

© Т.І. Вихтюк, 2018

УДК 616.13/.14:617.58]-005.4-089.844-06:616-089-001.4-022.1-078.33

## Аналіз мікробного пейзажу ранових поверхонь у хворих з інфекцією ділянок хірургічного втручання після реконструктивних операцій із приводу критичної ішемії нижніх кінцівок

Т.І. Вихтюк  
[vykhtyuk@gmail.com](mailto:vykhtyuk@gmail.com)

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра хірургії № 2, Львів*

### Реферат

**Вступ.** Частим ускладненням у післяопераційному періоді хворих, прооперованих з приводу критичної ішемії нижніх кінцівок (КІНК) є інфекція ділянки хірургічного втручання (ІДХВ). Особливу небезпеку становить поширення інфекційного процесу до судинних реконструкцій, що може стати причиною як втрати кінцівки, так і летальних наслідків. Тому сучасні мікробіологічні дослідження залишаються вкрай актуальними у боротьбі з інфекційним компонентом у пацієнтів з ІДХВ.

**Мета дослідження.** Проаналізувати видову характеристику та частоту висівання мікрофлори із ранових поверхонь хворих з ІДХВ після реконструктивних операцій з приводу КІНК.

**Матеріали і методи.** Проведено мікробіологічне вивчення матеріалу, отриманого із ранових поверхонь 135 осіб із ІДХВ після реконструкцій з приводу КІНК, які були поділені на 3 групи згідно зі стадіями за класифікацією Szilagyі. У лабораторії здійснювали посів на поживні середовища, культивування, виділення чистої культури та ідентифікацію мікроорганізмів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** З посівів було виділено 12 типів асоціацій мікроорганізмів, що склалися із 2, 3 та 4 представників. Висівання мікроорганізмів з ранових поверхонь у монокультурах траплялося у 15,6%, а у симбіозах мікробних популяцій – у 84,4%. У пацієнтів із ІДХВ III стадії у порівнянні із II стадією спостерігалось збільшення частоти висівання *S.aureus* у 1,5 разу. При II та III стадіях відносно I стадії ІДХВ виявлено зростання кількості висівів *S.epidermidis* (haem.) у 1,3 та 1,6 разу, відповідно, та зменшення частоти висівання *S.epidermidis* (unhaem.) ( $p<0,001$ ). У трьох групах відзначено досить високу частоту висівання ентерокока та домінування *E.coli* серед ентеробактерій. У 3 осіб виділено *Ps.aeruginosa*. Приєднання *C.albicans* до бактеріальної флори спостерігалось часто і зросло при збільшенні стадії ІДХВ.

**Висновки.** Із збільшенням стадії ІДХВ за класифікацією Szilagyі виявлено зміни якісного складу мікрофлори з інфікованих ран, що характеризувались зростанням вмісту патогенних та умовно-патогенних збудників, а також кількості і полімікробності висіваних асоціацій мікроорганізмів.

**Ключові слова:** мікрофлора, монокультура, мікробні асоціації, інфекція ділянки хірургічного втручання, критична ішемія нижніх кінцівок

### Analysis of microflora of wound surfaces in patients with surgical site infection after reconstructive operations due to critical limb ischemia

T.I. Vykhtyuk

*Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of Surgery No.2, Lviv, Ukraine*

### Abstract

**Introduction.** Surgical site infection (SSI) is a frequent complication in the postoperative period in patients operated for critical limb ischemia (CLI). The spread of the infection to vascular reconstructions is of particular risk, as it can cause both loss of limb and fatal consequences. Therefore, modern microbiological studies remain extremely relevant in the control of infectious component in patients with SSI.

**The aim of the study** was to analyze the characteristics and rate of microflora culture from the wound surfaces of patients with SSI after reconstructive operations for CLI.

**Materials and methods.** Microbiological study of materials obtained from wound surfaces of 135 patients with SSIs after reconstruction for CLI was conducted. They were divided into 3 groups according to stages in Szilagyі classification. Inoculation of medium, culture, isolation and identification of microorganisms were performed in the laboratory.

**Study results and their discussion.** Twelve types of microbial associations, consisting of 2, 3 and 4 representatives, were detected in the culture. Monocultures from wound surfaces were found in 15.6%, and symbiosis of microbial populations – in 84.4%. An increase in the rate of *S.aureus* species by 1.5 times was observed in patients with stage III SSI, in comparison with stage II. At stages II and III, the number of *S.epidermidis* (haem.) cultures increased by 1.3 and 1.6 times, respectively, and a decrease in the rate of *S.epidermidis* (unhaem.) cultures ( $p<0.001$ ) in relation to the I stage of SSIs. In three groups, a fairly high incidence of enterococcal culture and the dominance of *E.coli* among enterobacteria were noted. *Ps.aeruginosa* was detected in three people. The addition of *C.albicans* to the bacterial flora was often observed and it rose with the increase of the SSI stage.

