

КОЛТУНОВА Г.Б.¹, ЧИЖ К.П.^{2,3}

МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ СПЕКТР ЗБУДНИКІВ У ПАЦІЄНТІВ З ІНФЕКЦІЙНИМ ЕНДОКАРДИТОМ, УСКЛАДНЕНИМ СЕРЦЕВОЮ НЕДОСТАТНІСТЮ

¹ ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

² ДУ "Національного інституту серцево-судинної хірургії імені М.М.Амосова НАМН України", м. Київ, Україна

³ ІТ НУОЗУ імені П.Л.Шулика, м. Київ, Україна

РЕЗЮМЕ

Актуальність. Інфекційний ендокардит (ІЕ) є серйозним захворюванням, яке може призвести до тяжких ускладнень та летальних наслідків. Дослідження мікробіологічного спектру збудників у таких пацієнтів має велике значення для оптимізації лікування та підвищення ефективності боротьби з інфекцією. Спектр збудників інфекційного ендокардиту суттєво змінився за останні десятиріччя. Позитивний мікробіологічний аналіз крові залишається наріжним каменем діагностики ІЕ та етіотропною антимікробною терапії. З урахуванням глобальної мобільності населення та зростаючої резистентності мікроорганізмів до антибіотиків, необхідно постійно оновлювати наші знання про мікробіологічний спектр інфекційного ендокардиту. Це допоможе виявити нові патогени, які можуть викликати захворювання, а також визначити їхню стійкість до лікувальних засобів.

Мета Роботи – дослідити мікробіологічний спектр збудників у пацієнтів з інфекційним ендокардитом, ускладненим серцевою недостатністю.

Матеріали та методи. Основу даного дослідження складають клінічні дані 120 послідовних пацієнтів з активним інфекційним ендокардитом, які пройшли обстеження і лікування в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України» з 01.01.2019 по 30.06.2020 рр. Діагноз ІЕ був встановлений у відповідності з патоморфологічними і клінічними критеріями Duke. Середній вік досліджуваних пацієнтів склав $48,1 \pm 1,37$ (19-77р.) років. **РЕЗУЛЬТАТИ.** Частота реєстрації грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів склала: 69 (93,2 %) випадків та 5 (6,8 %) випадків відповідно. Із грампозитивних мікроорганізмів найбільшу частку склали *Staphylococcus spp.* 42 (56,8 %) та *Enterococcus spp.* 20 (27,0 %). Виявлений високий рівень оксацилін-резистентних ($p=0,072$) та ванкоміцин-резистентних ($p=0,027$) штамів мікроорганізмів в групі хворих з доопераційною серцевою недостатністю. **ВИСНОВКИ:** мікробіологічний спектр збудників ІЕ у хворих з серцевою недостатністю характеризується перевагою грампозитивних штамів, які резистентні до оксациліну та ванкоміцину.

Ключові слова: збудники інфекційного ендокардиту, бактеріологічні дослідження, антибіотикорезистентність, грампозитивні мікроорганізми, грамнегативні мікроорганізми.

ВСТУП

Інфекційний ендокардит (ІЕ) є серйозною проблемою для охорони здоров'я [1]. У 2019 році частота реєстрації ІЕ становила 13,8 випадків на 100 000 осіб на рік, а смертність – 66 300 у всьому світі [2]. Через пов'язану з цим високу захворюваність і смертність (1723,59 років життя з поправкою на інвалідність і 0,87 випадків смерті на 100 000 населення відповідно), визначення найкращих профілактичних стратегій знаходяться в центрі ува-

ги системи охорони здоров'я [3]. ІЕ пов'язаний з певними ризиками та ускладненнями, які можна контролювати лише за допомогою хірургічного втручання. Серцева недостатність є найчастішим ускладненням ІЕ та основним показом до невідкладного кардіохірургічного втручання [4]. Поширеність серцевої недостатності при ІЕ лівих відділів серця коливається від 19 % до 73 % випадків [5-10]. Епідеміологічний профіль ІЕ суттєво змінився за останні роки, особливо з точки зору схильності до

Для кореспонденції: КОЛТУНОВА ГАННА БОРИСІВНА, кандидат медичних наук, ДУ «Національний інститут серцево – судинної хірургії ім.М.М.Амосова НАМН України», Миколи Амосова 6, м. Київ, 02000, Україна; e-mail: koltunova2007@gmail.com; контактний тел.: +38(066) 120 56 68. <https://orcid.org/0000-0002-9409-7346>

