

Гогаєва О.К., д-р мед. наук, провідний науковий співробітник відділу хірургічного лікування ішемічної хвороби серця, <https://orcid.org/0000-0002-7338-475X>

Нудченко О.О., канд. мед. наук, лікар з УЗД відділення ультразвукової діагностики, <https://orcid.org/0000-0003-2438-9121>

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

Коронаро-серцева фістула як причина постінфарктної аневризми лівого шлуночка: сучасний стан проблеми та діагностичний пошук

Резюме

До виникнення ішемічної хвороби серця (ІХС) призводить не лише стенозування просвіту коронарної артерії атеросклеротичною бляшкою, а й аномалії розвитку вінцевих артерій, серед яких окреме місце посідають коронарні фістули (КФ). 90% фістул є вродженими, інші – набутими. Більшість КФ безсимптомні, хоча інколи вони можуть спричинити серцеву недостатність, порушення ритму серця, задишку, напади стенокардії та інфекційний ендокардит. Патогенетичним механізмом ішемії за відсутності стенозів вінцевих артерій є феномен «коронарного обкрадання». Вважається, що симптоматичними є КФ середнього та великого розміру. Фістули з дистального відділу коронарної артерії частіше є аневризматичними та характеризуються високим ризиком тромбозу і виникнення інфаркту міокарда. При наявності симптоматики ІХС або серцевої недостатності рекомендовано закриття КФ.

Опис випадку. 45-річний пацієнт шпиталізований до Інституту з клінікою нестабільної стенокардії та серцевої недостатності, в анамнезі – перенесений 2 роки тому трансмуральний інфаркт міокарда. ЕКГ: ознаки постінфарктного кардіосклерозу передньо-перегородково-верхівкової ділянки лівого шлуночка (ЛШ) з ішемією перегородкової ділянки ЛШ. При ехокардіографії виявлена дилатація порожнини серця з дискінетичною аневризмою ЛШ та зниженням його скоротливості, фракція викиду ЛШ – 22–24%. У режимі кольорового доплера виявлено коронаро-серцеву фістулу з дистальної третини передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА) до правого шлуночка. При коронарографії виявлено коронаро-серцеву фістулу з дистальної третини ПМШГ ЛКА. За результатами обстежень пацієнту рекомендовано кардіохірургічне втручання в умовах штучного кровообігу.

Висновки

1. Коронаро-серцева фістула з ПМШГ ЛКА до правого шлуночка може призвести до виникнення Q-інфаркту міокарда з розвитком аневризми лівого шлуночка.
2. Дистальне розташування КФ зумовлює симптомний прогресуючий перебіг захворювання.
3. До клінічних проявів КФ належать стенокардія, задишка, пароксизми нестійкої шлуночкової тахікардії та серцева недостатність. З метою зменшення ангінозного больового синдрому рекомендовано призначення нітратів пролонгованої дії.
4. Наявність коронаро-серцевої фістули можна запідозрити аускультативно (систоло-діастолічний шум), ехокардіографічно в режимі кольорового доплера та підтвердити ангіографічно.

Ключові слова: *нестабільна стенокардія, серцева недостатність, шлуночкова тахікардія, аномалія розвитку коронарних артерій, коронарографія, аневризма лівого шлуночка, ЕхоКГ, трабекулярність, кольорний доплер.*

Вступ. До виникнення ішемічної хвороби серця (ІХС) призводить не лише стенозування просвіту коронарної артерії атеросклеротичною бляшкою, а й аномалії розвитку вінцевих артерій, серед яких окреме місце посідають коронарні фістули (КФ). Вперше

описані Краузе у 1865 році, КФ характеризуються тріадою: шум, комунікація артерії з камерою серця або іншою судиною та підвищена звивистість. За даними літератури, частота поширеності цієї аномалії становить 0,1–0,2% популяції [1], водночас при аутопсії виявляється у 1% випадків і у 4–15% випадків раптової серцевої смерті молодих [2].

