

Метод коронарографії та стентування коронарних артерій в сучасній кардіологічній практиці

В.А. Скибчик, д. мед. н., професор;
Ю.П. Мелень

/Львівський національний медичний
університет імені Данила Галицького/

Коронарографія

Коронарографія – це інвазивне діагностичне обстеження, яке виконується в умовах рентгеноопераційної шляхом введення контрастної речовини у гирло коронарних артерій (КА) під рентгенологічним контролем. Коронарографія застосовується для оцінки коронарного русла (визначення звужень та їх протяжності, ступеня вираженості та локалізації атеросклеротичних змін), визначення тактики лікування та прогнозу хворих із симптомами ішемічної хвороби серця (ІХС). Вона також застосовується для вивчення динаміки коронарного атеросклерозу, безпосередніх і віддалених результатів стентування, коронарного шунтування і медикаментозного лікування.

Історія виникнення методу

В 1929 році Werner Forsmann вперше виконав катетеризацію правих відділів серця.

У 1940 році Andre Cournard і Dickinson Richards вивчили параметри гемодинаміки при катетеризації серця у пацієнтів з ревматичними вадами серця та в 1956 році за проведені дослідження спільно з W. Forsmann отримали Нобелівську премію.

У 1953 році Селдінгер розробив метод катетеризації як правих, так і лівих відділів серця.

У 1958 році Mason Sones вперше виконав дослідження КА.

Коронарна анатомія

Коронарні артерії відходять від синусів Вальсальви. У більшості випадків ліва КА починається стовбуром від лівого коронарного синуса. Стовбур лівої КА ділиться на передню низхідну і огинаючу артерії. Передня низхідна артерія йде по передній міжшлуночковій борозні до верхівки серця, віддаючи діагональні і септальні гілки. Передня низхідна артерія кровопостачає передню стінку, передній відділ міжшлуночкової перегородки, верхівку і частину бічної стінки лівого шлуночка. Огинаюча артерія йде по лівій передсердно-шлуночковій борозні і дає початок гілкам тупого краю і лівопередсердним гілкам. Зона її кровопостачання – задня і бічна стінки лівого шлуночка, а також ліве передсердя. Права КА відходить від правого коронарного синуса і йде по правій передсердно-шлуночковій борозні. У проксимальній третині від неї відходять конусна гілка і артерія синусового вузла, в середній третині – правошлуночкові гілки і гілки гострого краю, дистальна третина представлена задньо-боковою і задньою низхідною артеріями.

Права КА кровопостачає правий шлуночок, легеневий стовбур, сино-

атріальний вузол, нижню стінку лівого шлуночка, задній відділ міжшлуночкової перегородки та атріовентрикулярний вузол. Задня низхідна артерія, що йде по задній міжшлуночковій борозні, визначає тип коронарного кровопостачання. У 85% випадків зустрічається правий тип коронарного кровопостачання, коли задня низхідна артерія відходить від правої коронарної артерії (рис. 1). Лівий тип кровопостачання зустрічається в 8% випадків, при цьому задня низхідна артерія відходить від огинаючої артерії (рис. 2). Якщо в кровопостачанні зони задньої міжшлуночкової борозни беруть участь права і ліва КА – такий тип коронарного кровопостачання називають змішаним (рис. 3). Частота його виявлення – близько 7%.

Показання до проведення коронарографії:

- хворі з гострим інфарктом міокарда (ІМ) в перші години захворювання і при ранній післяінфарктній стенокардії;
- для вирішення питання про тактику лікування хворих на ІХС (стентування або коронарне шунтування) у разі малоефективності медикаментозної терапії;
- для уточнення діагнозу у хворих на ІХС при сумнівних або спірних даних неінвазивних методів дослідження;
- для визначення стану коронарного русла у осіб певних професій, пов'язаних з підвищеним ризиком (пілоти, космонавти, водії транспортних засобів), у випадках підозри на ІХС.

Протипоказання до проведення коронарографії

Абсолютних протипоказань на теперішній час немає, крім відмови хворого від проведення процедури.

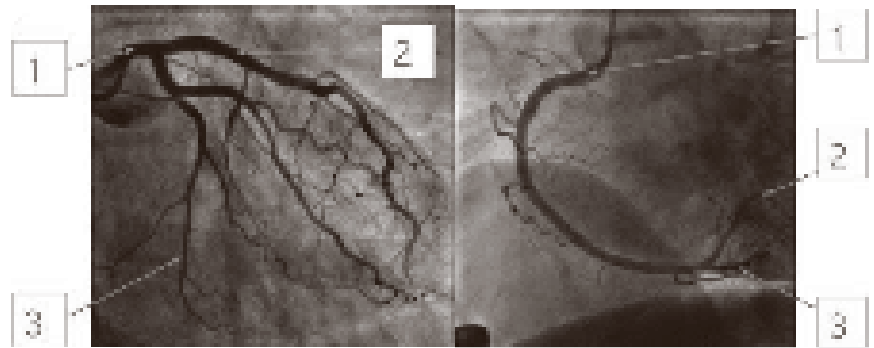


Рис. 1. Правий тип кровопостачання

1. Стовбур лівої коронарної артерії
2. Передня низхідна артерія
3. Огинаюча артерія

1. Права коронарна артерія
2. Задньо-бокова гілка
3. Задня низхідна гілка

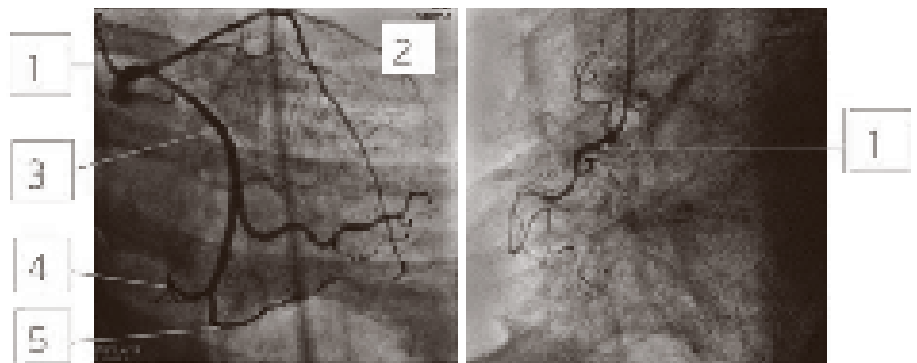


Рис. 2. Лівий тип кровопостачання

1. Стовбур лівої коронарної артерії
2. Передня низхідна артерія
3. Огинаюча артерія
4. Задньо-бокова гілка
5. Задня низхідна гілка

1. Права коронарна артерія



Рис. 3. Збалансований тип кровопостачання

1. Стовбур лівої коронарної артерії
2. Передня низхідна артерія
3. Огинаюча артерія
4. Задня низхідна гілка

1. Права коронарна артерія
2. Задня низхідна гілка

Відносні протипоказання:

- неконтрольовані шлуночкові аритмії (тахікардія, фібриляція);

- неконтрольована гіпокаліємія або дигіталісна інтоксикація;
- неконтрольована висока артеріальна гіпертензія;

- різні гарячкові стани, активний ендокардит;
- порушення згортання крові;
- алергія на контрастні речовини і непереносимість йоду;
- гостра ниркова недостатність або тяжка хронічна ниркова недостатність;
- активна шлунково-кишкова кровотеча;
- гостре порушення мозкового кровообігу;
- тяжка анемія.

