

7. Pro zatverdzhennia Metodichnykh rekomendatsii «Otsinka kantserohennoho ta nekantserohennoho ryzyku dlia zdorovia naselennia vid khimichnoho zabrudnennia atmosferного povitria», [For approval of Methodological recommendations «Assessment of carcinogenic and non-carcinogenic risks to the health of the population from chemical pollution of atmospheric air»], Nakaz MOZ Ukrainy [Order of the Ministry of Health of Ukraine] № 1811, 2023. Oct 18. Ukrainian.

8. Ekolohichnyy pasport Dnipropetrovskoyi oblasti za 2023 rik. [Ecological passport of the Dnipropetrovsk region for 2023]. Dnipro: 2024. 316 p. Ukrainian.

9. Ekolohichnyy pasport Dnipropetrovskoyi oblasti za 2022 rik. [Ecological passport of the Dnipropetrovsk region for 2022]. Dnipro: 2023. 299 p. Ukrainian.

10. Ekolohichnyy pasport Dnipropetrovskoyi oblasti za 2021 rik. [Ecological passport of the Dnipropetrovsk region for 2021]. Dnipro: 2022. 241 p. Ukrainian.

11. Ekolohichnyy pasport Dnipropetrovskoyi oblasti za 2020 rik. [Ecological passport of the Dnipropetrovsk region for 2020]. Dnipro: 2021. 240 p. Ukrainian.

12. Ekolohichnyy pasport Dnipropetrovskoyi oblasti za 2019 rik. [Ecological passport of the Dnipropetrovsk region for 2019]. Dnipro: 2020. 245 p. Ukrainian.

13. Pro zatverdzhennia hihi-ienichnykh rehlamentiv dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn v atmosferному povitri naselenykh mist, [On approval of hygienic regulations for the permissible content of chemical and biological substances in the atmospheric air of populated areas]. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy [Order of the Ministry of Health] № 52 2020 Jan 14. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>. Ukrainian.

Дата надходження статті – 15.01.2025.

УДК 579.6:616-094/095:616.01

<https://doi.org/10.32402/dovkil2025.01.056>

DETERMINATION OF ANTIBIOTIC RESISTANCE OF CAUSATIVES OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS ISOLATED IN UKRAINE

Surmasheva O.V., Hlushkevych T.H., Sboieva A.M., Rosada M.O., Molchanets O.V., Polka O.O.

ВИЗНАЧЕННЯ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ВИДІЛЕНИХ В УКРАЇНІ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З НАДАННЯМ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ



¹СУРМАШЕВА О.В.,
²ГЛУШКЕВИЧ Т.Г.,
²СБОЄВА А.М.,
²РОСАДА М.О.,
¹МОЛЧАНЕЦЬ О.В.,
¹ПОЛЬКА О.О.

¹ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України»
Київ, Україна

²ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України»

ідвищена стійкість бактеріальних патогенів до протимікробних препаратів являє собою значну загрозу для охорони здоров'я, оскільки вона знижує ефективність антибіотиків та інших протимікробних препаратів, робить контроль інфекцій важким або майже неможливим, наражає на небезпеку і підриває зусилля у лікуванні хворих з поширеними інфекціями. У результаті спостерігається гостра проблема з обмеженням наявних нині терапевтичних можливостей і призводить до зростання захворювано-

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІЛЕНИХ В УКРАЇНІ АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З НАДАННЯМ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

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

¹ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», Київ, Україна

²ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України», Київ, Україна

Мета дослідження: визначення чутливості до антибіотиків у збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні 2023 року.

Матеріали та методи дослідження. Досліджені штами мікроорганізмів надійшли до Референс-лабораторії діагностики туберкульозу, бактеріальних, паразитарних та особливо небезпечних патогенів ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» від обласних центрів контролю і профілактики хвороб та закладів охорони здоров'я України. Ідентифікація мікроорганізмів і визначення резистентності провадилася за допомогою мікробіологічного аналізатора VITEK 2, смужок MICTest та комп'ютерної програми WHONET.

