

УДК 579.862:575.174.015.3

РОЛЬ ЕНТЕРОКОКІВ У ВИНИКНЕННІ НОЗОКОМІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ

Перетятко О.Г.

ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І.
Мечникова Національної академії медичних наук
України»

В сучасний період в розвинутих країнах світу відбулися зміни етіологічної структури нозокоміальних та гнійно-септичних інфекцій на користь грампозитивної флори, що підтверджують численні дослідження [1–4]. Так, в Європі, за даними EORTC (European Organization for Research and Treatment of Cancer) на початку 70-х років на долю грампозитивних інфекцій припадало 30 % випадків, на сьогоднішній день – до 70 % [1]. В США про перевагу грампозитивних коків в етіологічній структурі нозокоміальних інфекцій свідчать результати багатоцентрового рандомізованого дослідження SCOPE [3]. Але в країнах, що розвиваються досі спостерігається відносно висока, до 67,5 %, захворюваність, обумовлена грамнегативними нозокоміальними патогенами, однак, при цьому на долю ентерококів в загальній структурі припадає до 6,54 % [5, 6]. Подібні результати отримано російськими вченими [7, 8].

Встановлено, що найбільш розповсюдженою причиною нозокоміальних інфекцій після стафілококу є ентерокок [4, 9]. Проте, слід відмітити, що дані про роль ентерококів в патології людини вкрай обмежені та іноді суперечні як в цілому при гнійно-септичних інфекціях, так і при раньових інфекціях шкіри та м'яких тканин (пролежні і діабетичні виразки), зокрема.

Ентерококи до недавнього часу не привертали до себе серйозної уваги клінічних мікробіологів і клініцистів, оскільки являються представниками нормофлори. *E. faecalis*, який найбільш частіше зустрічається у людини, виявляється в випорожненнях більш ніж 90 % здорових дорослих людей. Біля 50 % новонароджених дітей колонізуються *E. faecalis* на першому році життя, колонізація *E. faecium* менш типова [9]. Ці мікроорганізми добре пристосовані до розвитку в біотопах людини, вони колонізують природні для них ніші (кишечник, вагіна), їх популяційний рівень в товстому кишечнику людини в нормі складає 10^6 - 10^8 життєздатних клітин на один грам фекалій [10]. Небезпечною при перевищенні концентрації ентерококів є їх здатність мігрувати в мезентеріальні лімфатичні вузли та кров, що супроводжується інфікуванням паренхіматозних органів з розвитком численних екстраінтестинальних інфекцій (сепсис, менінгіт, перитоніт, пієлонефрит та ін.) [10–13]. Важливо підкреслити, що інфекційні ускладнення, які визивають ентерококи при підвищенні їх популяційного рівня в біоценозі, на протязі багатьох років є значною проблемою інфекційної медицини [10].

Слід відзначити, що транслокації сприяє зниження колонізаційної резистентності макроорганізму за рахунок зменшення концентрації симбіонтів з групи грампозитивних аспорогенних анаеробів та недостатнього імунного захисту. За таких умов зазвичай підвищується рівень аеробної популяції біоценозу і її агресивних властивостей, що дозволяє ентерококам подолати приєпітеліальний бар'єр і транслокуватись у внутрішнє середовище організму [10]. До факторів ризику розвитку ентерококових інфекцій відносяться важкі супутні захворювання, довготривала та інтенсивна антибактеріальна, гормональна, імунодепресивна терапія, тривалий термін госпіталізації, період новонародженості, імунодефіцити [11, 12].

Ентерококи займають третє місце серед збудників інфекційного ендокардиту (ІЕ) і являються причиною 5-17 % всіх його випадків [14–19]. В Європейських країнах питома вага ентерококів у розвитку ІЕ досягає 8,4-21,7 % [15, 16]. На користь етіологічної ролі ентерококів свідчать результати експериментального моделювання інфекційного ендокардиту [16, 17]. Поширенню інфекційного ендокардиту сприяє по-перше, збільшення оперативних втручань на серці, а як відомо, ентерококи уражують природні і штучні клапани серця, на відміну від стрептококів, які ушкоджують тільки здорові клапани, по-друге – широке використання інвазивної інструментальної техніки, яка вводиться в серце і судини [14]. Багатьма вченими відмічається висока летальність при ентерококовому ендокардиті, яка досягає 15-34,8 % [20–22].