**Conclusions.** Changes in the qualitative composition of the microflora from infected wounds, characterized by an increase in the content of pathogenic and opportunistic pathogens, as well as the amount and polymicrobiality of associations of cultured microorganisms, were revealed with the increase of SSI stage based on Szilagyі classification.

**Key words:** microflora, monoculture, microbial associations, surgical site infection, critical limb ischemia

**Вступ.** Як найважчий прояв патології периферичних артерій КІНК є абсолютним показом до оперативного втручання (ампутації, реконструкції або ангіопластики) [1,2,3]. Однак, незважаючи на високі результати відновлювальних судинних операцій, залишається невирішеною проблема післяопераційних ускладнень. Основна частина післяопераційних ускладнень виникає саме після оперативних втручань на черевному відділі аорти та її гілок і представлена ускладненнями інфекційного характеру [4-7].

За сучасними даними на виникнення та розвиток післяопераційних ускладнень поряд із багатьма ендогенними та екзогенними чинниками (такими як вік, стан імунної системи, супутні захворювання, локалізація та об'єм хірургічного втручання, дотримання гігієни тощо) впливають і мікроорганізми. Вони можуть потрапляти у рану під час та після оперативного втручання від медичних працівників, з факторів довкілля, а також з екзогенної та ендогенної флори різних ділянок організму людини [8]. Інфікування післяопераційних ран із розвитком ІДХВ у хворих, прооперованих з приводу КІНК, може стати причиною сповільнення загоєння в післяопераційному періоді, погіршення стану хворих і прогнозу, а також збільшення тривалості госпіталізації. При поширенні ІДХВ до судинної реконструкції суттєво зростають ризики втрати кінцівки, ерозивної кровотечі і летальних наслідків [9]. Ризик виникнення ІДХВ у конкретного пацієнта розраховують на підставі ступеня операційного ризику, тривалості операції та класу операції за ступенем бактеріальної контамінації [10].

**Мета дослідження.** Проаналізувати видову характеристику та частоту висівання мікрофлори із ранових поверхонь хворих з інфекцією ділянок хірургічного втручання після реконструктивних операцій з приводу критичної ішемії нижніх кінцівок.

**Матеріали і методи.** Проведено мікробіологічне вивчення матеріалу, отриманого із ранових поверхонь 135 осіб із ІДХВ після реконструктивних оперативних втручань з приводу КІНК, які були поділені на три групи згідно зі стадіями інфекційного ураження за класифікацією Szilagyі (1972 р.). Бактеріологічні дослідження було проведено 51 пацієнту з поверхневим ураженням шкіри та підшкірної клітковини (перша група – Shilagyі I), 45 пацієнтам із глибоким ускладненням ран, але без ураження судинної реконструкції (друга група – Shilagyі II), та 39 хворим із ураженням судинної реконструкції (третья група – Shilagyі III). Мікробіологічні дослідження проводили на базі мікробіологічного сектору ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології ЛНМУ ім. Д. Галицького (доцент, к.мед.н. Брицька В.С.). Матеріалом для дослідження був вміст пошкодженої шкіри або м'яких тканин для хворих групи Shilagyі I, вміст ран (кров, гній, тканина) для хворих груп Shilagyі II та