Необхідно зазначити, що 90% фістул є вродженими, інші – набутими (після кардіохірургічних втру-

чань, імплантації внутрішньосерцевих пристроїв, міокардіальної біопсії тощо). В залежності від місця дренивання виділяють два типи КФ: коронарні камеральні фістули, що впадають в одну з серцевих камер; коронарні артеріовенозні фістули – впадають у будь-який сегмент легеневого або великого кола кровообігу. На одиничні коронарні нориці припадає 90% випадків, а на множинні – 10–16% [2]. Точність ехокардіографічної діагностики КФ становить 35–50%. Основним методом діагностики коронарних фістул є коронарографія (клас рекомендацій IA), водночас на сьогодні золотим стандартом діагностики симптоматичних і складних КФ є комп'ютерна томографія, яка має вищу роздільну здатність, а можливість отримати 3D-зображення дозволяє запланувати хірургічне втручання [2].

Деніел Кобо зі співавторами проаналізували медичні записи 7183 дітей з вродженими вадами серця, серед яких 26 (0,0036%) мали КФ: у 26,92% випадків – з правої коронарної артерії (ПКА) до правого шлуночка (ПШ), у 23,08% – з лівої коронарної артерії (ЛКА) до ПШ, у 11,54% – з ПКА до правого передсердя (ПП), у 7,69% – з ЛКА до легеневого стовбура. У 57,69% пацієнтів спостерігався позитивний кореляційний зв'язок симптоматики КФ у вигляді задишки та ціанозу (53,84%, $p=0,445$). У 96,15% дітей дефекти міжпередсердної та міжшлуночкової перегородки у 34,62% позитивно корелювали з КФ ($p=0,295$) [3].

Більшість КФ безсимптомні, хоча інколи вони можуть призводити до серцевої недостатності, порушення ритму серця, задишки, нападів стенокардії та інфекційного ендокардиту. Патогенетичним механізмом ішемії при відсутності стенозів вінцевих артерій є феномен «коронарного обкрадання» [4, 5]. Вважається, що симптоматичними є КФ середнього та великого розміру. Фістули з дистального відділу коронарної артерії частіше є аневризматичними та характеризуються високим ризиком тромбозу та виникнення інфаркту міокарда. При наявності симптоматики ІХС або серцевої недостатності рекомендовано закриття КФ [6].

Враховуючи різні прояви та складну анатомію КФ, рекомендують КТ-реконструкцію для процедурного планування закриття фістул. Згідно з рекомендаціями Європейського товариства кардіологів та Американської асоціації серця, симптомні фістули великого та середнього розміру рекомендовано закривати (клас 1A) [2]. Коронарні фістули великого розміру потребують хірургічного лігування та шунтування. Важливою є позитивна антиагрегантна та антикоагулянтна терапія [6].

У зв'язку з рідкістю поширення коронарних фістул досвід їх ендovasкулярного закриття є обмеженим. У клініці Мейо (США) проведено найбільшу кількість ендovasкулярного закриття КФ з 1997 по 2018 рр.

45 пацієнтам виконано закриття 56 коронарних фістул. Найбільш часто використовували емболізаційні спіралі – у 40 (71,4%) КФ, судинні оклюдери – у 10 (17,8%) або стент-графти – у 2 (3,6%). Успіх процедури з відсутністю або тривіальним залишковим кровотоком був у 50 (89,3%) фістул. Залишковий потік був малим у 3 (5,4%) випадках і великим у 3 (5,4%). У 8 (17,8%) пацієнтів спостерігалися ускладнення: міграція пристрою – у 3, внутрішньочерепний крововилив на тлі прийому антикоагулянтів – у 1, інфаркт міокарда (ІМ) – у 4. ІМ виник унаслідок тромбозу стента або сповільнення кровотоку після закриття великої дистальної КФ. Контрольну коронароангіографію (у середньому через 423 доби [діапазон 97–1348 діб] після закриття) провели 22 пацієнтам із 27 КФ, з них у 23 (85,2%) кровотік був відсутній/незначний, а у 4 спостерігався значний кровотік через реканалізацію [7].

Водночас серед 25 пацієнтів, шпиталізованих у госпіталь Fuwai з фістулою з огинаючої гілки лівої коронарної артерії (ОГ ЛКА), ендovasкулярне закриття проведено у 22 (77,3%) випадках. Середній діаметр КФ становив $6,99 \pm 2,04$ мм; у 21 (84%) пацієнта виявлено велику фістулу – її діаметр був удвічі більший, ніж у коронарної артерії. Частота інфаркту міокарда та реканалізації фістули з ОГ ЛКА становила 9,1% (2/22), тоді як при закритті фістул з ПМШГ ЛКА – 4,5% (1/22).