Серед грампозитивної флори, вилученої при бактерієміях на долю ентерококів приходиться більш третини всіх випадків, а у відділенні реанімації та інтенсивної терапії до 51 % [14, 21]. В США за семирічний період (1995-2002 рр.) по даним SCOPE, "Нагляд і контроль за мікроорганізмами, які мають епідеміологічне значення", ентерококові бактеріємії реєструвались в 9,4 % серед всіх випадків і в 9,8 % серед пацієнтів відділення реанімації та інтенсивної терапії з летальністю, яка досягала 33,9 %. [3]. Є повідомлення про незначну роль ентерококів, на долю яких при бактерієміях припадає лише 3,7 % [5]. Причинами виникнення бактеріємії вважають лікувально-діагностичні маніпуляції на сечовивідних шляхах, катетеризація центральних вен, інтраабдомінальні інфекції, опікові рани та ін. [14]. Слід відзначити високу летальність при ентерококових бактерієміях, котра досягає 20-46 % [2, 3], а по іншим даним і до 73 % [23].

Роль ентерококів в патогенезі інфекцій сечовивідних шляхів загальнопризнана. На їх долю припадає до 10 % усіх бактеріальних інфекцій уринарного тракту [2, 4, 14, 19, 21, 24–30]. При внутрішньолікарняних інфекціях з цією локалізацією питома вага ентерококів зростає до 15-20 % [14]. Інфікуванню сприяють інвазивні інструментальні маніпуляції на сечовому міхурі і постійні уретральні катетери [4, 14].

Виділення ентерококів з цервікального каналу та піхви має сумнівне значення в етіологічній діагностиці інфекційно-запальних захворювань органів малого тазу [2]. Але по деяким даним ентерококи є збудниками гінекологічних інфекцій в 5-10 % випадків [7, 10, 14]. По іншим даним питома вага ентерококових інфекцій у гінекологічних хворих в загальній захворюваності гнійно-септичними інфекціями складала 64,04 % [12]. Ці вчені до факторів ризику їх розвитку відносять лікувально-діагностичні маніпуляції, наявність венеричних захворювань та застосування цефалоспоринов і аміноглікозидів.

Не виключна роль ентерококів при гострих кишкових інфекціях [31]. Але обґрунтування їх етіологічної ролі при патологічних станах шлунково-кишкового тракту навіть при масивності виділення, є складним завданням і потребує розробки додаткових критеріїв.

В етіологічній структурі раньових та інтраабдомінальних інфекцій на долю ентерококів припадає 10-50 % [7, 32 – 36]. Доведено, що присутність ентерококів серед збудників інтраабдомінальних інфекцій достовірно підвищує ризик невдач лікування і супроводжується більшою летальністю ніж процеси викликані іншими мікроорганізмами [37]. Мікробний пейзаж інфекційних ускладнень в місці оперативного втручання на 37 % складається з ентерококів [33]. Етіологічна роль ентерококових інтраабдомінальних інфекцій доведена експериментальним моделюванням [38]. Проте є деякі повідомлення про зменшення етіологічної значимості ентерококів, як збудників гнійно-септичних хірургічних інфекцій та послаблення їх екологічної спільності з представниками мікробних асоціацій [39].

Гострі гнійно-запальні процеси шкіри і м'яких тканин є частими супутниками цукрового діабету, що суттєво ускладнює перебіг захворювання і створює загрозу генералізації інфекції з розширенням зони гнійно-некротичного процесу. Досі немає єдиної думки про роль ентерококів при інфікуванні трофічних виразок у хворих на цукровий діабет з синдромом діабетичної стопи. Виразкові дефекти стоп є важким ускладненням цукрового діабету. Вони утворюються в 6-10 % випадків захворювання, половина з яких інфікується. Інфіковані трофічні виразки приводять до ампутацій нижніх кінцівок з летальністю від 6 до 85 % випадків [40]. Є припущення, яке свідчить про те, що ентерокок проявляє прозапальний ефект лише на початкових стадіях розвитку раньової інфекції, і не впливає на подальший перебіг процесу. По літературним даним ентерококи частіше виділяються при хронічних виразках стопи, які тривалий час не загоюються. Однак оцінка їх клінічної значущості викликає деякі труднощі [40].

