

[https://doi.org/10.30702/ujcvs/24.32\(02\)/KCh035-5863](https://doi.org/10.30702/ujcvs/24.32(02)/KCh035-5863)  
УДК 612.13:616.12-008.46:616.126-002-022]-089

**Колтунова Г. Б.**, канд. мед. наук, завідувач відділення анестезіології, <https://orcid.org/0000-0002-9409-7346>

**Чиж К. П.**, лікар-анестезіолог відділення анестезіології, <https://orcid.org/0000-0003-2479-3685>

**Крикунов О. А.**, д-р мед. наук, завідувач відділу хірургічного лікування інфекційного ендокардиту, <https://orcid.org/0000-0001-7769-458X>

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

## Кардіогемодинамічні особливості у пацієнтів з інфекційним ендокардитом, ускладненим гострою серцевою недостатністю

**Резюме.** Інфекційний ендокардит (ІЕ) – рідкісне, але руйнівне захворювання. Основними ускладненнями ІЕ є серцева недостатність, сепсис (зокрема внаслідок перивальвулярного поширення інфекції) та емболічні події, найчастіше церебральної локалізації. Діагноз ІЕ поєднує різні фактори, які не є специфічними для ІЕ, якщо їх розглядати ізольовано. Ехокардіографія залишається методом візуалізації першої лінії для діагностики ІЕ.

**Мета** – визначити особливості розвитку внутрішньосерцевих ускладнень, які виникають у хворих на ІЕ на доопераційному етапі з використанням ультразвукової діагностики.

**Матеріали та методи.** У дослідження були включені клінічні дані 120 хворих з інфекційним ендокардитом, які пройшли обстеження та лікування з 01.01.2019 по 30.06.2020 р. в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України». Діагноз ІЕ було встановлено відповідно до критеріїв Дюка, модифікованих European Society of Cardiology (2015). Середній вік досліджуваних пацієнтів становив  $46,3 \pm 1,37$  року (19–69 років).

**Результати.** Визначалась висока частота реєстрації нозокоміальних факторів у розвитку захворювання – 49 (40,9 %) випадків, з них 12,5 % (15 випадків) та 20,8 % (25 випадків) становили урологічні та загальнохірургічні втручання. Частота реєстрації доопераційної серцевої недостатності у хворих на ІЕ сягала 16 (13,3 %) випадків. У групах хворих з гострою серцевою недостатністю домінували ураження клапанів лівих відділів серця із періанулярними ускладненнями (абсцедування – 56,3 % (9 випадків) та фістулізація – 18,8 % (3 випадки)). Виявлені достовірні відмінності під час оцінювання серцевого індексу: в групі хворих на ІЕ без ознак серцевої недостатності серцевий індекс досягав  $4,9 \pm 0,2$ , а в групі хворих з доопераційною гострою серцевою недостатністю –  $3,7 \pm 0,4$  ( $p = 0,098$ ). Хворі з гострою серцевою недостатністю характеризувались вищим рівнем показників гострого пошкодження нирок (креатинін –  $168,2 \pm 40,7$  мкмоль/л, сечовина –  $13,3 \pm 2,5$  ммоль/л).

**Висновки.** Отримані результати вказують на високу частоту внутрішньосерцевих ускладнень у хворих на інфекційний ендокардит, зокрема зумовлених нозокоміальними інфекціями та медичними втручаннями. Ультразвукова діагностика (ехокардіографія) є важливим інструментом для виявлення та моніторингу внутрішньосерцевих ускладнень на доопераційному етапі, що може впливати на стратегію лікування і прогноз пацієнтів.

**Ключові слова:** сепсис, гемодинаміка, клапани серця, ехокардіографічне дослідження, передопераційний огляд, серцево-судинна хірургія.

**Вступ.** Інфекційний ендокардит (ІЕ) – рідкісне, але руйнівне захворювання. Показники захворюваності та смертності не покращуються, незважаючи на нові технологічні досягнення [1].

Основними ускладненнями ІЕ є серцева недостатність, персистуючий сепсис (зокрема внаслідок пери-

вальвулярного поширення інфекції) та емболічні події, найчастіше церебральної локалізації [2].

