

## ІНФЕКЦІЇ, ПОВ'ЯЗАНІ З НАДАнням МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ: ПРИЧИНИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Бек Н.Г.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,  
м. Львів, Україна*

***Анотація.** В статті проаналізовано джерела збудників, фактори передачі та прояви епідемічного процесу внутрішньолікарняних інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги. Зниженню виникнення випадків інфікування пацієнтів сприяє впровадження програми інфекційного контролю.*

***Ключові слова:** внутрішньолікарняні інфекції, медична допомога, епідеміологічний процес.*

**Вступ.** Інфекції пов'язані з наданням медичної допомоги (ІПНМД) є актуальною проблемою у закладах охорони здоров'я. Щороку ІПНМД реєструються в багатьох розвинутих країнах світу. За визначенням ВООЗ ІПНМД – це інфекції, які вперше з'являються через 48 годин або після 30 днів після виписки пацієнта або операції [1]. Переважно у пацієнта ІПНМД виникають протягом трьох діб після знаходження у стаціонарі та продовжують терміни перебування пацієнтів у стаціонарі та створюють додаткові витрати на його лікування [2].

Згідно з даними Agency for Healthcare Research and Quality (США, 2017) найбільше серед ІПНМД складають катетер-асоційовані інфекції кровотоку (КАІК). Підраховано, що витрати на лікування у США в середньому становлять 48 108 доларів на один випадок [3].

Поширенню ІПНМД у стаціонарах сприяють різні причини. Серед основних факторів передачі є забруднені руки медичного персоналу, повітря, брудна білизна та погано простерилізований медичний інструментарій.

До найпоширеніших ІПНМД відносять: катетер-асоційовані інфекції кровотоку (КАІК), інфекції сечовивідних шляхів (КАІСВШ), інфекції пов'язані з центральним венозним катетером, інфекції в області хірургічного втручання (ІОХВ), вентилятор-асоційовану пневмонію (ВАП), госпітальну пневмонію та коліт, викликаний *Clostridium difficile*.

**Основними збудниками ІПНМД** є мікроорганізми, які становлять загрозу для здоров'я людини. За даними експертів ВОЗ найбільш значущими збудниками є *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* або *Enterococcus faecium*.

За даними літератури частота інфекцій, пов'язаних з медичною допомогою у відділеннях інтенсивної терапії після хірургічних втручань становить від у 2–36%. Причому найбільш високий ризик розвитку цього ускладнення виявлено у пацієнтів, які знаходились на лікуванні у хірургічних відділеннях [4].

**Мета дослідження.** Метою роботи було провести аналіз причин виникнення інфекцій, пов'язаних з медичною допомогою в медичних закладах у світі та в Україні.

**Матеріали та методи досліджень:** Матеріалами для аналізу слугували вітчизняні та закордонні джерела з інтернет ресурсів *PubMed* та *Google* щодо причин виникнення інфекцій, пов'язаних з медичною допомогою за останні десять років.

**Результати та їх обговорення.** В сучасній медичній літературі відображено широке розповсюдження ІПНМД у країнах Європи та у Сполучених штатах Америки. У розвинутих країнах захворювання пов'язні з ІПНМД становлять 7% та у країнах, що розвиваються – 10%. За даними Khan H.A. та співавт., найвищий рівень інфекцій був виявлений у відділеннях інтенсивної терапії 36% (інфекції сечовивідних шляхів), 90 000 летальних випадків, пов'язані з пневмонією (6%), інфекції кровотоку (4%), інфекції сечовивідних шляхів (2%) та шлунково-кишковими інфекціями, викликані *Clostridium difficile* [5].

Центр контролю та профілактики захворювань (CDC) у США інформує, що майже 1,7 млн госпіталізованих пацієнтів щорічно отримують ІПНМД під час лікування та понад 98 000 цих пацієнтів (один із 17) помирає через це ускладнення [6]. Згідно з останніми даними ВООЗ щороку в Європі реєструється 2,5 мільйонів нових випадків інфекцій та до 91 тисяч смертей пов'язаних через ІПНМД [7]. За даними авторів Kritsotakis EI та співавт., у Греції рівень поширеності ІПНМД становить 9,1%. Найчастіше реєструються інфекції нижніх дихальних шляхів (ІДШ) та інфекції кровотоку [8].