Результати дослідження. За 2023 рік було ізольовано

© Сурмашева О.В., Глушкевич Т.Г., Сбоєва А.М., Росада М.О., Молчанець О.В., Полька О.О.
СТАТТЯ, 2025.

сті та смертності, збільшення тривалості лікування, вищих витрат на госпіталізацію, що ставить під сумнів ефективність сучасних медичних практик, які стануть дуже ризикованими через поширені інфекції.

Основними рушійними силами стійкості є неправильне використання антибіотиків та зловживання ними. Для боротьби з цією загрозою здоров'ю людини та біобезпеки важливо мати добре розуміння причин, наслідків, а також потенційних стратегій контролю [1-3]. Виникнення стійкості до протимікробних препаратів у мікроорганізмів – природне явище, проте селекція стійкості до протимікробних препаратів зумовлена впливом протимікробних препаратів, що застосовуються у закладах охорони здоров'я та ветеринарії. За оцінками Murgay K. Et al. [4], 2019 року в усьому світі 4,95 мільйони випадків смерті були пов'язані з бактеріальною стійкістю до протимікробних



ПИТАННЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

препаратів. Зростаюча увага до цієї проблеми створює необхідність кількісної оцінки її впливу на здоров'я людини.

Стійкість до фторхінолонів та β -лактамних антибіотиків (карбапенемів, цефалоспоринів і пеніцилінів) – антибіотиків, які часто вважаються препаратами першої лінії для емпіричної терапії тяжких інфекцій – стала причиною понад 70% смертей, пов'язаних з антибіотикорезистентністю серед патогенів.

ВООЗ опублікувала список патогенів критичного/високого/середнього пріоритету для нових антибіотиків, включаючи карбапенемрезистентні *A. baumannii* та *P. aeruginosa*, карба-

пенемрезистентні та продукує бета-лактамазу розширеного спектра (ESBL), кларитроміцинрезистентні *Helicobacter pylori*, фторхінолонрезистентні *Campylobacter* spp., *Salmonella* і *Shigella*, цефалоспоринрезистентні, фторхінолонрезистентні *Neisseria gonorrhoeae*, ампіцилінрезистентні *Haemophilus influenzae*, ванкоміцинрезистентні *E. faecium*, *S. aureus* та пеніциліннечутливі *Streptococcus pneumoniae* [5].

Але зі зростанням використання секвенування усього генома для аналізу патогенів, стійких до антибіотиків, стало зрозуміло, що багато істотних проблем зі стійкістю пов'язані з декількома успішними бактери-

та ідентифіковано 1471 культуру мікроорганізмів, що були виділені із ран, із крові, із спинномозкової рідини (СМР), із сечі та зовнішнього середовища. Бактерії належали до 9 видів, а саме: *K. pneumoniae*, *E. coli*, *E. cloacae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*. Найбільшу кількість штамів бактерій, виділених із різного біологічного матеріалу, представлено *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa*. Збудники *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* були виявлені тільки у ранах та зразках крові. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їхню високу варіабельність у межах від 100% до 27% та необхідність визначення антибіотикограми для кожного ізолята.

Висновки.

1. За результатами проведеного мікробіологічного аналізу визначено чутливість до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні 2023 року.
2. Найбільшу кількість штамів бактерій *K. pneumoniae* та *A. baumannii* та *P. aeruginosa* було виділено із усіх видів біологічного матеріалу. Збудників *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* виявлено тільки у ранах та зразках крові.

3. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їхню варіабельність та необхідність визначення антибіотикограми для кожного ізолята.
4. Показано високий рівень стійкості (90-100%) до препаратів груп пеніцилінів, цефалоспоринів та аміноглікозидів у виділених штамів *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*, *P. aeruginosa*.
5. Штами *A. baumannii* виявилися нечутливими до більшості тестованих антимікробних препаратів (88,9-100%).
6. Виявлення у зовнішньому середовищі *S. aureus*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* може свідчити про циркуляцію цих резистентних штамів у закладах охорони здоров'я.

