителями нормальной микрофлоры кожи *Klebsiellae*, можно считать цiproфлоксацин и амикацин. При гнойно-воспалительных заболеваниях кожи у детей, вызванных золотистым стафилококком, можно порекомендовать антибиотики: цiproфлоксацин, эритромицин, а в случае аллергических реакций к этим препаратам – амоксилав. Антибиотиками выбора при инфекциях, вызванных золотистым стафилококком у детей, оказались амикацин и цефазолин.

## Ключевые слова:

антибиотики, резистентность к микроорганизмам, антибиотикочувствительность, кожа, золотистый стафилококк

## Для цитирования:

Муминджонов С.А., Восиева Н., Абдуназарова Ш.М., Асоева М.М., Алиназарова Ш.М. Оценка чувствительности к антибиотикам микроорганизмов, выделенных с кожи школьников. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(3): 139-146. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-3-139-146>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-3-139-146

# Assessment of antibiotic sensitivity of microorganisms isolated from the skin of schoolchildren

S.A. Muminjonov, N. Vosieva, Sh.M. Abdunazarova, M.M. Asoeva, Sh.M. Alinazarova

*Department of Microbiology, Immunology and Virology*

*State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan*

**Objective:** To study the degree of antibacterial property of the skin of the hands of children - students in general educational institutions, and to establish the degree of resistance of microorganisms to antibiotics.

**Materials and Methods:** In the course of the work, the microbial landscape of the skin of primary schoolchildren in Dushanbe was studied, in the structure of which both gram-positive and gram-negative microorganisms are observed. A comparative analysis of antibiotic sensitivity of the isolated strains from the skin was carried out.

**Results:** The most effective antibiotics against *Klebsiellae* are amikacin and ciprofloxacin, which are effective in 85.7% and 71.4% of cases, respectively. Less effective are the antibiotics ceftriaxone and gentamicin (57.1% and 42.9%). With respect to *St. Aureus* isolated from schoolchildren, the most effective activity was shown by the antibiotic ciprofloxacin - in 78.6% of cases and erythromycin (71.4%). *St. Hemoliticus* was less resistant to the antibiotic amikacin, which was manifested in 90.9% of cases and cefazolin (81.8%) of cases.

**Conclusion:** Based on the obtained results, the antibiotics of choice for infections in children caused by opportunistic normal skin microflora *Klebsiellae* can be considered ciprofloxacin and amikacin. For purulent-inflammatory skin diseases in children caused by the skin flora *Staphylococcus aureus*, the following antibiotics can be recommended: ciprofloxacin, erythromycin and in case of allergic reactions to these antibiotics, amoxiclav can be recommended. The antibiotics of choice for infections caused by *Staphylococcus aureus* in children were amikacin and cefazolin.

**Key words:**

*antibiotics, resistance to microorganisms, antibiotic sensitivity, skin, golden staphylococcus*

**For citation:**

*Muminjonov S.A., Vosieva N., Abdunazarova Sh.M., Asoeva M.M., Alinazarova Sh.M. Assessment of antibiotic sensitivity of microorganisms isolated from the skin of schoolchildren. Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino". 2025; 6(3): 139-146 <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-3-139-146>*

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из самых важных угроз здоровью нашего времени становится проблема, связанная с устойчивостью к антибиотикам, что требует разумного их использования [1].

Безусловно, антибиотики произвели революцию в медицинской практике. Однако, из-за того, что антибиотики в настоящее время назначаются небрежно и порой необоснованно, мир столкнулся с важнейшей проблемой – устойчивостью к антибиотикам.

Согласно экспертным данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире ежегодно около 700 000 смертей связаны с устойчивостью к лекарственным препаратам. Поэтому ВОЗ, обеспокоенная этой растущей угрозой, разработала Глобальный план действий по борьбе с антибиотикорезистентностью, и настоятельно призывает все страны расширить знания населения об антибиотиках и антибиотикорезистентности путём эффективного информирования и коммуникации [2-4].

По данным Института Роберта Коха, Национального института здравоохранения Германии на фоне устойчивых показателей метициллин-резистентного золотистого стафилококка и возросшего количества ванкомицин-резистентных энтерококков и полирезистентных грамотрицательных бактерий также наблюдается тенденция к росту количества изолятов *Klebsiella pneumoniae* [5-9].

