

ВИЗНАЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ДО АНТИБІОТИКІВ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ, ВИДІЛЕНИХ ПРИ НАДАННІ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ, В УКРАЇНІ У 2023–2024 РОКАХ

Сурмашева О.В.¹,
Глушкевич Т.Г.²,
Сбоева А.М.²,
Росада М.О.²,
Молчанець О.В.¹,
Полька О.О.¹

¹ Державна установа
«Інститут громадського
здоров'я ім. О.М. Марзєєва
Національної академії
медичних наук України»,
м. Київ, Україна

² ДУ «Центр громадського
здоров'я Міністерства
охорони здоров'я України»,
м. Київ, Україна

- **МЕТА** дослідження — встановлення чутливості до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках.
- **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ.** Ідентифікація мікроорганізмів та чутливість до антимікробних препаратів була проведена за допомогою мікробіологічних аналізаторів VITEK 2 Compact та MALDI Biotyper Sirius.
- **РЕЗУЛЬТАТИ.** Визначена чутливість до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках. Серед досліджених полірезистентних культур, як і в 2023 році також домінували грамнегативні мікроорганізми — 87,7%, грампозитивні — 12,3%. Найчастіше виділялись штами бактерій *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginos*. Штами *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii* виявились нечутливими до більшості антимікробних препаратів. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їх варіабільність та необхідність визначення антибіотикочутливості для кожного виділеного етіологічного збудника.
- **ВИСНОВКИ.** 1. Визначена чутливість до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках. 2. Серед досліджених полірезистентних культур домінували грамнегативні мікроорганізми — 87,7%, грампозитивні — 12,3%. Найбільша кількість штамів бактерій *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa* були виділені з усіх видів біологічного матеріалу. 3. Штами *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii* виявились нечутливими до більшості досліджуваних антимікробних препаратів. 4. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав, що для лікування захворювань викликаних у умовно-патогенними збудниками, доцільно було застосовувати: для *K. pneumoniae* — колістин; для *E. coli* — тайгециклін та колістин; для *P. aeruginosa* — колістин; для *A. baumannii* — колістин; для *S. aureus* — тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін, фузидову кислоту; для *E. faecium* — тігециклін та лінезолід; для *E. faecalis* — ампіцилін, тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін. 5. Отримані результати чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їх варіабільність та необхідність визначення антибіотикограм для кожного виділеного етіологічного збудника.
- **КЛЮЧОВІ СЛОВА:** інфекції, пов'язані з наданням медичної допомоги, умовно-патогенні бактерії, біологічний матеріал, антибіотики.

ANALYSIS OF SENSITIVENESS TO ANTIBIOTICS OF THE INFECTIONS ASSOCIATED WITH THE PROVISION OF MEDICAL CARE, DISTINGUISHED IN UKRAINE IN 2023–2024

Surmasheva O.V.¹,
Glushkevich T.G.²,
Sboeva A.M.²,
Rosada M.O.²,
Molchanets O.V.¹,
Polka O.O.¹

¹ State Institution
«Marzieiev Institute
for Public Health
of the National Academy
of Medical Sciences
of Ukraine»,
Kyiv, Ukraine

² SU «Center for Public
Health of the Ministry
of Health of Ukraine»,
Kyiv, Ukraine

- **OBJECTIVE.** The objective of work was to analyze the antibiotic sensitivity of pathogens of infections associated with the provision of medical care, which were isolated in Ukraine in 2023–2024.
- **MATERIALS AND METHODS.** Identification of microorganisms and sensitiveness to antimicrobial preparations was conducted by means of microbiological analyzers of VITEK 2 Compact and MALDI Biotyper Sirius.
- **RESULTS.** Certain sensitiveness to the antibiotics of causative agents of the of infections associated with the provision of medical care, that is distinguished in Ukraine in 2023 and in 2024. Among investigational cultures, as well as in 2023 gramnegative microorganisms prevailed also — 87,7%, grampositive — 12,3%. Mostly distinguished strains of bacteria of *K. pneumoniae*, *A. baumannii* and *P. aeruginos*. Distinguished strains of *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii* appeared insensitive to the most studied antimicrobial preparations. The analysis of results of determination of sensitiveness of the distinguished strains to antimicrobial preparations showed their variability and necessity of determination of antibiotics sensitiveness for each distinguished etiologic.
- **CONCLUSIONS.** 1. Certain sensitiveness to the antibiotics of causative agents of the infections of infections associated with the provision of medical care, that is distinguished in Ukraine in 2023 and in 2024. 2. Gramnegative microorganisms prevailed among investigational cultures — 87,7%, grampositive is a 12,3%. All of strains of bacteria of *K. pneumoniae*, *A. baumannii* and *P. aeruginosa* were abstracted from all types of biological material. 3. Distinguished strains of *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii* appeared insensitive to the most studied antimicrobial preparations. 4. The results of determination of sensitiveness of the distinguished strains to antimicrobial preparations showed, that for treatment of diseases caused by conditionally — pathogenic causative agents, it was expedient to apply: for *K. pneumoniae* —