Пацієнти з фістулами великого діаметру та значним кровотоком скеровуються на відкрите кардіохірургічне втручання. Dadkhah-Tirani та Favaloro успішно провели хірургічне лікування фістул діаметром 10–15 мм [9, 10].

Опис випадку. Пацієнт Л., 45 р., шпиталізований до НІССХ імені М.М. Амосова зі скаргами на біль за грудниною та задишку, що виникають у стані спокою та при мінімальному фізичному навантаженні, перебої в роботі серця, запаморочення.

Два роки тому, після значного фізичного навантаження, переніс трансмуральний інфаркт міокарда передньо-перегородково-верхівкової ділянки лівого шлуночка. За медичною допомогою не звертався.

Супутні захворювання: страждає на гіпертонічну хворобу з максимальним підйомом артеріального тиску до 160/90 мм рт. ст., проте зауважив, що останнім часом з'явилася тенденція до гіпотензії (90/60 мм рт. ст.). ХОЗЛ, бронхіт курця (стаж куріння 30 років), кісти нирок (швидкість клубочкової фільтрації – 94 мл/хв/ $1,73$ м²), стенозуючий атеросклероз брахіоцефальних артерій зі стенозами внутрішніх сонних артерій 30%.

При огляді: у стані спокою больовий синдром за грудниною з інспіраторною задишкою, шкірні покриви чисті, індекс маси тіла $25,2$ кг/м² (зі слів, за 4 місяці схуд на 15 кг). Артеріальний тиск 100/60 мм рт. ст. на обох руках, ЧСС 85 ударів за хвилину, SaO₂ 96%.

Аускультативно – глухість тонів, аортосклероз, невелика мітральна недостатність, систоло-діастолічний шум у нижнього краю груднини зліва (у динаміці відмічене частотозалежне збільшення амплітуди шуму при ЧСС менше 60 ударів за хвилину); над легенями жорстке дихання з поодинокими вологими хрипами. Болісність при пальпації в епігастральній ділянці. Гепатомегалія (+2 см). Помірне варикозне розширення вен правої гомілки.

На електрокардіограмі виявлено синусовий ритм, ЧСС 72 уд./хв., PQ 0,18". Хронічна коронарна недостатність. Постінфарктний рубцевий кардіосклероз передньо-перегородково-верхівкової ділянки лівого шлуночка. Ішемія перегородкової ділянки лівого шлуночка (Рисунок 1).

За даними амбулаторного холтеровського моніторингу ЕКГ виявлено шлуночкову екстрасистолію з нестійкими пароксизмами шлуночкової тахікардії.

При оглядовій рентгенографії органів грудної клітки легеневі поля зниженої прозорості за рахунок інтерстиційного компоненту; латерально в нижніх відділах, більше зліва, визначаються септальні лінії Керлі (Рисунок 2).

При ехокардіографії (Рисунок 3) виявлена дилатація порожнин серця: кінцево-діастолічний об'єм лівого шлуночка (ЛШ) становив 212 мл, кінцево-систолічний об'єм ЛШ – 161 мл, ударний об'єм – 51 мл, кінцево-діастолічний індекс ЛШ – 106 мл/м², ліве передсердя – 4,1 см, праве передсердя – 4,45 см, правий шлуночок – 4,6 см. Значне зниження глобальної ско-