Ентерококи приймають участь у розвитку змішаних інфекцій, зокрема підтримують аеробно-анаеробне запалення, сприяючи при цьому бактеріємії, а також можуть виступати як копатоген з *E. coli*, останні є найбільш розповсюдженими збудниками важких ендогенних інфекцій. Є дані які свідчать про те,

що в асоціаціях з анаеробними мікроорганізмами ентерококи не тільки стимулюють їх зростання, але і підсилюють вірулентний потенціал [10, 14].

Думки вчених про етіологічну значимість ентерококів в розвитку неонатальних інфекцій суперечливі. По деяким даним відмічається тенденція до зростання ентерококових неонатальних інфекцій, на долю яких припадає до 14,3 % бактеріологічно підтверджених випадків [14, 41, 42]. По іншим даним ентерококи не входять до складу збудників гнійно-септичних інфекцій у новонароджених. Відомо, що ентерококові неонатальні інфекції характеризуються важким перебігом, часто призводять до бактеріємії і сепсису, з летальністю до 46 %. Інфекції у пацієнтів цієї вікової групи пов'язують з колонізацією ентерококами під час пологів (у 25 % здорових жінок пологові шляхи колонізовані ентерококами) і з внутрішньолікарняним інфікуванням через предмети догляду і руки персоналу [14, 41].

Значно рідше ентерококи ізолюють при інфекціях дихальних шляхів та ЛОР-органів, захворюваннях очей, тканин періодонту та кісткової системи [43–45].

Раніше вважалось, що безпосереднім джерелом ентерококової інфекції є особиста мікрофлора, яка з місць природного перебування транслюкується в інші біотопи організму (ендогенне інфікування) [10, 11]. В сучасних умовах роль ендогенного інфікування на тлі зниження імунної реактивності у значній кількості населення суттєво зростає. Однак, результати епідеміологічних досліджень нозокоміальних інфекцій свідчать про можливість передачі ентерококів між пацієнтами, а також між персоналом і пацієнтами через медичне устаткування (екзогенне інфікування) [9, 14]. Широке впровадження нових медичних технологій, ендотрахеальної інтубації, катетеризації судин та використання постійних уретральних катетерів збільшує можливість екзогенного інфікування ентерококами [7].

Вказане пояснює доцільність мікробіологічного моніторингу за мікрофлорою, яка контамінує об'єкти зовнішнього середовища стаціонару. Так, по даним авторів [33], у мікробному пейзажі об'єктів зовнішнього середовища гнійно-септичних відділень висвіаємість ентерококів складала 4,3 %, а контамінація цими мікроорганізмами передньої черевної стінки пацієнтів у структурі мікрофлори вже через (24-48) годин госпіталізації – 15,5 %. Мікрофлора слизової носу та шкіри рук медичного персоналу в середині робочого дня на 14,4 % складалась з *E. faecalis* і *E. faecium* [33].

Нещодавно вважалось, що більшість ентерококових інфекцій (80-90) % обумовлено *E. faecalis* [32]. Однак аналіз наукової літератури показав, що за останній період зростає роль *E. faecium*, особливо при бактерієміях [8, 26]. Дані американських вчених свідчать, що питома вага виділених з клінічного матеріалу *E. faecium* зросла з 12,7 % в 1993 р. до 22,2 % в 2002 р. [46]. Подібні результати отримано турецькими і російськими дослідниками [9, 21, 31, 47]. За даними

російського багатоцентрового дослідження “Резорт” у пацієнтів відділення інтенсивної терапії при нозокоміальних інфекціях *E. faecium* виділявся з частотою 33,9 % [8]. У літературі є окремі повідомлення про несподівано високу частоту виділення *E. faecium* у складі циркулюючих популяцій ентерококів, яка досягала 74,8 % [44].