Підготовка пацієнта

Необхідно зібрати детальний анамнез, акцентуючи увагу на алергологічному статусі, раніше перенесених втручаннях, наявності супутніх захворювань. Обстеження включає: електрокардіограму, загальний і біохімічний аналіз крові. Не слід приймати їжу за 6 годин до процедури, потрібно забезпечити внутрішньовенний доступ і провести премедикацію седативними і антигістамінними препаратами. Після дослідження випити або ввести внутрішньовенно не менше 1 літра рідини.

Артеріальні доступи для проведення коронарографії

В даний час застосовуються феморальний, променевиий, плечовий, ліктьовий доступи. Найчастіше використовуються феморальний (стегоновий) і променевиий доступи.

Феморальний доступ

Перед проведенням місцевої анестезії лікар повинен визначити анатомічні орієнтири, такі як пахова зв'язка, що йде від переду верхнього гребеня клубової кістки до лонного горбка. Стегнова артерія перетинає пахову зв'язку в точці, розташованій на 1/3 від медіального кінця зв'язки. Артеріальний пульс добре пальпується на 2–3 пальця нижче пахової зв'язки, це місце і є оптимальним

місцем пункції. Вибір місця для пункції стегонової артерії є одним із найважливіших моментів: при пункції вище пахової складки збільшується ризик кровотечі в заочеревинному просторі, в свою чергу, низький рівень пункції стегонової артерії може призвести до розвитку псевдоаневризм і артеріовенозних мальформацій. У разі вираженого ожиріння, звивистості і при вираженому атеросклеротичному ураженні клубових артерій, аневризми аорти використання стегонового доступу може бути ускладнене або протипоказано. Після проведення місцевої анестезії в місці пункції робиться неглибока насічка шкіри скальпелем. Прокол виконується під кутом 45° до поверхні тіла, по можливості – тільки передньої стінки артерії, зріз голки повинен бути повернутий догори. При появі струменя крові з голки в неї вводиться діагностичний провідник (0,035") з J-подібним кінчиком. Далі голка видаляється і по провіднику вводиться інтродюсер.

Радіальний доступ

Даний доступ має як свої переваги, так і недоліки. Перевагами пункції променевої артерії в ділянці зап'ястка є простота гемостазу, більш рання активізація хворого, менша кількість місцевих ускладнень. При радіальному доступі можуть виникати труднощі з проведенням катетера до висхідної частини аорти через звивистість і схильність до спазму променевої, плечової та підключичної артерій, а також у більшості випадків відсутня можливість установки інтродюсерів діаметром більше 6F. Після проведення місцевої анестезії виконується пункція променевої артерії тонкою голкою під кутом 30–45° в місці найкращої пульсації, без попередньої шкірної насічки. Після появи крові з канюлі голки до неї вводиться провідник з прямим кінчиком (0,021"), пункційна

голка видаляється, за провідником встановлюється інтродюсер для радіального доступу довжиною від 5 до 23 см, при необхідності можна зробити шкірну насічку для полегшення його проведення.

Ускладнення коронарографії

Коронарографія є порівняно безпечним методом, з накопиченням досвіду її проведення ризик серйозних ускладнень невеликий: інфаркт міокарда 0,06–0,09%; гостре або минуле порушення мозкового кровообігу 0,07–0,20%; аритмія 0,38%; смертність 0,05%. Приблизно у 1,6% пацієнтів можуть виникнути ускладнення з боку місця пункції (кровотеча, гематоми, тромботичні оклюзії, псевдоаневризма артерії, артеріовенозні фістули, диссекції та спазми судин), що в ряді випадків може потребувати хірургічного лікування або переливання крові. Дуже рідко можливі такі ускладнення, як ушкодження стінки серця, виражена алергічна реакція на контрастну речовину, контраст-індукована нефропатія, лактоацидоз, мікроемболія, інфекційні ускладнення.

Фактори ризику ускладнень

Кардіальні фактори:

- кардіогенний шок;
- інфаркт міокарда;
- кардіоміопатії;
- недостатність кровопостачання;
- фракція викиду менше 35%;
- трьохсудинне ураження коронарного русла;
- ураження стовбура лівої коронарної артерії;
- тяжкі вади аортального та/або мітрального клапана;
- гіпотензія;
- легенева гіпертензія;
- порушення процесів коагуляції;
- неконтрольована артеріальна гіпертензія;

- тяжкий атеросклероз периферичних артерій.

Екстракардіальні фактори:

- тяжкі вроджені вади розвитку;
- неконтрольовані показники глікемії;
- кахексія або ожиріння;
- вік старше 70 років;
- тяжка хронічна обструктивна хвороба легень з дихальною недостатністю;
- хронічна ниркова недостатність з показниками кліренсу креатиніну менше 60 мл/хв;
- тяжка анемія (рівень гемоглобіну нижче 80 г/л).

Проекції для проведення коронарографії

Катетер підводиться до лівого або правого коронарного синуса по провіднику з J-кінчиком. Далі катетер розгортається за або проти годинникової стрілки в проекції гирла лівої або правої коронарної артерії під постійним рентгенологічним контролем в прямій проекції (для лівої КА) і в лівій косій проекції (для правої КА) до позиціонування кінчика катетера коаксіально в гирлі лівої або правої КА. При зйомці кожної проекції слід використовувати 3–7 мл контрастної речовини, тривалість кожної сцени має бути не менше 3 циклів серцевих скорочень, при наявності колатерального кровотоку протяжність сцени повинна бути збільшена. Одне з найбільш серйозних ускладнень коронарографії – фібриляція шлуночків, яка найчастіше виникає при катетеризації правої КА. Основними причинами фібриляції шлуночків є заклинювання катетера в гирлі правої КА, селективне контрастування гілки синусового вузла, надмірна кількість контрасту на одну ін'єкцію, велика швидкість і тривалість його введення.

