

ВАЖЛИВІСТЬ ПРОФІЛАКТИКИ КАТЕТЕР-АСОЦІЙОВАНИХ ІНФЕКЦІЙ У ПАЦІЄНТІВ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ

С. В. Головійчук¹, Н. Б. Галіяш¹, Г. С. Сарапук²

¹Тернопільський національний медичний університет
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

²КНП Великобірківської селищної ради «Тернопільська центральна районна лікарня»

Вступ. Катетер-асоційовані інфекції є причиною виникнення понад 60 % госпітальних бактеріемій та до 37 % усіх нозокоміальних інфекцій у європейських країнах. Їх частота становить від 2,9 випадку на 1000 днів катетеризації у спеціалізованих відділеннях реанімації та інтенсивної терапії до 7,7 випадку в пацієнтів загального профілю.

Мета роботи – проаналізувати частоту виявлення катетер-асоційованих інфекцій у пацієнтів дитячого віку гематологічних відділень.

Основна частина. Дослідження базувалося на ретроспективному аналізі медичної документації відділення онкогематології КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства» за останні два роки. Із 48 хворих, пролікованих за цей час у відділенні, катетер-асоційовані інфекції було діагностовано в 16 випадках (33 % від загальної кількості пацієнтів). Серед хворих з діагностованими катетер-асоційованими інфекціями було 7 дівчаток (43,7 %) і 9 хлопчиків (56,3 %). Щодо стосується діагнозів визначених пацієнтів, то 6 (37,5 %) осіб хворіли на лівобічний осцилярний лімфаденіт, 5 (31,2 %) – на геморагічний васкуліт, 2 (12,5 %) – на гострий лімфобластичний лейкоз, 3 (18,8 %) – на гематогенний остеомієліт. Аналіз етіологічних збудників показав, що основна частка мікроорганізмів належала до грампозитивних. У 37,5 % випадків серед виділених мікроорганізмів ідентифіковано *Streptococcus pneumoniae*. У 18,75 % випадків виділено *Pseudomonas aeruginosa* й *Enterobacter spp.* Деяко рідше виявляли *Staphylococcus aureus* та *Enterococcus faecalis*.

Висновки. Завдяки заходам епідеміологічного нагляду у відділеннях, де використовують внутрішньосудинні катетери, здійснюють моніторинг катетер-асоційованих інфекцій. Це дозволяє встановити їх етіологічну структуру та оптимізувати як профілактику, так і антибактеріальну терапію, що зумовить підвищення безпеки пацієнтів.

Ключові слова: катетер-асоційовані інфекції; ускладнення; бактеріальна колонізація; чутливість до антибіотиків.

THE IMPORTANCE OF CATHETER-ASSOCIATED INFECTIONS PREVENTION IN PATIENTS OF HEMATOLOGY DEPARTMENTS

S. V. Holoviichuk¹, N. B. Haliyash¹, H. S. Sarapuk²

¹I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

²Ternopil Central District Hospital of Velyki Birky Settlement Council

Introduction. Catheter-associated infections are the cause of more than 60 % of hospital bacteremias and up to 37 % of all nosocomial infections in European countries. Their frequency ranges from 2.9 cases per 1000 days of catheterization in specialized intensive care units to 7.7 cases in patients of general departments..

The aim of the study – to analyze the frequency of detection of catheter-associated infections in pediatric hematological patients.

The main part. The study was based on a retrospective analysis of the medical documentation of the oncohematology department of the municipal enterprise “Volyn Regional Territorial Medical Association for the Protection of Motherhood and Childhood” over the past two years. Of the 48 patients treated during this time in the department, catheter-associated infections were diagnosed in 16 cases (33 % of the total number of patients). There were 7 girls (43.7 %) and 9 boys (56.3 %) among patients diagnosed with CAI. As for the diagnoses of the identified patients, 6 of them (37.5 %) had left-sided axillary lymphadenitis, 5 (31.2 %) had hemorrhagic

vasculitis, 2 (12.5 %) had acute lymphoblastic leukemia, and 3 (18.8 %) had hematogenous osteomyelitis. The analysis of etiological pathogens showed that the main part of microorganisms were gram-positive. *Streptococcus pneumoniae* was identified among the isolated microorganisms in 37.5 % of cases. *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterobacter spp.* were isolated in 18.75 % of cases. *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis* were detected somewhat less often.