kolistin; for *E. coli* — taigeciklin, kolistin; for *P. aeruginosa* — kolistin, for *A. baumannii* — kolistin; for *S. aureus* — taigeciklin, linezolid, vankomicin, teikoplanin, fuzidovacid; for *E. faecium* — tigeciklin, linezolid; for *E. faecalis* — ampicilin, tigeciklin, linezolid, vankomicin, teikoplanin. 5. The got results of sensitiveness of the distinguished strains to antimicrobial preparations showed their variability and necessity of determination of antibiotic sensitivity for every distinguished etiologic causative agent.

■ **KEYWORDS:** *infections associated with the provision of medical care, conditionally — pathogenic bacteria, biological material, antibiotics.*

Підвищена стійкість бактеріальних збудників до протимікробних препаратів являє собою значну загрозу для охорони здоров'я, оскільки вона знижує ефективність антибіотиків та інших протимікробних препаратів, робить контроль за інфекціями складним або майже неможливим та наражає на небезпеку, підриваючи зусилля в лікуванні поширених інфекцій. В результаті спостерігається гостра проблема з обмеженням наявних у цей час терапевтичних можливостей, призводить до зростання захворюваності та смертності, збільшення тривалості лікування та вищих витрат на госпіталізацію, що ставить під сумнів ефективність сучасних медичних практик, які стануть дуже ризикованими через поширені інфекції.

Для боротьби з цією загрозою здоров'ю людини важливо мати розуміння причин, наслідків, а також потенційних стратегій контролю та профілактики за інфекційними патогенами. Виникнення стійкості до протимікробних препаратів є природним явищем, проте селекція стійкості до них зумовлена декількома факторами: надмірне та неправильне використання таких препаратів, обмежений доступ до якісних медичних та діагностичних послуг, недостатні заходи профілактики та контролю за гнійно-запальними інфекціями [1–3].

Згідно з результатами звіту ВООЗ (2025 р.), Україна у 2023 р. проаналізувала 1897 випадків бактеріальних інфекцій. При інфекціях системи кровообігу резистентність *E. coli* до цефалоспоринов третього покоління становила 48,5%, тоді як для *K. pneumoniae* цей показник досягав 57,9%. Особливо непокоїть надзвичайно високий рівень резистентності до карбапенемів *K. pneumoniae* — 87,5% (84,9–89,9), що є одним із найвищих показників серед країн-учасниць GLASS [4].

Особливої гостроти та актуальності набуває антимікробна резистентність у сучасних збройних конфліктах [4–7]. В Україні з 2014 по 2020 рік у військових шпиталях були зареєстровані вищі показники стійкості до протимікробних препаратів, ніж у цивільних лікарнях, що вка-

зує на проблеми, пов'язані з поширенням бактерій, стійких до антибіотиків, під час війни. Так, під час військових операцій США в Іраку та Афганістані реєстрували інфекційні ускладнення, викликані полірезистентними мікроорганізмами, а саме: комплексом *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus*. Поле бою створює унікальні виклики для лікування бойових поранень. До них належать численні переміщення пацієнтів між закладами і медичними бригадами, обмежене забезпечення в зоні бойових дій, а також труднощі, що виникають під час аеромедичної евакуації на великі відстані, тим самим створюються умови для швидкого поширення госпітальних полірезистентних штамів мікроорганізмів [6].

Тому **метою роботи** був аналіз чутливості до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Штами мікроорганізмів були виділені від пацієнтів, які перебували на лікуванні у стаціонарах, з різних біологічних матеріалів: кров, рани ураження, спинномозкова рідина (СМР).

Ідентифікація мікроорганізмів та чутливість до антимікробних препаратів проводилась за допомогою мікробіологічного аналізатора VITEK 2, смужок MICTest та програмного забезпечення WHONET.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У 2024 році до ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» для підтвердження та ідентифікації надійшло 1412 культур умовно-патогенних мікроорганізмів, ймовірних збудників, що спричиняють гнійно-запальні інфекції (2023 рік — 1471).

