

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U004050

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-11-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Водяник Аркадій Аркадійович

2. Arkadii A. Vodianyk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6307-2701

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 222

Назва наукової спеціальності: Медицина

Галузь / галузі знань: охорона здоров'я

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Медицина

Дата захисту: 18-12-2025

Спеціальність за освітою: Педіатрія

Місце роботи здобувача: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 11303

Повне найменування юридичної особи: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 76.03.41, 76.03.43

Тема дисертації:

1. Біоплівкоутворення та антибіотикорезистентність збудників катетер-асоційованих інфекцій кровотоку
2. Biofilm formation and antibiotic resistance of pathogens of catheter-associated bloodstream infections

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню біоплівкоутворення та антибіотикорезистентності серед збудників катетер-асоційованих інфекцій кровотоку. У дослідженні проаналізовано рівні формування біоплівок на різних типах катетерних матеріалів, виявлено відмінності у чутливості до протимікробних препаратів залежно від наявності різних молекулярних детермінант, а також визначено найбільш ефективні підходи до вибору антимікробної терапії та окремих заходів профілактики розвитку катетер-асоційованих інфекцій кровотоку. Катетер-асоційовані інфекції кровотоку (КАІК) посідають третє місце за поширеністю серед інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги (ІПНМД), та складають до 20% від усіх ІПНМД. У той самий час, КАІК посідають перше місце серед причин бактеріемій, зокрема 87% первинних бактеріемій пов'язані з наявністю венозних катетерів. В Україні тягар ІПНМД, зокрема КАІК, залишається недостатньо дослідженим, що суттєво ускладнює розробку ефективних стратегій їх профілактики та лікування.

Обмежений рівень реєстрації випадків КАІК, а також недостатній доступ більшості закладів охорони здоров'я до сучасних лабораторних мікробіологічних методів діагностики призводять до відсутності систематичної характеристики етіологічної структури цих інфекцій та до невизначеності профілів їх антимікробної резистентності. Здатність бактерій формувати біоплівки на поверхнях внутрішньосудинних катетерів та зберігати резистентність до поширених антимікробних препаратів, у тому числі в складі біоплівки, розглядають як один із ключових чинників патогенності внутрішньолікарняних ековарів. Ці властивості забезпечують тривале персистування мікроорганізмів у госпітальному середовищі, сприяють хронізації інфекційного процесу та значно ускладнюють терапію. Наявність біоплівки істотно знижує ефективність антибіотиків, оскільки мікроорганізми всередині біоплівки перебувають у стані метаболічної «сплячки», що робить їх менш чутливими до дії бактерицидних препаратів, а також захищає від імунної відповіді макроорганізму. Метою дисертаційної роботи було дослідження видового складу, механізмів антибіотикорезистентності та здатності до біоплівкоутворення у збудників катетерасоційованої інфекції кровотоку з метою оптимізації лікування та профілактики окремих девайс-асоційованих інфекцій. Було встановлено, що використання автоматизованих систем для культивування зразків крові та подальшої ідентифікації ізольованих мікроорганізмів забезпечує більш високу ефективність виявлення збудників, зокрема вибагливих бактерій та грибкових патогенів, у порівнянні з ручними та традиційними методами культивування зразків крові. Крім того, автоматизовані методи значно скорочують час до отримання позитивного результату та подальшої ідентифікації патогену, що є критично важливим для своєчасного призначення цілеспрямованої антимікробної терапії та підвищення шансів на успішне лікування пацієнтів із катетерасоційованими інфекціями кровотоку. Проведений аналіз 108 клінічних ізолятів, отриманих від дітей з інфекціями кровотоку в Україні (35 штамів *Klebsiella pneumoniae*, 23 штами *Pseudomonas aeruginosa* та 50 штамів *Staphylococcus* spp.), продемонстрував високий рівень поширеності генів біоплівкоутворення та антимікробної резистентності. Серед *Staphylococcus* spp. 96% штамів експресували ген *icaA*, 94% – *fnbPA* та 92% – *clfA*. Незважаючи на високу частоту виявлення молекулярних детермінант, 96% ізолятів продемонстрували слабе утворення біоплівки в умовах *in vitro*, і лише 2% мали помірну або виражену здатність до біоплівкоутворення. Резистентність до цефокситину спостерігалася у 32% штамів *S. aureus*, що дало змогу віднести їх до MRSA; усі ці ізоляти несли ген *mecA*. В усіх ізолятах *K. pneumoniae* було виявлено ген *matBesp*, а у 97% – гени *fimH* та *mrkA*. Фенотипово 71% штамів виявилися слабкими продуцентами біоплівки, 20% – помірними та 9% – сильними. Усі ізоляти були стійкими до цефалоспоринів третього покоління. При цьому 74,3% експресували ген *blaCTX-M-1*, 80% – *blaTEM*, а 71,4% – обидва гени одночасно. Резистентність до карбапенемів виявлена у 80% ізолятів, серед яких 60,7% несли *blaNDM-1*, 64,3% – *blaOXA-48* та всі ізоляти – *blaKPC*. Високим був рівень резистентності до фторхінолонів (90%); у 88,9% ізолятів виявлено ген *qnrB*, тоді як жоден не експресував *gyrA*. Резистентність до колістину спостерігалася у 40% штамів. Більшість ізолятів *P. aeruginosa* продемонстрували здатність формувати потужні біоплівки *in vitro* на полістиролових поверхнях: 87% штамів утворювали сильні, а 13% – помірні біоплівки. Усі досліджувані ізоляти були позитивними на гени біоплівкоутворення (*algD*, *PslD*), а у 91,3% також виявлено *PelF*. Крім того, 78,3% штамів продукували карбапенемази: у 52,2% було виявлено *blaNDM-1*, у 52,2% – *blaVIM*, тоді як *blaIMP* та *blaTEM* виявлялися значно рідше (8,7%).