Ключові слова: інфекції, що пов'язані з наданням медичної допомоги; антибіотики, чутливість, резистентність.

альними клонами всередині виду, з поширенням по всьому світу у лікарнях і, можливо, у суспільстві та природному середовищі. Програми клінічного спостереження показують, що поширеність людських патогенів, що виявляють множинну лікарську (MDR), розширену лікарську (XDR) або пан-лікарську (PDR) стійкість, зростає до небезпечно високих рівнів у всіх частинах світу.

Так, в Україні від 2014 по 2020 рік у військових шпиталях були зареєстровані вищі показники стійкості до протимікробних препаратів, ніж у цивільних лікарнях, що вказує на проблеми, пов'язані з поширенням бактерій, стійких до антибіотиків, під час військового конфлікту [6, 7]. Розширене тестування чутливості до антимікробних препаратів показало, що 52 (49%) із 107 штамів були стійкими до цефідероколу, включаючи 35 (78%) із 45 ізолятів *Enterobacteriales*, 6 (38%) із 16 штамів *P. aeruginosa* та 1 із 46 штамів комплексу *A. baumannii*. Примітно, що 10 (9%) із 107 ізолятів були стійкими до колістину, причому ураженими видами були *K. pneumoniae* (n=9) та *Providencias tuartii* (n=1). Серед 61 протестованих ізолятів *Enterobacteriales* і *P. aeruginosa* 49 (80%) були стійкими до цефтазидиму-авібактаму, 58 (95%) – до цефтолозану-тазобактаму, 51 (84%) – до іміпенему-релебактаму, до меропенему-ваборбактаму. Примітно, що 9 (6%) із 156 ізолятів *K. pneumoniae* були стійкими до усіх протестованих протимікробних препаратів.

Інфекційні ускладнення після травм та хірургічних операцій поширені і незважаючи на доступ до антибіотиків широкого спектра дії (колістин, цефідерокол та різні інгібітори ферментів) інфекції, пов'язані з на-

данням медичної допомоги (ІПНМД), все ще можуть бути складними для лікування хворих. Система охорони здоров'я України перебуває під величезним тиском через обмежені ресурси, що ускладнює підтримку заходів профілактики та контролю інфекцій, що може призвести до поширення резистентних організмів.

Тому **метою роботи** було визначення чутливості до антибіотиків у збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні 2023 року.

Матеріали та методи дослідження. Досліджені штами мікроорганізмів надійшли до Референс-лабораторії діагностики туберкульозу, бактеріальних, паразитарних та особливо небезпечних патогенів ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» від обласних центрів контролю та профілактики хвороб та закладів охорони здоров'я.

Культури надходили згідно з Додатком 3 до Порядку проведення посиленого епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю мікроорганізмів, що спричиняють гнійно-запальні інфекції ран у поранених внаслідок бойових дій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.02.2023 № 403 та Додатком 2 до Порядку здійснення дозорного епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю, затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.08.2023 № 1766 [1-3, 8, 9].

Результати дослідження. 2023 року кількість культур умовно-патогенних мікроорганізмів, імовірних збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПНМД), що надійшла до ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України» для підтвердження та подаль-

шого вивчення від Центрів контролю і профілактики хвороб та закладів охорони здоров'я України зросла більш ніж у 4 рази порівняно з 2022 роком, отримано 1471 культуру проти 358 за 2022 рік [10].

Мікроорганізми було виділено із ран, із крові, із спинномозкової рідини (СМР), із сечі та зовнішнього середовища (ЗС). Бактерії належали до 9 видів збудників інфекцій, а саме: *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *E. cloacae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*.