Перше місце серед інших ІПНМД за рівнем летальності займає ВАП. Вона з'являється через 48 годин після госпіталізації та пов'язана з інтубацією хворого. У пацієнта виникають клінічні ознаки інфікування: лихоманка (температура > 38 °С, лейкопенія або лейкоз) Рівень захворюваності на ВАП залежить від віку та наявності супутніх

захворювань. Захворюваність серед госпіталізованих пацієнтів старше 65 років складає 1,5% і більше. Летальність при цьому коливається від 10%–30%. В етіології ВАП найбільш частіше зустрічаються такі мікроорганізми як *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.* та *Staphylococcus aureus* [9].

Проведений аналіз за 2011–2012 роки щодо інфікуванням ІПНМД у країнах Європи показав, що ВАП найчастіше виявлялась у відділеннях інтенсивної терапії (8,1%) та серед пацієнтів, яким робили інтубацію (15%). Серед виділених мікроорганізмів домінували *Pseudomonas aeruginosa* (17% з 1403 ізолятів), *Staphylococcus aureus* (12%) та *Klebsiella spp.* (12%) [10].

За даними закордонних публікацій у стаціонарах у хірургічних відділень (17%) та відділень інтенсивної терапії (45–79%) широко використовують сечові катетери. У Сполучених Штатах до 80% ускладнених інфекцій сечовивідних шляхів пов'язані з постійним використанням сечового катетера. Для запобігання інфікуванням пацієнтів інфекціями сечовивідних шляхів у стаціонарі рекомендовано впроваджувати програми з інфекційного контролю. Медичні працівники повинні щоденно проводити нагляд за використанням сечового катетера у пацієнтів. У пацієнтів які перебували у відділеннях інтенсивної терапії та було зареєстровано КАІСВШ виділялись мікроорганізми *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* і *Enterococcus*, *Providencia stuartii* і *Pseudomonas aeruginosa*. Особливе занепокоєння викликає те, що більшість мікроорганізмів проявляли мультирезистентність до антибіотиків [11].

У Польщі проведені дослідження у медичній університетській навчальній лікарні впродовж 2015–2017 років показали, що у відділенні інтенсивної терапії, інфікування пацієнтів відбувалось після перебування на лікуванні понад 48 годин. Основними мікроорганізмами, які найчастіше виділялися були *Acinetobacter baumannii* (31%), та метицилінрезистентний *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) у (45%). Мультирезистентні грамнегативні бактерії були причиною 63,09% ІПНМД [12].

В багатьох оглядах повідомлялось, що причинами виникнення ІПНМД у стаціонарах є:

- нерациональне використання антибактеріальних препаратів, що призводить до розвитку антибіотикорезистентності мікроорганізмів;
- порушення правил асептики та антисептики;
- безсимптомне носійство та/або недиагностовані інфекційні захворювання у медичного персоналу;
- несвочасне розпізнання та ізоляція інфекційних хворих у медичних стаціонарах;
- довготривале перебування пацієнта у стаціонарі;

- катетеризація внутрішньої яремної вени;
- похилий вік хворого;
- супутні захворювання хворого;

Впродовж 2014 – 2016 років в Україні був проведений аналіз щодо розповсюдженості ППНМД у лікарнях. Він показав, що найбільш часто реєструвалися інфекції дихальних шляхів (пневмонія 19,4%), інфекції нижніх дихальних шляхів (4,1%), інфекції області хірургічного втручання (19,6%), інфекції сечовивідних шляхів (17,5%) та інфекції кровотоку (10,6%). Всього було обстежено 53 884 пацієнтів у яких спостерігалось 3753 (7%) ППНМД. Смерть під час госпіталізації була зареєстрована в 7,2% випадків. Серед мікроорганізмів, які найчастіше виділялися при ППНМД, були *Escherichia coli* (15,9%), *Staphylococcus aureus* (14,8%), *Enterococcus spp.* (10,2%), *Pseudomonas aeruginosa* (8,9%) і *Klebsiella spp.* (8,9%) [13].

Серед грампозитивних бактерій *S. aureus* залишається одним із найважливіших проблемних збудників ППНМД. Складність лікування інфекцій, викликаних *S. aureus*, полягає у його резистентності до пеніциліну та метициліну. Метицилінрезистентний золотистий стафілокок (MRSA) є основною категорією мікроорганізмів у всьому світі. Згідно статистики Європейського центру контролю за інфекціями, налічується понад 170 000 MRSA інфекцій на рік, з яких близько 5000 закінчуються летальним результатом [14]. Встановлено велику відмінність поширеності MRSA у 29 країнах Європи. Найнижче було 0,9% у Норвегії, а найбільше 56,0% – у Румунії. Відсоток MRSA, як правило, був нижче в північній Європі та вище у південній та південно-східній частинах. Пацієнти з які були інфіковані *S. aureus* MRSA перебували у стаціонарах більше часу та отримували антимікробні препарати. Це пов'язано із збільшенням використання антибіотиків, таких як цефтазидим, цефсулодин, фторхінолони та ко-амоксиклав [15].