Виникнення гострої серцевої недостатності (ГСН) пов'язано з розвитком патологічних сполучень між камерами серця внаслідок фістулізації внутрішньосерцевих абсцесів або сепсис-індукованої гіпотензії з наступним септичним шоком і стає об'єктом для екстрених хірургічних втручань і корелює з високим ризиком летальних випадків. При цьому частота госпітальної летальності корелює з порушенням гемо-

динаміки та появою ознак серцевої недостатності [3]. Згідно з останніми міжнародними рекомендаціями, виникнення ГСН на тлі ІЕ клапанів лівих відділів серця розглядається як показання до ургентного хірургічного втручання в умовах штучного кровообігу [4].

Діагноз ІЕ поєднує різні фактори, які не є специфічними для ІЕ, якщо їх розглядати ізольовано. Ехокардіографія залишається методом візуалізації першої лінії для діагностики ІЕ.

**Мета** – визначити особливості розвитку внутрішньосерцевих ускладнень, які виникають у хворих на ІЕ на доопераційному етапі з використанням ультразвукової діагностики.

**Матеріали та методи.** Було проведено ретроспективне одноцентрове дослідження з 01.01.2019 по 30.06.2020 р. з аналізом клінічних даних 120 хворих на ІЕ. Діагноз ІЕ було встановлено відповідно до критеріїв Дюка, модифікованих European Society of Cardiology у 2015 році [5]. Середній вік досліджуваних пацієнтів становив  $46,3 \pm 1,37$  року (19–69 років).

Серцева недостатність була визначена як клінічний синдром, що характеризується типовими симптомами (задишка, набряки гомілок, втомлюваність тощо) та супроводжується ознаками, які виникають унаслідок структурних та/або функціональних серцевих порушень, та призводить до зниження серцевого викиду і/або підвищення внутрішньосерцевого тиску у стані спокою та під час фізичного навантаження згідно з критеріями European Society of Cardiology [6]. Гостра серцева недостатність визначалась, як раптове виникнення або погіршення симптомів серцевої недостатності. Це життєво загрозливий стан, що вимагав невідкладного лікування та екстреної госпіталізації [6].

Залежно від наявності клінічних проявів ГСН пацієнти були розподілені на 2 групи. До групи хворих на ІЕ, ускладненим доопераційною ГСН, увійшли 16 (13,3 %) пацієнтів (контрольна група), до групи хворих на ІЕ без клінічних проявів ГСН (досліджувана група) – 104 (86,7 %) пацієнти.

Ехокардіографічне дослідження серця (ЕхоКГ) виконували за стандартною методикою на апараті SSA-380A (Toshiba, Японія).

Мікробіологічні дослідження крові проводили диско-дифузійним та методом серійних розведень (VITEK® 2 contrast, bioMérieux Inc, Франція). Бактеріологічне дослідження здійснювали на доопераційному етапі. Для первинної підготовки таблиць і проміжних розрахунків використовували пакет Microsoft Excel 2023. Математичну обробку проводили за допомогою стандартного пакета IBM SPSS Statistics V22.0.

**Результати.** За результатами вивчення причин виникнення ІЕ бронхолегеневі захворювання становили 13 (10,8 %) випадків, переохолодження – 7 (5,8 %), наркоманія – 9 (7,5 %) випадків. Визначалась висока

частота реєстрації нозокоміальних факторів розвитку захворювання – 49 (40,9 %) випадків, з них найбільший вклад припав на урологічні (12,5 % (15 випадків)) та загальнохірургічні (20,8 % (25 випадків)) втручання (таблиця 1).

**Таблиця 1**

*Причини виникнення інфекційного ендокардиту*

Показник	n	%
Переохолодження	7	5,8
Бронхолегеневі захворювання	13	10,8
Наркоманія	9	7,5
Нозокоміальні:	49	40,9
Стоматологія	2	1,7
Акушерство/гінекологія	2	1,7
Урологія	15	12,5
ІЕ ПКС	4	3,4
ІЕ ШВРС	1	0,8
Загальна хірургія	25	20,8
Невідомі	42	35,0
Разом	120	100

*Примітка.* ІЕ ПКС – інфекційний ендокардит протезованого клапана серця, ІЕ ШВРС – інфекційний ендокардит на тлі імплантованого штучного водія ритму серця.