Микроорганизмы *Klebsiella pneumoniae* входят в группу наиболее распространенных клинически значимых патогенов с высоким уровнем антибактериальной устойчивости. Скорость формирования антибиотикорезистентности штаммами *K. pneumoniae* резко

увеличилась и достигла пандемического масштаба [10-12].

Есть сведения о наличии более 20 антимикробных пептидов (АМП) на поверхности кожи человека, и они обычно проявляют противомикробную активность широкого спектра. АМП продуцируются разными типами клеток кожи, в том числе тучными клетками и кератиноцитами, и защищают кожу от микробной инвазии. Катионная природа антимикробных пептидов обеспечивает электростатическое взаимодействие с отрицательно заряженными бактериальными мембранами, а амфипатические свойства АМП приводят к гибели микробных клеток за счёт разрушения мембран и образования пор.

Важно учитывать, что видовой состав микрофлоры кожи и антибактериальные свойства кожи меняются в зависимости от возраста. Нарушение антибактериальных свойств и микрофлоры кожи может стать источником/причиной развития инфекционных заболеваний [13].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить степень антибактериального свойства кожи рук у детей, обучающихся в общеобразовательных учреждениях, и установить степень резистентности микроорганизмов к антибиотикам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В процессе работы изучен микробный пейзаж кожи школьников младших классов в г. Душанбе, в структуре которых наблюдается как грамположительные, так и грамотрицательные микроорганизмы. Проведено сравнение чувствительности к антибиотикам у штаммов, выделенных из кожных покровов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В процессе работы изучен микробный пейзаж кожи школьников младших классов в г. Душанбе, в структуре которых наблюдаются как грамположительные, так и грамотрицательные микроорганизмы. Проведено исследование, целью которого было изучить антимикробные свойства кожи по отношению к патогенным микроорганизмам.

Для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам нами был использован диско-диффузионный метод, который успешно применяется в бактериологических лабораториях. Метод является универсальным для широкого круга антимикробных препаратов и не требует использования специального оборудования [12].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования была определена высеваемость *Klebsiellae*, которая составила 5% в сочетании с эпидермальным стафилококком и кишечной палочкой.

Полученные диско-диффузионным методом данные о чувствительности к антибиотикам показывают, что против

*Klebsiellae* наиболее эффективны амикацин и ципрофлоксацин, которые показали результат в 85,7% и 71,4% случаев соответственно. Менее эффективными считаются антибиотики цефтриаксон и гентамицин, эффективность которых составила соответственно 57,1% и 42,9% (табл. 1).

Антибиотиками средней эффективности являются офлоксацин (57,1%), гентамицин (57,1%), цефтриаксон (42,9%) и азитромицин (28,6%).

Абсолютный уровень резистентности *Klebsiellae* проявился против антибиотиков ампициллин (100%), амоксициллин (100%), цефазолин (100%), доксациклин (100%) и эритромицин (100%).

Относительную резистентность проявили против антибиотиков нитроксолин (85,7%), фурадонин (85,7%), амоксиклав (71,4%), фуразолидон (71,4%) и азитромицин (71,4%).

Относительно штаммов *St. Aureus*, выделенных у школьников, самую высокую активность проявил антибиотик ципрофлоксацин – в 78,6% случаев и средней эффективности – в 21,4% случаев. Резистентность к данному антибиотику не выявлено (табл. 2).

**Таблица 1. Антибиотикорезистентность *Klebsiellae*, выделенных с кожи школьников**

| Спектр действия антибиотиков | ампициллин | амоксициллин | амоксиклав | цефазолин | цефтриаксон | нитроксолин | фуразолидон | фурадонин | ципрофлоксацин | офлоксацин | гентамицин | амикацин | доксациклин | эритромицин | азитромицин |
|------------------------------|------------|--------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------|------------|------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| S                            | 0          | 0            | 0          | 0         | 57,1        | 0           | 0           | 0         | 71,4           | 14,3       | 42,9       | 85,7     | 0           | 0           | 0           |
| I                            | 0          | 0            | 28,6       | 0         | 42,9        | 14,3        | 28,6        | 14,3      | 28,6           | 57,1       | 57,1       | 14,3     | 0           | 0           | 28,6        |
| R                            | 100        | 100          | 71,4       | 100       | 0           | 85,7        | 71,4        | 85,7      | 0              | 28,6       | 0          | 0        | 100         | 100         | 71,4        |