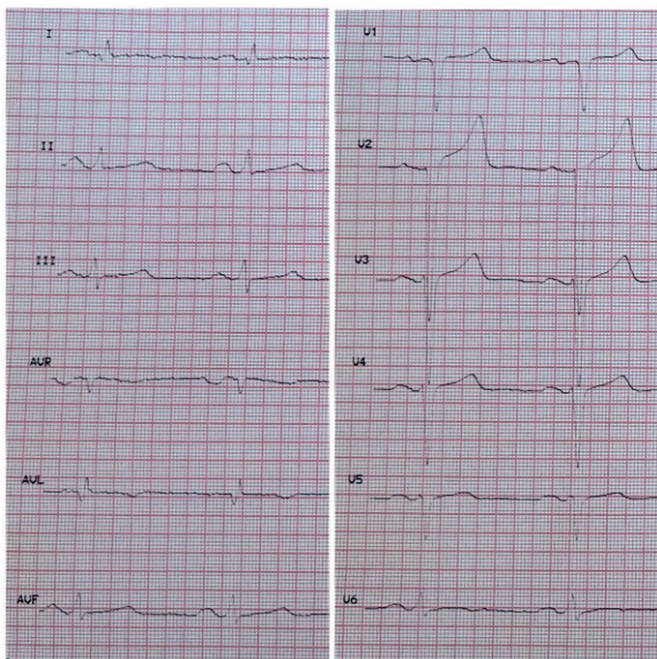


Рисунок 1. ЕКГ пацієнта Л. при шпиталізації

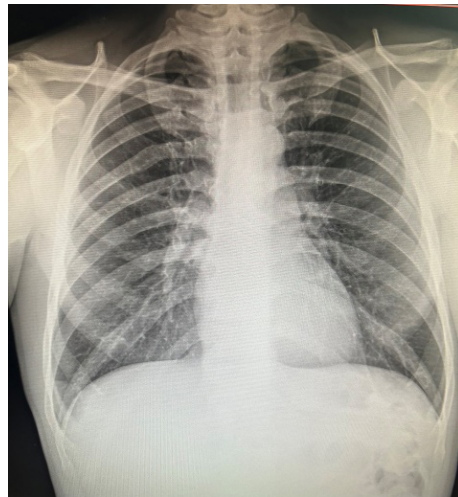


Рисунок 2. Рентгенографія органів грудної клітки пацієнта Л.

ротливості лівого шлуночка – фракція викиду 22-24%, GLS – 5,8%. Постінфарктна (тромбована?) дискінетична аневризма верхівки ЛШ, акінезія передньої стінки ЛШ. Підвищена трабекулярність верхівкових сегментів ЛШ. Невелика мітральна і трикуспідальна недостатність. Легка гіпертензія легеневої артерії (систолічний тиск у легеневій артерії 37 мм рт. ст.).

Пацієнту проведено коронарографію та виявлено коронаро-серцеву фістулу з д/3 передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії (ПМШГ ЛКА) (Рисунок 4).

До терапії серцевої недостатності додатково призначено нітрати тривалої дії – больовий синдром зменшився, що підтверджено зменшенням ішемії на ЕКГ.

З огляду на виявлену під час коронарографії коронаро-серцеву фістулу з ПМШГ ЛКА проведено контрольне ЕхоКГ для пошуку патологічного потоку з лівої коронарної артерії в режимі кольорового доплерівського картування з метою оцінки напрямку потоку, фази серцевого циклу, в яку він виникає, та визначення його швидкісних характеристик (Рисунок 5).

Таким чином, у пацієнта з великою постінфарктною аневризмою лівого шлуночка була підтверджена коронаро-серцева фістула при ехокардіографічному дослідженні.

Обговорення. У більшості випадків постінфарктні аневризми лівого шлуночка виникають як результат несвоєчасної ревазуляризації міокарда у пацієнтів з гострим інфарктом міокарда [11, 12]. Ми знайшли лише один клінічний випадок з Японії 2000 року, де у новонародженого виявлено коронарну фістулу з правої коронарної артерії до лівого шлуночка та аневризму лівого шлуночка. Після лігування фістули в умовах

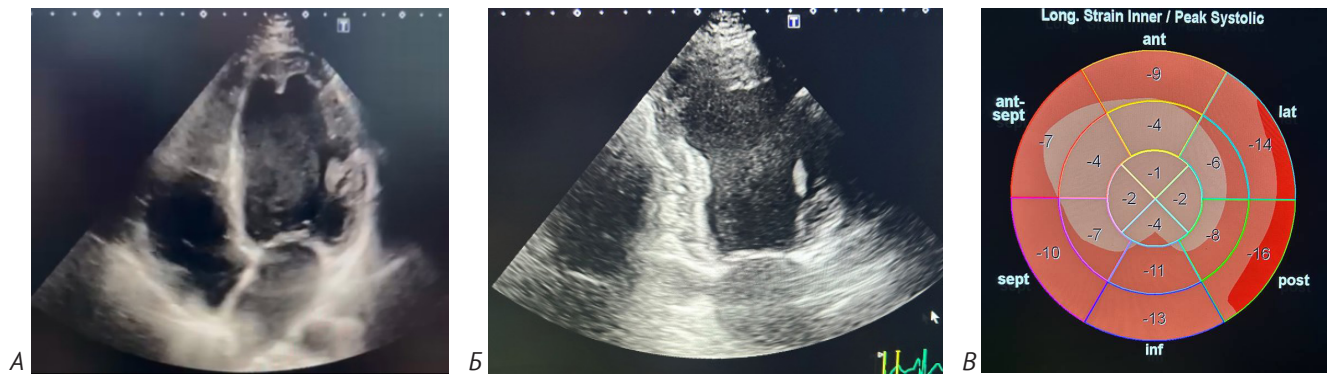


Рисунок 3. ЕхоКГ пацієнта Л.