Останніми дослідженнями доведена клінічна роль не тільки *E. faecalis* і *E. faecium*, але й інших видів, а саме: *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. malodoratus*, *E. mundtii*, *E. raffinossus*, *E. solitarius*. Доповнити перелік можуть *E. cecorum*, *E. columbae*, *E. saccharolyticus*, *E. dispar*, *E. sulfureus*, *E. flavescens* [14, 17, 28, 33, 48–58]. Так *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. durans*, *E. avium* було вилучено у хворих при ангіогенних інфекціях [17, 51, 55]. Американські вчені повідомляють про *E. casseliflavus*, *E. gallinarum*, *E. durans*, *E. raffinossus*, *E. avium*, *E. hirae*, які ізолювано при ендокардитах [28]. Бактеріологами декількох госпіталів Америки з крові пацієнтів ізолювано *E. casseliflavus*, *E. avium*, *E. gallinarum*, *E. durans* і *E. raffinossus* [50, 56]. Сербськими вченими також доведена роль *E. durans*, а скандинавськими – *E. avium* при ендокардиті [17, 55]. В Індії ізолювано *E. avium* при церебральному абсцесі [51]. Корейськими вченими надано повідомлення про *E. casseliflavus* і *E. gallinarum*, які стали причиною бактеріємії [53]. *E. gallinarum* вилучено в Австралії при інфекції уринарного тракту, а в Бразилії при септичному артриті [57, 58]. За даними російського дослідження “РЕ-ЗОРТ” при нозокоміальних інфекціях у пацієнтів відділення інтенсивної терапії було вилучено *E. casseliflavus*, *E. durans* і *E. avium* [8]. Результати досліджень авторів [33] свідчать, що найбільш значимими збудниками післяопераційних раньових ускладнень і нозокоміальних інтраабдомінальних інфекцій були *E. avium* і *E. durans*, на їх долю приходилось 21 % і 16 % відповідно.

Таким чином, проведений огляд літератури свідчить про те, що в сучасний період зростає роль ентерококів у виникненні нозокоміальних інфекцій. Найбільш розповсюдженими нозологічними формами ентерококової етіології є інфекції сечовивідних шляхів, інфекційний ендокардит, сепсис, гінекологічні, неонатальні, інтраабдомінальні інфекції та інфекційно-запальні враження м’яких тканин.

Небезпечним є те, що ці мікроорганізми у високих концентраціях знаходяться в природних біотопах організму. А їх здатність мігрувати через неушкоджений епітелій регіонарних лімфатичних вузлів, де вони проліферують, сприяє транслокації з колонізованих ними еконіш у внутрішнє середовище організму з наступним ендегенним інфікуванням.

Все вищезазначене диктує необхідність удосконалення методів виділення та ідентифікації мікроорганізмів роду *Enterococcus*.

References

1. Population biology of Gram-positive pathogens: high-risk clones for dissemination of antibiotic resistance

[Text] / R. J. Willems // FEMS Microbiol. Rev. – 2011. – No 35. – P. 872–900.

2. Valyseva, V. Genetic characteristics of virulent potential human microbiota intestinal enterococci [Text] / V. Valyseva // Journal of Microbiology, epidemiology and Immunobiology. – 2012. – No 4. – P. 44–47.

3. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study [Text] / H. Wisplinghoff [et al.] // Clin. Infect. Dis. – 2004. – Vol. 39, № 3. – P. 309–317.

4. Sood, S. Enterococcal infection and antimicrobial resistance [Text] / S. Sood, M. Malhotra, B. K. Das // Indian J. Med. Res. – 2008. – № 128. – P. 111–121.

5. Bacteriological Profile and Antimicrobial Resistance of Blood Culture Isolates from a University Hospital [Text] / A. Garg [et al.] // JIACM. – 2007. – Vol. 8, No 2. – P. 139–143.

6. Dynamics of antibiotic resistance and frequency selection of staphylococci and enterococci in patients offices reconstructive surgery [Text] / N. S. Bogomolov [et al.] // Antibiotics and chemotherapy. – 2011. – Vol. 56, No. 5/6. P. 37–45.