2. The dissertation is dedicated to the investigation of biofilm formation and antibiotic resistance among pathogens causing catheter-associated bloodstream infections. The study analyzed the levels of biofilm formation on different types of catheter materials, identified variations in antimicrobial susceptibility depending on the presence of specific molecular determinants, and determined the most effective approaches for selecting antimicrobial therapy as well as preventive measures to reduce the development of catheter-associated bloodstream infections. Catheter-associated bloodstream infections (CABSI) rank third in prevalence among healthcare-associated infections (HAIs), accounting for up to 20% of all HAIs. At the same time, CABSI are the leading cause of bacteremia, with approximately 87% of primary bacteremias associated with the presence of venous catheters. In Ukraine, the burden of HAIs, particularly CABSI, remains insufficiently studied, which significantly complicates the development of effective prevention and treatment strategies. Limited case reporting

of CABSI, combined with inadequate access of most healthcare facilities to modern microbiological diagnostic methods, results in the lack of a systematic characterization of the etiological structure of these infections and uncertainty regarding their antimicrobial resistance profiles. The ability of bacteria to form biofilms on intravascular catheter surfaces and maintain resistance to commonly used antimicrobial agents – including within the biofilm – is considered one of the key factors in the pathogenicity of nosocomial strains. These characteristics facilitate prolonged persistence of microorganisms in the hospital environment, contribute to the chronicity of infections, and significantly complicate therapy. The presence of biofilm markedly reduces the efficacy of antibiotics, as microorganisms within the biofilm exist in a metabolically dormant state, making them less susceptible to bactericidal agents and providing protection from the host immune response. The aim of this dissertation was to investigate the species composition, mechanisms of antibiotic resistance, and biofilm-forming ability of pathogens causing catheter-associated bloodstream infections, with the goal of optimizing treatment and prevention strategies for device-associated infections. It was established that the use of automated systems for blood culture and subsequent identification of isolated microorganisms ensures higher efficiency in detecting pathogens, including fastidious bacteria and fungal agents, compared to manual and traditional blood culture methods. Moreover, automated techniques significantly reduce the time to obtaining a positive result and subsequent pathogen identification, which is critical for timely initiation of targeted antimicrobial therapy and improving the likelihood of successful treatment of patients with CABSI. Analysis of 108 clinical isolates obtained from pediatric patients with bloodstream infections in Ukraine (35 *Klebsiella pneumoniae*, 23 *Pseudomonas aeruginosa*, and 50 *Staphylococcus* spp.) demonstrated a high prevalence of biofilm-related genes and antimicrobial resistance determinants. Among *Staphylococcus* spp., 96% of strains carried the *icaA* gene, 94% carried *fnbpA*, and 92% carried *clfA*. Despite the high frequency of molecular determinants, 96% of the isolates exhibited weak biofilm formation under in vitro conditions, and only 2% displayed moderate or strong biofilm-forming ability. Resistance to cefoxitin was observed in 32% of *S. aureus* strains, allowing their classification as MRSA; all these isolates harbored the *mecA* gene. In all *K. pneumoniae* isolates, the *matBecp* gene was detected, and 97% carried the *fimH* and *mrkA* genes. Phenotypically, 71% of the strains were weak biofilm producers, 20% moderate, and 9% strong. All isolates were resistant to third-generation cephalosporins. Among them, 74.3% harbored the *blaCTX-M-1* gene, 80% carried *blaTEM*, and 71.4% carried both genes simultaneously. Carbapenem resistance was identified in 80% of isolates, with 60.7% carrying *blaNDM-1*, 64.3% *blaOXA-48*, and all isolates harboring *blaKPC*. High levels of fluoroquinolone resistance were observed (90%); 88.9% of isolates carried the *qnrB* gene, while none expressed *gyrA*. Colistin resistance was observed in 40% of strains. Most *P. aeruginosa* isolates demonstrated strong in vitro biofilm-forming ability on polystyrene surfaces: 87% formed strong biofilms, and 13% formed moderate biofilms. All isolates tested positive for biofilm-related genes (*algD*, *PsID*), and 91.3% also carried *PelF*. Moreover, 78.3% of strains produced carbapenemases: 52.2% harbored *blaNDM-1*, 52.2% *blaVIM*, whereas *blaIMP* and *blaTEM* were detected less frequently (8.7%).