А – апікальна 4-камерна позиція; Б – апікальна 2-камерна позиція; В – спекл-трекінг ЛШ з наявним дифузним зниженням поздовжнього стрейну переважно за рахунок апікальних сегментів.

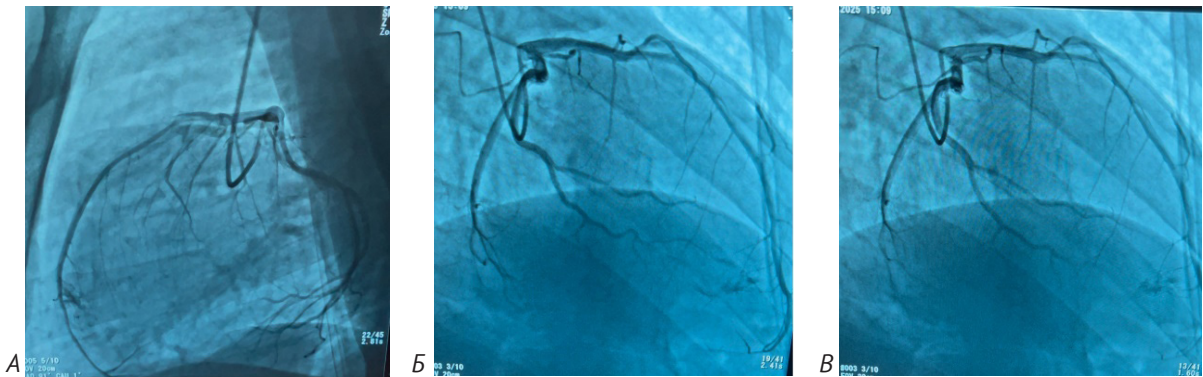


Рисунок 4. Коронарографія пацієнта Л.

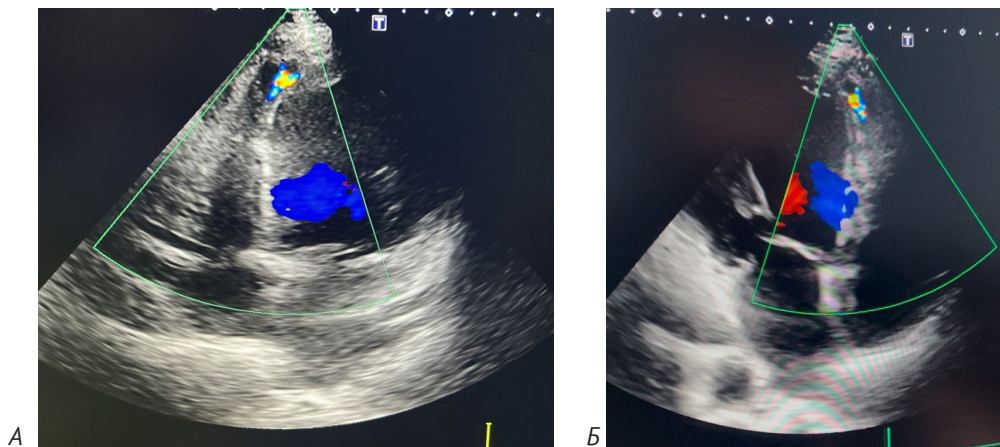


Рисунок 5. При колірному доплерівському картуванні виявлена коронаро-серцева фістула з дистальної третини ПМШГ ЛКА до правого шлуночка:

А – апікальна 4-камерна позиція. Б – модифікована апікальна 3-камерна позиція.

штучного кровообігу контрольна коронарографія показала прохідність правої коронарної артерії, відсутність рецидиву фістули та регресію аневризми лівого шлуночка [13].