7. Fadeeva, T. V. Microbiological aspects of infection and reinfection superinfection in visceral purulent processes (in a multidisciplinary clinic) [Text] : Dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of medical sciences : 03.00.07 / Fadeeva T. V. – Irkutsk, 2007. – 48 p.

8. Kozlov, R. S. Modern trends in antimicrobial resistance of pathogens of nosocomial infections in the intensive care unit of Russia: what awaits us on [Text] / R. S. Kozlov, A. W. Stetsyuk, I. V. Andreev // Journal of Intensive Care. – 2007. – № 4. – P. 49–59.

9. Sreeja, S. The Prevalence and the Characterization of the *Enterococcus Species* from Various Clinical Samples in a Tertiary Care Hospital [Text] / S. Sreeja, S. Babu, P. Prathab // Journal of Clinical and Diagnostic Research. – 2012. – Vol. 6(9). – P. 1486–1488.

10. Characteristics of clinical isolates of enterococci capacity virulent [Text] / O. V. Bukharin [et al.] // Journal of Microbiology, epidemiology and Immunobiology. – 2013. – No 3. – P. 12–18.

11. Bukharin, O. V. The coping mechanisms of the enterococci in the host organism [Text] / O. V. Bukharin, S. I. Bilimova, K. L. Chertkov // Journal of Microbiology Immunology Epidemiology. – 2002. – № 3. – P. 100–106.

12. Kolodzieva, V. V. Epidemiological features of septic-purulent nosocomial infections caused by the streptococcal group a and enterococcal in patients with gynaecological hospital [Text] : Dissertation on competition of a scientific degree of the Cand. medical science : 14.00.30, 03.00.07 / Kolodzieva V. V. – Sankt-Petersburgh, 2006. – 24 p.

13. Conservation of Ebp-type pilus genes among enterococci and demonstration of their role in adherence of *Enterococcus faecalis* to human platelets [Text] / S. R. Nallapareddy [et al.] // Infection and immunity. – 2011. – No 79(7). – P. 2911–2920.