Частота виділення збудників ІПНМД із клінічного матеріалу 2023 року була такою: *K. Pneumoniae* – 62,5% із ран, 27,5% із крові, 5,5% із СМР, 4,5% із сечі;

A. baumannii – 80,9% із ран, 13% із крові, 4,8% із СМР, 1,1% із сечі, 0,2% із ЗС;

E. coli – 49,4% із ран, 18,2% із крові, 2,6% із СМР, 29,8% із сечі;

E. cloacae – 84,8% із ран, 9,1% із крові, 6,1% із сечі;

P. aeruginosa – 79,2% із ран, 8,7% із крові, 1,0% із СМР, 8,7% із сечі, 2,4% із ЗС;

S. aureus – 95,5% із ран, 1,5% із крові, 3% із ЗС;

S. epidermidis – 22,2% із ран, 77,8% із крові;

S. haemolyticus – 75% із ран, 25% із крові;

E. faecium – 50% із ран, 25% із крові, 25% із ЗС;

E. faecalis – 100% із ран.

Найбільша кількість виділених штамів представлена *K. pneumoniae* (n-512) та *A. baumannii* (n-378), які виділялися із різних матеріалів. Збудники *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* були виявлені тільки у ранах та зразках крові.

Виділені штами *K. pneumoniae* проявляли резистентність до широкого спектра антимікробних препаратів (АМП), що колива-

DETERMINATION OF ANTIBIOTIC
RESISTANCE OF CAUSATIVES
OF HEALTHCARE-ASSOCIATED
INFECTIONS ISOLATED IN UKRAINE

¹Surmasheva O.V., ²Hlushkevych T.H.,
²Sboieva A.M., ²Rosada M.O.,
¹Molchanets O.V., ¹Polka O.O.

¹State Institution «O.M. Marzheiev Institute
for Public Health NAMS of Ukraine», Kyiv
²SU «Center for Public Health of the Ministry
of Health of Ukraine»

The purpose of the study was to determine the sensitivity to antibiotics in pathogens of infections associated with provision of medical care, which were isolated in Ukraine in 2023.

Research materials and methods:

The studied strains of microorganisms were received by the Reference Laboratory for the diagnosis of tuberculosis, bacterial, parasitic and especially dangerous pathogens of the State Institution «Center for Public Health of the Ministry of Health of Ukraine» from regional centers for disease control and prevention and health care institutions of Ukraine. Identification of microorganisms and determination of resistance were carried out using the VITEK 2 microbiological analyzer, MICTests trip and the WHONET computer program. Research results In 2023, 1471 cultures of microorganisms were isolated and identified, which were isolated from wounds, from blood, from cerebrospinal fluid (CSF), urine and the external environment. The bacteria belonged to 9 species, namely: *K. pneumoniae*, *E. coli*, *E. cloacae*, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*. The largest number of bacterial strains isolated from various biological materials represented by *K. pneumoniae*, *A. baumannii* and *P. aeruginosa*. The pathogens *S. au-*

reus, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* were detected only in wounds and blood samples.

Analysis of the results of determining the sensitivity of the isolated strains to antimicrobial drugs showed their high variability in the range from 100% to 27% and the need to determine the antibiogram for each isolate.

Conclusions. 1. According to the results of the microbiological analysis, the sensitivity to antibiotics of pathogens of infections associated with the provision of medical care, which were isolated in Ukraine in 2023, was determined.

2. The largest number of strains of bacteria *K. pneumoniae* and *A. baumannii* and *P. aeruginosa* were isolated from all types of biological material. The pathogens *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* were detected only in wounds and blood samples.

3. Analysis of the results of determining the sensitivity of the isolated strains to antimicrobial drugs showed their variability and the need to determine the antibiogram for each isolate.

4. A high level of resistance (90-100%) to penicillin, cephalosporin and aminoglycoside drugs was shown in the isolated strains of *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*, *P. aeruginosa*.

