

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

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

Визначення факторів ризику виникнення гострої серцевої недостатності у хворих на інфекційний ендокардит

Резюме. Розвиток гострої серцевої недостатності (ГСН) у хворих на інфекційний ендокардит (ІЕ) є незалежним показанням до ургентного кардіохірургічного втручання згідно з міжнародними рекомендаціями. Ідентифікація факторів ризику виникнення ГСН у хворих на ІЕ на етапі передопераційного дослідження дасть змогу раціонально побудувати маршрут лікування пацієнта відповідно до його клінічного статусу.

Мета – проаналізувати клінічно значущі фактори ризику розвитку ГСН у хворих на ІЕ.

Матеріали та методи. Було проведено ретроспективне одноцентрове дослідження, що включало клінічні дані 311 пацієнтів з ІЕ, які проходили лікування в Національному інституті серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України за період з 01.01.2019 по 22.10.2021 рік. Середній вік пацієнтів становив $47,9 \pm 3,83$ (19–77) року. Частка чоловіків у дослідженні сягала 81,7 % (254 хворих). Середня тривалість ІЕ – $2,6 \pm 0,1$ (1–11) місяця.

Весь клінічний матеріал є сукупністю одного загального реєстру даних пацієнтів, який розподілений на окремі когорти з різними проблемами для цієї патології. Кожен опис окремої причини в цих хворих не повторюється з попередніми міжгруповими даними загальної проблеми. Діагноз ІЕ встановлювали відповідно до критеріїв Duke. Одночасно у всіх пацієнтів проводили ідентифікацію збудника та оцінювали антибіотикограму, відповідно до мікроорганізму, який призвів до ІЕ. Патоморфологічний та бактеріологічний аналіз отриманого інтраопераційного матеріалу був систематизований згідно з патоморфологічним критерієм.

Всі пацієнти були розподілені на класи за функціональною шкалою New York Heart Association (NYHA). Пацієнти з ознаками ГСН віднесено до IV класу NYHA. Виділено 2 групи пацієнтів: 252 (81,1 %) хворих без ознак ГСН до операції, 59 (18,9 %) хворих – пацієнти з доопераційною ГСН. Були проаналізовані фактори ризику виникнення ГСН. Достовірними вважалось відхилення $p < 0,005$. Було проведено оцінювання тривалості перебування пацієнтів у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, тривалості перебування в стаціонарі.

Результати. Високий ризик розвитку ГСН у хворих на ІЕ мали пацієнти з: інфекційним ендокардитом аортального клапана (співвідношення шансів (OR) 2,97 (1,57–6,91)) ($p = 0,003$); супутньою запальною патологією легень (OR 3,37(1,55–7,11)) ($p = 0,003$); лінезолід-резистентністю збудника (OR 2,34 (1,07–4,26)) ($p = 0,026$); ванкоміцин-резистентністю збудника (OR 2,25 (1,13–4,74)) ($p = 0,032$); інфекційним ендокардитом протезованого клапана серця (OR 1,155 (1,01–1,1)) ($p = 0,036$); нозокоміальним генезом захворювання (OR 2,14 (0,83–4,37)) ($p = 0,049$). Група хворих з ГСН характеризувалася достовірно більшою тривалістю перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії – $8,8 \pm 0,7$ доби, а в групі хворих без ГСН – $4,8 \pm 0,2$ доби ($p < 0,001$) відповідно.

На 311 хірургічних втручань кількість летальних випадків становила 7 (2,3 %).

Аналіз летальних випадків відповідно до виду ускладнень свідчить, що 4 (1,5 %) хворих загинуло через серцеві причини (263 серцевих ускладнень). З них найбільшу частку становили пацієнти із ГСН – 3 (1,4 %).

Висновки. У клінічній роботі важлива ідентифікація доопераційних чинників, які пов'язані з тактикою лікування хворих на ІЕ, для покращення результатів кардіохірургічного втручання.

Ключові слова: передопераційний період, кардіохірургія, кардіоанестезіологія, антибіотикорезистентність, предиктори гострої серцевої недостатності.

Вступ. Інфекційний ендокардит (ІЕ) є небезпечним для життя захворюванням, що вимагає тривалої госпіталізації, складного мультидисциплінарного лікування та високих витрат на охорону здоров'я [1].