14. Contribution of the enterococcal surface protein Esp to pathogenesis of *Enterococcus faecium* endocarditis

- [Text] / E. Heikens [et al.] // *Microbes Infect.* – 2011. – No 13. P. 1185–1190.
15. Munita, J. Enterococcal endocarditis: can we win the war? [Text] / M. Munita, C. Arias, B. Murray // *Current infectious disease reports.* – 2012. – No 14(4). – P. 339–349.
16. Nallapareddy, S R. Contribution of the Collagen Adhesin Acm to Pathogenesis of *Enterococcus faecium* in experimental endocarditis [Text] / S. R. Nallapareddy, K. V. Singh, B. E. Murray // *Infection and Immunity.* – 2008. – Vol. 76, No 9. – P. 4120–4128.
17. *Enterococcus durans* endocarditis in a patient with transposition of the great vessels [Text] / S. Stepanovic [et al.] // *Journal of Medical Microbiology.* – 2004. – № 53. – P. 259–261.
18. Analysis of the structure of the Pyogenic microflora heart hospital [Text] / J. N. Maslov [et al.] // *Journal of Microbiology, epidemiology and Immunobiology.* – 2011. – № 6. – P. 80–85.
19. Guidelines for the diagnosis and antibiotic treatment of endocarditis in adults: a report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy [Text] / F. Kate Gould [et al.] // *J Antimicrob Chemother.* – 2012. – No 67. – P. 269–289.
20. Gelatinase Contributes to the Pathogenesis of Endocarditis Caused by *Enterococcus faecalis* [Text] / L. R. Thurlow [et al.] // *Infect Immun.* – 2010. – No 78(11). – P. 4936–4943.
21. A sustained hospital outbreak of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* bacteremia due to emergence of vanB *E. faecium* sequence type 203 [Text] / P. D. Johnson [et al.] // *J. Infect. Dis.* – 2010. – No 202. – P. 1278–1286.
22. Hallgren, A. Enterococcal endocarditis among intravenous drug users: Report of a cluster of cases, possibly caused by contaminated amphetamine [Text] / A. Hallgren, M. Lindqvist // *Scandinavian Journal of Infectious Diseases.* – 2011. – Vol. 43, No. 5. – P. 395–398.
23. Treatment of dialysis catheter-related *Enterococcus* bacteremia with an antibiotic lock: a quality improvement report [Text] / W. J. Peterson [et al.] // *Am J Kidney Dis.* – 2009. – No 53(1). – P.107–111.
- 24 Contribution of individual Ebp Pilus subunits of *Enterococcus faecalis* OG1RF to pilus biogenesis, biofilm formation and urinary tract infection [Text] / Jouko Sillanpaa [et al.] // *PloS one.* – 2013. – No 8 (7). – P. – 68813.
25. Singh, K. V. Efficacy of ceftobiprole Medocaril against *Enterococcus faecalis* in a murine urinary tract infection model [Text] / K. V. Singh, B. E. Murray // *Antimicrobial agents and chemotherapy.* – 2012. – No 56 (6). – P. – 3457–3460.
26. Molecular epidemiology of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*: a prospective, multicenter study in South American hospitals [Text] / D. Panesso [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* – 2010. – No 48. – P. 1562–1569.
27. Olawale, K. O. Prevalence of hospital acquired enterococci infections in two primary-care hospitals in Osogbo, Southwestern Nigeria [Text] / K. O. Olawale, S. O. Fadiora, S. S. Taiwo // *African Journal of Infectious Diseases Home.* – 2011. – Vol 5, No 2. – P. 365–378.
28. Enterococcal surface protein transiently aggravates *Enterococcus faecium* induced urinary tract infection in mice [Text] / M. Leendertse [et al.] // *J. Infect. Dis.* – 2009. – No. 200. – P. 1162–1165.
29. Genotypic diversity, antimicrobial resistance, and virulence factors of human isolates and probiotic cultures two intraspecific groups of *Enterococcus faecium* isolates [Text] / V. Vankerckhoven [et al.] // *Applied and Environmental Microbiology.* – 2008. – Vol. 74, No. 14. – P. 4247–4255.
30. Merkodanova, Y. A. Mechanisms of bacteria uropathogenicity at chronic pyelonephritis in children [Text] / Y. A. Merkodanova // *Saratov Journal of Medical Scientific Research.* – 2010. – Vol. 6 № 2. – P. 383–385.
31. Chaudhary, U. Antimicrobial Susceptibility Patterns of Common and Unusual *Enterococcus species* Isolated from Clinical Specimens [Text] / U. Chaudhary, M. Shamma, A. Yadav // *J. Infect. Lis. Antimicrob. Agents.* – 2007. – № 24. – P. 55–62.
32. Sinilcumar, L. Prevalence of *Enterococcus* species from various clinical specimen in shri sathya sai medical college and researchinstitute with special reference to speciation and their resistance to vancomycin [Text] / L. Sinilcumar, K. Jayakumar // *International Journal of Medical and Clinical Research.* – 2012. – Vol. 3, No 4. – P. 154–160.
33. Review of virulence factors of enterococcus: an emerging nosocomial pathogen [Text] / P. M. Giridhara [et al.] // *Indian Journal of Medical Microbiology.* – 2009. – No 27(4). – p. 301–305.
34. Guchev, I .A. Antibacterial therapy intra-abdominal infections: the role of the cephalosporin generation III [Text] / I. A. Guchev // *Antibiotics and chemotherapy.* – 2006. – Vol. 51, No. 8. – P. 10–18.
35. Sisin, E. I. Pathogens of nosocomial infection: enterococci [Text] / E. I. Sisin // *Nursing.* – 2013. – № 3. – P. 47–48.
36. Characteristic of capacity virulent of enterococci's clinical isolates [Text] / Bukharin O. V [et al.] // *Journal of Microbiology, epidemiology and Immunobiology.* – 2013. – N 3. – P. 12–18.
37. Bonten, M. J. Vancomycin-resistant *Enterococcus*—chronicle of a foretold problem [Text] / M. G. Bonten, R. J. Willems // *Ned. Tijdschr. Geneeskd.* – 2012. – No 156(38). – P.5233.
38. Intravenous Mouse Infection Model for Studying the Pathology *Enterococcus faecalis* Infections [Text] / C. Gentry-Weeks [et al.] // *Infection and Immunity.* – 2003. – Vol. 71, No 3. – P. 1434–1441.
39. Arias, C. A. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance [Text] / C. A. Arias, B. E. Murray // *Nature Reviews Microbiology.* – 2012. – No 10. – P. 266–278.
40. Francuzov, V. N. Diagnostics and treatment of surgical diseases of the foot in diabetes [Text] / V. N. Francuzov, E. V. Chaikin, D. K. Resedko // *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy.* – 2005. – Vol. 7, No. 3. – P. 235–244.
41. Avdeyeva, L. V. Improvement of microbiological monitoring for nosocomial infections in neonatal [Text] :