За видовим складом культури мікроорганізмів розподілялися наступним чином: *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) — 34,4% (2023р. — 35,2%), *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) — 28,0% (2023 р. — 26,0%), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) — 18,1% (2023 р. — 19,9%), *Escherichia coli* (*E. coli*) — 3,8% (2023 р. — 5,3%), *Sta-*

phyllococcus aureus (*S. aureus*) — 9,0% (2023 р. — 4,5%), *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) — 0,9% (2023 р. — 0,6%), *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) — 1,3% (2023 р. — 0,6%), інші — 4,5% (2023 р. — 1,8%). Це свідчить про стійку тенденцію циркуляції патогенний штамів в клінічних закладах України впродовж 2023–2024 років. Для визначення чутливості до антибіотиків виділених збудників з різного біологічного матеріалу використовували тест-системи з набором різного спектру антибіотиків для кожного виду бактерій (табл. 1–7).

Штами *K. pneumoniae* (*n* = 486), надіслані в 2024 році, були виділені з ран — 60,1%; з крові — 34,2%; з СМР — 4,1%, з інших матеріалів — 1,6% демонструють високу резистентність майже до всіх антибіотиків на рівні 91–99%, до пеніцилінів, цефалоспоринов, фторхінолонів, тобраміцину, ертапенему. В порівнянні з 2023 роком в 1,2 раза знизилася резистентність до амікацину та гентаміцину, до карбапенемів резистентність залишалась на рівні 86–87%, до колістину на рівні 11%. Саме останній препарат доцільно було застосовувати для лікування при захворюваннях, які викликані *K. pneumoniae*.

Розподіл штамів *E. coli* (*n* = 53), надісланих до Центру в 2024 році становив: з ран — 45,2%; з крові — 47,2%; з СМР — 3,8%; з інших матеріа-

лів — 3,8%. Показано, що від 81,1% до 92,5% штамів були стійкі до ампіциліну, амоксициліну, цефотаксиму, цефтриаксону, фторхінолонам, приблизно як і в 2023 році (від 83,6% до 90–100%). Відсоток резистентних штамів зменшився до амоксицилін-клавуланової кислоти від 84,4% до 62,3%, до піперацилін-тазобактаму від 91,2% до 35,8%, до цефтазидиму та цефепіму від 98% до 77%. Резистентність до аміноглікозидів порівняно з минулим роком зменшилася в 1,2 раза до гентаміцину, в 2 рази до амікацину та майже в 3 рази до карбапенемів. Доцільно було застосовувати для лікування тайгециклін та колістин при захворюваннях, які викликані штамми *E. coli*.

Штами *P. aeruginosa* (*n* = 256) були виділені з ран — 89,5%; з крові — 7,8%; з СМР — 0,4%; з інших матеріалів — 2,3%. Збільшився% резистентних штамів до тікарцилін-клавуланату, піперацилін-тазобактаму, цефтазидиму, цефепіму, левофлоксацину, ципрофлоксацину, імipенему, меропенему, доріпенему від 91,4–100% в порівнянні з 2023 р. (від 90,9–99%). До аміноглікозидів кількість стійких штамів трохи зменшилась: до амікацину від 90,9% до 88,7%, до тобраміцину від 96,8% до 90% та збільшилась до азтреонаму від 48,2% до 56,6% та до колістину від 0 до 1,2%. Таким чином, при за-

Таблиця 1. Частота виділення штамів *K. pneumoniae*, стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, <i>n</i> = 166	Рани, <i>n</i> = 292	СМР, <i>n</i> = 20	Інші матеріали, <i>n</i> = 8	Всього, <i>n</i> = 486
	<i>R</i> , %				
Амоксицилін	98,8	99,3	95,0	100	99,0
Амоксицилін-клавуланова кислота	98,2	99,3	95,0	100	98,7
Піперацилін-тазобактам	97,0	97,6	90,0	100	97,1
Цефотаксим	97,6	99,3	95,0	100	98,6
Цефтриаксон	97,0	98,6	95,0	100	97,9
Цефтазидим	95,8	96,2	90,0	100	95,9
Цефепім	97,0	96,2	95,0	100	96,5
Гентаміцин	73,5	75,3	80,0	87,5	75,1
Тобраміцин	92,2	91,8	85,0	87,5	91,6
Амікацин	71,1	62,3	75,0	75,0	66,0
Ципрофлоксацин	95,8	99,3	90,0	100	97,7
Левофлоксацин	95,8	99,3	90,0	100	97,7
Офлоксацин	95,8	99,3	90,0	100	97,7
Іміпенем	86,1	87,6	90,0	75	87,0
Меропенем	84,9	87,3	90,0	75	86,4
Ертапенем	92,2	92,5	95,0	87,5	92,4
Триметоприм -сульфаметоксазол	73,5	62,3	90,0	75,0	67,5
Колістин	11,4	9,9	20	0	10,7

хворюваннях, які викликані штамами *P. aeruginosa*, ефективно було б застосовувати препарат колістин.