Shilagyі III. Відбір матеріалу проводили на 2–5 добу (у залежності від появи імовірного запалення) стерильним ватним тампоном у пробірки із середовищем транспортування. Доставка отриманого матеріалу у лабораторію була здійснена в межах двох годин. Забір матеріалу відбувся в асептичних умовах перев'язочної або палати відділення судинної хірургії центру трансплантації органів та інших анатомічних матеріалів Львівської обласної клінічної лікарні. У лабораторії отриманий матеріал розсівали на спеціальні поживні середовища та культивували визначений термін. Для вирощування, виділення чистої культури та подальшої ідентифікації були використані такі поживні середовища: 5% кров'яний агар (КА), жовтково-сольовий агар (ЖСА), цукровий бульйон для коків, середовище для ентерококів, середовище Ендо та Плоскірева для ентеробактерій, середовище Сабуро для грибів, 5% кроляча цитратна плазма – для виявлення фермента плазмокоагулази; середовища Гіса (з вуглеводами) для біохімічної ідентифікації виділених ізолятів. Облік аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів проводили через 24–48 год для інкубації в термостаті при 37 °С, грибів роду *Candida* – через 3–5 діб культивування в термостаті при 20–22 °С. Ідентифікацію отриманої чистої культури здійснювали за морфологічними (мікроскопія, фарбування за Грамом), культуральними (специфічні ознаки росту на твердих та рідких поживних середовищах) та біохімічними властивостями (ріст на середовищах з вуглеводами та інших спеціальних поживних середовищах) у відповідності до останнього посібника з систематики бактерій Берджі (2009 р.) [11]. Статистичні дані обчислювалися за допомогою комп'ютерної програми Statistica 8.0.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Мікроорганізми із досліджуваного матеріалу були висіяні у вигляді монокультур та в асоціаціях. Найчастіше траплялися комбінації бактерій із двох, трьох та чотирьох представників. Згідно з результатами досліджуваних посівів, нами було виділено 12 типів асоціацій мікроорганізмів, які представлені у таблиці 1.

Мікроорганізми із ранових поверхонь було висіяно у 49 осіб із 51 обстеженого з ІДХВ I стадії за класифікацією Shilagyі, що склало 96,1±2,7%. У більшості випадків (32 хворих – 62,8±6,8%) мікрофлора з ран була висіяна у різноманітних комбінаціях. Серед монокультур траплялися представники роду *Staphylococcus* (гемолітичний та негемолітичний *S.epidermidis*), решта мікроорганізмів були виділені у комбінаціях (рис. 1). У досліджуваному матеріалі виявлені грампозитивні коки (стафілококи та ентерококи), серед яких у 17 пацієнтів у чистій культурі (33,3±6,6%) та у 32 осіб в асоціаціях (62,8±6,8%). Якісна характеристика стафілококів виглядала таким чином. Представники роду *Staphylococcus* траплялися у чотирьох

комбінаціях: № 2, 5, 8 та 12. Кожна з цих асоціацій була висіяна в однаковій кількості хворих (8 осіб – 15,7±5,1%). *S.epidermidis* з гемолітичними властивостями отримано із посівів 16 хворих, з яких у 8 осіб (15,7±5,1%) у чистому вигляді та у 8 осіб

(15,7±5,1%) у складі асоціації № 5. *S.epidermidis* (unhaem.) зустрівся у посівах 33 хворих, з яких у 9 осіб (17,7±5,3%) у чистому вигляді та у 2,7 разу частіше у складі асоціацій № 2, 8 та 12 – у 24 осіб (47,1±7,0%).

Таблиця 1

Типи асоціацій різних видів мікроорганізмів залежно від їх комбінацій

Комбінації з двома представниками	№ 1	<i>S.aureus</i> + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 2	<i>S.epidermidis</i> + грамнегативні бактерії
	№ 3	ентерококи + грамнегативні бактерії
	№ 4	ентерококи + <i>Ps. aeruginosa</i>
Комбінації з трьома представниками	№ 5	<i>S.epidermidis</i> (haem.) + ентерококи + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 6	<i>S.epidermidis</i> (haem.) + грамнегативні бактерії + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 7	<i>S.epidermidis</i> + ентерококи + грамнегативні бактерії
	№ 8	<i>S.epidermidis</i> + ентерококи + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 9	ентерококи + грамнегативні бактерії + гриби роду <i>Candida</i>
Комбінації з чотирма представниками	№ 10	ентерококи + <i>Ps. aeruginosa</i> + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 11	<i>S.epidermidis</i> (haem.) + ентерококи + грамнегативні бактерії + гриби роду <i>Candida</i>
	№ 12	<i>S.epidermidis</i> + ентерококи + грамнегативні бактерії + гриби роду <i>Candida</i>