При коронаро-серцевих фістулах феномен коронарного обкрадання може бути постійним, коли велика кількість крові потрапляє у фістулу та призводить до ішемії міокарда, або епізодичним, що виникає під час високої потреби в кисні (наприклад, при фізичному навантаженні, стресі) і характеризується більшим скидом крові у фістулу. Варіабельність симптоматики включає легку задишку, дискомфорт за грудниною, синкопе, інфаркт міокарда, легеневу гіпертензію, серцеву недостатність і залежить від діаметра та напрямку фістули, а також ступеня обкрадання. Вважається, що коронарні фістули проявляються з віком: у 2/3 пацієнтів – на п'ятому або шостому десятилітті життя, а в 1/5 – у віці молодше 20 років [2].

Будь-яка коронарна артерія може бути джерелом фістули, проте у 50–55% випадків це права коронарна артерія, тоді як поєднання лівої та правої коронарних артерій становить 5–20% випадків [14]. Вважається, що чим дистальніше розташована фістула, тим більш виражений феномен обкрадання і тим більш симптомний пацієнт. У представленому клінічному випадку у пацієнта фістула з дистального відділу передньої міжшлуночкової гілки лівої коронарної артерії до правого шлуночка призвела до розвитку трансмурально-го інфаркту міокарда, аневризми лівого шлуночка та значного зниження скоротливої функції міокарда.

Висновки

1. Коронаро-серцева фістула з ПМШГ ЛКА до правого шлуночка може призвести до виникнення Q-інфаркту міокарда з розвитком аневризми лівого шлуночка.
2. Дистальне розташування КФ має симптомний прогресуючий перебіг захворювання.
3. Серед клінічних проявів КФ є стенокардія, задишка, пароксизми нестійкої шлуночкової тахікардії та серцева недостатність. З метою зменшення ангінозного больового синдрому рекомендовано призначення нітратів пролонгованої дії.
4. Наявність коронаро-серцевої фістули можна підозрити аускультативно (систоло-діастолічний шум), ехокардіографічно в режимі колірної доплеру та підтвердити ангіографічно.

Список використаних джерел

References

1. Al-Hijji M, El Sabbagh A, El Hajj S. et al. Coronary Artery Fistulas: Indications, Techniques, Outcomes, and Complications of Transcatheter Fistula Closure. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2021 Jul;14(13):1393–1406. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.02.044>
2. Kumar R, Kumar J, O'Connor C, Ullah I, Tyrell B, Pearson I, et al. Coronary Artery Fistula: A Diagnostic Dilemma,

Interventional Cardiology 2023;18:e25. <https://doi.org/10.15420/icr.2022.34>

3. Cobo DL, Batigalia F, Croti UA, Sciarra AM P, Foss MHD, Cobo RGF. Coronary Artery Fistula: Association between Pathway Patterns, Clinical Features and Congenital Heart Disease. *Fístula da Artéria Coronária: Associação entre Padrões de Trajetos, Características Clínicas e Cardiopatias Congênitas*. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2021;117(1):84–88. <https://doi.org/10.36660/abc.20190578>
4. Buccheri D, Chirco PR, Geraci S, Caramanno G, Cortese B. Coronary Artery Fistulae: Anatomy, Diagnosis and Management Strategies. *Heart, lung & circulation*. 2018;27(8):940–951. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2017.07.014>
5. Buccheri D. Coronary Artery Fistulae. *Fístulas da Artéria Coronária*. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2021;117(1):89–90. <https://doi.org/10.36660/abc.20210501>
6. Kanduri J, Falk Z, & Singh HS. Diagnosis and Management of Congenital Coronary Artery Fistulas in Adults. *Current cardiology reports*. 2024;26(5): 373–379. <https://doi.org/10.1007/s11886-024-02038-1>
7. El-Sabawi B, Al-Hijji MA, Eleid MF, Cabalka AK, Ammash NM, Dearani JA, et al. Transcatheter closure of coronary artery fistula: A 21-year experience. *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*. 2020; 96(2): 311–319. <https://doi.org/10.1002/ccd.28721>
8. Wei P, Fang F, Zhang F, Li Y, Kong P, Feng S, et al. Outcomes of Transcatheter Closure of Congenital Left Circumflex Coronary Artery Fistula. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society*. 2024;88(9):1383–1390. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-23-0800>
9. Sherif K, Mazek H, Otahbachi M. Coronary artery and pulmonary artery fistula. *JACC Case Rep*. 2020;2:286–288 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccas.2019.11.040>
10. Figueroa-Casanovaa Rafael, Saavedra-Henaob Juan D., Mosos-Patiñoc Monica B., Lozano-Suarezd Nicolas, Beltran-Rincon Diego A., Perez-Rivera Carlos J. Coronary fistula between left anterior descendent artery and pulmonary artery: Case report with literature review. *Cirurgia Cardiovascular*. 2023;30(1):34–37. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.08.001>
11. Gogayeva Olena K., Nudchenko Oleksandr O., Aksonov Yevhenii V., Rudenko Anatolii V. Urgent cardiac surgery for patient with floating thrombus in the left ventricle. *JACC: Case report*. 2024;29(24):102851. <https://doi.org/10.1016/j.jaccas.2024.102851>
12. Gogayeva OK, Nudchenko OO, Malysheva TA, Shnaider LM, Tertychna AS, Stavinchuk VI, et al. Urgent Cardiosurgical Treatment of a Military Servant with a Moving Thrombus in the Area of the Left Ventricular Apical Aneurysm (Case Report). *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2024;32(1):76–82. [https://doi.org/10.30702/ujcvs/24.32\(01\)/GN005-7682](https://doi.org/10.30702/ujcvs/24.32(01)/GN005-7682)
13. Atsumi N, Horigome H, Mihara W, & Mitsui T. Right coronary artery to left ventricular fistula associated with left ventricular aneurysm. *Pediatric cardiology*. 2000;21(2): 172–174. <https://doi.org/10.1007/s002469910031>