Штами *A. baumannii* (n = 395) були виділені в 2024 році з ран — 79,7%, з крові — 14,2%, з СМР —

4,8%, з інших матеріалів — 1,3%. Кількість стійких штамів збільшилась порівняно з минулим роком до фторхинолонів, меропенему, колістину, однак спостерігається зменшення — до аміноглікозидів, іміпенему, доріпенему, три

Таблиця 2. Частота виділення штамів *E. coli*, стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 25	Рани, n = 24	СМР, n = 2	Інші матеріали, n = 2	Всього, n = 53
	R, %				
Ампіцилін	84	100	100	100	92,5
Амоксицилін	84	100	100	100	92,5
Амоксицилін-клавуланова кислота	60	62,5	50	100	62,3
Піперацилін-тазобактам	32	37,5	0	100	35,8
Цефотаксим	68	91,7	100	100	81,1
Цефтриаксон	68	91,7	100	100	81,1
Цефтазидим	60	83,3	50	100	71,7
Цефепім	68	91,7	0	100	77,4
Гентаміцин	40	29,2	50	50	35,8
Тобраміцин	44	33,3	50	50	39,6
Амікацин	16	20,8	50	50	20,8
Ципрофлоксацин	72	95,8	50	100	83,0
Левовфлоксацин	72	95,8	50	100	83,0
Офлоксацин	72	95,8	50	100	83,0
Іміпенем	4	16,7	0	0	9,4
Меропенем	4	16,7	0	0	9,4
Ертапенем	4	25	0	0	13,2
Триметоприм -сульфаметоксазол	48	58,3	50	50	52,8
Тайгекіклін	0	0	0	0	0
Колістин	4	0	0	0	1,9

Таблиця 3. Кількість штамів *P. aeruginosa*, стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 20	Рани, n = 229	СМР, n = 1	Інші матеріали, n = 6	Всього, n = 256
	R, %				
Азтреонам	55	56,8	100	50	56,6
Тікарцилін-клавуланова кислота	100	100	100	100	100
Піперацилін-тазобактам	100	100	100	100	100
Цефтазидим	100	99,6	100	100	99,6
Цефепім	100	99,6	100	100	99,6
Тобраміцин	90	90	100	100	90,0
Амікацин	90	88,6	100	83,3	88,7
Ципрофлоксацин	100	100	100	100	100
Левовфлоксацин	100	100	100	100	100
Іміпенем	100	99,6	100	100	99,6
Меропенем	95	91,3	100	83,3	91,4
Доріпенем	100	99,6	100	100	99,6
Колістин	0	1,3	0	0	1,2

Таблиця 4. Кількість стійких до антибіотиків штамів *A. baumannii*,
виділених з різного біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 56	Рани, n = 315	СМР, n = 19	Інші матеріали, n = 5	Всього, n = 395
	R, %				
Гентаміцин	57,1	66,3	73,7	80	65,6
Тобраміцин	57,1	61,6	73,7	80	61,8
Амікацин	91,1	93,3	100	80	93,2
Ципрофлоксацин	100	100	100	100	100
Левовфлоксацин	100	100	100	100	100
Іміпенем	92,9	79,4	94,7	100	82,3
Меропенем	96,4	92,4	100	100	93,4
Доріпенем	96,4	94,0	100	100	95,2
Триметоприм-сульфаметоксазол	89,3	81,0	100	100	83,3
Колістин	3,6	1,3	5,3	0	1,8