5. *A. baumannii* strains were found to be insensitive to most of the tested antimicrobial drugs (88.9-100%).

6. Detection of *S. aureus* *A. baumannii* *P. aeruginosa* in the external environment may indicate the circulation of these resistant strains in health care facilities

Keywords: healthcare-associated infections, antibiotics, sensitivity, resistance.

лась у межах від 90-100% до 11,4% (колістин). Стійкість виявили до амоксициліну, амоксицилін-клавуланової кислоти, піперацилін-тазобактаму, цефотаксиму, цефтазидиму, цефтріаксону, цефепіму, левофлоксацину, ципрофлоксацину, офлоксацину, норфлоксацину, тобраміцину, ертапенему – 90-100% (як і 2022 року); амікацину – 80,8%; іміпенему – 83,4%; гентаміцину – 80,8,%; меропенему – 83,2%; триметоприм-сульфаметоксазолу – 71,2%; колістину – 11,4%.

Штами *E. coli* виявилися резистентними: ампіцилін, амоксицилін, піперацилін-тазобактам, цефотаксим, цефтазидим, цефтріаксон, цефепім – 90-100%; амоксицилін-клавуланова кислота – 84,4%; амікацин – 41,7%; тобраміцин – 61%; іміпенем – 29,7%; гентаміцин – 45,8,%; меропенем – 28,6%; ертапенем – 40,9%; левофлоксацин, ципрофлоксацин, офлоксацин, норфлоксацин – від 81,5% до 85,7%; триметоприм-сульфаметоксазол – 42,3%; колістин – 33,3%.

Штами *E. cloacae* проявляли резистентність до ампіциліну, амоксициліну, амоксицилін-клавуланової кислоти, піперацилін-тазобактаму, цефотаксиму, цефтазидиму, цефтріаксону, цефепіму, левофлоксацину, офлоксацину – 90-100%; амікацину – 40%; тобраміцину – 72,7%; іміпенему, меропенему – 24,2%; гентаміцину – 45,5%; ципрофлоксацину – 87,9%; ертапенему – 40%.

Штами *P. aeruginosa* виявилися резистентними: тікарцилін-клавуланату, піпе-

рациліну-тазобактаму, цефтазидиму, цефепіму, левофлоксацину, ципрофлоксацину, амікацину, тоброміцину, іміпенему, меропенему, доріпенему – 90-100% азтреонаму – 48,2%; колістину – чутливість 100%.

Рівень резистентності штамів *A. baumannii* виявився дуже високим та коливався у межах від 77,7% до 100% до левофлоксацину, ципрофлоксацину – 98,7%; амікацину – 95,2%; гентаміцину – 79,7%; тобраміцину – 77,6%; іміпенему – 91,5%; меропенему – 88,9%; доріпенему – 100%; триметоприм-сульфаметоксазолу – 91,6%. Щодо колістину, усі досліджені ізолювані культури були чутливими (100%).

Деяко нижчий відсоток резистентних штамів спостерігали у *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *E. faecium*, *E. Faecalis*.

Так, виділені штами *S. aureus* характеризувалися стійкістю до цефокситину, оксациліну – 97%; гентаміцину, амікацину – 60,6%; еритроміцину, кліндаміцину – 62,1%; ципрофлоксацину, левофлоксацину – 75,8%; лінезоліду, тігецикліну – 3%; рифампіцину – 39,4%; тетрацикліну – 43,9%; ванкоміцину – 3,1%; тейкопланіну – 6,1%; фузидової кислоти – 9,1%.

Штами *S. epidermidis* були стійкими до цефокситину, оксациліну – 100%; гентаміцину – 77,8%; амікацину – 66,7% еритроміцину – 72,2%; кліндаміцину – 55,6%; ципрофлоксацину, левофлоксацину – 83,3%; рифампіцину, ванкоміцину, тейкопланіну – 11,1%; тетрацикліну – 44,4%; фузидової кислоти – 21,4% та проявляли 100% чутливість до лінезоліду, тігецикліну.