У 2014 році CDC опублікувало інформацію, про ППНМД які пов'язані з інфекціями в області хірургічного втручання. Причиною інфікування пацієнтів були мікроорганізми *S. aureus* та MRSA [16].

В Україні ППНМД найбільш часто реєструються у відділеннях інтенсивної терапії та у відділеннях хірургічного профілю. Серед 37 968 хворих спостерігалось 6218 (16,4%) ІАІ. З усіх випадків ІХІ 14,8% були виявлені після виписки з лікарні. Найбільш часто зареєстрованими типами ППНМД були: пневмонія (24,4%), інфекції сечовивідних шляхів (19,8%), інфекції місця хірургічного втручання (15,3%) та інфекції кровотоку (11,2%). З усіх ППНМД 11,9% були визначені як частина спалаху. Смерть під час госпіталізації була зареєстрована в 12,6% випадків ППНМД. Загалом було виявлено, що 85,1% виділених мікроорганізмів від пацієнтів були

мультирезистентними до антибіотиків. Резистентність до метициліну була виявлена у 41,2% мікроорганізмів *S. aureus*, а резистентність до ванкомицину – у 11,8% ентерококів. Антимікробну резистентність до цефалоспоринів третього покоління виявлено у 48,4% усіх *Enterobacterales*. Антимікробну стійкість до карбапенемів виявлено у 71,3% усіх неферментативних грамнегативних бактерій. З усіх досліджених ізолятів 25,1% виявилися стійкими до множинних лікарських засобів. Авторами підкреслено, що ІПНМД мають місце у стаціонарах та викликані мультирезистентними мікроорганізмами, що і стало причиною летальності пацієнтів [17].

Для зниження ІПНМД у стаціонарах необхідно дотримуватись певних правил. Медичний персонал повинен проводити гігієну рук не тільки перед проведенням маніпуляцій, а й після. Всі інвазійні процедури проводити в стерильних рукавичках та бути одягненим у спеціальний одяг. Пацієнти, з інфекцією, викликану метицилін резистентним золотистим стафілококом та ванкомицин резистентним ентерококом повинні знаходитись в окремій палаті. Дотримання заходів інфекційного контролю має бути головним пріоритетом у сфері охорони здоров'я [18].

**Висновки та перспективи.** Таким чином, для профілактики ІПНМД у стаціонарах необхідно впроваджувати комплексний підхід, який включає:

- дотримання правил гігієни рук медичного персоналу;
- дотримання вимог дезінфекції та стерилізації поверхонь, обладнання та матеріалів в закладах охорони здоров'я;
- використання засобів індивідуального захисту;
- раціональне призначення та застосування антибактеріальних препаратів;
- своєчасне виявлення та ізоляція хворих, що знаходяться у стаціонарі з ознаками інфекційного захворювання;
- проведення мікробіологічних досліджень для визначення мікроорганізмів та їх чутливість до антимікробних препаратів.