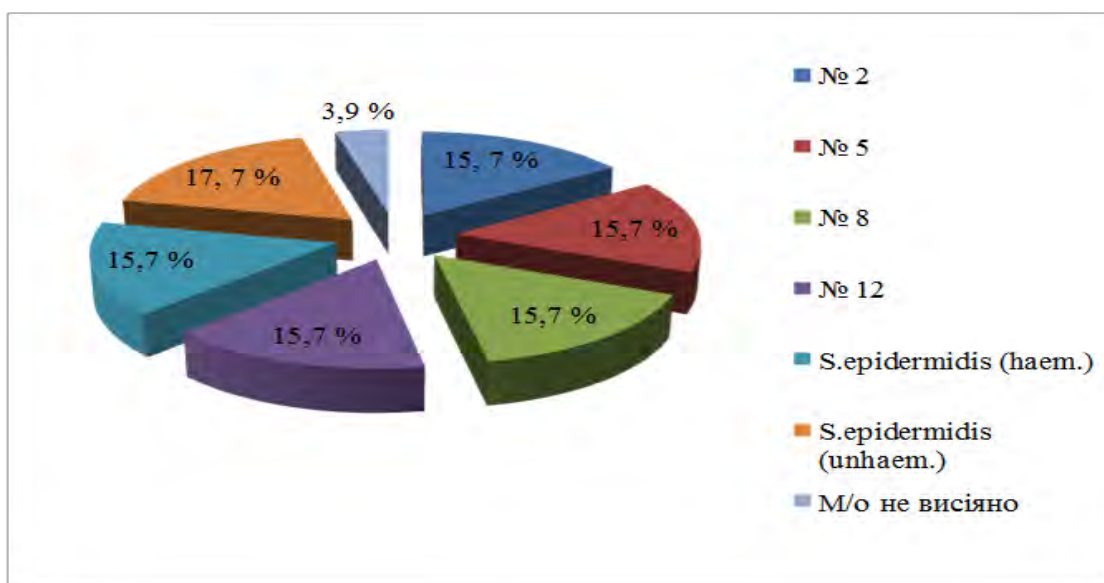


Рис. 1. Діаграма відсоткового розподілу висіяних у чистій культурі та у різноманітних асоціаціях мікроорганізмів із ран пацієнтів з ІДХВ I стадії за класифікацією Shilagy

Ентерококи виділені у 24 хворих (47,1±7,0%) тільки у сумішах (№ 5, 8 та 12). Грамнегативні бактерії здатні викликати ускладнення у хірургічних хворих, особливо на тлі зниженого імунного захисту, похилого віку та супутніх захворювань. Приблизно у кожного третього пацієнта з рани були висіяні ентеробактерії, а саме – у 16 осіб (31,4±6,5%) даної групи дослідження. Найчастіше серед ентеробактерій виявляли *E.coli*, яка була ідентифікована у 10 хворих (19,6±5,6%). *E.coli* становила 62,5±12,5% усіх висіяних ентеробакте-

рій. Серед інших представників ентеробактерій були висіяні такі мікроорганізми: *Kl.pneumoniae* (2,0±1,9%), *Kl.mobilis* (2,0±1,9%), *E.cloacae* (3,9±2,7%) та *S.freundii* (3,9±2,7%). Типовий представник грибів роду *Candida* *C.albicans* був висіяний у симбіозах з різними мікробними популяціями (№ 5, 8 та 12) приблизно у половини обстежених хворих (у 24 осіб – 47,1±7,0%).

З ран усіх 45 обстежених осіб, яким було діагностовано II стадію ІДХВ за класифікацією Shilagy, були висіяні мікроорганізми (100%).

Представники роду *Staphylococcus* було виділено з матеріалу 34 хворих ( $75,55 \pm 6,4\%$ ). Серед них у 33 пацієнтів ( $73,33 \pm 6,6\%$ ) стафілококи траплялися у комбінаціях. У 1 хворого був висіяний *S.aureus* в ізольованому стані ( $2,2 \pm 2,2\%$ ) та у 2 хворих – у асоціації № 1 з грибами роду *Candida* ( $4,4 \pm 3,1\%$ ). *S.epidermidis* гемолітичний та негемолітичний у асоціаціях з іншими мікробами траплялися у 18 осіб ( $40 \pm 7,3\%$ ) та 13 осіб ( $28,9 \pm 6,8\%$ ), відповідно. *S.epidermidis* (haem.) було висіяно у таких групах: № 6 – у 6 осіб ( $13,3 \pm 5,1\%$ ) та № 11 – у 12 осіб ( $26,7 \pm 6,6\%$ ). *S.epidermidis* (unhaem.) зафіксовано у 7 хворих ( $15,6 \pm 5,4\%$ ) у комбінації № 2 та у 6 хворих ( $13,3 \pm 5,1\%$ ) – № 12.

Ентерококи виділили з матеріалу 28 обстежених ( $62,2 \pm 7,2\%$ ) разом з іншою мікрофлорою у згаданих вище групах № 11 та 12, а також у 7 осіб ( $15,6 \pm 5,4\%$ ) в поєднанні з ентеробактеріями у асоціації № 3, у 2 осіб ( $4,4 \pm 3,1\%$ ) разом з ентеробактеріями та грибами роду *Candida* в асоціації № 9 і у 1 особи ( $2,2 \pm 2,2\%$ ) у поєднанні з *Ps.aeruginosa* у асоціації № 4.