ураження структур серця. Якщо стрептококи були найчастішою причиною ІЕ в минулому, то зараз це місце займає *Staphylococcus aureus* [11]. Грампозитивні бактерії залишаються переважними збудниками ІЕ, на них припадає майже 80 % випадків, а частота грамнегативного ендокардиту коливається від 1,3 до 10 % випадків [12]. Отже, питання своєчасного виділення збудника та вибору раціональної етіотропної терапії залишається актуальним.

МЕТА РОБОТИ

Дослідити мікробіологічний спектр збудників у пацієнтів з інфекційним ендокардитом, ускладненим серцевою недостатністю.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Основа даного дослідження складають клінічні дані 120 послідовних пацієнтів з активним інфекційним ендокардитом, які пройшли обстеження і лікування в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України» з 01.01.2019 по 30.06.2020 рр. Діагноз ІЕ був встановлений у відповідності з патоморфологічними і клінічними критеріями Duke. Критерієм включення була активна форма ІЕ. Встановлення діагнозу ІЕ ґрунтувалося на поєднанні клінічних критеріїв, що включають позитивні бактеріологічні дослідження крові, клінічні ознаки (лихоманка, поява нових або зміна раніше існуючих серцевих шумів, спленомегалія, системні емболії або іммунопатологічні прояви), результати ехокардіографічних досліджень і (або) специфічні патоморфологічні ознаки ІЕ, виявлені під час операції або при аутопсії відповідно до критеріїв Duke University. Серцева недостатність (СН) була визначена як клінічний синдром, що характеризувалась типовими симптомами (задишка, набряки гомілок, втома тощо) та супроводжувалась ознаками, що виникають внаслідок структурних та/або функціональних серцевих порушень, та призводить до зниження серцевого викиду та/або підвищення внутрішньо-серцевих тисків у спокої та під час фізичного навантаження згідно з критеріями European Society of Cardiology (ESC 2021). Середній вік досліджуваних пацієнтів склав $48,1 \pm 1,37$ (19-77 р.) років. В залежності від наявності клінічних проявів серцевої недостатності пацієнти були розподілені на 2 групи в доопераційному періоді. Група хворих на ІЕ, ускладнений СН на доопераційному етапі – склала 16 (13,3 %) пацієнтів (досліджувана група), група хворих на ІЕ без клінічних проявів СН (контрольна група) – 104 (86,7 %) пацієнта. Мікробіологічні дослідження крові проводили диско-дифузійним та методом серійних розведень (VITEK®2 compact, bioMérieux Inc). Бактеріологічне дослідження проводилось на доопераційному етапі. Статистичний аналіз: достовірність характеристик була оцінена

за критеріями χ^2 Пірсона і t-критерієм Стюдента, в залежності від якості самих характеристик.

Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовувався пакет Microsoft Excel 2023. Математична обробка проводилась за допомогою стандартного пакета IBM SPSS Statistics V22.0.

РЕЗУЛЬТАТИ

Було проведено ідентифікацію збудників захворювання. Позитивні результати бактеріологічного дослідження крові були виявлені в 74 (61,7 %) випадках. Серед них частота реєстрації грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів складала: 69 (93,2 %) випадків та 5 (6,8 %) випадків відповідно. Із грампозитивних мікроорганізмів найбільшу частку склали *Staphylococcus spp.* 42 (56,8 %) та *Enterococcus spp.* 20 (27,0 %) (табл. 1).

Причини, які можуть вплинути на розвиток інфекційного ендокардиту: бронхолегеневі захворювання 3 (10,8 %) випадки, переохолодження – 7 (5,8 %) випадків, наркоманія – 9 (7,5 %) випадків. Спостерігалась висока частота реєстрації нозокоміальних факторів в розвитку захворювання – 44 (36,7 %) випадки, з них 12,5 % (15 випадків) та

Таблиця 1. Мікробіологічний спектр збудників ІЕ.