**Таблица 2. Антибиотикорезистентность St. Aureus, выделенных с кожи школьников**

| Спектр действия антибиотиков | ампициллин | амоксациллин | амоксиклав | цефазолин | цефтриаксон | нитроксилин | фуразолидон | фурадонин | ципрофлоксацин | офлоксацин | гентамицин | амикацин | доксациклин | эритромицин | азитромицин |
|------------------------------|------------|--------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------|------------|------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| S                            | 14,3       | 50           | 57,2       | 42,9      | 50          | 7,1         | 0           | 0         | 78,6           | 21,6       | 28,6       | 50       | 28,6        | 71,4        | 14,3        |
| I                            | 28,6       | 28,6         | 21,4       | 50        | 35,7        | 28,5        | 21,4        | 35,7      | 21,4           | 64,3       | 28,6       | 35,7     | 64,3        | 28,6        | 28,6        |
| R                            | 57,1       | 21,4         | 21,4       | 7,1       | 14,3        | 71,4        | 78,6        | 64,3      | 0              | 14,3       | 42,9       | 14,3     | 7,1         | 0           | 57,1        |

**Таблица 3. Антибиотикорезистентность St. Hemoliticus, выделенных с кожи школьников**

| Спектр действия антибиотиков | ампициллин | амоксациллин | амоксиклав | цефазолин | цефтриаксон | нитроксилин | фуразолидон | фурадонин | ципрофлоксацин | офлоксацин | гентамицин | амикацин | доксациклин | эритромицин | азитромицин |
|------------------------------|------------|--------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|----------------|------------|------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| S                            | 18,1       | 18,2         | 36,4       | 81,8      | 18,2        | 0           | 0           | 0         | 36,4           | 0          | 9,1        | 90,9     | 18,2        | 0           | 0           |
| I                            | 36,4       | 63,6         | 36,4       | 9,1       | 36,4        | 18,2        | 9,1         | 18,2      | 36,4           | 18,2       | 36,4       | 91,1     | 36,4        | 0           | 18,2        |
| R                            | 45,5       | 18,2         | 18,2       | 9,1       | 45,4        | 81,8        | 90,9        | 81,8      | 27,2           | 81,8       | 54,5       | 0        | 45,4        | 100         | 81,8        |

На втором месте по эффективности проявил антибиотик эритромицин, его эффективность составила 71,4%. К этому препарату также не выявлена резистентность выделенных штаммов золотистого стафилококка.

Частота средней эффективности антибиотиков составила 57,2%, 50,0% и 50,0% для препаратов «Амоксилав», «Амоксициллин» и «Цефтриаксон» соответственно.

Офлоксацин и доксициклин считались антибиотиками средней эффективности, что проявилось в 64,3% случаев одинаково, но в 14,3% случаев была выявлена резистентность выделенного золотистого стафилококка к офлоксацину, а в 7,1% случаев – к доксициклину.

Наибольшую резистентность выделенный золотистый стафилококк проявил против антибиотиков: фуразолидон (78,6%), нитроксилин (71,4%), фурадонин (64,3%), ампициллин (57,1%) и азитромицин (57,1%). Остальные антибиотики проявили среднюю и слабую эффективность к резистентным штаммам золотистого стафилококка.

Результаты антибиотикочувствительности выделенного St. Hemoliticus показали, что гемолитический стафилококк менее резистентный к антибиотику амикацину, что проявилось в 90,9% случаев. Следующим антибиотиком по эффективности оказался цефазолин, который проявил бактерицидность в 81,8% случаев (табл. 3).



Антибиотиками средней эффективности оказались амикацин (91,1%) и амоксициллин, который проявил эффективность в 63,6% случаев.