Грамнегативні ентеробактерії виділили з матеріалу 35 хворих ( $77,8 \pm 6,2\%$ ). За якісним профілем картина в цій групі виглядала так: *E. Coli* висіяна у 12 осіб ( $26,7 \pm 6,6\%$ ), *S.freundii* – у 9 хворих ( $20,0 \pm 6,0\%$ ), *Kl.pneumoniae* – у 6 хворих ( $13,3 \pm 5,1\%$ ), *E.aggomeransis* – у 4 хворих ( $8,9 \pm 4,2\%$ ) та *Pr.vulgaris* – у 2 хворих ( $4,4 \pm 3,1\%$ ), *Pr.mirabilis* – у 2 хворих ( $4,4 \pm 3,1\%$ ). У порівнянні із I стадією ІДХВ, окрім

зростання частоти висівання ентеробактерій, у обстежених пацієнтів із II стадією ІДХВ за класифікацією Shilagyї слід відзначити одночасне виділення декількох їх видів (по 2 або 3) з ран одного хворого.

Псевдомонади (*Ps.aeruginosa*) були висіяні у 2 хворих ( $4,4 \pm 3,1\%$ ), з яких в одного в ізольованому вигляді ( $2,2 \pm 2,2\%$ ), а у іншого в симбіозі з ентерококами у комбінації № 4 ( $2,2 \pm 2,2\%$ ). Гриби роду *Candida* супроводжували бактеріальну флору ран пацієнтів із ІДХВ II стадії за Shilagyї у 28 хворих ( $62,22 \pm 7,2\%$ ). Траплялися гриби тільки у асоціаціях, що містили *S.aureus* (№ 1), епідермальні стафілококи (гемолітичний – № 6 та № 11, негемолітичний – № 2 та 12) та ентерококи і ентеробактерії (№ 9).

У пацієнтів із II стадією ІДХВ спостерігалось зростання кількості різноманітних асоціацій мікроорганізмів, які висівалися з матеріалу до 8 (№ 1, 2, 3, 4, 6, 9, 11 та 12), у порівнянні із пацієнтами із I стадією ІДХВ (4 типи асоціацій – № 3, 5, 8 та 12). Додалися групи, що склалися із двох мікроорганізмів, які не траплялися у ранах пацієнтів при I стадії ІДХВ, а саме: *S.aureus* та гриби роду *Candida* (№ 1), *S.epidermidis* та ентеробактерії (№ 2), а також *Ps.aeruginosa* з ентерококами (№ 4). Ще одна група № 10 включала гемолітичний епідермальний стафілокок, ентерококи, ентеробактерії та гриби. Якісна характеристика бактерій у чистих культурах та симбіозах, що висівалися у пацієнтів із II стадією ІДХВ, представлена на рисунку 2.

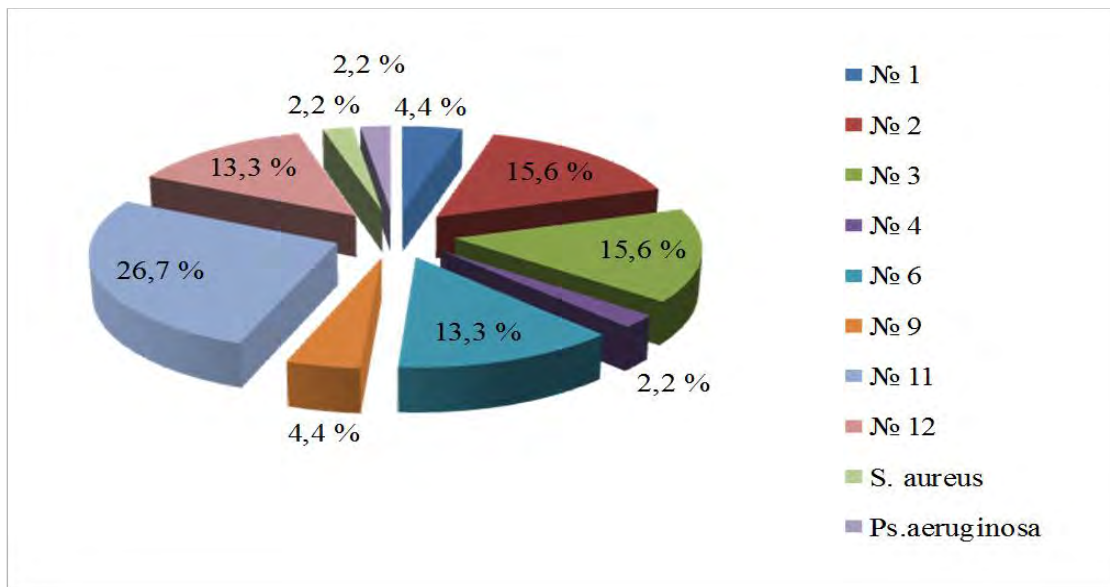


Рис. 2. Діаграма відсоткового розподілу висіяних мікроорганізмів із ран пацієнтів з ІДХВ II стадії за класифікацією Shilagyї