Мікроорганізм	n	%
<i>Staphylococcus spp.</i>	42	56,8
<i>Streptococcus spp.</i>	6	8,1
<i>Enterococcus spp.</i>	20	27,0
<i>Micrococcus spp.</i>	1	1,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1,4
<i>Klebsiella spp.</i>	1	1,4
<i>Serratia spp.</i>	1	1,4
<i>Escherichia spp.</i>	1	1,4
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	1,4
Разом	74	100

Таблиця 2. Причини виникнення ІЕ.

Показники	n	%
Переохолодження	7	5,8
Бронхолегеневі захворювання	13	10,8
Наркоманія	9	7,5
Нозокоміальні інфекції	44	36,7
Інфекція ротової порожнини	2	1,7
Акушерсько-гінекологічні інфекції	2	1,7
Урологічні інфекції	15	12,5
ІЕ ПКС*	4	3,4
ІЕ ШВРС*	1	0,8
Хірургічна інфекція	25	20,8
Невідомі	42	35,0

*Примітка: ІЕ ПКС – інфекційний ендокардит протезованого клапана серця; ІЕ ШВРС – інфекційний ендокардит штучного водія ритму серця.

Таблиця 3. Порівняльний аналіз результатів лабораторних досліджень.

	СН(-) N=104		СН(+) N=16		p
	М	m	М	m	
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$	10,3	0,4	8,1	1,4	0,190
Паличкоядерні, %	18,5	1,1	24,6	4,7	0,089
Лімфоцити, %	20,9	1,3	25,3	6,2	0,329
ШОЕ, мм/год	25,7	1,4	29,2	6,7	0,518
Тромбоцити, $\times 10^9/\text{л}$	249,0	9,7	228,5	53,8	0,599
Креатинін, мкмоль/л	112,4	6,5	168,2	40,7	0,037
Сечовина, ммоль/л	7,5	0,4	13,3	2,5	<0,05
Загальний білірубін, ммоль/л	16,4	0,8	13,9	1,3	0,428
С-реактивний протеїн, мг/л	70,7	13,0	76,5	33,5	0,888
Прокальцитонін, нг/мл	1,2	0,5	0,5	0,2	0,650

Таблиця 4. Порівняльний аналіз результатів мікробіологічних досліджень.

Показники	СН (-) N=104		СН(+) N=16		p
	N	%	N	%	
Staphylococcus spp	37	35,6	5	31,3	0,092
Streptococcus spp	5	4,8	1	6,3	
Enterococcus spp	19	18,2	1	6,3	
Грамнегативна флора	6	5,7	0	-	
*Oxacillin, MIC ($\mu\text{g/ml}$) >2,0	9	8,7	11	68,8	0,072
*Vancomycin, MIC ($\mu\text{g/ml}$) >2,0	4	3,8	5	31,3	0,027
*Imipenem, MIC ($\mu\text{g/ml}$) >8,0	10	9,6	0	-	0,112

20,8 % (25 випадків) складають урологічні та загальнохірургічні втручання (табл.2).

До нашого дослідження увійшли пацієнти, які відповідали критеріям активного ІЕ, тобто, мали позитивні бактеріологічні дослідження крові та ознаки системної запальної відповіді (СЗВ). Додатковими показниками для характеристики запального процесу були рівні С-реактивного протеїну та прокальцитоніну. Середнє значення температури тіла при госпіталізації склало $38,3 \pm 0,8$ °C ($37,9$ - $39,4$ °C), яке супроводжувалось тахікардією – $91,0 \pm 1,7$ уд/хв. (57 - 169 уд/хв). Також було виявлено лейкоцитоз – $10,2 \pm 0,4 \times 10^9$ ($3,0 \times 10^9$ - $26,4 \times 10^9$) з паличкоядерним зсувом - $19,1 \pm 1,1$ % ($6,0$ %- $55,0$ %) та підвищенням швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ) – $26,0 \pm 1,4$ мм за год ($2,0$ мм за год - $70,0$ мм за год). Рівні С-реактивного протеїну та прокальцитоніну становили $71,3 \pm 12,1$ мг/л ($0,8$ мг/л - $283,9$ мг/л) та $1,12 \pm 0,4$ нг/мл ($0,01$ нг/мл - $12,8$ нг/мл) відповідно.