Наибольшую резистентность гемолитический стафилококк проявил против антибиотиков: фуразолидону (90,9%), фурадонину (81,8%), нитроксолину (81,8%), азитромицину (81,8%) и офлоксацину (81,8%). Абсолютную резистентность (100%) гемолитический стафилококк проявил против антибиотика эритромицина.

Таким образом, сравнивая результаты проведённого исследования с данными других учёных, можно утверждать, что резистентность к антибиотикам в кожных изолятах возросла [14].

Можно сделать вывод, что растущая устойчивость к антибиотикам может быть результатом неконтролируемого использования антибиотиков, и поэтому кожу здорового человека можно считать одним из важнейших резервуаров для микроорганизмов, вызывающих клинически приобретённые инфекции.

Несмотря на разработку эффективных антибактериальных препаратов и улучшение гигиены, *Staphylococcus aureus* остаётся одной из самых распространённых и неприятных бактерий, вызывающих заболевания, и является причиной более 70% всех инфекций кожи и мягких тканей у детей, составляя до одной пятой всех посещений детских клиник [15].

Однако, по мнению ряда исследователей, выбор антибиотиков может зависеть от многих факторов: характера резистентности, места инфекции, возраста и географического положения пациента, побочных эффектов и доступности антибиотиков [16, 17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из полученных результатов, ципрофлоксацин и амикацин можно считать антибиотиками выбора при инфекциях у детей, вызванных условно-патогенными представителями нормальной микрофлоры кожи *Klebsiellae*.

При гнойно-воспалительных заболеваниях кожи у детей, вызванных золотистым стафилококком, а в случае аллергических реакций к этим препаратам - амоксиклав.

Амикацин и цефазолин оказались антибиотиками выбора при инфекциях, вызванных золотистым стафилококком у детей.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Sivasankar S., Goldman J., Hoffman M. Variation in antibiotic resistance patterns for children and adults treated at 166 non-affiliated US facilities using EHR data, JAC-Antimicrobial Resistance. 2022; 5(1). doi: 10.1093/jacamr/dlac128.
2. Искакова Н.С., Хисметова З.А., Сарсенбаева Г.Ж., Садиекова Ж.У., Уразалина Ж.М., Нурахметова Ж.Б. Информированность населения различных стран по вопросам использования антибиотиков. Наука и здравоохранение. 2021; 2: 51-57. Iskakova N.S., Khismetova Z.A., Sarsenbayeva G.Zh., Sadibekova Zh.U., Urazalina Zh.M., Nurakhmetova Zh.B. Awareness of the population of different countries on the use of antibiotics. Science and healthcare. 2021; 2: 51-57.
3. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. 2015: 225.
4. Shehadeh M., Suaifan G., Darwish R.M., Wazaify M., Zaru L., Alja'fari S. Knowledge, attitudes and behavior regarding antibiotics use and misuse among adults in the community of Jordan. A pilot study. Saudi Pharm J. 2012 Apr; 20(2): 125-33.