Перший основний критерій діагностики ІЕ включав виявлення та ідентифікацію збудників захворювання. Позитивні результати бактеріологічного дослідження крові були виявлені в 74 (61,7 %) випадках. Серед них частота реєстрації грампозитивних і грамнегативних мікроорганізмів досягала 69 (93,2 %) та 5 (6,8 %) випадків відповідно. Із грампозитивних мікроорганізмів найбільшу частку становили *Staphylococcus spp.* 42 (56,9 %) випадки та *Enterococcus spp.* 20 (27,1 %) випадків (таблиця 2).

**Таблиця 2**

*Мікробіологічний спектр збудників інфекційного ендокардиту*

Збудник	n	%
<i>Staphylococcus spp.</i>	42	56,9
<i>Streptococcus spp.</i>	6	8,2
<i>Enterococcus spp.</i>	20	27,1
<i>Micrococcus spp.</i>	1	1,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1,3
<i>Klebsiella spp.</i>	1	1,3
<i>Serratia spp.</i>	1	1,3
<i>Escherichia spp.</i>	1	1,3
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	1,3
Разом	74	100

Для оцінювання кардіогемодинамічних особливостей хворих на ІЕ було проведено ЕхоКГ-оцінювання вегетацій, візуалізацію внутрішньосерцевих абсцесів і ступеня інфекційної деструкції клапанів серця – другий основний критерій діагностики ІЕ.

У всій групі спостереження переважали ураження аортального клапана – 50 (41,7 %) випадків, із них ІЕ нативних і протезованих клапанів серця був виявлений у 48 (40,0 %) і 2 (1,7 %) спостереженнях відповідно. Ураження мітрального клапана було виявлено у 46 (38,3 %) пацієнтів, з яких у 2 (1,7 %) випадках інфекційний процес виник на тлі імплантованих штучних клапанів серця. Інфекційний ендокардит клапанів правих відділів серця діагностовано у 13 (10,8 %) випадках, з яких ізольоване ураження тристулкового клапана і клапана легеневої артерії зафіксовано в 11 (9,2 %) і 1 (0,7 %) випадках відповідно. Додатково в 1 (0,7 %) пацієнта було зареєстровано ураження тристулкового клапана на тлі імплантованого штучного водія ритму серця.

У 30 спостереженнях (16,7 %) ІЕ клапанів серця був ускладнений формуванням внутрішньосерцевих абсцесів: 15 (12,5 %) випадків при ІЕ аортального клапана та 5 (4,2 %) випадків при ІЕ мітрального клапана. При ураженнях клапанів правих відділів серця абсцеси виявлені не були (таблиця 3).

Синдром системної запальної відповіді у хворих на ІЕ проявлявся такими показниками: середнє значення температури тіла при госпіталізації становило  $38,3 \pm 0,8$  °C (37,9–39,4 °C); тахікардія –  $91,0 \pm 1,7$  уд./хв (57–169 уд./хв); лейкоцитоз –  $10,2 \pm 0,4 \times 10^9$ /л ( $3,0 \times 10^9$ /л –  $26,4 \times 10^9$ /л) з паличкоядерним зсувом –  $19,1 \pm$

$1,1$  % (6,0–55,0 %); швидкість осідання еритроцитів –  $26,0 \pm 1,4$  мм/год (2,0–70,0 мм/год). Додатковими показниками для характеристики запального процесу стали рівні С-реактивного білка та прокальцитоніну:  $71,3 \pm 12,1$  мг/л (0,8–283,9 мг/л) та  $1,12 \pm 0,4$  нг/мл (0,01–12,8 нг/мл) відповідно. Середній рівень лактату становив  $3,03 \pm 0,2$  ммоль/л.

Серед емболічних ускладнень ІЕ домінували ураження судин головного мозку – 16 (13,3 %) хворих. Абсцеси легень були зареєстровані у 3 (2,5 %) хворих. Частота реєстрації пневмонії досягала 9,2 % випадків (11 пацієнтів).

Було визначено частоту реєстрації доопераційної серцевої недостатності серед хворих на ІЕ за функціональною класифікацією Нью-Йоркської асоціації кардіологів (NYHA). До I функціонального класу (ФК) було віднесено 4 (3,3 %) пацієнтів, до II та III ФК – 44 (36,7 %) та 56 (46,7 %) хворих відповідно. Пацієнти, які мали ознаки серцевої недостатності у стані спокою та потребували інотропної підтримки на доопераційному етапі, були віднесені до IV ФК – 16 (13,3 %) випадків – і становили досліджувану групу пацієнтів з ГСН (таблиця 4).