Conclusions. Due to the measures of epidemiological surveillance in departments where intravascular catheters are used, monitoring of catheter-associated infections is carried out. This makes it possible to establish their etiological structure and optimize both prevention and antibacterial therapy, which will increase patients' safety.

Key words: catheter-associated infections; complications; bacterial colonization; sensitivity to antibiotics.

Вступ. Пункційна катетеризація периферичних та центральних вен є однією з найпоширеніших інвазивних маніпуляцій, які застосовують у медичній практиці з метою проведення інфузійної і трансфузійної терапії, парентерального харчування, вимірювання центральної гемодинаміки та за іншими показаннями [1–3]. Застосовувані для цього пристрої – внутрішньосудинні катетери – є потенційною загрозою для пацієнта, оскільки формують можливість прямого доступу мікроорганізмів у системний кровотік, минаючи основні природні механізми захисту [4–7].

Катетер-асоційовані інфекції (КАІ) – це група інфекційних захворювань, що розвиваються у людини внаслідок використання судинного катетера для введення лікарських засобів, забору проб крові чи виконання інших процедур при наданні медичної допомоги. Приблизно в 15 % пацієнтів після встановлення центрального венозного катетера розвиваються механічні, інфекційні або тромботичні ускладнення, що вимагають його видалення [8].

Кількість КАІ варіює в різних за структурою та профілем відділеннях, стаціонарах і становить, за даними різних досліджень, від 2,9 випадку на 1000 днів катетеризації у спеціалізованих відділеннях реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) до 7,7 випадку в пацієнтів ВРІТ загального профілю [9].

Катетер-асоційовані інфекції спричиняють понад 60 % госпітальних бактеріємій та до 37 % усіх нозокоміальних інфекцій у європейських країнах. Найважливішим наслідком бактеріального обсіменіння встановлених пацієнтам катетерів є розвиток сепсису, частота якого, з різних джерел, досягає 20–55 % [10, 11].

Найчастішою причиною бактеріальної колонізації катетерів (до 90 % випадків) є поширення мікроорганізмів шкірних покривів каналом встановленого катетера з його зовнішньої поверхні. У цьому випадку коагулазонегативні стафілококи, що переважають у складі мікрофлори шкіри, мають перевагу як інфіку-

вальні агенти перед іншими мікроорганізмами [12]. При використанні катетерів протягом тривалого періоду (до місяця і більше) спостерігають їх інтралюмінальне інфікування [13]. Більш рідкісним (до 10 %) є гематогенне обсіменіння катетерів [14].

Особливостями КАІ є гетерогенність, яку викликає різна мікрофлора, тенденції до хронізації запального процесу та низька ефективність консервативного лікування [15].

Найнижчу частоту інфекцій, пов'язаних із застосуванням внутрішньосудинних пристроїв (ВСП), відзначають при хірургічній імплантації ВСП тривалого використання, встановленні хірургічним шляхом повністю імплантованих пристроїв (підшкірні центральні венозні порт-катетери). Судинні пристрої такого типу врастають у тканину пацієнта, тим самим створюючи механічний бар'єр для проникнення мікроорганізмів з поверхні шкіри [16, 17].

Концепцію формування біоплівки бактеріями на штучних поверхнях як захисний механізм, що забезпечує оптимальні можливості прикріплення їх до поверхонь різних матеріалів, сформульовано давно [18]. Останнім часом інтерес дослідників до проблем інфікування катетерів пов'язаний із вивченням можливостей інгібувати цей механізм [19].

Мета роботи – проаналізувати частоту виявлення катетер-асоційованих інфекцій у пацієнтів дитячого віку гематологічних відділень.