Із ран усіх 39 пацієнтів із ураженням судинної реконструкції були висіяні мікроорганізми (100%). Кокова флора виділена у 34 пацієнтів ( $87,2 \pm 5,4\%$ ). Частота висівання золотистого стафілокока становила  $10,3 \pm 4,9\%$ , з яких у  $2,6 \pm 2,5\%$  випадків (1 особа) ізольовано та у  $7,7 \pm 4,3\%$  випадків (3 особи) – разом з *S.albicans* (№ 1). Епідермальний гемоліти-

чний стафілокок виділили у чистій культурі в 1 хворого ( $2,6 \pm 2,5\%$ ). У 18 випадках ( $46,2 \pm 8,0\%$ ) *S.epidermidis* (haem.) траплявся у популяціях з іншою флорою: з ентерококами та грибами у 4 хворих ( $10,3 \pm 4,9\%$ ) – № 5, з ентеробактеріями і грибами у 4 хворих ( $10,3 \pm 4,9\%$ ) – № 6 та з ентерококами, ентеробактеріями та грибами у 10 пацієнтів

(25,6±7,0%) – № 11. Негемолітичний *S.epidermidis* у 11 осіб було висіяно у поєднанні з іншими мікроорганізмами: з ентеробактеріями і ентерококами у 3 хворих (7,7±4,3%) – № 7, з ентеробактеріями та грибами у 3 хворих (7,7±4,3%) – № 8, з ентерококами, ентеробактеріями та грибами у 5 хворих (12,8±5,4%) – № 12.

Ентерококи висівалися у поєднанні з іншими бактеріями у 27 хворих (69,2±7,4%) в асоціаціях № 5, 7, 9, 10, 11 та 12. У різних комбінаціях також висівалися ентеробактерії у 29 хворих (74,4±7,0%). Серед грамнегативних бактерій виявлено 8 їх видів: *E.coli* висіяна у 11 хворих (28,2±7,2%), *Kl.pneumoniae* – у 5 хворих (12,8±5,4%), *Kl.mobilis* у 1 хворого (2,6±2,5%), *E.cloacae* – у 2 хворих (5,1±3,5%), *C.freundii* – у 7 хворих (18,0±6,2%), *Pr.vulgaris* – у 1 хворого (2,6±2,5%), *Pr.mirabilis* – у 1 хворого (2,6±2,5%).

*Ps.aeruginosa* висіяна у 1 хворого (2,6±2,5%) разом з ентерококами та грибами (№ 10). *S.albicans*

траплялася у 34 пацієнтів (87,2±5,4%) у складі різних комплексів мікроорганізмів (№ 1, 5, 6, 8, 9, 10, 11 та 12), а саме із *S.aureus* (7,7±4,3%), *S.epidermidis* з гемолітичними властивостями (46,2±8,0%), негемолітичним *S.epidermidis* (28,2±7,2%), ентеробактеріями і ентерококами (10,3±4,9%) та з синьогнійною паличкою (2,6±2,5%).

У пацієнтів з ІДХВ III стадії за класифікацією Shilagyї спостерігалось 9 виділених асоціацій бактерій, а також дещо змінилась їх якісна характеристика. Зросла кількість груп до шести, що склалися з трьох різноманітних бактерій за рахунок зменшення асоціацій із двох мікроорганізмів до однієї. Групи, що склалися із чотирьох мікроорганізмів зустрічалися як у пацієнтів із II стадією ІДХВ (у 18 осіб), так і з III стадією ІДХВ (у 15 осіб). Профіль висіяних у цій групі мікроорганізмів представлений на рисунку 3.