**Таблиця 4**

*Частота та ступінь серцевої недостатності в досліджуваній групі*

NYHA	Частота	
	n	%
I ФК	4	3,3
II ФК	44	36,7
III ФК	56	46,7
ГСН (IV ФК)	16	13,3
Разом	120	100

**Таблиця 3**

*Варіанти інфекційного ураження клапанного апарату серця*

Види клапанних уражень	Загальна кількість	
	n	%
ІЕ аортального клапана:	50	41,7
нативний клапан	48	40,0
протезований клапан	2	1,7
також абсцес фіброзного кільця	15	12,5
ІЕ мітрального клапана:	46	38,3
нативний клапан	44	36,7
протезований клапан	2	1,7
також абсцес фіброзного кільця	5	4,2
ІЕ аортального та мітрального клапанів	11	9,2
ІЕ клапанів правих відділів серця:	13	10,8
нативний тристулковий клапан	11	9,2
нативний тристулковий клапан на тлі ШВРС	1	0,7
клапана легеневої артерії	1	0,7
Усього	120	100

Проведено порівняльний аналіз ступеня клапанних уражень за результатами ЕхоКГ-досліджень хворих на ІЕ. Група хворих на ІЕ, ускладнений ГСН, характеризувалась більшою частотою ураження лівих відділів серця. Ураження аортального клапана в досліджуваній групі становили 37,5 % (6 випадків), мітрального клапана – 50,0 % (8 випадків), поєднане ураження аортального та мітрального клапанів було виявлено в 12,5 % (2 випадках) хворих ( $p = 0,047$ ). Частота реєстрації ознак ГСН на тлі ІЕ протезованого клапана серця досягала 12,5 % (2 випадки) ( $p = 0,098$ ) (таблиця 5).

Періанулярні ускладнення характеризувалися значно більшою частотою виявлення в досліджуваній групі. Абсцеси були ідентифіковані під час ЕхоКГ-дослідження у 56,3 % (9 випадків) пацієнтів з ознаками ГСН ( $p = 0,034$ ), при цьому фістулізація процесу

Таблиця 5

Порівняльний аналіз ступеня клапанних уражень за результатами ЕхоКГ

Показник	ГСН(-), n = 104		ГСН(+), n = 16		p
	n	%	n	%	
Вид клапанної патології:					
аортальний клапан	27	25,9	6	37,5	0,047
мітральний клапан	39	37,5	8	50,0	
аортальний + мітральний клапани	17	16,3	2	12,5	
тристулковий клапан	21	20,2	0	-	0,098
штучний клапан серця	2	1,9	2	12,5	
Періанулярні ускладнення:					
абсцес	11	10,5	9	56,3	0,034
фістула	2	1,9	3	18,8	0,026

була зареєстрована у 18,8 % (3 випадки) пацієнтів (p = 0,026).

Проведено порівняльний аналіз кількісних показників ЕхоКГ між групами хворих. Не виявлено достовірних відмінностей у розмірах лівого шлуночка серця (кінцево-діастолічний індекс, кінцево-систоличний індекс) у хворих на ІЕ без ознак серцевої недостатності та пацієнтами з ІЕ, ускладненим ГСН. Пацієнти не відрізнялися за показником фракції викиду лівого шлуночка в контрольній та досліджуваній групах – 58,2 ± 0,7 та 56,0 ± 3,1 відповідно (p = 0,442). Однак виявлено достовірні відмінності під час оцінювання серцевого індексу. Так, у групі хворих на ІЕ без ознак серцевої недостатності серцевий індекс становив 4,9 ± 0,2, а в групі хворих з доопераційною ГСН – 3,7 ± 0,4 (p = 0,098) (таблиця 6).