Основна частина. Дослідження базувалося на ретроспективному аналізі медичної документації відділення онкогематології КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства» (ВОТМОЗМД) за останні два роки, такої, як:

– медичні карти пацієнтів (операційні листи, температурні листи, листи призначень лікування, результати мікробіологічних досліджень), карти епідеміологічного контролю за катетеризованими пацієнтами;

- протоколи проведених катетеризацій центральних вен;
- журнали обліку лабораторних та мікробіологічних досліджень.

Мікробіологічне обстеження пацієнтів та об'єктів зовнішнього середовища виконували в ході мікробіологічного моніторингу, що є одним з основних компонентів епідеміологічного нагляду. Забір, доставку та дослідження клінічного матеріалу на наявність аеробної і факультативно-анаеробної мікрофлори проводили згідно з чинним нормативним документом [20]. Для ідентифікації та вивчення властивостей аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів використовували такі методи:

- стандартні бактеріологічні посіви клінічного матеріалу (змивів із судинних катетерів, виділення з місця встановлення катетера, крові);
- MALDI-TOFF мас-спектрометрію;
- кількісне культуральне дослідження внутрішньосудинного сегмента відділеного катетера;
- визначення чутливості монокультур до антибіотиків фенотипно-дискодифузійним методом [21].

Протягом останніх двох років на лікуванні у відділенні онкогематології КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства» перебували 48 пацієнтів з різними діагнозами. Вік пацієнтів коливався від 2 до 17 років. З усієї кількості хворих КАІ було діагностовано в 16 осіб, що становило 33 % від загальної кількості пацієнтів.

Серед хворих з діагностованими КАІ було 7 дівчаток (43,7 %) та 9 хлопчиків (56,3 %).

Що стосується діагнозів визначених пацієнтів, то більшість з них хворіла на лівобічний осцилярний лімфаденіт (6 (37,5 %) осіб) та геморагічний васкуліт (5 (31,2 %) осіб) (табл. 1).

Таблиця 1. Структура захворюваності пацієнтів з діагностованими катетер-асоційованими інфекціями у відділенні онкогематології КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства» (n=16)

Захворювання	Кількість пацієнтів	%
Гострий лімфобластичний лейкоз	2	12,5
Геморагічний васкуліт	5	31,2
Лівобічний осцилярний лімфаденіт	6	37,5
Гематогенний остеомієліт	3	18,8

При мікробіологічному дослідженні крові з катетерів у 16 пацієнтів з діагностованими КАІ було виділено декілька видів мікроорганізмів (табл. 2).

Таблиця 2. Етіологічна структура катетер-асоційованих інфекцій у пацієнтів відділення онкогематології КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства»

Мікроорганізм	Абсолютна кількість	Відносна кількість, %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	18,8
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	6	37,5
<i>Enterobacter spp.</i>	3	18,8
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	12,5
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	12,5

Аналіз етіологічних збудників захворювань показав, що основна частка мікроорганізмів належала до грампозитивних. Найбільше з мікроорганізмів було виділено *Streptococcus pneumoniae*, їх кількість становила 37,5 % від усієї маси бактерій. По 18,8 % виділено *Pseudomonas aeruginosa* та *Enterobacter spp.* від усієї кількості висіяних мікроорганізмів. Деяко меншою була частка виділених *Staphylococcus aureus* та *Enterococcus faecalis* – 12,5 % від загальної маси.

Як відомо, бактеріологічна інфекція піддається лікуванню антибактеріальними препаратами. Для того, щоб правильно підібрати вид антибіотика, потрібно провести додаткове дослідження на чутливість чи резистентність виділеної культури мікроорганізмів до антибіотиків. Результати наведено на діаграмі (рис.).

Наведені дані свідчать про те, що збудники інфекцій найбільш чутливі до антибактеріальних препаратів груп: оксазолідинонів (лінезолід), глікопептидних антибіотиків (ванкоміцин), тетрациклінів (тетрациклін), пеніцилінів (амоксцилін, ампіцилін, піперацил) і бета-лактамних антибіотиків (іміпенем).