Для оцінки лівої КА зазвичай використовують п'ять стандартних проекцій.

1. Права коса (15–25°) каудальна (15–35°) проекція. Проекція допомагає оцінити стовбур лівої КА, проксимальний і дистальний сегменти передньої низхідної артерії, проксимальний і середній сегмент огинаючої артерії та гілки тупого краю. Також може бути оцінена

середня і дистальна третини проміжної гілки (в разі трифуркації стовбура лівої КА). У даній проекції вкорочується середній сегмент передньої низхідної артерії та дистальна третина огинаючої артерії, проксимальна третина проміжної гілки (рис. 4).

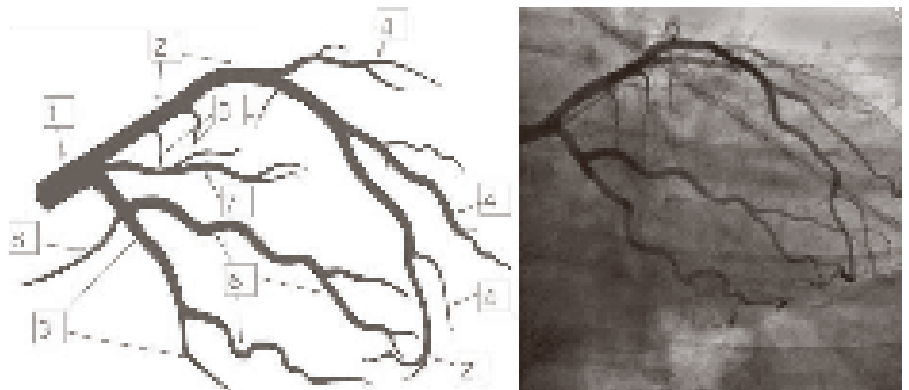


Рис. 4. Права коса (15–25°) каудальна (15–35°) проекція

1. Стовбур лівої коронарної артерії (left main coronary artery)
2. Передня низхідна артерія (left anterior descending artery)
3. Огинаюча артерія (left circumflex artery)
4. Діагональна гілка (diagonal branch)
5. Септальні гілки (septal branches)
6. Гілка тупого краю (marginal branch)
7. Проміжна гілка (intermediate branch)
8. Лівопередсердна гілка (left atrial branch)



Рис. 5. Права коса (10–25°) краніальна (30–40°) проекція

1. Стовбур лівої коронарної артерії (left main coronary artery)
2. Передня низхідна артерія (left anterior descending artery)
3. Огинаюча артерія (left circumflex artery)
4. Діагональна гілка (diagonal branch)
5. Септальні гілки (septal branches)
6. Гілка тупого краю (marginal branch)
7. Лівопередсердна гілка (left atrial branch)

2. Права коса (10–25°) краніальна (30–40°) проекція. Оцінюється гирло стовбура лівої КА, середній і дистальний сегмент передньої низхідної артерії, діагональні та септальні гілки, а також дистальний сегмент огинаючої артерії при вираженому лівому типі кровопостачання. Проекція вкорочує проксимальний сегмент передньої низхідної артерії, проксимальний і середній сегменти огинаючої артерії, гілку тупого краю (рис. 5).

3. Ліва коса (25–45°) краніальна (30–45°) проекція. Оцінюється гирло стовбура лівої КА, середній і дистальний сегмент передньої низхідної артерії, діагональні гілки, а також дистальний сегмент огинаючої артерії. У проекції виникає вкорочення проксимального сегмента передньої низхідної артерії; проксимальний сегмент огинаючої артерії та гілки тупого краю часто накладаються одна на одну, знижуючи діагностичну цінність цієї проекції (рис. 6).

4. «Павук» – ліва коса (45–60°) каудальна (25–35°) проекція. Оцінює гирло, середній і дистальний відділи стовбура лівої коронарної артерії, проксимальний сегмент передньої низхідної артерії та її діагональні гілки, а також проксимальний сегмент огинаючої артерії, гілки тупого краю. Також може бути оцінена проксимальна третина проміжної гілки (в разі трифуркації стовбура лівої КА). Дана проекції вкорочує середні і дистальні сегменти передньої низхідної артерії та огинаючої артерії, середні і дистальні третини їх гілок (рис. 7).

5. Ліва бічна (90°) проекція. У цій проекції оцінюється вся

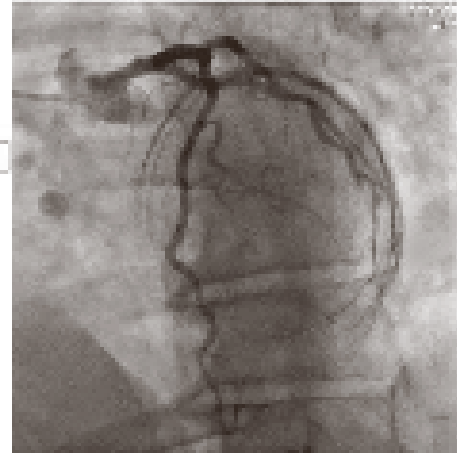
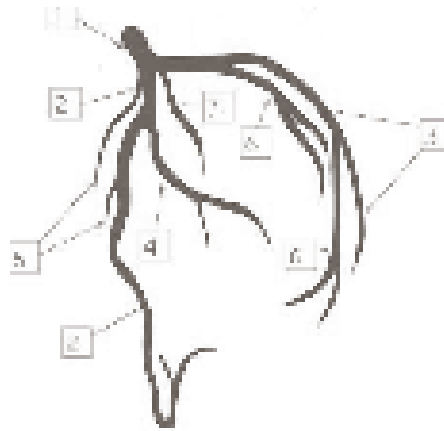


Рис. 6. Ліва коса (25–45°) краніальна (30–45°) проекція

1. Стовбур лівої коронарної артерії (left main coronary artery)
2. Передня низхідна артерія (left anterior descending artery)
3. Огинаюча артерія (left circumflex artery)
4. Діагональна гілка (diagonal branch)
5. Септальні гілки (septal branches)
6. Гілка тупого краю (marginal branch)
7. Проміжна гілка (intermediate branch)