Таблиця 5. Кількість штамів *S. aureus*,
стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 24	Рани, n = 91	СМР, n = 2	Інші матеріали, n = 10	Всього, n = 127
	R, %				
Цефокситин (скринінг)	41,7	91,2	100	100	82,7
Бензилпеніцилін	66,7	97,8	100	100	92,1
Гентаміцин	45,8	44	100	40	44,9
Амікацин	33,3	37,4	100	30	37,0
Еритроміцин	16,7	63,7	50	60	54,3
Кліндаміцин	8,3	63,7	50	60	44,9
Ципрофлоксацин	100	100	100	100	100
Левовфлоксацин	100	100	100	100	100
Лінезолід	0	2,2	0	0	1,6
Рифампіцин	4,2	31,9	0	40	26,8
Тетрациклін	8,3	38,5	0	50	33,1
Тігециклін	0	0	0	0	0
Ванкоміцин	0	3,3	0	0	2,3
Тейкопланін	4,2	3,3	0	0	3,1
Фузидова кислота	4,2	7,7	0	0	6,3

Таблиця 6. Частота виявлення штамів *E. faecium*,
стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 6	Рани, n = 11	СМР, n = 1	Інші матеріали, n = 1	Всього, n = 19
	R, %				
Ампіцилін	100	100	100	100	100
Гентаміцин	83,3	90,9	100	100	89,5
Лінезолід	0	9,1	0	0	5,3
Ванкоміцин	100	36,4	100	0	57,9
Тейкопланін	100	36,4	0	0	52,6
Тігециклін	0	0	0	0	0

Таблиця 7. Кількість штамів *E. faecalis*, стійких до антибіотиків в залежності від виду біологічного матеріалу

Антибіотики	Кров, n = 3	Рани, n = 10	СМР, n = 0	Інші матеріали, n = 0	Всього, n = 13
	R, %				
Ампіцилін	0	0	—	—	0
Гентаміцин	33,3	40	—	—	38,5
Лінезолід	0	0	—	—	0
Ванкоміцин	0	0	—	—	0
Тейкопланін	0	0	—	—	0
Тігециклін	0	0	—	—	0

метоприм-сульфаметоксазолу. Доцільно було застосовувати колістин при захворюваннях, які викликані штамами *A.baumannii*.

Штами *S. aureus* (n = 127) виділяли з ран — 71,6%, з крові — 18,9%, з СМР — 1,6%, з інших матеріалів — 7,9%. У відсотковому відношенні виділені штами характеризувались зниженням резистентності до цефокситину (скринінг), аміноглікозидам, еритроміцину, кліндаміцину, лінезоліду, тігецикліну, рифампіцину, тетрацикліну, ванкоміцину, тейкопланіну, фузидової кислоти та в 100% стійкими до фторхінолонам. Лікування захворювань, які викликані штамами *S. aureus* необхідно проводити тігецикліном, лінезолідом, ванкоміцином, тейкопланіном, фузидовою кислотою.

Штами *E. faecium* (n = 19), надіслані для підтвердження, були виділені з ран — 58%, з крові — 31,6%, з СМР — 5,2%, з інших матеріалів — 5,2%. Показана доцільність застосовування для лікування тігециклін та лінезолід при захворюваннях, які викликані штамами *E.faecium*.

Штами *E. faecalis* (n = 13), надіслані для підтвердження, були виділені з ран 76,9%, з крові 23,1%, виявилися чутливими в 100% до ампіциліну, лінезоліду, тейкопланіну, тігецикліну, як і в 2023 році, але спостерігається зниження кількості штамів резистентних до ванкоміцину від 12,5% до 0, та збільшилась до гентаміцину від 12,5% до 38,5%. Доцільно було застосовувати для лікування ампіцилін, тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін при захворюваннях, які викликані штамами *E. faecalis*.

Таким чином, результати визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів свідчать, що для лікування захворювань викликаних різними умовно-патогенними збудниками, доцільно було застосовувати: для *K. pneumoniae* — колістин; для *E. coli* — тайгециклін та колістин; для *P.aeruginosa* — колістин; для *A. baumannii* — колістин; для

S. aureus — тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін, фузидову кислоту; для *E. faecium* — тігециклін та лінезолід; для *E. faecalis* — ампіцилін, тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін.

Але враховуючи існуючу варіабільність отриманих результатів необхідне визначення антибіотикочутливості кожного виділеного етіологічного збудника.