Хороша чутливість мікроорганізмів збереглася до антибактеріальних препаратів груп: хінолонів (норфлоксацин), бета-лактамів (цефуросим), цефалоспоринов III покоління (цефатоксим), аміноглікозидів (амікацин), фторхінолонів (ципрофлоксацин), карбапенемів (меропенем).

У гематологічних пацієнтів виділено мікроорганізми, які були малочутливими до антибіотиків груп: бета-лактамів (цефуросим та іміпенем), глікопептидів (тейкопланін), аміноглікозидів (амікацин), фторхінолонів (левофлоксацин), поліміксинів (колістин).

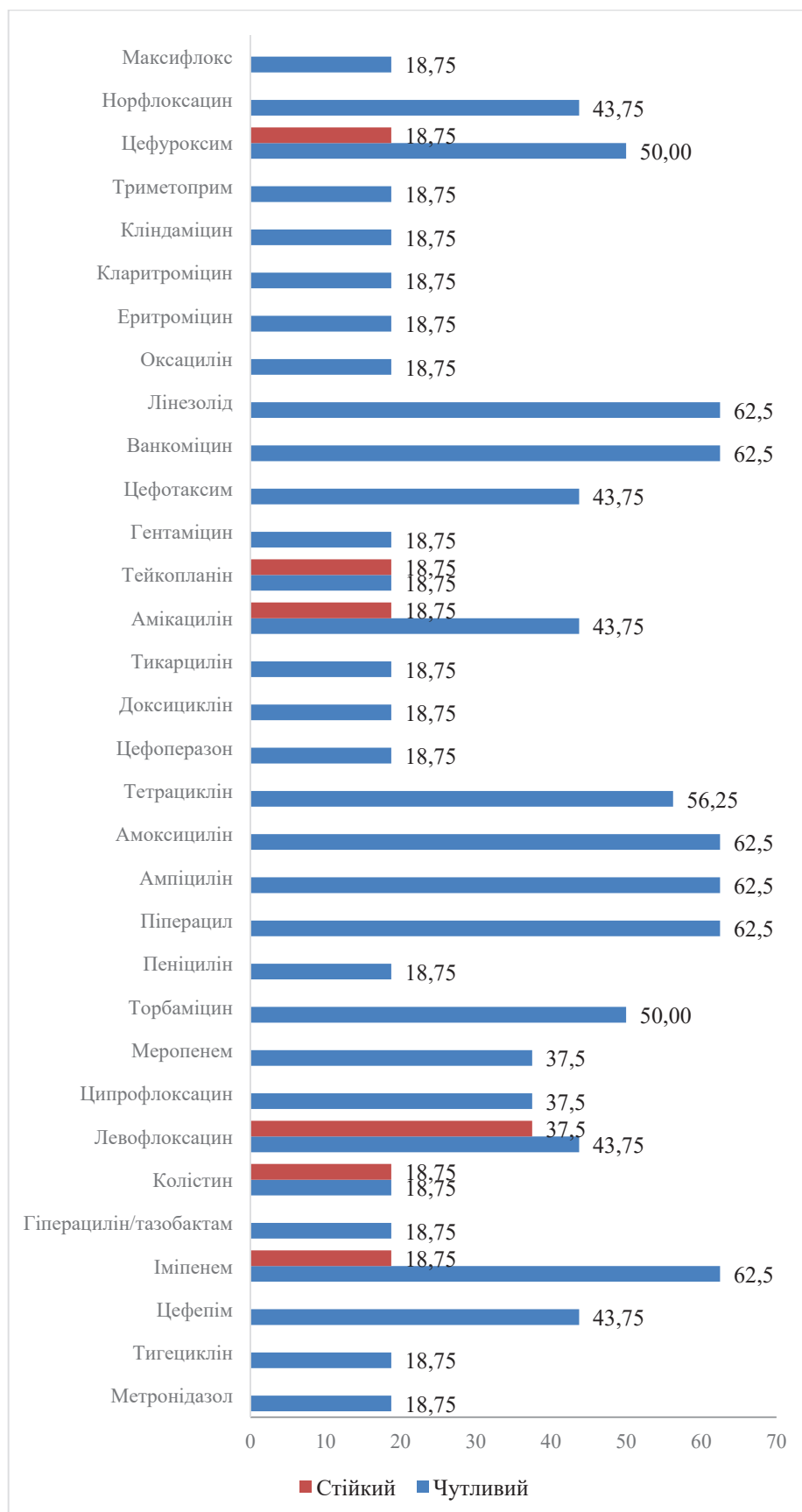


Рис. Чутливість виділених збудників катетер-асоційованих інфекцій до антибіотиків (дані у відсотках від загальної кількості випадків).

Слід зазначити, що більшість хворих мала хорошу чутливість до антибіотика «Імпінем», але у 18,8 % пацієнтів спостерігали низьку чутливість до цього препарату.

Таким чином, завдяки заходам епідеміологічного нагляду у відділеннях, де використовують внутрішньосудинні катетери, здійснюють моніторинг KAI. Це дозволяє встановити їх етіологічну структуру та оптимізувати як профілактику, так і антибактеріальну терапію, що зумовить підвищення безпеки пацієнтів.

Висновки. Катетер-асоційовані інфекції кровотоку є серйозною проблемою для сучасної медицини.

REFERENCES

1. Kvashnina, D.V. (2018). Otsinka tekhnolohii likuvalno-diahnostychnoho protsesu ta ryzyku rozvytku uskladnen pry punktsiinii kateteryzatsii tsentralnykh ven [Evaluation of the technologies of the medical and diagnostic process and the risk of complications during puncture catheterization of central veins]. *Medychnyy almanakh – Medical Almanac*, 4(55), 9-15 [in Ukrainian].
2. Sydorenko, S.B. (2001). Infektsii, poviazani z tsentralnym venoznym kateterom [Infections associated with central venous catheters]. *Infektsiyyi ta antymikrobna terapiya – Infections and antimicrobial therapy*, 2(3), 24-35 [in Ukrainian].