Таблиця 6

Порівняльний аналіз кількісних показників ЕхоКГ

Показник	ГСН(-) n = 104		ГСН(+) n = 16		p
	M	m	M	m	
Кінцево-діастолічний індекс, мл/м <sup>2</sup>	93,7	2,9	76,9	7,9	0,140
Кінцево-систоличний індекс, мл/м <sup>2</sup>	39,6	1,8	34,6	3,7	0,452
Ударний індекс, мл/м <sup>2</sup>	53,6	1,7	43,5	6,1	0,124
Хвилинний об'єм кровотоку, л/хв	9,3	0,3	7,3	0,8	0,122
Серцевий індекс, мл/м <sup>2</sup>	4,9	0,2	3,7	0,4	0,098
Фракція викиду, %	58,2	0,7	56,0	3,1	0,442

Проведено оцінювання біохімічних та загальноклінічних показників у хворих на ІЕ. Під час оцінювання

результатів лабораторних досліджень виявлено відсутність достовірних відмінностей у кількості лейкоцитів 10,3 ± 0,4 × 10<sup>9</sup>/л у групі хворих без клінічних ознак ГСН та 8,1 ± 1,4 × 10<sup>9</sup>/л у хворих з ГСН (p = 0,190). При цьому під час аналізу кількості паличкоядерних нейтрофілів спостерігалось достовірне збільшення в групі пацієнтів з ІЕ, ускладненим доопераційною ГСН – 24,6 ± 4,7 % порівняно з 18,5 ± 1,1 % у групі хворих без ознак ГСН (p = 0,089). Пацієнти не відрізнялися за показником швидкості осідання еритроцитів на доопераційному етапі – 25,7 ± 1,4 мм/год та 29,2 ± 6,7 мм/год у контрольній та досліджуваній групах відповідно (p = 0,518) (таблиця 7).

Таблиця 7

Порівняльний аналіз результатів лабораторних досліджень

Показник	ГСН(-) n = 104		ГСН(+) n = 16		p
	M	m	M	m	
Лейкоцити, 10 <sup>9</sup> /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
Швидкість осідання еритроцитів, мм/год	25,7	1,4	29,2	6,7	0,518
Тромбоцити, 10 <sup>9</sup> /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	0,001
Білірубін, ммоль/л	16,4	0,8	13,9	1,3	0,428
С-реактивний білок, 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

Серед показників органної дисфункції на доопераційному етапі виявлено достовірні відмінності в рівнях креатиніну та сечовини в контрольній і досліджуваній групах. Рівень креатиніну в групі хворих на ІЕ, ускладнений ГСН, становив 112,4 ± 6,5 мкмоль/л, у групі хворих без клінічних проявів серцевої недостатності – 168,2 ± 40,7 мкмоль/л (p = 0,037). Рівень сечовини також був підвищений серед хворих з ГСН на доопераційному етапі – 13,3 ± 2,5 ммоль/л – порівняно з контрольною групою – 7,5 ± 0,4 ммоль/л (p = 0,001). Достовірних відмінностей у результатах дослідження С-реактивного білка та прокальцитоніну між групами не спостерігалось.

**Обговорення.** Значне поширення інвазивних маніпуляцій призводить не тільки до збільшення частоти реєстрації ІЕ, а й до зростання частки хворих з внутрішньолікарняним шляхом інфікування. У роботі Peláez Ballesta et al. виявлено проведення стоматологічних процедур в анамнезі хворих на ІЕ у 21 % ви-

падку; попередні захворювання клапанів серця були описані у 36 % пацієнтів [7]. У нашій роботі також була відзначена висока частота реєстрації нозокоміальних факторів у розвитку захворювання – 49 (40,9 %) випадки, з них 12,5 % (15 випадків) та 20,8 % (25 випадків) становили урологічні та загальнохірургічні втручання.

Щодо етіології ІЕ, то серія досліджень свідчить про еволюційні зміни в цьому питанні. У роботі Peláez Ballesta et al. найчастіше зустрічається метицилін-чутливий *S. aureus* (MSSA) – 34 % випадків, тоді як поширеність метицилін-резистентного *S. aureus* (MRSA) є надзвичайно низькою – 2,9 % випадків. Частота виявлення грамнегативних збудників становила 4,7 %, як і за даними інших дослідників [7]. За нашими даними, частота реєстрації грамнегативних мікроорганізмів досягала 5 (6,8 %) випадків.

Діагностика ІЕ може бути складною, особливо у пацієнтів з негативними культурами крові, які становлять від 2 до 71 % усіх випадків ІЕ [8]. Відносну неефективність критеріїв Дюка в такому разі можна пояснити низькою частотою факторів, включаючи отримання негативного результату, яке найчастіше є наслідком застосування антибіотиків перед проведенням посівів крові [8]. У нашому дослідженні ми отримали негативний бактеріологічний посів у 46 (38,3 %) випадках, що не перевищує світові показники.