Оцінка результатів лабораторних досліджень виявила відсутність достовірних відмінностей в кількості лейкоцитів: в групі хворих без клінічних ознак СН – $10,3 \pm 0,4 \times 10^9/\text{л}$ та $8,1 \pm 1,1 \times 10^9/\text{л}$ – у хворих з СН ($p=0,190$). Також при аналізі кількості паличкоядерних нейтрофілів ми не отрима-

ли достовірну відмінність у групі пацієнтів з ІЕ, ускладненим доопераційною СН – $24,6 \pm 4,7$ % – в порівнянні з $18,5 \pm 1,1$ % в групі хворих без ознак СН ($P=0,089$). Пацієнти не відрізнялись за показником ШОЕ на доопераційному етапі – $25,7 \pm 1,4$ мм/год та $29,2 \pm 6,7$ мм/год в контрольній та досліджуваній групах ($p=0,518$) (табл.3).

Серед показників органної дисфункції на доопераційному етапі виявлені достовірні відмінності за рівнями креатиніну. Рівень креатиніну в групі хворих на ІЕ, ускладненим СН, склав $112,4 \pm 6,5$ мкмоль/л, в групі хворих без клінічних проявів СН – $168,2 \pm 40,7$ мкмоль/л ($p=0,037$). Рівень сечовини також був підвищений серед хворих з СН на доопераційному етапі – $13,3 \pm 2,5$ ммоль/л – в порівнянні з контрольною групою – $7,5 \pm 0,4$ ммоль/л ($p<0,05$). Достовірних відмінностей в результатах дослідження С-реактивного протеїну та прокальцитоніну між групами не виявлено (табл.3).

Проведений порівняльний аналіз результатів мікробіологічних досліджень крові між групами хворих на ІЕ, ускладненим доопераційною СН та пацієнтами без клінічних проявів СН. В спектрі виявлених збудників частка Staphylococcus spp. в групі хворих з СН склала 31,3 % (5 випадків) та

в групі хворих без клінічних ознак СН – 35,6 % (37 випадків). Звертає увагу висока частота виявлення *Enterococcus spp.* в групі хворих на ІЕ без СН – 18,2 % (19 випадків) в порівнянні з 6,3 % (1 випадок) в групі хворих на ІЕ, ускладненим СН ($p=0,092$) (табл.4).

При аналізі грампозитивних збудників виявлений високий рівень оксацилін-резистентних ($p=0,072$) та ванкоміцин-резистентних ($p=0,027$) штамів мікроорганізмів в групі хворих з доопераційною СН (табл.4).

ОБГОВОРЕННЯ.

За результатами нашого дослідження серед причин виникнення ІЕ найбільшу частку склали нозокоміальні фактори: урологічні та загальнохірургічні втручання – 12,5 % та 20,8 % випадків відповідно. В роботі Schulze M. et al. у 15 % пацієнтів джерелом інфекції стали стоматологічні процедури [14], на відміну від даних реєстри EURO-ENDO, стоматологічні процедури займали 9,8 % в спектрі причин ІЕ [15]. Відповідно, стрептококи групи *viridans* були ідентифіковані у 17,4 % пацієнтів в роботі Schulze M. et al. порівняно з 12,4 % [14]. В нашій роботі частота реєстрації *Streptococcus spp* не перевищила 8,1 % випадків, що значно менше зареєстрованих світових показників. Такий результат можна пояснити впровадженням протоколів раціональної антибіотикопрофілактики стоматологічних процедур.

Більш ранні дослідження повідомляли про значно нижчу захворюваність *Enterococcus spp.* (8–10 %), що вказує на значне зростання ролі цього збудника [12]. *Enterococcus spp.* були тісно пов'язані з ІЕ протезного клапана не лише в досліджуваній популяції пацієнтів, але й у попередніх дослідженнях [11, 13], у цій групі пацієнтів високого ризику може бути показана модифікація режиму антибіотикопрофілактики. Обмеження антибіотикопрофілактики в контексті інтервенційних або хірургічних процедур на шлунково-кишковому тракту може мати несприятливі наслідки.