3. Baron, E.J., Miller, J.M., & Weinstein, M.P. (2013). A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2013 Recommendations by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and the American Society for Microbiology (ASM). *Clin. Infect. Dis.*, 57(4), e220-e121.
4. Haliyash, N.B. (2021). Znannia ta stavlennia medychnykh pratsivnykiv do infektsiinoho kontroliu: ohliad svitovoho dosvidu [The importance of infection control implementation in medical institutions of therapeutic and surgical profiles: Ukrainian and world experience]. *Visnyk medychnykh i biolohichnykh doslidzhen – Bulletin of Medical and Biological Research*, 3(9), 87-95. DOI: 10.11603/bmbr.2706-6290.2021.3.12430 [in Ukrainian].
5. Farina, C., Bonanomi, E., & Benetti G. (2005). Acridine orange leukocyte cytospin test for central venous catheter-related bloodstream infection: a pediatric experience. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.*, 52(4), 337-339.
6. Allegranzi, B., Nejad, S.B., & Castillejos G.G. (2011). *Report on the burden of endemic health care associated infection Worldwide: a systematic review of the literature*. Geneva: World Health Organization.
7. Tan, R.H., Dart, A.J., & Dowling B.A. (2003). Catheters: a review of the selection, utilisation and complications of

У розвинених країнах середня частота їх виникнення становить 4–6 випадків на 1000 днів катетеризації, що виводить цю патологію в лідери причин розвитку бактеріємії і на третє місце серед нозокоміальних інфекцій. Профілактика інфекцій, пов'язаних із внутрішньосудинними катетерами, ґрунтується на знаннях сучасних епідеміологічних тенденцій розвитку таких захворювань. Основними етапами профілактики катетер-асоційованих інфекцій є: навчання пацієнтів та медичного персоналу; асептика катетера і місця катетеризації; догляд за місцем встановлення катетера; дотримання правил догляду за катетером.

catheters for peripheral venous access. *Australian Veterinary Journal*, 81(3), 136-139.