14. Gowda ST, Latson L, Sivakumar K, et al. Anatomical classification and posttreatment remodeling characteristics to guide management and follow-up of neonates and infants with coronary artery fistula:

a multicenter study from the Coronary Artery Fistula Registry. *Circ Cardiovasc Interv.* 2021;14:e009750. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009750

Coronary-Cameral Fistula as a Cause of Post-Infarction Left Ventricular Aneurysm: Current State of the Problem and Diagnostic Search

Olena K. Gogayeva, Oleksandr O. Nudchenko

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

Abstract

Coronary artery disease (CAD) is predominantly develops due to atherosclerotic stenosis of the arterial lumen but a special place hold coronary arteries anomalies, among which distinguish coronary artery fistulas (CAF). While 90% of CAFs are congenital, the remaining cases are acquired. Most CAFs remain asymptomatic, but in some cases, they can lead to heart failure, arrhythmias, shortness of breath, angina pectoris, or infective endocarditis. The pathogenetic mechanism of ischemia in the absence of coronary artery stenosis is the phenomenon of coronary steal. CAFs of medium and large size are typically symptomatic. Fistula connections from the distal coronary artery are more frequently aneurysmal and are associated with a high risk of thrombosis and myocardial infarction. In patients with symptoms of CAD or heart failure, closure of the CAF is recommended.

Case description. A 45-year-old male patient was hospitalized at the Institute with symptoms of unstable angina and heart failure. His medical history included a Q-wave myocardial infarction two years prior. ECG revealed post-infarction cardiosclerosis of the anterior-septal-apical region of the left ventricle (LV) with septal ischemia. Echocardiography demonstrated dilatation of the heart chambers, a dyskinetic LV aneurysm, and significantly reduced contractility (LV ejection fraction: 22–24%). Color Doppler imaging identified a coronary-cameral fistula originating from the distal segment of the left anterior descending artery (LAD) and draining into the right ventricle. Coronary angiography confirmed the presence of a coronary-cameral fistula from the distal LAD. Based on the findings, on-pump surgical intervention was recommended for the patient.

Conclusions

1. A coronary-cameral fistula from the LAD to the right ventricle can lead to Q-wave myocardial infarction with subsequent development of a left ventricular aneurysm.
2. A distally located CAF is associated with a progressive and symptomatic disease course.
3. Clinical manifestations of CAF include angina pectoris, shortness of breath, paroxysmal ventricular tachycardia, and heart failure. To alleviate anginal symptoms, long-acting nitrates are recommended.
4. The presence of a coronary-cameral fistula can be suspected auscultatory (systolic-diastolic murmur), detected by echocardiography with color Doppler, and confirmed angiographically.

Keywords: unstable angina, heart failure, ventricular tachycardia, coronary artery malformation, coronary angiography, left ventricular aneurysm, ECHO, trabecularity, color Doppler.

Стаття надійшла в редакцію / Received: 16.01.2025

Після доопрацювання / Revised: 03.02.2025

Прийнято до друку / Accepted: 14.03.2025