Dissertation for the degree of doctor of medical sciences 03.00.07 / L. V. Avdeeva. – Kyiv, 2003. – 36 p.

42. Lyubimov, A. V. Vancomycin-resistant enterococci in intensive care units-born [Text] / A. V. Lyubimov, L. P. Zueva, V. V. Kolodzieva // Epidemiology and vaccines: scientific and practical journal. – 2011. № 4. – P. 27–30.
43. Schaik, W. Pyrosequencing-based comparative genome analysis of the nosocomial pathogen *Enterococcus faecium* and identification of a large transferable pathogenicity island [Text] / W. Schaik // BMC Genomics. – 2010. – No 11. – P. 239–246.
44. The etiology of bronchial and pulmonary diseases in children in Khabarovsk Krai [Text] / G. N. Holodok [et al.] // J. mikrobiol. – 2006. – № 7. – P. 17–22.
45. Kuznetsova, E. I. Results of the study streptococcal infection with application of modern methods of microbiological diagnostics in patients with chronic osteomyelitis [Text] / E. I. Kuznetsova, Z. S. Naumenko, L. V. Rozova // Clinical laboratory Diagnostics. – 2007. – № 6. – P. 41–42.
46. Analysis of clonality and antibiotic resistance among early clinical isolates of *Enterococcus faecium* in the United States [Text] / J. R. Galloway-Pena [et al.] // J. Infect. Dis. – 2009. – No 200. – P. 1566–1573.
47. Morozova, A. T. Resistance to antibiotics of hospital strains *Enterococcus* spp. / A. T. Morozova, N. A. Semina [Text] // Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. – 2001. – No. 3, Annex 1. – P. 28.
48. Comparative genomics of enterococci: variation in *Enterococcus faecalis*, clade structure in *E. faecium*, and defining characteristics of *E. gallinarum* and *E. casseliflavus* [Text] / K. L. Palmer [et al.] // MBio – 2012. – No 3. – P. 318–321.
49. Takayama, Y. Meningitis caused by *Enterococcus gallinarum* in patient with ventriculoperitoneal shunts [Text] / Y. Takayama, K. Sanakawa, T. Akahoshi // Journal Infect. Chemotherapy. – 2003. – № 9. – P. 348–350.
50. Mohanty, S. *Enterococcus avium* cerebellar abscess [Text] / S. Mohanty, A. Kapil, B. Dhawan // Neurol India. – 2006. – № 54. – P. 108–109.
51. Clinical Features and Outcomes of Bacteremia Caused by *Enterococcus casseliflavus* and *Enterococcus gallinarum*: Analysis of 56 Cases [Text] / Sang-Ho Choi [et al.] // Clinical Internatioin Diseases. – 2004. – № 38. – P. 53–61.
52. Myronenko, L. G. Species composition and antibiotic susceptibility of enterococcus isolated from neurosurgical patients [Text] / L. G. Myronenko, I. P. Tkachik, E. G. Peretyatko // Laboratory Diagnostics. – 2013. – № 1. – P. 39–43.
53. Mirzoyer, Z. *Enterococcus avium* endocarditis [Text] / Z. Mirzoyer, N. Anavekar, F. Wilson // Scandinavian Journal of Infectious Diseases. – 2004. – Vol. 36, No 11. – P. 876–878.
54. Vancomycin Resistance, esp, and Strain Relatedness: a 1 – Year Study of Enterococcal bacteremia [Text] / S. M. Harrington [et al.] // Journal of Clinical Microbiology. – 2004. – Vol. 42, No 12. – P. 5895–5898.
55. Aminoglycoside resistance in *Enterococci* isolated from paediatric septicemia in a tertiary care hospital in