Клінічний статус пацієнтів з нормальною функцією шлуночків або компенсованою серцевою недостатністю на момент госпіталізації може швидко прогресувати до гострої серцевої недостатності під час курсу лікування. Стан близько 2/3 таких пацієнтів погіршується до декомпенсованої серцевої недостатності протягом першого місяця терапії [1]. Гостра серцева недостатність у разі ІЕ не тільки має важкий прогноз при медикаментозній терапії, але також є найсильнішим провісником несприятливого результату хірургічного лікування.

Гостра серцева недостатність (ГСН) є загально-визнаним фактором ризику смертності при ІЕ, і, ймовірно, це одна з головних причин, що лежать в основі несприятливого прогнозу, пов'язаного з ІЕ у критично хворих пацієнтів. У міжнародних рекомендаціях пропонують проводити раннє кардіохірургічне втручання у пацієнтів з ІЕ з ГСН, у тому числі з кардіогенним шоком. Однак у клінічній практиці ІЕ, що ускладнюється кардіогенним шоком, також може супроводжуватися іншими факторами, які ускладнюють хірургічне втручання, такими як незадовільний вихідний стан, септичні ускладнення, супутнє ішемічне пошкодження міокарда, поліорганна недостатність тощо [2].

Ідентифікація факторів ризику виникнення ГСН у хворих на ІЕ на етапі передопераційного дослідження дасть змогу раціонально побудувати маршрут лікування пацієнта згідно з його клінічним статусом.

Мета – проаналізувати клінічно значущі фактори ризику розвитку ГСН у хворих на ІЕ.

Матеріали та методи. Було проведено ретроспективне одноцентрове дослідження, що включало клінічні дані 311 пацієнтів з інфекційним ендокардитом, які проходили лікування в Національному інституті серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України за період з 01.01.2019 по 22.10.2021 рік. Середній вік пацієнтів становив $47,9 \pm 3,83$ (19–77) року. Частка чоловіків у дослідженні сягала 81,7 % (254 хворих). Середня тривалість ІЕ – $2,6 \pm 0,1$ (1–11) місяця.

Весь клінічний матеріал є сукупністю одного загального реєстру даних пацієнтів, який розподілений на окремі когорти з різними проблемами для цієї патології. Діагноз ІЕ встановлювали відповідно до критеріїв Duke. Одночасно у всіх пацієнтів оцінювали антибіотикограму, відповідно до виявленого збудника ІЕ.

Усі пацієнти були прооперовані в умовах штучного кровообігу із застосуванням кристалоїдного кардіоплегічного розчину, системна гіпотермія становила 30°C .

За критеріями серцевої недостатності New York Heart Association (NYHA) усі пацієнти були відне-

сені до відповідних функціональних класів (ФК): I ФК – 20 (6,4 %) хворих, II ФК – 132 (42,4 %), III ФК – 100 (32,2 %), VI ФК – 59 (18,9 %) хворих відповідно. Клінічні дані хворих на ІЕ з ознаками ГСН на доопераційному етапі IV ФК – 59 (18,9 %) випадків – сформували досліджувану групу. Контрольна група – 252 (81,1 %) хворих без ознак ГСН до операції. Були проаналізовані фактори ризику виникнення ГСН. Проведено оцінювання тривалості перебування пацієнтів у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ), тривалості перебування в стаціонарі.

Для виявлення достовірних відмінностей кількісних показників між контрольною та досліджуваною групами використано t-критерій Стьюдента. Для виявлення факторів ризику було проведено однофакторний та багатофакторний аналіз. Достовірним вважалось відхилення $p < 0,005$. Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням пакета Statistica 11.0.

Результати. У процесі нашого дослідження проведено порівняльний аналіз тривалості перебування пацієнтів у ВРІТ та тривалості перебування в стаціонарі.

Пацієнти з виявленою ГСН на доопераційному етапі мали більшу тривалість перебування у ВРІТ та стаціонарі загалом. Група хворих з ГСН характеризувалася достовірно більшою тривалістю перебування у ВРІТ – $8,8 \pm 0,7$ доби, а в групі хворих без ГСН – $4,8 \pm 0,2$ доби ($p < 0,001$) відповідно. Граничні значення тривалості перебування у ВРІТ становили 6,8 доби (рисунок 1).