Необхідною умовою для профілактики ІПНМД у стаціонарах є впровадження системи епідеміологічного нагляду за КАІК, КАІСВШ, ВАП та ІОХВ. Впровадження програми інфекційного контролю та постійний моніторинг фахівців відділу інфекційного контролю за ІПНМД буде сприяти зниженню виникнення випадків інфікування пацієнтів у стаціонарах. При виникненні випадків інфекцій, які пов'язані з медичною допомогою в стаціонарі необхідно провести епідеміологічне розслідування в ході якого з'ясувати причини виникнення, шляхи, фактори передачі та провести заходи для подальшого не розповсюдження інфекції.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. IFIC Basic Concepts of Infection Control (Previously published as Infection Control: Basic Concepts and Training) ed.: C. Friedman, W. Newsom. 2nd edition. Northern Ireland, UK: *International Federation of Infection Control*. 2011. P. 392.
2. Victor D. Rosenthal. *Health-care-associated infections in developing countries*. 2011. Vol. 377. N.9761. P.–188.
3. Agency for Healthcare Research and Quality [Internet]. URL: <https://www.ahrq.gov/hai/pfp/haccost2017–results.html16>
4. Health care-associated infections – an overview. M. Haque, M. Sartelli, J. McKimm, M. Abu Bakar. *Infection and Drug Resistance*. 2018. № 11. P. 2321–2333.
5. Khan, H.A., Baig, F.K. and Mehboob, R. Nosocomial Infection: Epidemiology, Prevention, Control and Surveillance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2017. Vol. 7. P. 478–482.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC National Health Report: leading causes of morbidity and mortality and associated behavioral risk and protective factors-United States, 2005–2013 / N.B. Johnson, L.D. Hayes, K. Brown et al. 2014. *MMWR Suppl*. Vol. 63. № 4. P. 3–27.
7. Cassini A., Plachouras D., Eckmanns T., Abu Sin M., Blank H.P., Ducomble T., Haller S., Harder T., Klingeberg A., Sixtensson M., Velasco E., Weiß B., Kramarz P., Monnet D.L., Kretzschmar M.E., Suetens C. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med*. 2016. Vol. 18. № 13 (10). P. 1002150.
8. Kritsotakis E.I., Kontopidou F., Astrinaki E., Roumbelaki M, Ioannidou E, Gikas A. Prevalence, incidence burden, and clinical impact of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance: a national prevalent cohort study in acute care hospitals in Greece. *Infect Drug Resist*. 2017. Vol. 10. № 10. P. 317–328.
9. Фещенко Ю., Голубовська О., Гончаров К., Дзюблик О., Дзюблик Я. та інші. Госпітальна пневмонія у дорослих осіб: етіологія, патогенез, класифікація, діагностика, антибактеріальна терапія. *Український пульмонологічний журнал*. 2013. № 2. С. 57–66.
10. Walter J., Haller S., Quinten C., et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Euro Surveill*. 2018. Vol. 23. № 32. P. 1700843.

11. Lo E., Nicolle L.E., Coffin S.E. et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Cont Hosp Epidemiol*. 2014. Vol. 35. № 5. P. 464–479.

12. Köck R., Becker K., Cookson B. et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill*. 2010. Vol. 15. № 41. P. 196–201.

13. Salmanov A.G., Vdovychenko S.Y., Litus O.I., Litus V.I., Bisyuk Y.A., Bondarenko T.M., Davtian L.L., Olifirova T.F., Leleka M.V., Kovalchuk O.I., Dzevulska I.V., Moroz V.V., Kaminsky R.F., Zhegulovych Z.E., Kerechany I.V. Prevalence of health care-associated infections and antimicrobial resistance of the responsible pathogens in Ukraine: Results of a multicenter study (2014–2016). *Am J Infect Control*. 2019. Vol. 47. № 6. P. 15–20.

14. Duszynska W., Rosenthal V.D., Szczesny A., Zajackowska K., Fulek M., Tomaszewski J. Device associated -health care associated infections monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015–2017). *BMC Infect Dis*. 2020. Vol. 16. № 20 (1). P. 761.

15. Köck R., Becker K., Cookson B. et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill*. 2010. Vol. 15 (41). P. 196–201.

16. Monegro AF, Muppidi V, Regunath H. Hospital-Acquired Infections [Updated 2023 Feb 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2023 Jan. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441857/>

17. Salmanov A, Vozianov S, Kryzhevsky V, Litus O, Drozdova A, Vlasenko I. Prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance in acute care hospitals in Kyiv, Ukraine. *J Hosp Infect*. 2019 Aug. 102 (4). P. 431–437. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.03.008. Epub 2019 Mar 23. PMID: 30910424.

18. Романенко І.І. Профілактика внутрішньолікарняних інфекцій у відділеннях хірургічного профілю. *Медсестринство*. 2017. № 4. С. 68–70.

#### REFERENCES:

1. IFIC Basic Concepts of Infection Control (Previously published as Infection Control: Basic Concepts and Training) / ed.: C. Friedman, W. Newsom 2nd edition. Northern Ireland, UK: International Federation of Infection Control. 2011. 392.

2. Victor D Rosenthal. Health-care-associated infections in developing countries. 2011;377(9761):0–188. DOI:10.1016/s0140-6736(10)62005-3.