ВИСНОВКИ

- 1. Визначена чутливість до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні у 2023–2024 роках.
- 2. Серед досліджених полірезистентних культур домінували грамнегативні мікроорганізми — 87,7%, грампозитивні — 12,3%. Найбільша кількість штамів бактерій *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa* були виділені з усіх видів біологічного матеріалу.
- 3. Штами *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii* виявились нечутливими до більшості досліджуваних антимікробних препаратів.
- 4. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав, що для лікування захворювань викликаних у умовно-патогенними збудниками, доцільно було застосовувати: для *K. pneumoniae* — колістин; для *E. coli* — тайгециклін та колістин; для *P. aeruginosa* — колістин; для *A. baumannii* — колістин; для *S. aureus* — тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін, фузидову кислоту; для *E. faecium* — тігециклін та лінезолід; для *E. faecalis* — ампіцилін, тігециклін, лінезолід, ванкоміцин, тейкопланін.
- 5. Отримані результати чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їх варіабільність та необхідність визначення антибіотикограм для кожного виділеного етіологічного збудника.

REFERENCES

1. **MacLean RC, San Millan A.** The evolution of antibiotic resistance. *Science*. 2019;**365**(6458):1082–3. doi: <https://doi.org/10.1126/science.aax3879>
2. **Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, Swetschinski LR, Gray AP, Wool EE, et al.** Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet*. 2024;**404**(10459):1199–226. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)
3. **Murray CJL, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al.** Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;**399**(10325):629–55. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
4. World Health Organization. Global antibiotic resistance surveillance report 2025: WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 [cited 2026 May 29]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240116337>
5. **Rosada MO, Hlushkevych TG, Sboieva AM, Surmasheva OV, Molchanets OV.** Mikrobiolohichniy spektr zbudnykiv infektsii, poviazanykh z nadanniam medychnoi dopomohy, vydilenykh v Ukraini u 2022–2023 rokakh [Microbiological spectrum of causative agents of healthcare-associated infections isolated in Ukraine in 2022–2023]. *Environment & Health*. 2024;**4**(113):60–4. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2024.04.060>
6. **Surmasheva OV, Rosada MO, Hlushkevych TG, Sboieva AM.** Bakterialni zbudnyky infektsii, poviazanykh z nadanniam medychnoi dopomohy, vydileni v Ukraini v 2022–2023 rokakh [Bacterial pathogens of infections associated with the provision of medical care, isolated in Ukraine in 2022–2023]. In: Zadorozhna VI, Serheieva TA, editors. *Contemporary infectious diseases: etiology, epidemiology, diagnosis, treatment, prevention, biosafety: materials of the scientific and practical conference with international participation*, Kyiv, 15 October 2024. Kyiv; 2024. p. 144–6. Ukrainian.
7. **Latina NO, Surmasheva OV.** Etiolohiia hniino-zapalnykh infektsii u postrazhdalychykh osib cherez boiovi dii ta chutlyvist zbudnykiv do antymikrobnykh preparativ [Etiology of purulent-inflammatory infections in injuries caused by combat operations and sensitivity of pathogens to antimicrobial preparations]. *Environment & Health*. 2024;**1**(110):50–6. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.32402/dovkil2024.01.050>

ФІНАНСУВАННЯ

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної роботи «Визначення ефективних дезінфекційних засобів для знезараження води в надзвичайних умовах», що фінансується Національною академією медичних наук України, № державної реєстрації 0124U003000.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

При написанні статті генеративний штучний інтелект не використовувався.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ ТА ЇХ ВНЕСОК

СУРМАСHEVA Олена: аналіз результатів досліджень, висновків. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7739-0295>

ГЛУШКЕВИЧ Тетяна: концептуалізація. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6417-8366>

СБОЄВА Анжела: дослідження, програмне забезпечення. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-5401>

РОСАДА Михайло: концептуалізація, рецензування. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-0715>

МОЛЧАНЕЦЬ Оксана: вступ та обговорення. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9306-2777>

ПОЛЬКА Олена: візуалізація. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-8355>

Отримано: 16.07.2026

Прийнято до друку: 17.09.2026

Опубліковано: 30.09.2026

FUNDING

The study was conducted within the framework of the research project «Identification of Effective Disinfectants for Water Disinfection under Emergency Conditions», funded by the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, State Registration No. 0124U003000.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest.

USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Generative artificial intelligence was not used in the preparation of this article.

AUTHORS INFORMATION AND CONTRIBUTIONS

SURMASHEVA Olena: formal analysis; writing — review & editing. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7739-0295>

HLUSHKEVYCH Tetiana: conceptualization. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6417-8366>

SBOIEVA Anzhela: investigation; software. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-5401>

ROSADA Mykhailo: conceptualization; writing — review & editing. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-0715>

MOLCHANETS Oksana: writing — original draft; writing — review & editing. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9306-2777>

POLKA Olena: visualization. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-8355>

Received: 16.07.2026

Accepted: 17.09.2026

Published: 30.09.2026