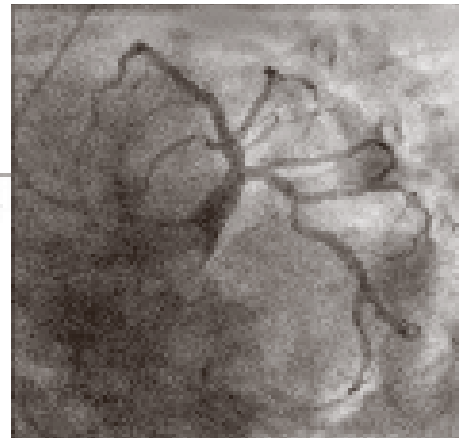
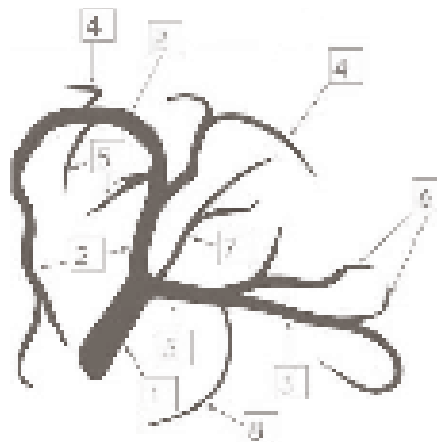


Рис. 7. «Павук» – ліва коса (45–60°) каудальна (25–35°) проекція

1. Стовбур лівої коронарної артерії (left main coronary artery)
2. Передня низхідна артерія (left anterior descending artery)
3. Огинаюча артерія (left circumflex artery)
4. Діагональна гілка (diagonal branch)
5. Септальні гілки (septal branches)
6. Гілка тупого краю (marginal branch)
7. Проміжна гілка (intermediate branch)
8. Лівопередсердна гілка (left atrial branch)

передня низхідна артерія та її діагональні і септальні гілки, а також проксимальний і дистальний сегмент огинаючої артерії, також може бути оцінена середня і дистальна третина проміжної гілки (в разі трифуркації стовбу-

ра лівої коронарної артерії). Крім того, в деяких випадках нестандартного відходження і розгалуження лівої КА проекція дозволяє чітко визначити передню низхідну артерію та огинаючу артерію. Передня низхідна артерія

проходить по лівому контуру серця, а огинаюча артерія – по правому. Недоліком проєкції є часте накладання гілок тупого краю на огинаючу артерію (рис. 8).

Для оцінки правої КА використовують чотири стандартні проєкції.

1. Ліва коса проєкція (45–60°). Оцінює гирло, проксимальний і середній сегменти правої КА. У даній проєкції виникає вкорочення дистального сегмента правої КА (рис. 9).
2. Ліва коса (25–45°) краніальна (30–40°) проєкція. За допомогою проєкції оцінюється середній сегмент, «зона біфуркації» та проксимальна третина задньо-бокової і задня низхідна гілка правої КА. У проєкції виникає вкорочення проксимального сегмента правої коронарної артерії, а також середніх і дистальних третин задньо-бокової та задньо-низхідної гілок правої КА (рис. 10).
3. Права коса (45–70°) каудальна (0–35°) проєкція. У цій проєкції оцінюється середній сегмент правої коронарної артерії, правошлуночкова гілка, що відходить від неї, та гілки гострого краю. У цій проєкції виникає вкорочення проксимального і дистального сегмента правої КА (рис. 11).
4. Права коса (0–25°) краніальна (30–40°) проєкція. Дає змогу оцінити зону біфуркації та дистальний сегмент правої КА (задньо-бокова і задня низхідна гілки правої КА). У даній проєкції виникає спотворення проксимального та середнього сегментів правої КА (рис. 12).

Гемостаз

Для зупинки кровотечі з місця пункції стегнової артерії можна

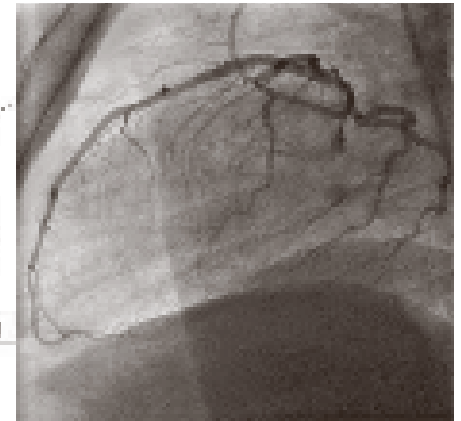
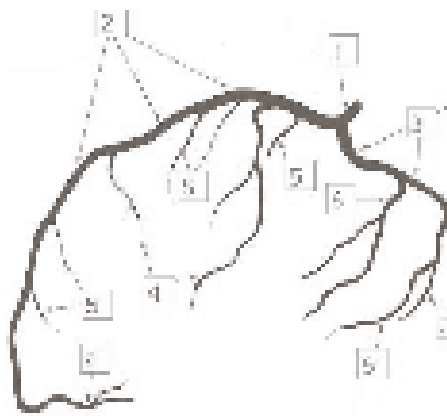


Рис. 8. Ліва бічна (90°) проєкція

1. Стовбур лівої коронарної артерії (left main coronary artery)
2. Передня низхідна артерія (left anterior descending artery)
3. Огинаюча артерія (left circumflex artery)
4. Діагональна гілка (diagonal branch)
5. Септальні гілки (septal branches)
6. Гілка тупого краю (marginal branch)

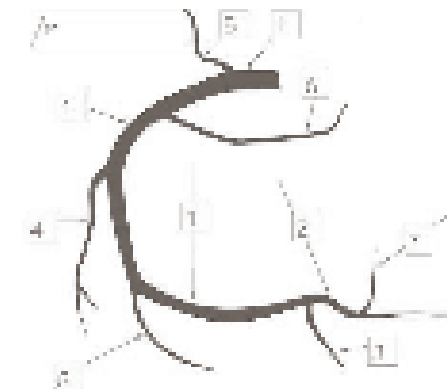


Рис. 9. Ліва коса проєкція (45–60°)

1. Права коронарна артерія (right coronary artery)
2. Задньо-бокова гілка (right posterior lateral branch)
3. Задня низхідна гілка (right posterior descending branch)
4. Правошлуночкова гілка (right ventricular branch)
5. Гілка синусового вузла (sinoatrial nodal branch)
6. Конусна гілка (conus arteriosus branch)
7. Гілка АВ-з'єднання (AV nodal branch)
8. Гілка гострого краю (acute marginal branch)

використовувати різні види закриваючих пристроїв, мануальну або механічну компресію. При мануальній компресії проводиться тиск на стегнову артерію проксимальніше місця пункції протягом 20 хв, після чого накладається асептична пов'язка, що тисне, на 8–10 годин залежно

від величини інтродюсера. Виконувати гемостаз слід при показнику активованого часткового тромбопластинового часу (АЧТЧ) менше 50 с. Гемостаз при променевому, ліктьовому і плечовому доступі виконується відразу після втручання шляхом накладання асептичної пов'язки, що тисне.