За результати проведеного дослідження мікробіологічний спектр збудників ІЕ у хворих з серцевою недостатністю характеризується перевагою грампозитивних штамів, які резистентні до оксациліну та ванкоміцину – 11 (68,8 %) випадків та 5 (31,3 %) випадків. Частота реєстрації ендокардиту протезованого клапана серця за нашими даними складає 3,4 % випадків. Оскільки енокардит протезованого клапана серця пов'язаний із значно підвищеним періопераційним ризиком порівняно з ІЕ нативного клапана [13], а також беручи до уваги зростання антибіотикорезистентності, залишається невирішеним питання про модифікацію стратегій антибіотикотерапії та антибіотикопрофілактики у хворих на ІЕ.

ВИСНОВКИ

Мікробіологічний спектр збудників ІЕ у хворих з серцевою недостатністю характеризується перевагою грампозитивних штамів, які резистентні до оксациліну та ванкоміцину. Позитивні результати бактеріологічного дослідження крові були виявлені у 74 випадках з загальної кількості, що складає 61,7 %. З них 69 випадків (93,2 %) виявлених грампозитивних мікроорганізмів, тоді як грамнегативні мікроорганізми виявлені лише у 5 випадках (6,8 %). Найпоширенішими грампозитивними мікроорганізмами були *Staphylococcus spp.* (56,8 %) та *Enterococcus spp.* (27,0 %). Також було виявлено, що фактори ризику, такі як нозокоміальні інфекції, переохолодження та наркоманія, можуть сприяти розвитку ІЕ. Загальна частота реєстрації нозокоміальних факторів у розвитку захворювання складала 36,7 %. Зокрема, урологічні втручання (12,5 %) та загальнохірургічні втручання (20,8 %) були серед найпоширеніших. До нашого дослідження увійшли пацієнти з активним ІЕ, які мали позитивні бактеріологічні дослідження крові та ознаки системної запальної відповіді. У цих пацієнтів середнє значення температури тіла при госпіталізації становило 38,3°C, а середня частота пульсу становила 91,0 уд/хв. Органна дисфункція, виявлена в пацієнтів з ускладненим ІЕ, була також підтверджена високим рівнем креатиніну (168,2 моль/л) та сечовини (13,3 ммоль/л). Порівняльний аналіз результатів лабораторних досліджень також виявив високий рівень резистентних штамів мікроорганізмів у групі пацієнтів з ускладненим ІЕ. Отже, отримані дані підтверджують серйозність проблеми інфекційного ендокардиту та підкреслюють необхідність подальших досліджень для розробки ефективних стратегій діагностики та лікування цього захворювання, особливо у пацієнтів з ускладненим перебігом.

Фінансування / Funding
Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest
Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /
All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Ця дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та затверджено місцевим комітетом з етики досліджень /
This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 18.04.2024

Після доопрацювання / Revised: 21.05.2024

Прийнято до друку / Accepted: 06.06.2024

Опубліковано онлайн / Published online: 30.06.2024

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Momtazmanesh S, Saeedi Moghaddam S, Malakan Rad E, Azadnajafabad S, Ebrahimi N, Mohammadi E, Rouhifard M, Rezaei N, Masinaei M, Rezaei N, Keykhaei M, Aminorroaya A, Ghamari A, Larjani B, Farzadfar F. Global, regional, and national burden and quality of care index of endocarditis: the global burden of disease study 1990-2019. Eur J Prev Cardiol. 2022 May 27;29(8):1287-1297. doi: 10.1093/eurjpc/zwab211. PMID: 34897404.*
2. *Chen H, Zhan Y, Zhang K, Gao Y, Chen L, Zhan J, Chen Z, Zeng Z. The Global, Regional, and National Burden and Trends of Infective Endocarditis From 1990 to 2019: Results From the Global Burden of Disease Study*