5. Antão E.M., Vincze S., Hanke R. et al. Antibiotic resistance, the 3As and the road ahead. *Gut Pathog.* 2018; 10: 52. <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0280-7>
6. Morgan D.J., Okeke I.N., Lakshminarajan R., Perencevich E.N., Weisenberg S. Worldwide use of over-the-counter antimicrobials: a systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2011; 11(9): 692–701.
7. WHO. Fact sheet on antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization. 2017: 24.
8. Gastmeier P., Geffers S., Herrmann M., Lemmen S., Salzberger B., Seifert H. et al. Nosocomial and multidrug-resistant infections – incidence and mortality. *Dtsch Med Wochenschr.* 2016; 141(6): 421–6.
9. Maechler F., Geffers C., Schwab F., Pena Diaz L.A., Behnke M., Gastmeier P. Evolution of antimicrobial resistance in Germany: what is the current situation? *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2017; 112(3): 186–91.
10. Анганова Е.В., Ветохина А.В., Распопина Л.А., Кичигина Е.Л., Савилов Е.Д. Состояние антибиотикорезистентности *Klebsiella pneumoniae*. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. 2017; 5: 70–77. Anganova Ye.V., Vetokhina A.V., Raspopina L.A., Kichigina Ye.L., Savilov Ye.D. The state of antibiotic resistance in *Klebsiella pneumoniae*. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology.* 2017; 5: 70–77.
11. Koppe U., von Laer A., Kroll L.E., Noll I., Feig M. et al. Carbapenem resistance of *Klebsiella pneumoniae* isolates in hospitals from 2011 to 2016, data from the German Antimicrobial Resistance Surveillance (ARS). *Antimicrob Resist Infect Control.* 2018; 7: 71.
12. Определение чувствительности к антимикробным препаратам. Диск-диффузионный метод EUCAST – Версия 8.0, январь 2020: Determination of antimicrobial susceptibility testing. 2020: 21.
13. Муминджонов С.А., Мискинова Ф.Х., Сабруддинова Г.Н., Носирова Ф.С., Холикзода О.У., Насриддин С. Микробиологическая характеристика аутофлоры и бактерицидная активность кожи рук школьников младших классов. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(2): 91–102. Muminjonov S.A., Miskinova F.KH., Sabruddinova G.N., Nosirova F.S., Kholikzoda O.U., Nasridin S. Microbiological characteristics of autoflora and bactericidal activity of the skin of the hands of primary schoolchildren. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino".* 2025; 6(2): 91–102.
14. Ladhani S., Garbash M. Staphylococcal skin infections in children: rational drug therapy recommendations. *Paediatr Drugs;* 2005; 7(2): 77–102.
15. Shimamori Y., Pramono A.K., Kitao T., Suzuki T., Aizawa S.I., Kubori T., Nagai H., Takeda S., Ando H. Isolation and characterization of a novel phage SaGU1 infecting clinical isolates of *Staphylococcus aureus* from patients with atopic dermatitis. *Curr Microbiol.* 2021; 78(4): 1267–1276.
16. Purewal R., Lopez A. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): Review of Current Treatment Options in Pediatrics. *Current Treatment Options in Pediatrics.* 2023; 9: 1–13.
17. Nix D., Davis L., Matthias K. The relationship of vancomycin 24-hour AUC and trough concentration. *American Journal of Health-System Pharmacy.* 2021; 79. 10.1093/ajhp/zxab457.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

**\*Муминджонов Сухайли Ахмаджонович** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** suhaily1982@mail.ru

**https://orcid.org/0000-0003-4167-6747**

**Восиева Насиба** – ассистент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** hinda\_21@mail.ru

**https://orcid.org/0009-0004-6637-685X**

**Абдуназарова Шахноза Шамсуллоевна** – ассистент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** abdunazarovashahnozz@gmail.com

**https://orcid.org/0009-0009-5865-8781**

**Асоева Мадина Миралиевна** – ассистент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** asoevamadina72@gmail.com

**https://orcid.org/0009-0004-2570-0465**

**Алиназарова Шахноза Музаффаровна** – ассистент кафедры микробиологии, иммунологии и вирусологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

**E-mail:** shahnoza1994@mail.ru

**https://orcid.org/0009-0007-4121-9964**

**\*Автор для корреспонденции.**

## FINANCING

There was no financial support.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

**\*Muminjonov Suhayli Akhmadjonovich** – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the department of Microbiology Immunology and Virology of the SEI “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** suhaily1982@mail.ru

**https://orcid.org/0000-0003-4167-6747**

**Vosieva Nasiba** – Assistant of the Department of Microbiology, Immunology and Virology of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** hinda\_21@mail.ru

**https://orcid.org/0009-0004-6637-685X**

**Abdunazarova Shakhnoza Shamsulloевна** – Assistant of the Department of Microbiology, Immunology and Virology of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** abdunazarovashahnozz@gmail.com

**https://orcid.org/0009-0009-5865-8781**

**Asoeva Madina Miralievna** – Assistant of the Department of Microbiology, Immunology and Virology of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** asoevamadina72@gmail.com

**https://orcid.org/0009-0004-2570-0465**

**Alinazarova Shakhnoza Muzaffarovna** – assistant of the Department of Microbiology, Immunology and Virology of the State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

**E-mail:** shahnoza1994@mail.ru

**https://orcid.org/0009-0007-4121-9964**

**\*Author for correspondence.**