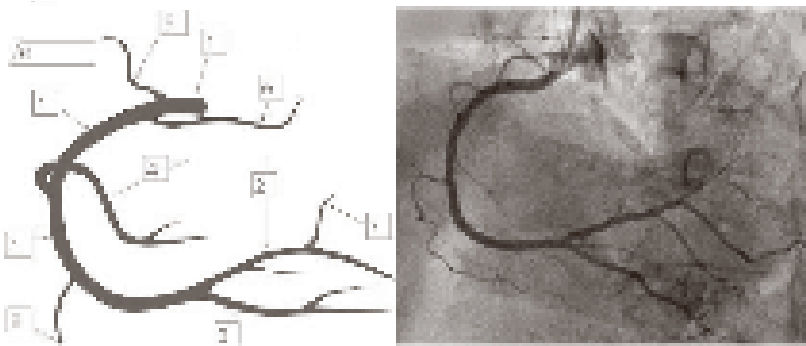


Рис. 10. Ліва коса (25–45°) краніальна (30–40°) проекція

1. Права коронарна артерія (right coronary artery)
2. Задньо-бокова гілка (right posterior lateral branch)
3. Задня низхідна гілка (right posterior descending branch)
4. Правошлуночкова гілка (right ventricular branch)
5. Гілка синусового вузла (sinoatrial nodal branch)
6. Конусна гілка (conus arteriosus branch)
7. Гілка АВ-з'єднання (AV nodal branch)
8. Гілка гострого краю (acute marginal branch)

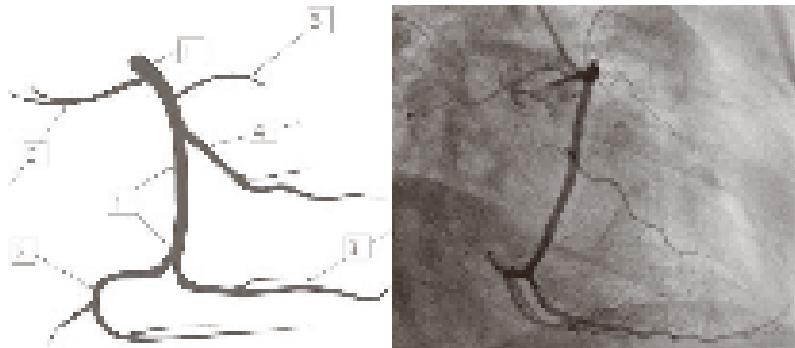


Рис. 11. Права коса (45–70°) каудальна (0–35°) проекція

1. Права коронарна артерія (right coronary artery)
2. Задньо-бокова гілка (right posterior lateral branch)
3. Задня низхідна гілка (right posterior descending branch)
4. Правошлуночкова гілка (right ventricular branch)
5. Гілка синусового вузла (sinoatrial nodal branch)
6. Конусна гілка (conus arteriosus branch)

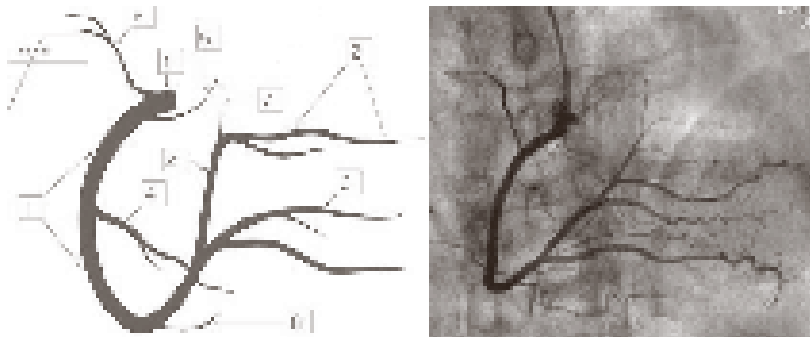


Рис. 12. Права коса (0–25°) краніальна (30–40°) проекція

1. Права коронарна артерія (right coronary artery)
2. Задньо-бокова гілка (right posterior lateral branch)
3. Задня низхідна гілка (right posterior descending branch)
4. Правошлуночкова гілка (right ventricular branch)
5. Гілка синусового вузла (sinoatrial nodal branch)
6. Конусна гілка (conus arteriosus branch)
7. Гілка АВ-з'єднання (AV nodal branch)
8. Гілка гострого краю (acute marginal branch)

Мануальна компресія і контроль АЧГЧ не потрібні.

Вентрикулографія – це контрастування шлуночків серця із записом зображення на відеоносії. Даний метод широко використовується для визначення рентгенанатомії та скоротливості шлуночків у хворих з вадами серця, ІХС і кардіоміопатіями (рис. 13).

Ліва вентрикулографія (контрастування лівого шлуночка) дає інформацію про загальну та локальну скоротливість лівого шлуночка, його розмір, форму і конфігурацію порожнини при аневризмі, ішемії та гіпертрофії міокарда, а також стан мітрального клапана, наявність і локалізацію септальних дефектів. При зменшенні амплітуди руху стінки лівого шлуночка діагностується гіпокінезія, при відсутності руху – акінезія, при вибуханні в систолу за контури діастолі – дискінезія.

Вентрикулографія виконується катетером РІС ТАІЛ 5 або 6F. Контрастна речовина вводиться за допомогою автоматичного шприца-інжектора в правій косій проекції.

Ускладнення вентрикулографії:

- порушення ритму серця, викликані введенням контрастної речовини або кінчиком катетера;
- емболія тромбом або повітрям з катетера, а також дислокація фрагменту тромба при внутрішньошлуночковому пристінковому тромбозі;
- реакції, пов'язані з введенням рентгеноконтрастної речовини: відчуття жару, нудота, блювання, алергічна реакція.

Шунтографія – це дослідження, що проводиться для оцінки стану шунтів до КА та їх анастомозів у пацієнтів, які перенесли операцію коронарного шунтування. Відомо, що протягом першого року після операції коронарного шунтування оклюзуються від 12% до 20% шунтів, а після 10 років – 50% всіх венозних шунтів. Для шунтів використовують власні вени і артерії хворого. Для венозних шунтів – поверхневі вени нижніх кінцівок басейну великої підшкірної вени, для

артеріальних шунтів – променева, права і ліва внутрішня грудна і шлунково-сальникова артерії (рис. 14).