2019. *Front Med (Lausanne)*. 2022 Mar 9;9:774224. doi: 10.3389/fmed.2022.774224. PMID: 35355601; PMCID: PMC8959916.
3. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongioni MG, Casalta JP, Del Zotti F, Dulgheru R, El Khoury G, Erba PA, Jung B, Miro JM, Mulder BJ, Plonska-Gosciniak E, Price S, Roos-Hesselink J, Snygg-Martin U, Thuny F, Tornos Mas P, Vilacosta I, Zamorano JL; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J*. 2015 Nov 21;36(44):3075-3128. doi: 10.1093/eurheartj/ehv319. Epub 2015 Aug 29. PMID: 26320109.
 4. Kiefer T, Park L, Tribouilloy C, Cortes C, Casillo R, Chu V, Delahaye F, Durante-Mangoni E, Edathodu J, Falces C, Logar M, Miró JM, Naber C, Tripodi MF, Murdoch DR, Moreillon P, Utili R, Wang A. Association between valvular surgery and mortality among patients with infective endocarditis complicated by heart failure. *JAMA*. 2011 Nov 23;306(20):2239-47. doi: 10.1001/jama.2011.1701. PMID: 22110106; PMCID: PMC3030065.
 5. Lalani T, Chu VH, Park LP, Cecchi E, Corey GR, Durante-Mangoni E, Fowler VG Jr, Gordon D, Grossi P, Hannan M, Hoen B, Muñoz P, Rizk H, Kanj SS, Selton-Suty C, Sexton DJ, Spelman D, Ravasio V, Tripodi MF, Wang A; International Collaboration on Endocarditis—Prospective Cohort Study Investigators. In-hospital and 1-year mortality in patients undergoing early surgery for prosthetic valve endocarditis. *JAMA Intern Med*. 2013 Sep 9;173(16):1495-504. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.8203. Erratum in: *JAMA Intern Med*. 2013 Oct 28;173(19):1846. PMID: 23857547.
 6. López J, Sevilla T, Vilacosta I, García H, Sarriá C, Pozo E, Silva J, Revilla A, Varvaro G, del Palacio M, Gómez I, San Román JA. Clinical significance of congestive heart failure in prosthetic valve endocarditis. A multicenter study with 257 patients. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013 May;66(5):384-90. doi: 10.1016/j.rec.2012.10.022. Epub 2013 Feb 22. PMID: 24775821.
 7. Pericàs JM, Hernández-Meneses M, Muñoz P, Martínez-Sellés M, Álvarez-Uría A, de Alarcón A, Gutiérrez-Carretero E, Goenaga MA, Zarauza MJ, Falces C, Rodríguez-Esteban MÁ, Hidalgo-Tenorio C, Hernández-Cabrera M, Miró JM; Spanish Collaboration on Endocarditis—Grupo de Apoyo al Manejo de la Endocarditis Infecciosa en España (GAMES). Characteristics and Outcome of Acute Heart Failure in Infective Endocarditis: Focus on Cardiogenic Shock. *Clin Infect Dis*. 2021 Sep 7;73(5):765-774. doi: 10.1093/cid/ciab098. PMID: 33560404.
 8. Mir T, Uddin M, Qureshi WT, Regmi N, Tleyjeh IM, Saydain G. Predictors of Complications Secondary to Infective Endocarditis and Their Associated Outcomes: A Large Cohort Study from the National Emergency Database (2016-2018). *Infect Dis Ther*. 2022 Feb;11(1):305-321. doi: 10.1007/s40121-021-00563-y. Epub 2021 Nov 24. PMID: 34817839; PMCID: PMC8847467.
 9. Chiorescu, R.M.; Buksa, S.B.; Botan, A.; Mocan, M.; Costache, C.; Toc, D.A. Vancomycin-Resistant *Streptococcus thoraltensis*: A Case Report of Bacterial Endocarditis and Review of Literature on Infections Caused by This Pathogen. *Microorganisms* 2024, 12,566.https://doi.org/10.3390/microorganisms12030566
 10. Gram-negative bacterial endocarditis in adults: State-of-the-heart – page 2 (2010) Medscape. Available at: https://www.medscape.com/viewarticle/727858_2?form=fjpf (Accessed: 11 April 2024).
 11. Habib G, Erba PA, Jung B, et al; EURO-ENDO Investigators. Clinical presentation, aetiology and outcome of infective endocarditis. Results of the ESC-EORP EURO-ENDO (European infective endocarditis) registry: a prospective cohort study. *Eur Heart J* 2019; 40 (39) 3222-3232
 12. Murdoch DR, Corey GR, Hoen B, et al; International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study (ICE-PCS) Investigators. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: the International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Arch Intern Med* 2009; 169 (05) 463-473
 13. Luehr M, Bauernschmitt N, Peterss S, et al. Incidence and surgical outcomes of patients with native and prosthetic aortic valve endocarditis. *Ann Thorac Surg* 2020; 110 (01) 93-101
 14. Schulze, M. H., Niehaus, H., Saha, S., Dudakova, A., Danner, B. C., & Kutschka, I. (2022). Bacterial spectrum and infective foci in patients operated for infective endocarditis: Time to Rethink Strategies? *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 71(01), 02–11. doi:10.1055/s-0041-1740540
 15. Habib G, Lancellotti P, Erba PA, Sadeghpour A, Meshal M, Sambola A, Furnaz S, Citro R, Ternacle J, Donal E, Cosyns B, Popescu B, Jung B, Prendergast B, Laroche C, Tornos P, Pazdernik M, Maggioni A, Gale CP; EURO-ENDO Investigators. The ESC-EORP EURO-ENDO (European Infective Endocarditis) registry. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2019 Jul 1;5(3):202-207. doi: 10.1093/ehjqcco/qc018. Erratum in: *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2020 Jan 1;6(1):91. PMID: 30957862.