Загальна тривалість перебування в стаціонарі для хворих на ІЕ, ускладнений ГСН, становила $18,7 \pm 1,1$ доби, а в групі хворих без ГСН – $16,4 \pm 0,5$ доби ($p = 0,040$). Граничні значення тривалості перебування в стаціонарі – 17,5 доби (рисунок 2).

Для ідентифікації факторів ризику виникнення ГСН у хворих на ІЕ було проведено однофакторний та багатофакторний аналіз.

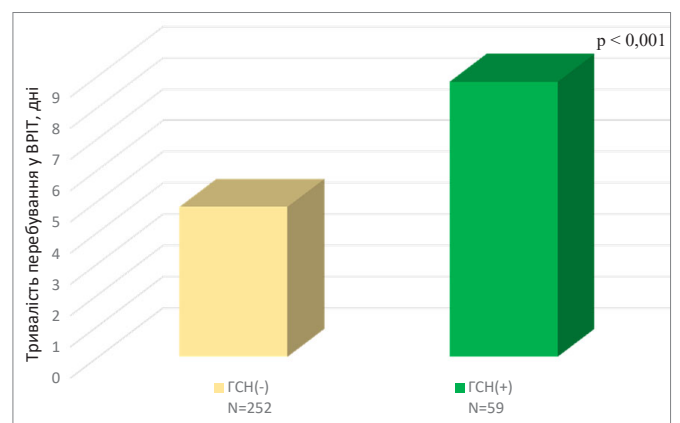


Рисунок 1. Порівняльний аналіз тривалості перебування у ВРІТ хворих на ІЕ залежно від наявності ГСН

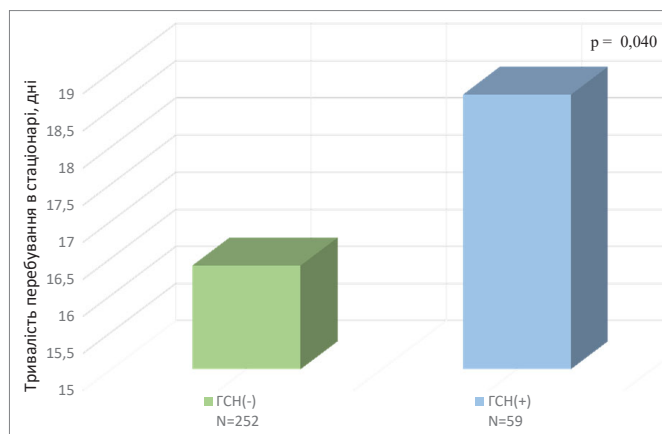


Рисунок 2. Порівняльний аналіз тривалості перебування в стаціонарі хворих на ІЕ залежно від наявності ГШ

Під час оцінювання результатів однофакторного аналізу були виділені такі показники: інфекційний ендокардит аортального клапана (співвідношення шансів (OR, odds ratio) 2,61 (1,34–4,72)) ($p = 0,040$); супутня запальна патологія легень (OR 2,59 (1,33–4,62)) ($p < 0,001$); гостре пошкодження нирок (OR 2,63 (1,52–5,14)) ($p < 0,001$); лінезолід-резистентність збудника (OR 2,70 (1,13–3,98)) ($p = 0,008$); ванкоміцин-резистентність збудника (OR 1,15 (1,01–1,1)) ($p = 0,017$); інфекційний ендокардит протезованого клапана серця (OR 1,05 (1,01–1,10)) ($p = 0,025$); нозокоміальний генез захворювання (OR 2,83 (1,46–5,39)) ($p = 0,017$) (таблиця 1).

Водночас при проведенні багатофакторного аналізу представлено меншу кількість показників. Висо-

Таблиця 1

Фактори ризику виникнення ГШ у хворих на ІЕ за результатами однофакторного аналізу

Показник	Однофакторний аналіз		
	OR	CI	p
Нозокоміальний ІЕ	2,83	1,46–5,39	0,017
Протезний ІЕ	1,05	1,01–1,10	0,025
Запальна патологія легень	2,59	1,35–4,62	< 0,001
Гостре пошкодження нирок	2,63	1,52–5,14	< 0,001
ІЕ аортального клапана	2,61	1,34–4,72	0,040
Ванкоміцин-резистентність	1,15	1,01–1,10	0,017
Лінезолід-резистентність	2,70	1,13–3,98	0,008

Примітка. CI (confidence interval) – довірчий інтервал, p (p-value) – рівень значущості.