3. Agency for Healthcare Research and Quality [Internet]. Ahrq.gov. 2017 [cited 01 Dec 2023]. URL: <https://www.ahrq.gov/hai/pfp/haccost2017-results.html#16>.
4. M. Haque, M. Sartelli, J. McKimm, M. Abu Bakar (2018). Health care-associated infections – an overview. *Infection and Drug Resistance*. 11. 2321–2333. DOI: 10.2147/IDR.S177247
5. Khan, H.A., Baig, F.K. and Mehboob, R. (2017). Nosocomial Infection: Epidemiology, Prevention, Control and Surveillance. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7, 478–482. doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.019.
6. N.B. Johnson, L.D. Hayes, K. Brown [et al.]. (2014). Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC National Health Report: leading causes of morbidity and mortality and associated behavioral risk and protective factors-United States, 2005–2013. *MMWR Suppl*. Vol. 63 (4). P. 3–27.
7. Cassini A., Plachouras D., Eckmanns T., Abu Sin M., Blank H.P., Ducomble T., Haller S., Harder T., Klingeberg A., Sixtensson M., Velasco E., Weiß B., Kramarz P., Monnet D.L., Kretzschmar M.E., Suetens C. Burden of Six Healthcare-Associated Infections on European Population Health: Estimating Incidence-Based Disability-Adjusted Life Years through a Population Prevalence-Based Modelling Study. *PLoS Med*. 2016 Oct 18;13(10):e1002150. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002150.
8. Kritsotakis E.I., Kontopidou F., Astrinaki E., Roumbelaki M., Ioannidou E., Gikas A. (2017). Prevalence, incidence burden, and clinical impact of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance: a national prevalent cohort study in acute care hospitals in Greece. *Infect Drug Resist*. 10;10:317–328. DOI: 10.2147/IDR.S147459.
9. Фещенко Ю., Голубовська О., Гончаров К., Дзюблик О., Дзюблик Я. та інші. Госпітальна пневмонія у дорослих осіб: етіологія, патогенез, класифікація, діагностика, антибактеріальна терапія. *Український пульмонологічний журнал*. 2013. № 2. С. 57–66
10. Walter J., Haller S., Quinten C. et al. (2018). Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European Union/European Economic Area countries: an analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Euro Surveill*. 23 (32):1700843. DOI:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.32.1700843.
11. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, et al. (2014). Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Cont Hosp Epidemiol*. 35 (5):464–479. DOI: 10.1086/675718.
12. Köck R., Becker K., Cookson B. et al. (2010). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe. *Euro Surveill*. 15(41):196–201.



13. Salmanov A., Vozyanov S., Kryzhevsky V., Litus O., Drozdova A., Vlasenko I. (2019). Prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance in acute care hospitals in Kyiv, Ukraine. *J Hosp Infect.* 102(4):431–437. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.03.008.

14. Duszynska W., Rosenthal V.D., Szczesny A., Zajackowska K., Fulek M., Tomaszewski J. Device associated-health care associated infections monitoring, prevention and cost assessment at intensive care unit of University Hospital in Poland (2015–2017). *BMC Infect Dis.* 2020;16;20(1):761. DOI: 10.1186/s12879-020-05482-w.

15. Salmanov A., Vozyanov S., Kryzhevsky V., Litus O., Drozdova A., Vlasenko I. Prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance in acute care hospitals in Kyiv, Ukraine. *J Hosp Infect.* 2019;102(4):431–437. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.03.008.

16. Claudia Thomas, Mark Stevenson, D. James Williamson, Thomas V. Riley, *Clostridium difficile*-Associated Diarrhea: Epidemiological Data from Western Australia Associated with a Modified Antibiotic Policy, *Clinical Infectious Diseases*, 35, 12, 15 2002:1457–1462. DOI: <https://doi.org/10.1086/342691>

17. Monegro A.F., Muppidi V., Regunath H. Hospital-Acquired Infections [Updated 2023 Feb 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28722887/>

18. Salmanov A., Vozyanov S., Kryzhevsky V., Litus O., Drozdova A., Vlasenko I. Prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial resistance in acute care hospitals in Kyiv, Ukraine. *J Hosp Infect.* 2019;102.4:431–437. DOI: 10.1016/j.jhin.2019.03.008

19. Romanenko I.I. Profilaktyka vnutrishnolikarnianykh infektsii u viddilenniakh khirurhichnohoprofiliiu. *Medsestrynstvo.* 2017;4:68–70. file:///C:/Users/Dell/Downloads/admin,+8556-31739-1-CE.pdf

## **HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS: CAUSES AND TREATMENT (LITERATURE REVIEW)**

**Bek N.G.**

*Abstract.* The article analyzes the sources of pathogens, transmission factors and manifestations of the epidemic process of nosocomial infections associated with the provision of medical care. The implementation of the infection control program contributes to the reduction of cases of patient infection.

**Key words:** nosocomial infections, medical care, epidemiological process.

Бек Н.Г. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3828-9554>,  
+38(097)2675326, [becnata@ukr.net](mailto:becnata@ukr.net)