Koltunova H., Chyzh K.

MICROBIOLOGICAL SPECTRUM OF INFECTIVE ENDOCARDITIS COMPLICATED BY HEART FAILURE

SE «Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery»

ABSTRACT

Resume. Infective endocarditis (IE) is a serious disease that can lead to severe complications and death. The study of the microbiological spectrum of pathogens in such patients is great importance for optimizing treatment and increasing the effectiveness treatment. The spectrum of IE pathogens has changed significantly over the past decades. A positive microbiological blood test remains the cornerstone in diagnosis and etiologic antimicrobial therapy of IE. Considering the global mobility of the population and the growing resistance of microorganisms to antibiotics, it is necessary to update our knowledge about the microbiological spectrum of infective endocarditis constantly. THE AIM was to investigate the microbiological spectrum of pathogens in patients with infective endocarditis complicated by heart failure. **Materials and methods.** Clinical data of 120 patients with active infective endocarditis who underwent treatment at the SE «Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery» National Academy of Medical Sciences of Ukraine from 01.01.2019 to 06.30.2020 were enrolled in the study. The diagnosis of IE was established in accordance with Duke's criteria. The average age of the studied patients was 48.1±1.37 (19-77) years. **Results.** The rate of gram-positive and gram-negative microorganisms was 69 (93.2 %) cases and 5 (6.8 %) cases respectively. Gram-positive microorganisms were found – *Staphylococcus* spp. in 42 (56.8 %) cases and *Enterococcus* spp. in 20 (27.0 %) cases. A high level of oxacillin-resistant ($p=0.072$) and vancomycin-resistant ($p=0.027$) strains of microorganisms were found in the group of patients with preoperative heart failure. **Conclusions:** The microbiological spectrum of IE pathogens in patients with heart failure is characterized by the predominance of gram-positive strains that are resistant to oxacillin and vancomycin. Positive results of bacteriologic blood tests were found in 74 cases out of the total number, which is 61.7 %. Of these, gram-positive microorganisms were detected in 69 cases (93.2 %), while gram-negative microorganisms were detected in only 5 cases (6.8 %). The most common gram-positive microorganisms were *Staphylococcus* spp. (56.8 %) and *Enterococcus* spp. (27.0%). There was also found that risk factors such as nosocomial infections, hypothermia and drug abuse can contribute to the development of UI. The overall frequency of nosocomial factors in the development of the disease was 36.7 %. Urological interventions (12.5 %) and general surgical interventions (20.8 %) were among the most common. Our study included patients with active UI who had positive bacteriologic blood tests and signs of a systemic inflammatory response. In these patients, the mean body temperature at hospitalization was 38.3 °C, and the mean heart rate was 11.0 beats/min. The organ dysfunction detected in patients with complicated IE was also confirmed by high levels of creatinine (168.2 mcg/L) and urea (13.3 mmol/L). A comparative analysis of laboratory results also revealed a high level of resistant strains of microorganisms in the group of patients with complicated IE. Thus, the data obtained confirm the seriousness of the problem of infective endocarditis and emphasize the need for further research to develop effective strategies for the diagnosis and treatment of this disease, especially in patients with complicated course.

Key words: causative agents of infective endocarditis, bacteriological sample, antibiotic resistance, gram-positive microorganisms, gram-negative microorganisms.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Колтунова Г.Б. – дизайн дослідження, збір та аналіз інформації, систематизація матеріалу, написання статті.
 Чиж К.П. – збір даних, написання частини тексту.