кий ризик розвитку ГШ у хворих на ІЕ мали пацієнти з: інфекційним ендокардитом аортального клапана (OR 2,97 (1,57–6,91)) ($p = 0,003$); супутньою запальною патологією легень (OR 3,37 (1,55–7,11)) ($p = 0,003$); лінезолід-резистентністю збудника (OR 2,34 (1,07–4,26)) ($p = 0,026$); ванкоміцин-резистентністю збудника (OR 2,25 (1,13–4,74)) ($p = 0,032$); інфекційним ендокардитом протезованого клапана серця (OR 1,15 (1,00–1,10)) ($p = 0,036$); нозокоміальним генезом захворювання (OR 2,14 (0,83–4,37)) ($p = 0,049$) (таблиця 2).

За результатами проведеного багатофакторного аналізу своє значення втратила наявність гострої ниркової недостатності серед факторів ризику розвитку доопераційної ГШ у хворих на ІЕ. На перше місце вийшла запальна патологія легень та наявність інфекційного ураження аортального клапана. Вагомий внесок серед факторів ризику мала антибіотикорезистентність до грампозитивних збудників – ванкоміцин-резистентність та лінезолід-резистентність. Негативний вплив на розвиток ГШ справляла наявність протезного або нозокоміального ІЕ.

На 311 хірургічних втручань кількість летальних випадків сягала 7 (2,3 %). Аналіз летальних випадків відповідно до виду ускладнень свідчить, що 4 (1,5 %) хворих загинуло через серцеві причини (263 серцевих ускладнень). З них найбільшу частку становили пацієнти із ГШ – 3 (1,4 %).

Обговорення. За результатами дослідження, проведеного Mir et al., до основних предикторів серцевосудинних ускладнень серед пацієнтів з ІЕ відносять хронічну серцеву недостатність і вроджені вади серця [3]. У проспективній когорті з 3116 дорослих пацієнтів хронічна серцева недостатність була незалежним предиктором смертності [4]. Загострення хроніч-

Таблиця 2

Фактори ризику виникнення ГШ у хворих на ІЕ за результатами багатофакторного аналізу

Показник	Багатофакторний аналіз		
	OR	CI	p
Нозокоміальний ІЕ	2,14	0,83–4,37	0,049
Протезний ІЕ	1,15	1,00–1,10	0,036
Запальна патологія легень	3,37	1,55–7,11	0,003
Гостре пошкодження нирок	0,98	0,93–1,62	0,308
ІЕ аортального клапана	2,97	1,57–6,91	0,003
Ванкоміцин-резистентність	2,25	1,13–4,74	0,032
Лінезолід-резистентність	2,34	1,07–4,26	0,026

ної серцевої недостатності – розвиток ГСН – зареєстровано у 13,9 % хворих на ІЕ, з яких 11 % померли [3]. У нашому дослідженні частота реєстрації доопераційної ГСН у хворих на ІЕ досягла 59 (18,9 %) випадків.

У багатоцентровому дослідженні Matsuura et al. при порівнянні клінічних характеристик груп хворих на ІЕ з невідкладним хірургічним втручанням та пацієнтів, яким було проведено спочатку курс антибіотикотерапії з подальшим кардіохірургічним лікуванням, характеристики та параметри під час діагностики ІЕ були майже подібними між групами [5].

Виявлена подібність може означати, що варіант початкового лікування обирає кожен лікар індивідуально, і немає певного порогу чи консенсусу щодо початкового лікування у пацієнтів з ГСН [5]. У міжнародних рекомендаціях також зазначено, що визначення реального часу операції при ІЕ потребує поглибленої діагностики. Потенційна користь від завершення антибіотикотерапії перед операцією має бути збалансована з ризиком неконтрольованого прогресування інфекції з можливими місцевими або системними ускладненнями [6].