Різновиди шунтів:

- аортокоронарний шунт – це шунт між аортою і КА з дистальним анастомозом (між шунтом і коронарною артерією) за типом «кінець в бік»;
- секвенційний шунт – це шунт, який кровопостачає дві або більше КА, має єдиний проксимальний анастомоз з аортою і дистальні анастомози з коронарними артеріями за типом «бік в бік» і «кінець в бік»;
- Y-шунт – це конструкція, при якій проксимальний анастомоз формується з аортою або іншим шунтом за типом «кінець в бік», дистальні гілки шунта підшиваються за типом «кінець в бік» до КА.

Коронарне стентування

Коронарне стентування – високоефективний метод лікування ІХС за допомогою постановки металевого каркаса стента в ураженому сегменті коронарної артерії (рис. 15).

Етапи втручання:

- етап 1: гирло артерії серця катетеризують провідниковим катетером. Через нього проводять спеціальний провідник в уражену артерію дистальніше місця ураження, по якому, «як по рейці», до місця ураження буде доставлятися необхідний інструмент (рис. 16);
- етап 2: по провіднику до місця ураження доставляється балон-катетер і відбувається попереднє розширення ділянки, де розташована атеросклеротична бляшка (рис. 17);
- етап 3: балон-катетер змінюють на балон зі стентом, що під рентгеноскопічним контролем підводять до місця передбачуваної імплантації (рис. 18);
- етап 4: балон зі стентом роздувають під тиском 10–14 атм.;
- етап 5: балон здувають і витягають із судини;
- етап 6: контрольна коронарографія для визначення правильності постановки стента в коронарній артерії.

Показання до стентування коронарних артерій:

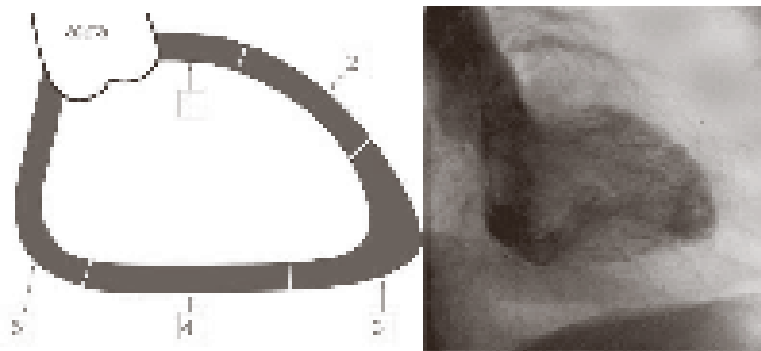


Рис. 13. Вентрикулографія

1. Передньо-базальний сегмент
2. Передньо-боковий сегмент
3. Верхівковий сегмент
4. Діафрагмальний сегмент
5. Задньо-базальний сегмент і проекція мітрального клапана

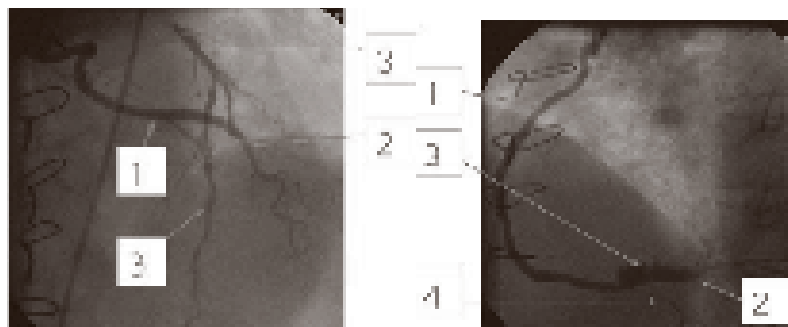


Рис. 14. Різновиди шунтів

- Аортокоронарний шунт до діагональної гілки
1. Аортокоронарний шунт
 2. Діагональна гілка
 3. Передня низхідна артерія
 4. Задня низхідна гілка правої КА

- Аортокоронарний шунт до правої коронарної артерії
1. Аортокоронарний шунт
 2. Задньо-бокова гілка правої КА
 3. Аневризма коронарної артерії

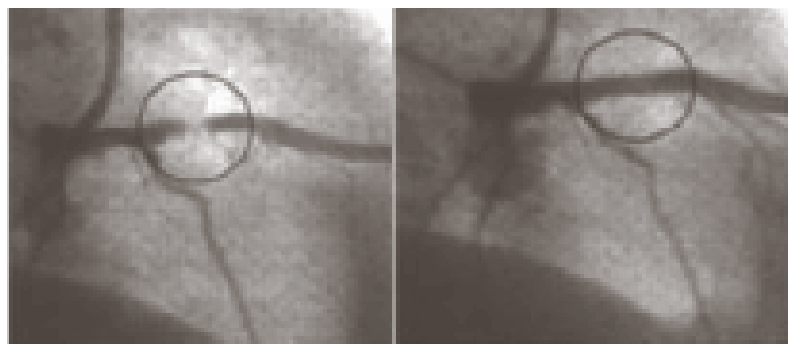


Рис. 15. Коронарограма хворого до і після стентування лівої коронарної артерії

- ІМ без елевації сегмента ST;
- ІМ з елевацією сегмента ST (в перші 12 годин від моменту початку симптомів);
- стенокардія напруги III–IV ФК на фоні оптимальної медикаментозної терапії;



Рис. 16. Провідниковий катетер



Рис. 17. Балон-катетер



Рис. 18. Корнарний стент

- нестабільна стенокардія (стенокардія, що вперше виникла; прогресуюча стенокардія; рання і пізня післяінфарктна стенокардія);
- рецидив стенокардії після раніше виконаної операції реваскуляризації міокарда;
- безбольова ішемія міокарда.

Протипоказання

Абсолютних протипоказань до стентування немає, за винятком відмови пацієнта.

Відносні протипоказання:

- діаметр артерії менше 2 мм;
- тяжкі розлади системи згортання крові;
- тяжка ниркова або дихальна недостатність;
- дифузне стенозування коронарних артерій;
- алергічна реакція на йод – компонент рентгенконтрастного препарату.