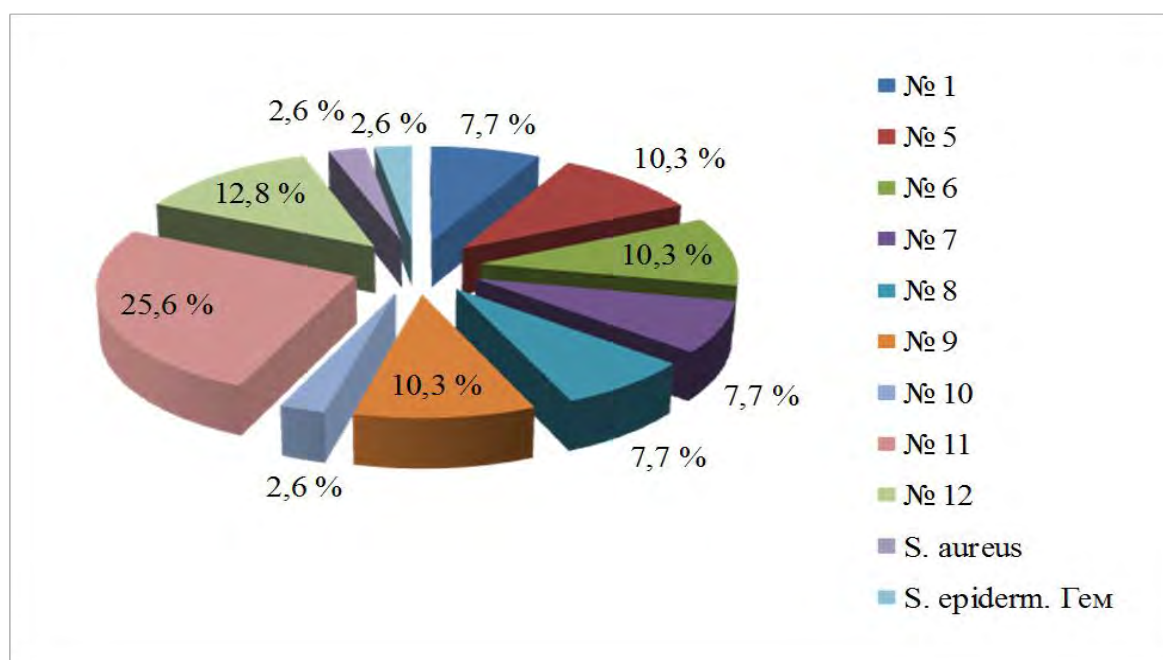


Рис. 3. Діаграма відсоткового розподілу висіяних мікроорганізмів із ран пацієнтів з ІДХВ III стадії за класифікацією Shilagyї

Порівняння мікробіоценозу ранових поверхонь хворих із ІДХВ трьох стадій показало наступне. У матеріалі з ран пацієнтів із ІДХВ III стадії у порівнянні із II стадією спостерігалось збільшення частоти висівання *S.aureus* у 1,5 разу (з 6,7±3,7% до 10,3±4,9%). При II та III стадіях ІДХВ виявлено невірогідне ( $p>0,05$ ) зростання кількості висівів *S.epidermidis* (haem.) у 1,3 та 1,6 разу відповідно, у порівнянні із I стадією. Паралельно із збільшенням глибини інфекційного ураження виявлено вірогідне ( $p<0,001$ ) зменшення частоти висівання *S.epidermidis* без ознак патогенності у хворих із II та III стадіями відносно I стадії ІДХВ (з 64,7±6,7% до 28,9±6,8% та 28,2±7,2%, відповідно). У всіх

трьох групах в отриманих посівах відзначено досить високу частоту висівання ентерокока (відповідно 47,1±7,0%, 62,2±7,2%, 69,2±7,4%;  $p>0,05$ ). Найбільша кількість ентеробактерій (77,8±6,2%) була виділена з матеріалу пацієнтів із II стадією ІДХВ, а найменша (31,4±6,5%) – із I стадією ( $p<0,001$ ). Висіяні ентеробактерії були віднесені до 8 видів, з яких у всіх підгрупах домінували *E.coli* (19,6±5,6%, 26,7±6,6% та 28,2±7,2 %, відповідно). Достатньо високими були відсотки висівання *C.freundii* при II і III стадіях ІДХВ (відповідно 20,0±6,0% та 18,0±6,2%,  $p<0,05$ ). *Ps.aeruginosa* виділено у 3 осіб (у 2 осіб (4,4±3,1%) із ІДХВ II стадії та 1 особи (2,6±2,5%) із ІДХВ III стадії). При-

єднання *S.albicans* до бактеріальної флори ран пацієнтів із ІДХВ спостерігалось часто і зростало при збільшенні стадії ІДХВ (47,1±7,0% при I стадії, 62,2±7,2% при II стадії та 87,2±5,4% при III стадії ІДХВ за Shilagyi, p=0,06).