Американська асоціація кардіологів (Даллас, Техас) / Американський коледж кардіології (Вашингтон, округ Колумбія) зазвичай рекомендують раннє хірургічне втручання для пацієнтів, у яких розвиваються ускладнення. У цих рекомендаціях раннє хірургічне втручання визначається як хірургічне втручання під час початкової госпіталізації та незалежно від завершення повної антибіотикотерапії [7, 8, 9]. У керівництві Американської асоціації торакальних хірургів (Бeverлі, Массачусетс) рекомендується навіть більш агресивне хірургічне лікування, зазначаючи, що якщо хірургічне лікування показане, його не слід відкладати взагалі, а пацієнтів слід оперувати протягом кількох днів [10, 11]. На сьогодні існує загальна тенденція до більш раннього хірургічного втручання у пацієнтів з ІЕ [12], підтверджена доказами одного рандомізованого контрольованого дослідження, кількох обсерваційних досліджень і метааналізу, який засвідчує, що раннє хірургічне втручання пов'язане з нижчою смертністю [13]. Постійна невизначеність щодо оптимального часу хірургічного втручання при ІЕ відображає потребу в адекватно розроблених клінічних дослідженнях, в ідеалі у вигляді рандомізованого контрольованого дослідження. Однак досягти повного залучення відповідної популяції будь-якого значущого розміру дослідження є надзвичайно складним завданням, що також відображає дефіцит лише рандомізованих контрольованих досліджень ІЕ за останні 20 років, більшість з яких зосереджено на антибіотикотерапії [14].

У дослідженні Matsuura et al. хірургічне втручання є кращим варіантом лікування порівняно з медикаментозною терапією як початковою стратегією лікування, навіть у пацієнтів з ІЕ, ускладненим ГСН [5]. Ця перевага виразно спостерігалась у групі пацієнтів з ура-

женням аортального клапана. Щодо ІЕ аортального клапана, то відбувається швидке руйнування стулок та кільця клапана, порівняно з ІЕ мітрального клапана, що може спричинити гемодинамічний колапс [5]. Згідно з результатами нашого дослідження, інфекційне ураження аортального клапана стало незалежним фактором ризику розвитку доопераційної ГСН.

Matsuura et al. не виявлено достовірних відмінностей в тривалості перебування пацієнтів з невідкладною хірургією та плановим кардіохірургічним втручанням після курсу антибіотикотерапії в тривалості перебування в стаціонарі ($p = 0,590$) [5]. Проте серед пацієнтів, яким було запропоновано провести початковий курс антибіотикотерапії з подальшим плановим кардіохірургічним втручанням, виокремлена група хворих на ІЕ – 40 % випадків, які потребували екстреної операції на тлі неефективної антибіотикотерапії та наростання ознак ГСН. Пацієнти цієї групи мали достовірно більший термін перебування в стаціонарі після операції на клапанах ($p = 0,089$). Понад половину цих пацієнтів були переведені в інші лікарні для подальшого лікування або реабілітації [5].

У роботі Mir et al. основні ускладнення в групі хворих на ІЕ були пов'язані з тривалим перебуванням у стаціонарі. Відносно вища середня тривалість перебування в стаціонарі була зареєстрована у пацієнтів із кардіогенним шоком [3].

У нашій роботі виявлено достовірне збільшення тривалості перебування хворих на ІЕ, ускладнений доопераційною ГСН, у ВРІТ ($p < 0,001$), а також триваліше перебування в стаціонарі ($p = 0,040$).

Серед факторів ризику конверсії в екстрене кардіохірургічне втручання при ІЕ велике значення має збудник інфекції. Ефективне лікування ІЕ полягає в ерадикації збудника антимікробними препаратами, що супроводжується хірургічним лікуванням. Як правило, перевагу віддають пролонгованим парентеральним і бактерицидним стратегіям [3]. Режим антибіотикотерапії має відповідати наявним рекомендаціям та місцевим протоколам і, можливо, потребуватиме корекції з урахуванням факторів, пов'язаних з пацієнтом, таких як алергія та дисфункція нирок [6]. У багатьох випадках початкова терапія буде емпіричною і коригується після ідентифікації збудника. Кожен клас антибіотиків демонструє специфічні фармакологічні властивості щодо швидкості дифузії, розподілу та проникнення в тканини [15, 16]. У дослідженні Matsuura et al. наявність *S. aureus* була винятковим фактором ризику екстреного кардіохірургічного втручання [5]. Серед пацієнтів, яким було запропоновано провести початковий курс антибіотикотерапії з подальшим плановим кардіохірургічним втручанням, 63 % хворих з підтвердженою інфекцією *S. aureus* потребували конверсії в термінову операцію. *S. aureus* – грампозитивний збудник – більш агресивно руйнує клапанні

структури навіть під час відповідної антибіотикотерапії [5]. За результатами нашої роботи лінезолід- та ванкоміцин-резистентність стали незалежними предикторами розвитку доопераційної ГСН.