Різновиди стентів

Революційним у розвитку черезшкірних методів лікування ІХС було введення коронарних стентів, які були розроблені, щоб запобігти багатьом гострим ускладненням балонної ангіопластики. Незважаючи на очевидні переваги в гострих ситуаціях, перші типи металевих стентів були пов'язані з гіперплазією неоінтими внаслідок глибокого пошкодження стінки артерії, що призводило до рестенозів всередині стента у 20–30% випадків. Дане

ускладнення стало основною рушійною силою у розвитку стентів з лікарським покриттям з контрольованим вивільненням антипроліферативних агентів, що вивільняються з полімерів безпосередньо на поверхні стента. Перші покоління стентів з лікарським покриттям, що вивільняють сиролімус або паклітаксел, успішно вирішили проблему рестенозу за рахунок зниження потреби у повторній реваскуляризації на 50–70% порівняно з металевими стентами. Проте з'явилося питання, пов'язане з їх ефектом затримки артеріальної ендотелізації та збільшення ризику дуже пізнього тромбозу стента. Ці проблеми призвели до змін в конструкції стента, спонукали до синтезу нових поколінь антипроліферативних агентів (евролімус, біолімус), модифікації платформи стента (кобальт-хрому, платини-хрому) і полімерів з покращеною біосумісністю і клінічною ефективністю. У сучасній медицині існує декілька сотень видів стентів. Вони розрізняються за конструкцією, типом металу, покриттям, а також способом доставки до артерії.

Основні типи коронарних стентів

Металеві без покриття – найчастіше використовуваний тип стентів. Зазвичай такі стенти застосовують у звужених артеріях діаметром більше 3 мм і протяжністю бляшки менше 15–20 мм.

Стенти, покриті спеціальним полімером, дозовано виділяють лікарську речовину. Вони дозволяють суттєво зменшити ризик рестенозу, їх застосування вимагає більш тривалого прийому антитромбоцитарних засобів – близько 12 місяців, поки стент повністю не ендотелізується. Припинення терапії може призвести до тромбозу самої конструкції. Вони, в свою чергу, поділяються на три генерації залежно від типу полімеру.

Біодеградуючі стенти забезпечують тимчасову механічну підтримку для відкриття коронарної артерії з послідовною резорбцією протягом 24 місяців. Перевагами даних стентів є відновлення скорочення ураженої ділянки і збереження її фізіологічної ак-

тивності. Дана група стентів з'явилася нещодавно і має чіткі показання до їх імплантації (молодий вік пацієнта, некальцинована бляшка).

Ускладнення при проведенні стентування коронарної артерії

На сьогодні відмічають тенденцію зменшення числа ускладнень. Це пояснюється удосконаленням інструментів, розробкою високоефективних методів фармакологічної підтримки процедури, уточненням показань до її проведення, накопиченням досвіду фахівців.

Виділяють кардіальні та екстракардіальні ускладнення. Ризик розвитку кардіальних ускладнень найбільш високий безпосередньо під час проведення процедури стентування, екстракардіальних – після її завершення. Останні можуть стати джерелом значних ускладнень, якщо їх вчасно не виявлено і цілком не ліквідовано. Кардіальні ускладнення можуть не мати яскравих клінічних проявів, проте теж дуже небезпечні і потребують вчасної ліквідації.

До **кардіальних ускладнень** відносять: спазм КА, їх диссекцію і гостру оклюзію, феномен непоповнення кровотоку, перфорацію оперованих судин.

Спазм коронарних артерій (вазоспазм) – звуження просвіту судини через скорочення гладеньком'язових клітин. Вазоспазм може розвинутиися як під час проведення ангіопластики, так і в найближчі години після процедури. Спазм КА може мати генералізований характер і спостерігатися поза ділянками впливу інструментів. Вазоспазм у місці впливу інструмента спостерігається в 1–5% випадків, значно частіше – до 36% випадків – при використанні інших агресивних методів ангіопластики, зокрема атеректомії. Діагноз верифікується за допомогою ангіографічних даних: ділянка вазоспазму виглядає як оборотне звуження КА. З метою профілактики під час ангіопластики застосовують нітрати (внутрішньокоронарно перед кожним проведенням інструмента в артерію) і антагоністи кальцію (сублінгвально).

Якщо вазодилататори і звільнення артерії від інструментів неефективні, а спазм, що триває, викликає ішемію міокарда – застосовується балонна дилатація ділянки звуження. Рефрактерний до балонної дилатації вазоспазм може бути купований за допомогою стентування. Останнє особливо доцільно при виявленні диссекції.

Диссекцією артерії називають розриви інтими та медії в результаті механічного впливу інструментів у просвіті судини. Диссекція артерії спостерігається в більшому або меншому ступені практично при будь-якій ангіопластичі. В результаті механічного впливу відбуваються злами атеросклеротичної бляшки, її розщеплення і сплюснення, утворюються нові шляхи кровотоку всередині артерії. Якщо диссекція не виходить за межі інтими, контрастна речовина проходить судиною без затримки. При розривах медії контрастна речовина може затримуватися в стінці судини на кілька секунд або хвилин. Загальноприйнята в літературі ангіографічна класифікація ступенів диссекції коронарних артерій NHLBI передбачає прогнозування ішемічних ускладнень процедури КА.

Типи диссекцій:

- диссекція за типом А – це велика нечіткість у просвіті КА при проходженні по ній контрастної речовини, затримка останньої в судинній стінці не спостерігається;
- диссекція за типом В – характеризується формуванням ангіографічної картини подвійного просвіту всередині артерії, сповільнення проходження контрасту також немає;
- диссекція за типом С – характерна затримка контрастної речовини в стінці КА при нормальній якості антероградного кровотоку;
- диссекція за типом D – діагностується за наявності спіральних дефектів заповнення судини контрастною речовиною;
- диссекція за типом Е – властиве формування хмароподібних дефектів наповнення;

- крайній ступінь диссекції F – це оклюзія з ознаками розщеплення стінки судини і тромбом.

Диссекції за типами А і В, як правило, властиве спонтанне загоєння без ішемічних наслідків, у той час як С–F («надлишкові диссекції») пов'язані з ризиком розвитку ускладнень і потребують негайного стентування КА.

Гостра оклюзія (закупорка) КА клінічно виявляється появою ангінозного болю, що супроводжується в ряді випадків гіпотензією. Для гострої оклюзії характерна елевація (>1 мм) сегмента ST на ЕКГ у відведеннях, які відповідають зоні кровопостачання стенованої коронарної артерії.

Досягнення оптимального ангіографічного результату стентування є найбільш ефективним засобом профілактики ішемічних ускладнень, процедура може бути оптимізована за допомогою додаткових балонних методик.