north India [Text] / V. S. Randhawa [et al.] // Indian. J. Med. Res. – 2004. – No 119. – P. 77–79.

56. Nosocomial outbreak of *Enterococcus gallinarum*: untaming of rare species of enterococci / G A Contreras [et al.] // The Journal of hospital infection. – 2008. – No. 70(4). – P. 346–52.
57. Mohanty, S. Brain abscess due to *Enterococcus avium* [Text] / S. Mohanty, B. Dhawan, A. Kapil // The American Journal of the Medical Sciences. – 2005. – Vol. 329, No 3. – P. 161–162.
58. Schuneveldt, J. V. Detection of vanB Determinant in *Enterococcus gallinarum* in Austria [Text] / J. V. Schuneveldt, R. K. Marriot, G. R. Nimmo // Journal of Clinical Microbiology. – 2000. – Vol. 38, № 10. – P. 3902–3906.

УДК 579.862:575.174.015.3

РОЛЬ ЕНТЕРОКОКІВ У ВИНИКНЕННІ НОЗОКОМІАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Перетятко О.Г.

У статті розглянуто роль мікроорганізмів роду *Enterococcus* у виникненні нозокоміальних інфекцій. Зазначені найбільш розповсюджені нозологічні форми інфекцій ентерококової етіології: інфекції сечовивідних шляхів, інфекційний ендокардит, сепсис, гінекологічні, неонатальні, інтраабдомінальні інфекції та інфекційно-запальні ураження м'яких тканин. Доведена клінічна роль не тільки *E. faecalis* і *E. faecium*, але й інших видів, а саме: *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. malodoratus*, *E. mundtii*, *E. raffinosus*, *E. solitarius*.
Ключові слова: ентерококи, нозокоміальні інфекції, етіологічна роль, *E. faecalis*, *E. faecium*.

УДК 579.862:575.174.015.3

РОЛЬ ЭНТЕРОКОККОВ В ВОЗНИКНОВЕНИИ НОЗОКОМИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Перетятко Е.Г.

В статье рассмотрена роль микроорганизмов рода *Enterococcus* в возникновении нозокомиальных инфекций. Указаны наиболее распространенные нозологические формы инфекций энтерококковой этиологии: инфекции мочевыводящих путей, инфекционный эндокардит, сепсис, гинекологические, неонатальные, интраабдоминальные инфекции и инфекционно-воспалительные поражения мягких тканей. Показана клиническая роль не только *E. faecalis* и *E. faecium*, но и других видов, а именно: *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. malodoratus*, *E. mundtii*, *E. raffinosus*, *E. solitarius*.
Ключевые слова: энтерококки, нозокомиальные инфекции, этиологическая роль, *E. faecalis*, *E. faecium*.

UDC 579.862:575.174.015.3

ROLE OF ENTEROCOCCI IN THE OCCURRENCE OF NOSOCOMIAL INFECTIONS

Peretyatko E. G.

In the article considers the role of microorganisms of the genus *Enterococcus* in the occurrence of nosocomial in-

fections. The most common nosological forms of infections enterococci's etiology: urinary tract infections, infectious endocardit, sepsis, gynecological, neonatal, intraabdominal infections and infectious-inflammatory soft tissue lesions. Shows the clinical role not only *E. faecalis*

and *E. faecium*, but other species, namely: *E. avium*, *E. casseliflavus*, *E. durans*, *E. gallinarum*, *E. hirae*, *E. malodoratus*, *E. mundtii*, *E. raffinosus*, *E. solitarius*.

Key words: enterococci, nosocomial infection, etiological role, *E. faecalis*, *E. faecium*.