Ехокардіографічні дані є іншим важливим компонентом критеріїв Дюка. Можливість своєчасного отримання трансоракальних ехокардіограм також значно варіює залежно від досвіду спеціаліста та доступності ехокардіографів. Результати ехокардіограми дозволяють не тільки виявити вегетації на стулках клапанів, а й провести оцінювання кардіогемодинамічних показників у хворих на ІЕ [8].

У нашому дослідженні ми проводили порівняння основних ехокардіографічних та біохімічних показників у групах пацієнтів без клінічних проявів ГСН та з ознаками ГСН на доопераційному етапі. Виявлено більшу частоту реєстрації ІЕ лівих відділів серця, а також більшу частоту реєстрації періанулярних абсцесів – 56,3 % (9 випадків) – у групі хворих з ГСН. Закономірно, під час подальшого оцінювання ми виявили достовірно менші значення серцевого індексу в цій групі хворих ( $p = 0,098$ ).

Враховуючи, що ІЕ характеризується високими рівнями госпітальної летальності, передопераційний гемодинамічний статус (серцева недостатність, потреба в ургентному хірургічному втручанні або механічній підтримці, клас III/IV за NYHA) може справляти вплив на післяопераційний результат. Кожен з цих параметрів вказує на недостатність лівого шлуночка для підтримки адекватного кровообігу [9].

Серцеву недостатність і скомпрометований гемодинамічний статус можна ідентифікувати як домінуючі

предиктори 30-денної летальності при ІЕ. Цього можна уникнути шляхом раннього хірургічного втручання [9]. Принципову позицію в лікуванні ІЕ варто зберігати за раннім виявленням ознак гострої серцевої недостатності на доопераційному етапі.

**Висновки.** Наше дослідження виявило ряд важливих клінічних і лабораторних показників, що підтверджують значущість серцево-судинних ускладнень у пацієнтів з інфекційним ендокардитом. Результати свідчать про важливість раннього виявлення та лікування ускладнень серцевої недостатності у цих пацієнтів та високу частоту періанулярних ускладнень, таких як абсцеси, у пацієнтів з ознаками ГСН. Це свідчить про серйозність стану пацієнтів і наголошує на необхідності посиленої уваги до їхнього медичного стану й лікування. Результати підтвердили погіршення функції серця у пацієнтів з ГСН та інфекційним ендокардитом. Зниження серцевого індексу в цій групі свідчить про серйозний вплив інфекційного ендокардиту на серцеву функцію та може вказувати на погіршення прогнозу. Високі рівні креатиніну та сечовини у пацієнтів з ГСН також є тривожним показником, що свідчить про системні ускладнення та можливість загрози життю. Це підкреслює важливість не тільки лікування інфекційного ендокардиту, а й активного моніторингу та управління системними ускладненнями. Підтвердження важливості раннього виявлення ознак ГСН на доопераційному етапі та вжиття відповідних заходів для запобігання її розвитку може значно покращити прогноз у пацієнтів з інфекційним ендокардитом та допоможе уникнути серйозних ускладнень та загрози життю. Отримані результати вказують на високу частоту внутрішньосерцевих ускладнень у хворих на інфекційний ендокардит, зокрема зумовлених нозокоміальними інфекціями та медичними втручаннями. Високий рівень виявлення грампозитивних мікроорганізмів, особливо *Staphylococcus spp.*, вимагає ретельного мікробіологічного моніторингу та антибіотикотерапії. Ультразвукова діагностика (ЕхоКГ) є важливим інструментом для виявлення та моніторингу внутрішньосерцевих ускладнень на доопераційному етапі, що може впливати на стратегію лікування та прогноз пацієнтів. Отже, збалансований підхід до лікування інфекційного ендокардиту має включати не лише антибіотикотерапію, а й активне виявлення та лікування ускладнень серцево-судинної системи, зокрема гострої серцевої недостатності.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Фінансування.** Зовнішні джерела фінансування і підтримки були відсутні. Гонорари або інші компенсації не виплачувалися.