Феномен відсутності поновлення кровотоку (no reflow) – це гостре погіршення коронарного кровообігу при нормальному просвіті епікардіальної артерії. Дані свідчать про велику поширеність феномена при лікуванні ІМ (16,8%). Феномен спостерігається після припинення дії інструмента в артерії, при цьому в судині не виявляється диссекції, тромбу, спазму або великого залишкового стенозу. Найчастіше феномен непоновлення кровотоку ускладнює лікування тромбутримуючих уражень і дегенерованих аутове-

нозних шунтів. Визначену роль у виникненні феномена може відігравати дистальна мікроемболізація, тромбоксаніндукований спазм капілярів, ушкодження ендотелію та інтерстиціальний набряк.

Перфорація коронарної артерії може настати в результаті внутрішньосудинних маніпуляцій твердими провідниками та інструментами великого діаметра. Вони спостерігаються в 0,1–3,0% процедур, частіше – після атеректомії. Перфорація артерії може мати латентний перебіг, викликати тампонаду або лімітувати кровотік по коронарній судині. Незалежно від причин перфорації зазвичай починають спробу катетерного лікування (імплантація стент-графта).

Екстракардіальні ускладнення включають реакцію на рентгеноконтрастні речовини, периферичні судинні ускладнення, інфекційні і неврологічні ускладнення.

Література

1. ACC/AHA Guidelines for Coronary Angiography: Executive Summary and Recommendations // Circulation. – 1999. – Vol. 99. – P. 2345–2357.
2. Smild T.J. et al. Stenting Coronary artery Summary and Recommendations // Lancet. – 2012. – Vol. 757. – P. 577–591.
3. Cannon C. et al. Indications of Coronary Angiography // N. Eng. J. Med. – 2004. – Vol. 15. – P. 30–46.

Проект «Дистанційне навчання на сторінках журналу «Мистецтво лікування»



Випуск 1/2017

Фах: кардіологія

Модератор: кафедра сімейної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Термін відправлення відповідей: протягом одного місяця з дати отримання журналу

Анкета учасника проекту «Післядипломне навчання на сторінках журналу «Мистецтво лікування»

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

1. ПІБ _____

Прізвище, ім'я, по батькові

2. Лікарська атестаційна категорія (на даний момент) _____

3. Професійні дані

Спеціальність _____ Звання _____ Посада _____

Останнє удосконалення (вид) _____ Останнє удосконалення (років) _____

4. Місце роботи

Повна назва закладу _____

Повна адреса закладу _____

Відомча належність: (підкреслити): МОЗ, МШС, МО, СБУ, МВС, АМН, ЛОО або ін. _____

5. Домашня адреса

Індекс _____ Область _____ Район _____ Місто _____

Вулиця _____ Будинок _____ Корпус _____ Квартира _____

6. Контактні телефони

Домашній _____ Робочий _____ Мобільний _____

7. E-mail _____

Особистий підпис _____

Я, _____ (П.І.Б.), надаю свій дозвіл на обробку моїх, вказаних вище, персональних даних відповідно до сформульованої в анкеті (учасника проекту) мети

_____ Ваш підпис

Надсилати лише оригінали тестів на адресу: 03151, м. Київ, а/с 90, ТОВ «Медікс груп»

Правила відповідей на тексти:

- позначте правильну відповідь на запитання;
- ви можете вказати один або декілька правильних варіантів відповідей.

Тестові запитання для самоконтролю

- 1. Коронарна артерія, яка визначає тип кровопостачання серця:**
 - а) передня низхідна артерія;
 - б) огинаюча артерія;
 - в) задньо-бокова гілка;
 - г) задня низхідна гілка;
 - д) гілка тупого краю.
- 2. Тип кровопостачання, який зустрічається у більшості випадків:**
 - а) лівий тип;
 - б) правий тип;
 - в) збалансований тип.
- 3. Абсолютне протипоказання до проведення коронарографії:**
 - а) відмова хворого від проведення процедури;
 - б) неконтрольовані шлуночкові аритмії (тахікардія, фібриляція);
 - в) алергія на контрастні речовини і непереносимість йоду;
 - г) активна шлунково-кишкова кровотеча;
 - д) гостра ниркова недостатність або тяжка хронічна ниркова недостатність.
- 4. Найбезпечніший артеріальний доступ для проведення коронарографії:**
 - а) феморальний;
 - б) променевий;
 - в) плечовий;
 - г) ліктьовий.
- 5. Механізм, який лежить в основі розвитку фібриляції шлуночків під час проведення діагностичної коронарографії:**
 - а) заклинювання катетера в гирлі правої коронарної артерії;
 - б) селективне контрастування лівої коронарної артерії;
 - в) заклинювання катетера в гирлі лівої коронарної артерії;
 - г) реакція на введення контрасту.
- 6. Проекція, в якій оцінюється вся передня низхідна артерія:**
 - а) ліва бічна (90°) проекція;
 - б) права коса (0–25°) краніальна (30–40°) проекція;
 - в) права коса (15–25°) каудальна (15–35°) проекція;
 - г) ліва коса проекція (45–60°);
 - д) «павук» – ліва коса (45–60°) каудальна (25–35°) проекція.
- 7. Який відсоток венозних шунтів закривається протягом перших 5 років після операції аортокоронарного шунтування (АКШ):**
 - а) 30%;
 - б) 40%;
 - в) 50%;
 - г) 60%;
 - д) 10%.
- 8. Механізм, який лежить в основі виникнення рестенозів у металевих стентах:**
 - а) гіперплазія неоінтими;
 - б) затримка артеріального загоєння;
 - в) гіперчутливість організму до імплантованого стента;
 - г) недотримання подвійної антиагрегантної терапії протягом 1 року;
 - д) недотримання подвійної антиагрегантної терапії протягом 1 місяця.
- 9. Частота виникнення рестенозу в металевих стентах:**
 - а) 10–15%;
 - б) 20–30%;
 - в) 30–40%;
 - г) 5–10%;
 - д) 50–60%.
- 10. Визначну роль у феномені «no-reflow» відіграє:**
 - а) дистальна мікроемболізація, тромбоксаніндукований спазм капілярів;
 - б) неправильна постановка стента;
 - в) спазм коронарних артерій;
 - г) виражена звивистість коронарних артерій;
 - д) феномен сповільненого коронарного кровотоку (Coronary Slow Flow Phenomenon).
- 11. Яким диссекціям, як правило, властиве спонтанне загоєння без ішемічних наслідків:**
 - а) диссекціям типів А і В;
 - б) диссекціям типів С – F;
 - в) диссекціям типів D і E;
 - г) диссекціям типів E і F;
 - д) диссекціям типів C і D.
- 12. Частота виникнення феномену «no-reflow» при лікуванні інфаркту міокарда:**
 - а) 40–50%;
 - б) 5–10%;
 - в) 15–20%;
 - г) 30–40%;
 - д) 5–10%.