Висновки. Пацієнтам з ІЕ із симптоматичною ГСН рекомендовано раннє хірургічне втручання. Невідкладне хірургічне втручання рекомендовано пацієнтам із рефрактерною до медикаментозної терапії ГСН або ехокардіографічними ознаками порушення гемодинаміки. Іноді неможливо оцінити значущість ізольовано виявлених змін під час діагностики ІЕ, тому знання факторів ризику розвитку доопераційної ГСН може спростити формування показань до оперативного втручання.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

Список використаних джерел

References

1. Agrawal A, Virk HUH, Riaz I, Jain D, Tripathi B, Krittanawong C, et al. Predictors of 30-day re-admissions in patients with infective endocarditis: a national population based cohort study. *Rev Cardiovasc Med.* 2020;21(1):123-127. <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.01.552>
2. Pericàs JM, Hernández-Meneses M, Muñoz P, Martínez-Sellés M, Álvarez-Uría A, de Alarcón A, et al.; Spanish Collaboration on Endocarditis—Grupo de Apoyo al Manejo de la Endocarditis Infeciosa en España (GAMES). Characteristics and Outcome of Acute Heart Failure in Infective Endocarditis: Focus on Cardiogenic Shock. *Clin Infect Dis.* 2021;73(5):765-774. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab098>
3. 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;11(1):305-321. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00563-y>
4. Habib G, Erba PA, Iung B, Donal E, Cosyns B, Laroche C, 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. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz620>
5. Matsuura R, Yoshioka D, Toda K, Yokoyama J, Miyagawa S, Yoshikawa Y, et al.; Osaka Cardiovascular Research (OSCAR) Study Group. Effect of the Initial Strategy for Active Endocarditis Complicated With Acute Heart Failure. *Circ J.* 2018;82(11):2896-2904. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-18-0510>
6. Hermanns H, Eberl S, Terwindt LE, Mastenbroek TCB, Bauer WO, van der Vaart TW, et al. Anesthesia Considerations in Infective Endocarditis. *Anesthesiology.* 2022;136(4):633-656. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004130>
7. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG Jr, Tleyjeh IM, Rybak MJ, et al.; American Heart Association Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Stroke Council. Infective Endocarditis in Adults: Diagnosis, Antimicrobial Therapy, and Management of Complications: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. *Circulation.* 2015;132(15):1435-1486. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000296>. Erratum in: *Circulation.* 2015 Oct 27;132(17):e215. Erratum in: *Circulation.* 2016 Aug 23;134(8):e113. Erratum in: *Circulation.* 2018 Jul 31;138(5):e78-e79.
8. Nakatani S, Ohara T, Ashihara K, Izumi C, Iwanaga S, Eishi K, et al.; Japanese Circulation Society Joint Working Group. JCS 2017 Guideline on Prevention and Treatment of Infective Endocarditis. *Circ J.* 2019;83(8):1767-1809. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-19-0549>
9. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2021;143(5):e72-e227. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000923>. Erratum in: *Circulation.* 2021 Feb 2;143(5):e229. Erratum in: *Circulation.* 2023 Aug 22;148(8):e8.
10. AATS Surgical Treatment of Infective Endocarditis Consensus Guidelines Writing Committee Chairs; Pettersson GB, Coselli JS; Writing Committee; Pettersson GB, Coselli JS, Hussain ST, Griffin B, Blackstone EH, Gordon SM, et al. 2016 The American Association for Thoracic Surgery (AATS) consensus guidelines: Surgical treatment of infective endocarditis: Executive summary. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;153(6):1241-1258.e29. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.09.093>
11. Pettersson GB, Hussain ST. Current AATS guidelines on surgical treatment of infective endocarditis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2019;8(6):630-644. <https://doi.org/10.21037/acs.2019.10.05>
12. Jamil M, Sultan I, Gleason TG, Navid F, Fallert MA, Suffoletto MS, et al. Infective endocarditis: trends, surgical outcomes, and controversies. *J Thorac Dis.* 2019;11(11):4875-4885. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.10.45>
13. Kang DH, Kim YJ, Kim SH, Sun BJ, Kim DH, Yun SC, et al. Early Surgery versus Conventional Treatment for Infective Endocarditis. *N Engl J Med.* 2012;366(26):2466-2473. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1112843>
14. Cahill TJ, Baddour LM, Habib G, Hoen B, Salaun E, Pettersson GB, et al. Challenges in Infective Endocarditis. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69(3):325-344. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.10.066>
15. Tamma PD, Avdic E, Li DX, Dzintars K, Cosgrove SE. Association of Adverse Events With Antibiotic Use in Hospitalized Patients. *JAMA Intern Med.* 2017;177(9):1308-1315. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.1938>
16. Arulkumaran N, Routledge M, Schlebusch S, Lipman J, Conway Morris A. Antimicrobial-associated harm in critical care: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2020;46(2):225-235. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05929-3>