Штами *S. haemolyticus* були стійкими до цефокситину (скринінг), оксациліну, амікацину, ципрофлоксацину, левофлоксацину – 100%; гентаміцину – 87,5%;

еритроміцину – 93,8%; кліндаміцину – 81,3%; лінезоліду – 6,3%; тігецикліну, ванкоміцину, рифампіцину – 37,5%; тетрацикліну – 50%; фузидової кислоти – 6,3% та проявляли 100% чутливість до тейкопланіну.

Штами *E. faecium* були стійкими до ампіциліну, ципрофлоксацину, левофлоксацину – 100%; гентаміцину, іміпенему, ванкоміцину, тейкопланіну – 87,5%; тігецикліну – 12,5%. До лінезоліду – 100% чутливість.

Усі ізолювані штами *E. faecalis* виявилися резистентними до ампіциліну, лінезоліду, тейкопланіну, ципрофлоксацину, левофлоксацину – 37,5%; гентаміцину, ванкоміцину – 12,5%; іміпенему – 100%, тігецикліну – 0%.

Таким чином, високий рівень стійкості виділених штамів бактерій демонструє, що мікробіологічне дослідження має бути вирішальним для спрямування відповідної антибіотикотерапії і є важливим для запобігання захворюваності та смертності від бактеріальних інфекцій.

Особливу увагу слід приділити штамам, виділеним із зовнішнього середовища *S. aureus* – n-2 (3%), *A. baumannii* – n-1 (0,2%), *P. aeruginosa* – n-7 (2,4%), бо свідчить про можливу циркуляцію цих резистентних збудників у приміщеннях закладів охорони здоров'я та недостатність застосованих профілактичних заходів.

Високий рівень резистентності до АМП може бути зумовленим декількома факторами: надмірним та неправильним використанням таких препаратів [3-4], обмеженим доступом до якісних медичних та діагностичних послуг, поганими методами профілактики та контролю інфекцій. Усі ці фактори взаємопов'язані та вказують на низьку ефективність антибіотиків.

Достовірна та точна мікробіологічна діагностика бактеріальних інфекцій визначає вибір антибіотиків та інших варіантів лікування пацієнта.

Проаналізувавши роботу за 2023 рік, необхідно зауважити на більш вдосконалене проведення досліджень згідно з вимогами Додатка 3 до Порядку проведення посиленого епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю мікроорганізмів, що спричиняють гнійнозапальні інфекції ран у поранених внаслідок бойових дій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України № 403 від 27.02.2023 та Додатка 2 до Порядку здійснення дозорного епідеміологічного нагляду за протимікробною резистентністю, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України № 1766 від 19.08.2023.

Висновки

1. За результатами проведеного мікробіологічного аналізу визначено чутливість до антибіотиків збудників інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, які виділені в Україні 2023 року.

2. Найбільшу кількість штамів бактерій *K. pneumoniae*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa* було виділено із усіх видів біологічного матеріалу. Збудників *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus* виявлено тільки у ранах та зразках крові.

3. Аналіз результатів визначення чутливості виділених штамів до антимікробних препаратів показав їхню варіабільність та необхідність визначення антибіотикограм для кожного ізолята.

4. Показано високий рівень стійкості (90-100%) до препаратів груп пеніцилінів, цефалоспоринових та аміноглікозидів у виділених шта-

мів *K. pneumoniae*, *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecium*, *S. haemolyticus*, *P. aeruginosa*.

5. Штами *A. baumannii* виявилися нечутливими до більшості тестованих антимікробних препаратів (88,9-100%).

6. Виявлення у зовнішньому середовищі *S. aureus*, *A. baumannii* та *P. aeruginosa* може свідчити про циркуляцію цих резистентних штамів у закладах охорони здоров'я та недостатність застосованих профілактичних заходів.