**Висновки.** Проведені мікробіологічні дослідження свідчать про провідну роль мікрофлори у розвитку ІДХВ у осіб після реконструктивних оперативних втручань з приводу КІНК. Основними чинниками інфекційних ускладнень ран у пацієнтів стали мікроорганізми, що входили до п'яти різних груп: стафілококи, ентерококи, ентеробактерії, псевдомонади та гриби роду *Candida*. Аналіз

якісної характеристики мікробного пейзажу у групах дослідження продемонстрував, що у більшості хворих висіяна мікрофлора зустрічалася у різних комбінаціях та була представлена 12 типами асоціацій. Частота висівання мікробних популяцій у комбінаціях склала 84,44±3,12%. У чистому вигляді збудники з ран були висіяні всього у 21 пацієнта трьох досліджуваних груп (15,56±3,12%). Із розповсюдженням інфекційного процесу у глибину рани до судинної реконструкції спостерігалось збільшення кількості патогенних агресивних бактерій, зростання різноманітності асоціацій мікроорганізмів та їх полімікробний характер.

**Конфлікту інтересів немає.**

**Особистий внесок автора:**

**Вихтюк Т.І.** – дизайн дослідження, збір матеріалу, обробка матеріалу, статистична обробка даних, написання тексту.

#### Список використаної літератури

1. Nikishyn OL, Palamarchuk VI, Shcheglov DV, Vereshchahin SV. Renthenendovaskuliarne likuvannia khvorykh z krytychnoiu ishemieiu nyzhnikh kintsivok. *Zb. nauk. prats spivrobot. NMAPO*. 2014;23(4):107-13. [In Ukrainian].
2. Engelhardt M, Boos J, Bruijnen H, Wohlgemuth W, Willy C, Tannheimer M, et al. Critical Limb Ischaemia: Initial Treatment and Predictors of Amputation-free Survival. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 2012 Jan;43(1):55–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.09.010>
3. Davies MG. Critical Limb Ischemia: Epidemiology. *Methodist DeBakey Cardiovascular Journal* [Internet]. Methodist DeBakey Cardiovascular Journal; 2012 Oct;8(4):10–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.14797/mdcj-8-4-10>
4. Vykhtiuk TI, Orel YuH, Slabyi OM, Terletsykyi IR, Verkhola MR. Khirurhichna infektsiia u patsiientiv iz krytychnoiu ishemieiu nyzhnikh kintsivok. *Lvivskyi medychnyi chasopys Acta medica leopoliensia*. 2015;21(2):98-103. [In Ukrainian].
5. Towne J, Hollier L, editors. Complications in Vascular Surgery. *Informa Healthcare*; 2004 Feb 23; Available from: <http://dx.doi.org/10.1201/9780203026335>
6. Sarkisjan AS. Oslozheniia posle rekonstruktivnykh operacij v bassejne brjushnoj aorty i arterij nizhnih konechnostej Obzror literaturey. *Vestnik Hirurgii Armenii im. G.S.Tamazjana*. 2011;1:23-9. [In Russian].
7. Kalish JA, Farber A, Homa K, Trinidad M, Beck A, Davies MG, et al. Factors associated with surgical site infection after lower extremity bypass in the Society for Vascular Surgery (SVS) Vascular Quality Initiative (VQI). *Journal of Vascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 2014 Nov;60(5):1238–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2014.05.012>
8. Vykhtiuk TI. Rol endohennykh faktoriv u rozvytku lokalnoi khirurhichnoi infektsii u patsiientiv viddilennia sudynnoi khirurhii. *Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii «Dovkillia ta zdorov'ia» prysviachenoi 30-ty richchii Chornobylskoi katastrofy*. 2016;134-5. [In Ukrainian].
9. Greenblatt DY, Rajamanickam V, Mell MW. Predictors of surgical site infection after open lower extremity revascularization. *Journal of Vascular Surgery* [Internet]. Elsevier BV; 2011 Aug;54(2):433–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2011.01.034>
10. Salmanov AH. Antybiotyky u profilaktytsi nozokomialnykh hniino-zapalnykh infektsii v khirurhii. *Ukrainskyi zhurnal klinichnoi ta laboratornoi medytsyny : Vseukrainskyi naukovo-medychnyi zhurnal*. 2009; 4(2):4-9. [In Ukrainian].
11. Vos P, Garrity G, Jones D, editors. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2009. Vol. 3. 2083 p.

**Стаття надійшла до редакції: 14.03.2018 р.**