Risk Factors for Acute Heart Failure in Patients with Infective Endocarditis

Hanna B. Koltunova

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

Abstract

Background. Acute heart failure (AHF) in patients with infective endocarditis (IE) is an independent indication for urgent cardiac surgery according to international guidelines. Preoperative risk factors for AHF in patients with IE empower to build the route of a patient rationally according to clinical status.

The aim. To analyze clinically significant risk factors for AHF in patients with IE.

Materials and methods. A retrospective single-center study was conducted which included clinical data of 311 patients with IE who were treated at the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine for the period from January 1, 2019 to October 22, 2021. The mean age of the patients was 47.9 ± 3.83 (19 to 77) years. The proportion of men in the study was 81.7% (254 patients). The mean duration of IE was 2.6 ± 0.1 (1 to 11) months.

Global database for IE patients was divided into separate cohorts with different problems associated with this pathology. Diagnosis of IE was established according to the Duke criteria. The causative agent was identified and results of antibioticogram were evaluated. All the patients were divided into classes according to the New York Heart Association (NYHA) functional scale. Patients with signs of AHF were assigned to NYHA class IV. There were 2 groups of patients: 252 (81.1%) patients without signs of AHF before surgery, 59 (18.9%) patients with preoperative AHF. The risk factors for the occurrence of AHF were analyzed. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The intensive care unit length of stay and hospital length of stay were evaluated.

Results. Risk factors for preoperative AHF in patients with IE: IE of the aortic valve (odds ratio (OR), 2.97 [1.57-6.91]) ($p=0.003$); concomitant inflammatory pathology of the lungs (OR 3.37 [1.55-7.11]) ($p=0.003$); linezolid resistance of the pathogen (OR 2.34 [1.07-4.26]) ($p=0.026$); vancomycin resistance of the pathogen (OR 2.25 [1.13-4.74]) ($p=0.032$); IE of the prosthetic heart valve (OR 1.155 [1.01-1.1]) ($p=0.036$); nosocomial nature of the disease (OR 2.14 [0.83-4.37]) ($p=0.049$). The intensive care unit length of stay was significantly longer in the group of patients with AHF (8.8 ± 0.7 days) than in the group of patients without AHF (4.8 ± 0.2 days) ($p < 0.001$).

For 311 surgical interventions, the number of deaths was 7 (2.3%). The analysis of deaths according to the type of complications revealed that 4 (1.5%) patients died due to cardiac causes (263 cardiac complications). Among them, the largest share was made up of patients with AHF: 3 (1.4%).

Conclusions. In clinical work, it is important to identify preoperative factors that are associated with the tactics of treatment of patients with IE in order to improve the results of cardiac surgery.

Keywords: *preoperative period, cardiac surgery, cardiac anesthesiology, antibiotic resistance, predictors of acute heart failure.*

Стаття надійшла в редакцію / Received: 05.08.2023

Після доопрацювання / Revised: 17.08.2023

Прийнято до друку / Accepted: 18.09.2023