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Vodianyuk, A., Holovnia, O., Diomin, E., Letourneau, A.R., Poznansky, M.C., Shenoy, E.S., & Turbett, S.E. (2024a). Resistance is reality: Findings from the first Ukrainian cumulative antibiogram. *JAC-Antimicrobial Resistance*, 6(5). doi:10.1093/jacamr/dlae156. (Scimago Q1, SJR – 1.063)

- Vodianyuk, A., Poniatovskiy, V., & Shyrobokov, V. (2025). Molecular characteristics of antimicrobial resistance and biofilm formation of bloodstream infection pathogens isolated from pediatric patients in Ukraine. *IJID Regions*, 15, 100646. doi:10.1016/j.ijregi.2025.100646. (Scimago Q2, SJR – 0.575).
- Vodianyuk, A., Shyrobokov, V., & Poniatovskiy, V. (2025). Evaluating the effectiveness of the WHO 6-step hand hygiene technique: Impact of step omission and duration on microbial reduction. *Risk Management and Healthcare Policy*, Volume 18, 1591–1600. doi:10.2147/rmhp.s506993. (Scimago Q2, SJR – 0.728)
- Vodianyuk, A., Poniatovskiy, V., & Shyrobokov, V. (2025). Biofilm formation on different types of central venous catheters in vitro. *BMC Research Notes*, 18(1). doi:10.1186/s13104-025-07319-8. (Scimago Q3, SJR – 0.435)
- Vodianyuk, A.A., Grechukha, Y.O., Druzenko, M. O., Kornijko, Y. Y., Poniatovskiy, V.A., Gnioskurenko, A. V., ... Mitiuriaeva-Kornijko, I. O. (2018). Biofilm Formation, adhesion and motility of bacteria isolated from children with urinary tract infections. *Mikrobiolohichni Zhurnal*, 80(1), 57–66. doi:10.15407/microbiolj80.01.057. (Scimago Q4).
- Vodianyuk, A.A., Hrechukha, Ye. O., Lopatko, K. H., Poniatovskiy, V. A., Hnioskurenko, H. V., & Mitiuriaeva-Kornijko, I. O. (2018). Effectiveness of antimicrobial drugs against planktonic and biofilm forms of bacteria isolated from children with urinary tract infections. *Zaporozhye Medical Journal*, 0(6). doi:10.14739/2310-1210.2018.6.146191. (Scimago Q4)

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U100951

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Широбоков Володимир Павлович
2. Volodymyr P. Shyrobokov

Кваліфікація: д.мед.н., професор, академік НАН України, 03.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0882-148X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Задорожна Вікторія Іванівна
2. Viktoriia I. Zadorozhna

Кваліфікація: д.мед.н., професор, 14.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0917-2007

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна установа "Інститут епідеміології та інфекційних хвороб імені Л. В. Громашевського Національної академії медичних наук України"

Код за ЄДРПОУ: 02011947

Місцезнаходження: вул. М. Амосова, Київ, 03038, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія медичних наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Степанський Дмитро Олександрович
2. Dmytro O. Stepanskyi

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 03.00.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6350-8176

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010681

Місцезнаходження: вул. Володимира Вернадського, Дніпро, Дніпровський р-н., 49044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бобир Віталій Васильович
2. Vitalii V. Bobyr

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 03.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8310-8011

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шилов Михайло Віталійович

2. Mykhailo V. Shylov

Кваліфікація: к.мед.н., доц., 03.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 000-0001-6852-9339

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

Код за ЄДРПОУ: 02010787

Місцезнаходження: бульвар Тараса Шевченка, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Хайтович Микола Валентинович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Хайтович Микола Валентинович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Паливода Роман

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна