

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1

Лучевая анатомия коронарных артерий	5
---	---

ГЛАВА 2

Варианты и аномалии коронарных артерий	11
2.1. Аномалии левой коронарной артерии, злокачественные варианты	11
2.2. Аномалии левой коронарной артерии, доброкачественные варианты	14
2.3. Аномалии левой огибающей коронарной артерии	18
2.4. Аномалии отхождения правой коронарной артерии, доброкачественные и злокачественные варианты	21
2.5. Синдром Bland–White–Garland	25

ГЛАВА 3

Заболевания коронарных артерий	29
3.1. Атеросклероз коронарных артерий	29
3.2. Кальцинаты коронарных артерий	35
3.3. Стеноз коронарных артерий	40
3.4. Стеноз правой коронарной артерии	48
3.5. Стеноз левой коронарной артерии	55
3.6. Тромбоз коронарных артерий	62
3.7. Эмболия коронарных артерий	66
3.8. Аневризма коронарных артерий	69
3.9. Расслоение коронарных артерий	72
3.10. Острый инфаркт миокарда	76
3.11. Хронический инфаркт миокарда	82
3.12. Нетрансмуральный инфаркт миокарда	88
3.13. Инфаркт миокарда вследствие стеноза левой передней нисходящей коронарной артерии	93
3.14. Разрыв папиллярной мышцы	100
3.15. Инфаркт, не связанный с атеросклеротическим поражением сосудов	104
3.16. Инфаркт правого желудочка	108

3.17. Ишемическая кардиомиопатия	115
3.18. Постинфарктная митральная регургитация	120
3.19. Постинфарктная аневризма левого желудочка	123
3.20. Постинфарктная псевдоаневризма левого желудочка	130
3.21. Тромб левого желудочка	133
3.22. Разрыв свободной стенки левого желудочка	136
3.23. Разрыв межжелудочковой перегородки	139
3.24. Тромбоз после аортокоронарного шунтирования	141
3.25. Атеросклероз, развивающийся после аортокоронарного шунтирования	147
3.26. Рецидив стеноза после стентирования	151
3.27. Рецидив стеноза после ангиопластики	158

3.4. СТЕНОЗ ПРАВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ

Ключевые аспекты

Определение: сужение просвета правой коронарной артерии.

Лучевая диагностика

Основные характеристики

▶ Локализация: правая коронарная артерия отходит от правого коронарного синуса немного каудальнее места отхождения левой главной артерии и кровоснабжает правый желудочек и заднюю стенку левого желудочка сердца.

Морфология.

▶▶ Правая коронарная артерия проходит в правой атриовентрикулярной борозде:

- дает небольшие ветви к правому предсердию и конусные ветви к правому желудочку;
- в 60% случаев предсердные ветви правой коронарной артерии кровоснабжают синусовый узел, в других случаях предсердные ветви левой огибающей артерии выполняют данную функцию;
- в 50% случаев 1-я ветвь правой коронарной артерии — конусная ветвь, кровоснабжает выносящий тракт правого желудочка; в других случаях конусная ветвь отходит от отдельного устья в правом коронарном синусе;
- задняя межжелудочковая артерия (PDA) отходит от правой коронарной артерии или левая огибающая артерия идет вдоль задней межжелудочковой борозды;
- в 90% случаев артерии атриовентрикулярного узла отходят от задней межжелудочковой ветви правой коронарной артерии, так как проходят через ножку.

Рентгено-семиотика

▶ Рентгенография органов грудной полости: патологические изменения отсутствуют, если у пациента нет признаков развития сердечной недостаточности.

КТ-семиотика

▶ СКА.

▶▶ Реконструкция аксиальных срезов в систолу наиболее важна для анализа состояния правой коронарной артерии.

МРТ-семиотика

▶ МРТ последовательности для оценки степени стеноза правой коронарной артерии.

▶▶ Кинопоследовательность со сбалансированной устойчивой прецессией со светлой кровью.

- Региональная гипокинезия/акинезия/дискинезия стенки в задних или заднеперегородочных отделах левого желудочка.

▶▶ Оценка миокардиальной перфузии: сканирование при первом прохождении контрастного вещества показывает перфузионные дефекты в задних отделах стенки левого желудочка.

▶▶ Оценка жизнеспособности миокарда:

- отсроченное контрастирование при применении GE-IR-последовательностей;
- нежизнеспособная рубцовая ткань выглядит как светлые или «накапливающие контрастное вещество» участки миокарда.

▶▶ Оценка состояния коронарных артерий: новейшие протоколы позволяют получать двух- и трехмерные изображения.

ПЭТ/ОФЭКТ-семиотика

▶ ПЭТ.

▶▶ Применение ПЭТ позволяет наилучшим образом оценивать перфузию, ишемию и жизнеспособность миокарда (недостатки метода: высокая стоимость, большая длительность исследования и недоступность).

▶ Радиоизотопная диагностика.

▶▶ Исследование таллием или технецием позволяет выявлять зоны обратимого снижения кровотока; пониженного накопления РФП и истончения.

▶▶ Позволяет дифференцировать миокард задних отделов сердца от диафрагмы и печени.

▶▶ Анализ правого желудочка при применении стрессовой сцинтиграфии с таллием-201 позволяет повысить возможности оценки состояния проксимальных отделов правой коронарной артерии.

Эхокардиографическая семиотика

▶ ЭхоКГ.

▶▶ Данные исследования в покое без патологических изменений.

» Стресс-ЭхоКГ чаще всего включает ступенчатую фармакологическую нагрузку добутамином с последующим быстрым сканированием в нескольких плоскостях в конце каждой ступени нагрузки:

- повышенная сократимость и потребление кислорода;
 - оценка недостаточного увеличения систолической функции или наличия зон гипо-, а- или дискинезии в задних отделах стенки левого желудочка.
- ▶ Допплерография в импульсном режиме: оценка резерва скорости коронарного кровотока дает дополнительную информацию при неинвазивной оценке стеноза правой коронарной артерии.

Ультразвуковая семиотика

- ▶ Допплерография в импульсном режиме.
- » Небольшие размеры катетеров для интракоронарной доплерографии позволяют выполнять селективные измерения кровотока в коронарных артериях в области стеноза.
- » Звуковые волны высокой частоты отражаются от движущихся эритроцитов таким образом, что сдвиг частоты волн пропорционален скорости кровотока.
- » При выраженном увеличении скорости кровотока при использовании сильных вазодилататоров (папаверин/аденозин) можно оценить резерв коронарного кровотока.
- ▶ Внутрисосудистое ультразвуковое исследование.
- » Селективная катетеризация коронарных артерий.
- » Основано на отражении ультразвука от стенок сосуда (пространственное разрешение 80–150 мкм).
- » «Золотой» стандарт для описания бляшек:
- гипоехогенные бляшки = липидные;
 - гиперэхогенные бляшки = смешанные;
 - высокоэхогенные с акустической тенью = бляшки с обызвествлениями.

Ангиографическая семиотика

- ▶ Данные ангиографии коронарных артерий.
- » Позволяет оценить наличие коллатералей на ишемизированной зоне.

» Ограничения:

- выраженность стеноза чаще всего оценивается визуально;
 - диффузное поражение может привести к переоценке выраженности стеноза.
- ▶ Данные вентрикулографии левого желудочка.
- » Может определяться снижение локальной сократимости стенки и ее утолщение в задних отделах левого желудочка.

Рекомендации по лучевой диагностике

- ▶ Оптимальный метод диагностики.
- » Лучший инвазивный метод диагностики — селективная коронарография.
- » Лучший неинвазивный метод диагностики: МСКТ-коронарография.

Дифференциальный диагноз

Другие заболевания сердца

- ▶ Острый миокардит, спазм коронарных артерий, гипертрофическая кардиомиопатия, пролапс митрального клапана, употребление кокаина, синдром X.

Внесердечные причины

- ▶ Заболевания скелетно-мышечного аппарата грудной стенки и плечевого пояса.
- ▶ Заболевания ЖКТ: грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, рефлюкс эзофагит, холецистит, пептические язвы.
- ▶ Сосудистые: расслоение стенки аорты, эмболия сосудов легких, аортальный стеноз.

Патоморфология

- ▶ Основной механизм развития: окклюзия сосуда с некрозом сегмента задней стенки.

Клиника

Симптоматика

- ▶ Типичные симптомы.
- » Трудно выявить из-за задней, заднеперегородочной локализации зон ишемии.

- ▶▶ Загрудинные боли.
- ▶▶ Редко чувство дискомфорта над пупком.
- ▶▶ Часто сочетается с тошнотой и рвотой.
- ▶▶ Может проявляться симптомами раздражения диафрагмы (при выраженном стенозе).
- ▶ Другие симптомы: икота.

Лечение

- ▶ Является комплексным и включает первичную оценку тяжести заболевания и оценку необходимости выполнения чрескожных инвазивных манипуляций.
- ▶ Делится на симптоматическую терапию, реваскуляризацию зон с пораженными коронарными сосудами и вторичную профилактику.
 - ▶▶ Быстрый прием нитропрепаратов под язык.
 - ▶▶ Прием β -блокаторов/блокаторов кальциевых каналов.
 - ▶▶ Применения нитратов длительного действия.
 - ▶▶ Реваскуляризация миокарда в области пораженной коронарной артерии:
 - ангиопластика;
 - наложение обходных анастомозов.
 - ▶▶ Вторичная профилактика:
 - реабилитация: разъяснение пациенту его состояния, отказ от курения, диета, дозированная физическая нагрузка;
 - снижение риска тромбоза (аспирин или клопидогрель);
 - применение препаратов снижающих уровень холестерина (статины и фибраты);
 - β -блокаторы;
 - ингибиторы АПФ.

Стеноз правой коронарной артерии представлен на рис. 3.4.

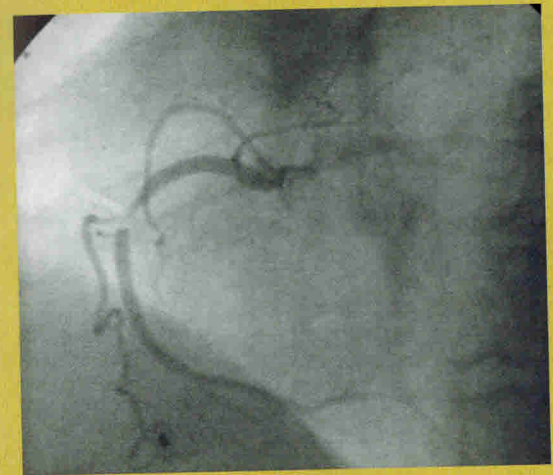


Рис. 3.4.1. Селективная ангиограмма правой коронарной артерии. Стеноз до 90% на уровне отхождения артерии острого края

3.5. СТЕНОЗ ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ

Ключевые аспекты

Определение: стеноз левой главной коронарной артерии (LM) $\geq 50\%$ сужения просвета.

Лучевая диагностика

Основные характеристики

- ▶ Наиболее типичный симптом.
 - ▶▶ Стеноз левой коронарной артерии $\geq 50\%$, определенный при селективной коронарографии, МСКТ-коронарография, МРТ-коронарография, внутрисосудистом ультразвуковом исследовании.
 - ▶ Локализация: наиболее часто стеноз возникает в средней и дистальной части левой главной коронарной артерии.
 - ▶ Размер.
 - ▶▶ Степень стеноза является показателем выживаемости пациентов: стеноз 50–70% = 3-летняя выживаемость в 66% случаев; стеноз $< 70\%$ = 3-летняя выживаемость в 41% случаев.
 - ▶ Признаки стеноза LM при стресс-ЭКГ-исследовании.
 - ▶▶ Депрессия ST > 2 мм.
 - ▶▶ Гипотензия.
 - ▶▶ Элевация сегмента ST является признаком стеноза LM.
 - ▶▶ Пациенты, которые остановились на I и II ступени протокола нагрузочного теста по Брюсу: в 25% случаев имеют стеноз LM.
 - ▶▶ Пациенты, которые остановились на III и IV ступени нагрузочного теста по Брюсу: $< 1\%$ имеют стеноз LM.

Рентгено-семиотика

▶ Рентгенография органов грудной полости: патологические изменения отсутствуют, если у пациента нет признаков развития сердечной недостаточности.



Рис. 3.4.2. Компьютерные томограммы. Гемодинамически значимый стеноз правой коронарной артерии мягкой атеросклеротической бляшкой. Измеренная степень стеноза — 66%

КТ-семиотика

▶ МСКТА.

▶ Требует высокого пространственного, временного и контрастного разрешения.

▶ МСКТ-коронарография позволяет характеризовать бляшки (хорошая корреляция данных с внутрисосудистым УЗИ).

▶ МСКТ-коронарография обладает высокой диагностической точностью при выявлении рецидива стеноза в стенке LM.

MPT-семиотика

▶ MPT сердца.

▶ Позволяет получить за один цикл сканирования срезы всего сердца.

▶ Применение последовательности со сбалансированной устойчивой прецессией.

▶ Проспективная ЭКГ-синхронизация с использованием навигаторов и объемный анализ.

▶ Не обладает таким же пространственным разрешением, что и 64-срезовая КТ-коронарография.

▶ Может быть альтернативным методом неинвазивной диагностики у тех пациентов, которым противопоказана КТ.

ПЭТ/ОФЭКТ-семиотика

▶ ПЭТ: обладает высокой чувствительностью при выявлении участков ишемии.

▶ Радиоизотопная диагностика.

▶ Исследование таллием хлоридом или препаратами технеция позволяет выявлять зоны обратимого снижения кровотока; пониженного накопления РФП и истончения стенки.

▶ Дилатация левого желудочка при исследовании с нагрузкой.

▶ Стеноз LM проявляется пониженным накоплением в перегородке, а также передней и боковой стенках левого желудочка.

▶ Примерно у 60% пациентов со стенозом LM определяются множественные дефекты накопления таллия хлорида.

Эхокардиографическая семиотика

▶ ЭхоКГ.

▶ Снижение двигательной активности стенок и утолщение стенок.

▶ Расширение камер сердца.

Ультразвуковая семиотика

▶ Внутрисосудистое УЗИ.

▶ Позволяет выполнять детальную, высококачественную визуализацию поперечного сечения LM in vivo.

▶ Возможность оценки бляшек.

▶ У большого количества пациентов, у которых при селективной коронарографии определяется нормальная LM, при внутрисосудистом УЗИ определяются патологические изменения.

▶ Возможность оценки просвета LM.

Ангиографическая семиотика

▶ Традиционная.

▶ Селективная коронарография считается «золотым» стандартом диагностики.

▶ Следует с осторожностью подходить к интерпретации данных:

- диффузные поражения трудно оценить;
- поражения в области устьев могут быть пропущены;
- высокая информативность ангиографии при подозрении на наличие поражения в области устья;
- исследование в передне-задней проекции наиболее информативно;
- Glagov эффект, «позитивного ремоделирования» — расширение сосудов в ответ на формирование бляшки.

Рекомендации по лучевой диагностике

▶ Оптимальный метод диагностики.

▶ Клиническим «золотым» стандартом является селективная коронарография.

▶▶ Лучший неинвазивный метод диагностики: МСКТ-коронарография.

▶▶ Внутрисосудистое УЗИ.

Дифференциальный диагноз

Другие причины острой боли в груди

- ▶ Стеноз других коронарных артерий.
- ▶ Аномалии коронарных артерий.
- ▶ Аневризмы коронарных артерий.
- ▶ Расслоение коронарных артерий.

Патоморфология

▶ Этиология.

▶▶ Окончательно не ясна:

- атеросклероз (основная причина);
- неатеросклеротические поражения: сифилис, гигантоклеточный артериит, артериит Токаясу, травма (ятрогенная).

Клиника

Симптоматика

▶ Типичные симптомы:

▶▶ Клинические проявления обладают низкой чувствительностью.

▶▶ Спектр симптомов варьирует довольно широко: от бессимптомного течения до внезапной сердечной смерти

▶▶ Нестабильная стенокардия.

Прогноз

▶ Выраженный стеноз ЛМ — это фактор риска развития грозных осложнений вплоть до внезапной сердечной смерти.

Лечение

- ▶ Наложение обходных анастомозов.
- ▶ Ангиопластика.
- ▶ Ротационная атерэктомия.
- ▶ Постановка стентов.

Стеноз левой коронарной артерии представлен на рис. 3.5.

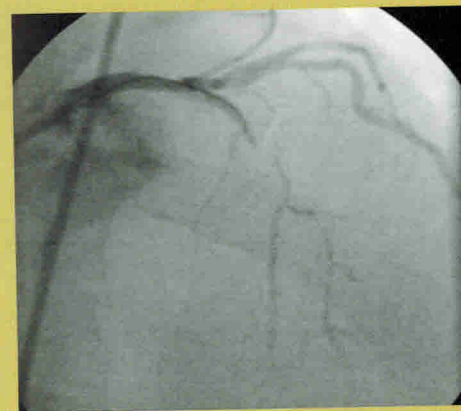


Рис. 3.5.1. Селективная ангиограмма левой коронарной артерии. Окклюзия передней межжелудочковой артерии в средних отделах

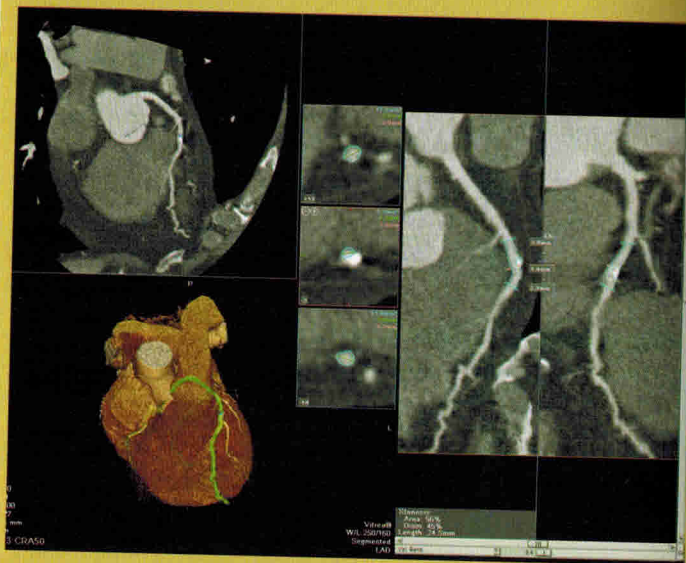


Рис. 3.5.2. Компьютерные томограммы. Гемодинамически значимый стеноз средних отделов передней межжелудочковой артерии обызвествленной атеросклеротической бляшкой более 50%

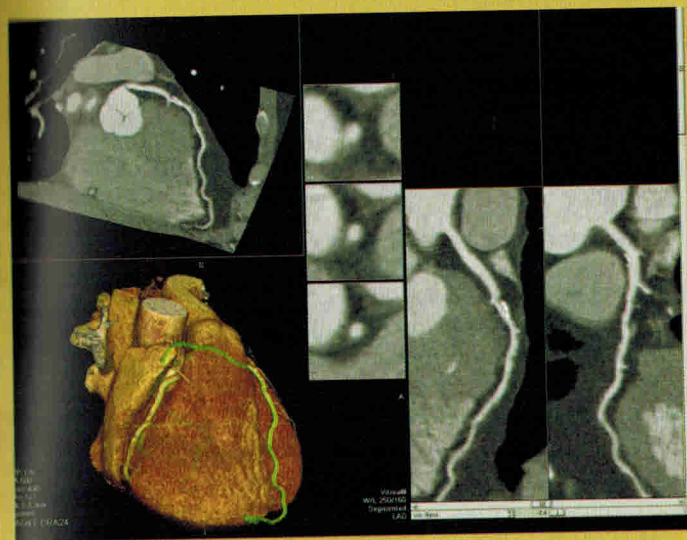


Рис. 3.5.3. Компьютерные томограммы. Гемодинамически незначимый стеноз проксимальных и средних отделов передней межжелудочковой артерии смешанными атеросклеротическими бляшками