**Список використаних джерел****References**

1. Comeaux S, Jamison K, Voeltz M. Contemporary Features and Management of Endocarditis. *Diagnostics* (Basel). 2023 Sep 28;13(19):3086. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13193086>
2. Iung B, Duval X. Infective endocarditis: innovations in the management of an old disease. *Nat Rev Cardiol*. 2019;16(10):623-635. <https://doi.org/10.1038/s41569-019-0215-0>
3. Selton-Suty C, Célard M, Le Moing V, Doco-Lecompte T, Chirouze C, Iung B, et al.; AEPEI Study Group. Preeminence of *Staphylococcus Aureus* in Infective Endocarditis: A 1-Year Population-Based Survey. *Clin Infect Dis*. 2012;54(9):1230-1239. <https://doi.org/10.1093/cid/cis199>
4. Delgado V, Ajmone Marsan N, de Waha S, Bonaros N, Brida M, Burri H, et al.; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. *Eur Heart J*. 2023;44(39):3948-4042. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad193>
5. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta JP, Del Zotti F, et al.; 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;36(44):3075-3128. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv319>
6. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al.; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2021;42(36):3599-3726. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab368>
7. Peláez Ballesta AI, García Vázquez E, Gómez Gómez J. Infective endocarditis treated in a secondary hospital: epidemiological, clinical, microbiological characteristics and prognosis, with special reference to patients transferred to a third level hospital. *Rev Esp Quimioter*. 2022;35(1):35-42. <https://doi.org/10.37201/req/092.2021>
8. El-Dalati S, Cronin D, Shea M, Weinberg R, Riddell J 4th, Washer L, et al. Clinical Practice Update on Infectious Endocarditis. *Am J Med*. 2020;133(1):44-49. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.08.022>
9. Mistiaen WP. What are the main predictors of in-hospital mortality in patients with infective endocarditis: a review. *Scand Cardiovasc J*. 2018;52(2):58-68. <https://doi.org/10.1080/14017431.2018.1433318>

## Cardiac Hemodynamic Features in Patients with Infective Endocarditis Complicated by Acute Heart Failure

Hanna B. Koltunova, Kostiantyn P. Chyzh, Oleksii A. Krykunov

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** Infective endocarditis (IE) is a rare but devastating disease. The main complications of IE are heart failure (HF), sepsis (in particular, due to perivascular spread of infection), and embolic events, most often those of cerebral localization. The diagnosis of IE combines various factors that are not specific to IE when considered separately. Echocardiography remains the first-line imaging modality for the diagnosis of IE.

**The aim.** To determine the features of intracardiac complications that occur in patients with IE at the preoperative stage using ultrasound diagnostics.

**Materials and methods.** The study included clinical data of 120 patients with IE who underwent examination and treatment from 01/01/2019 to 06/30/2020 at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. The diagnosis of IE was established in accordance with the modified Duke/European Society of Cardiology 2015 criteria. The mean age of the studied patients was  $46.3 \pm 1.37$  (19-69 years).

**Results.** A high rate of nosocomial factors in the development of the disease was determined: 49 (40.9%) cases, of which 15 (12.5%) cases and 25 (20.8%) cases were urological and general surgical interventions, respectively. Preoperative HF was found in 16 (13.3%) cases. In the group of patients with acute HF, cases of left heart valve disease with periannular complications dominated: 9 (56.3%) cases of abscesses and 3 (18.8%) cases of fistulae. Significant differences were found in the assessment of the cardiac index: in the group of patients with IE without signs of HF, the cardiac index was  $4.9 \pm 0.2$ , and in the group of patients with preoperative HF it was  $3.7 \pm 0.4$  ( $p = 0.098$ ). Patients with acute HF were characterized by a higher level of acute kidney injury (creatinine  $168.2 \pm 40.7$   $\mu\text{mol/L}$ , urea  $13.3 \pm 2.5$   $\text{mmol/L}$ ).

**Conclusions.** The obtained results indicate a high incidence of intracardiac complications in patients with IE, in particular, those caused by nosocomial infections and medical interventions. Ultrasound diagnostics (echocardiography) is an important tool for detecting and monitoring intracardiac complications at the preoperative stage, which can affect the treatment strategy and prognosis. A thorough examination of a patient with IE allows to identify critical features of cardiac hemodynamic disorders and ensure timely cardiac surgery.

**Keywords:** *sepsis, hemodynamics, heart valves, echocardiographic examination, preoperative examination, cardiovascular surgery.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 07.05.2024

Після доопрацювання / Revised: 23.05.2024

Прийнято до друку / Accepted: 17.06.2024