8. McGee, D., & Gould, M. (2003). Preventing complications of central venous catheterization. *N. Engl. J. Med.*, 348, 1123-1133.

9. Munoz, P., Bouza, E., & San Juan, R. (2004). Clinical-epidemiological characteristics and outcome patients with catheter-related bloodstream infections, in Europe (ESGNI-006 Study). *Clin. Microbiol. Infect.*, 10, 843-845.

10. Berezhanskyi, B.V. (2012). Infektsii dializnykh kateteriv [Infections of dialysis catheters]. *Klinichna mikrobiolohiya ta antymikrobna khimioterapiya – Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy*, 14(2), 107-116 [in Ukrainian].

11. Matvieieva, Ye.Yu., Vlasenko, A.V., Yakovliev, V.M., & Aleksieiev V.H. (2011). Infektsiini uskladnennia kateteryzatsii tsentralnykh ven [Infectious complications of central venous catheterization]. *Zahalna reanimatolohiya – General resuscitation*, 7(5), 69-76 [in Ukrainian].

12. Safdar, N., & Maki, D.G. (2004). The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive care medicine*, 30(1), 62-67.

13. Ilina T.S., Romanova Yu.M., & Hintsburh A.L. (2006). Systemy komunikatsii u bakterii ta yikh rol u patohennosti [Communication systems in bacteria and their role in pathogenicity]. *Molekulyarna henetyka, mikrobiolohiya ta virusolohiya – Molecular genetics, microbiology and virology*, 3, 22-29 [in Ukrainian].

14. Walsh, T.J., & Rex, J.H. (2002). All catheter-related candidemia is not the same: assessment of the balance between the risks and benefits of removal of vascular catheters. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 34(5), 600-602.

15. Bryers, J.D. (2008). Medical biofilms. *Biotechnology and bioengineering*, 100(1), 1-18.

16. Kamata, Y., Mizuno, Y., Okamoto, K., Okamoto, S., Ito, Y., & Nishigata, A. (2023). Peripherally inserted central catheters can be an alternative to tunneled central venous catheters in chemotherapy for hematological and oncological pediatric patients. *Pediatric surgery international*, 39(1), 264.
17. Mermel, L.A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D.E., Flynn, P., O'Grady, N.P., Raad, I.I., Rijnders, B.J., Sherertz, R.J., & Warren, D.K. (2009). Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 49(1), 1-45.
18. Costerton, J.W., Stewart, P.S., & Greenberg, E.P. (1999). Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science (New York, N.Y.)*, 284(5418), 1318-1322.
19. Richards, G.A., Brink, A.J., McIntosh, R., Steel, H.C., & Cockeran, R. (2014). Investigation of biofilm formation on a charged intravenous catheter relative to that on a similar but uncharged catheter. *Medical devices (Auckland, N.Z.)*, 7, 219-224. DOI: 10.2147/MDER.S63449.
20. (2023). Vymohy do povodzhennia zi zrazkamy biolohichnoho materialu [Requirements for handling samples of biological material]. *Dovidnyk holovnoyi medychnoyi sestry.- Handbook of the head nurse*. Retrieved from: <https://emedsestra.expertus.com.ua/10004913>.
21. (2023). Standart medychnoi dopomohy «Ratsionalne zastosuvannia antybakterialnykh i antyfunhalnykh preparativ z likuvalnoiu ta profilaktychnoiu metoiu» [Standard of medical care «Rational use of antibacterial and antifungal drugs for therapeutic and preventive purposes»]. *Derzhavnyy ekspertnyy tsentr MOZ Ukrayiny – State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine*. Retrieved from: https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2023/08/1513_23082023_smd.pdf.

Отримано 12.02.2024