Внески авторів:

Сурмашева О.В. – оформлення результатів досліджень, висновків;

Глушкевич Т.Г. – концептуалізація;

Сбоєва А.М. – підготовка матеріалів, програмне забезпечення;

Росада М.О. – концептуалізація, рецензування;

Молчанець О.В. – вступ та обговорення;

Полька О.О. – візуалізація.

Фінансування: дослідження профінансоване за рахунок Державного бюджету України (Академією медичних наук України).

Конфлікт інтересів: автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Holmes AH, Moore LS, Sundsfjord A, Steinbakk M, Regmi S, Karkey A, Guerin PJ, Piddock LJ. Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance. *The Lancet*. 2016 Jan ;387(10014):176-87. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00473-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00473-0)

2. MacLean RC, San Millan A. The evolution of antibiotic resistance. *Science*. 2019 Sep 12;365(6458):1082-3. <https://doi.org/10.1126/science.aax3879>

3. Mudenda S, Mufwambi W, Mohamed S. The burden of antimicrobial resist-

ance in zambia, a sub-saharan african country: a one health review of the current situation, risk factors, and solutions. *Pharmacology & Pharmacy*. 2024 ;15(12):403-65.

<https://doi.org/10.4236/pp.2024.1512024>

4. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022 Feb ;399(10325):629-55. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02724-0)

5. World Health Organization (WHO). Antimicrobial resistance; <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

6. Kondratiuk V, Jones BT, Kovalchuk V, Kovalenko I, Ganiuk V, Kondratiuk O et al. Phenotypic and genotypic characterization of antibiotic resistance in military hospital-associated bacteria from war injuries in the Eastern Ukraine conflict between 2014 and 2020. *Journal of Hospital Infection*. 2021 Jun;112:69-76. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.03.020>

7. Latina NO, Surmasheva OV. Etiolohiya hniyno-zapal'nykh infektsiy u postrazhdalykh vid viyny ta chutlyvist' zbudnykiv do antymikrobnnykh preparativ [Etiology of purulent-inflammatory infections in injuries caused by combat operations and sensitivity of pathogens to antimicrobial preparations]. *Dovkillia ta zdorovia [Environment & Health]*. 2024 Mar ; 1 (110):50-6. <https://doi.org/10.32402/ovkil2024.01.050> . Ukrainian

8. Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia posylenoho epidemiolohichnoho nahliadu za protymikrobnou rezystentnistiu mikroorhanizmiv,

shcho sprychyniaut hniino-zapalni infektsii ran u poranenykh vnaslidok boiovykh dii [On approval of the Procedure for carrying out enhanced epidemiological surveillance for antimicrobial resistance of microorganisms that cause purulent-inflammatory infections of wounds in wounded as a result of combat operations], Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy [Order of the Ministry of Health of Ukraine] 403, 2023 Feb 27. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0489-23#Text> . Ukrainian

9. Pro zatverdzhennia Poriadku zdiisnennia dozornooho epidemiolohichnoho nahliadu za protymikrobnou rezystentnistiu [On approval of the Procedure for carrying out enhanced epidemiological surveillance for antimicrobial resistance], Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy [Order of the Ministry of Health of Ukraine] 1766, 2021 Aug 19 (Ukraine). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1316-21#Text> . Ukrainian

10. Rosada MO, Hlushkevych TG, Sboieva AM, Surmasheva OV, Molchanets OV. Microbiological spectrum of causative agents of healthcare-associated infections isolated in Ukraine in 2022-2023 [Microbiological spectrum of pathogens of infections associated with the provision of medical care, isolated in Ukraine in 2022-2023]. *Dovkillia ta zdorovia [Environment & Health]*. 2024 Dec ; 4 (113):60-4. <https://doi.org/10.32402/ovkil2024.04.060> . Ukrainian

Дата надходження статті – 10.11.2024.