

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ

Функциональная диагностика

- ⦿ раздел диагностики, содержанием которого являются объективная оценка, обнаружение отклонений и установление степени нарушений функции различных органов и физиологических систем организма на основе измерения физических, химических или иных объективных показателей их деятельности с помощью инструментальных или лабораторных методов исследования.

Функциональная диагностика в кардиологии

- ЭКГ
- Суточное мониторирование АД (СМАД)
- Суточное мониторирование ЭКГ (Холтеровское мониторирование)
- Нагрузочные тесты (велоэргометрия и тредмил-тест)
- Чрезпищеводная электрокардиостимуляция
- Прекардиальное и навигационное картирование
- Коронароангиография
- Магнитно-резонансная томография
- Ультразвуковые методы исследования
- Сцинтиграфия миокарда
- Биопсия миокарда

Суточное мониторирование АД

- измерение артериального давления в течение суток через небольшие интервалы времени (15-30 мин.) во время обычной активности пациента днем и во время сна ночью, с дальнейшей обработкой полученных данных на компьютере.

Суточное мониторирование АД



Показания к проведению суточного мониторинга АД

● **Диагностика артериальных гипертензий:**

1. Пограничная АГ.
2. Выявление феномена «белого халата».
3. Подозрение на симптоматический характер АГ.
4. Обследование больных АГ в сочетании другими заболеваниями сердечно-сосудистой системы.
5. Обследование лиц молодого возраста, имеющих неблагоприятную наследственность по АГ.

● **Диагностика артериальных гипотензий**

1. Обследование больных гипотонией.
2. Обследование больных с нарушениями контроля АД.
3. Синкопальные состояния.

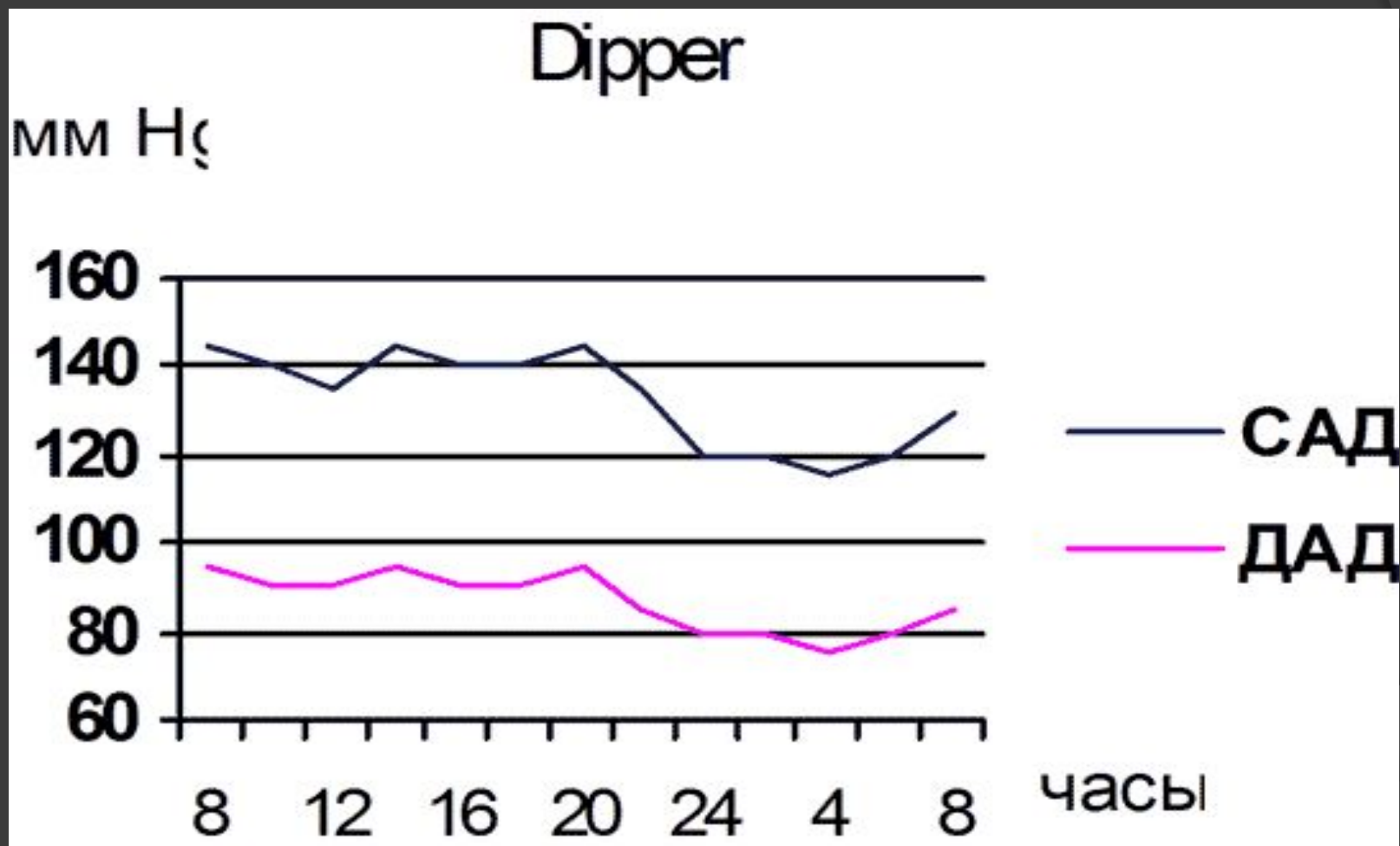
● **Контроль медикаментозного вмешательства**

1. Отбор больных для проведения медикаментозного лечения.
2. Оценка эффективности и безопасности фармакотерапии.
3. Оценка резистентности к лекарственному лечению и подбор оптимальной схемы лечения у таких больных.
4. Изучение индивидуального суточного ритма АД при режиме медикаментозного лечения.

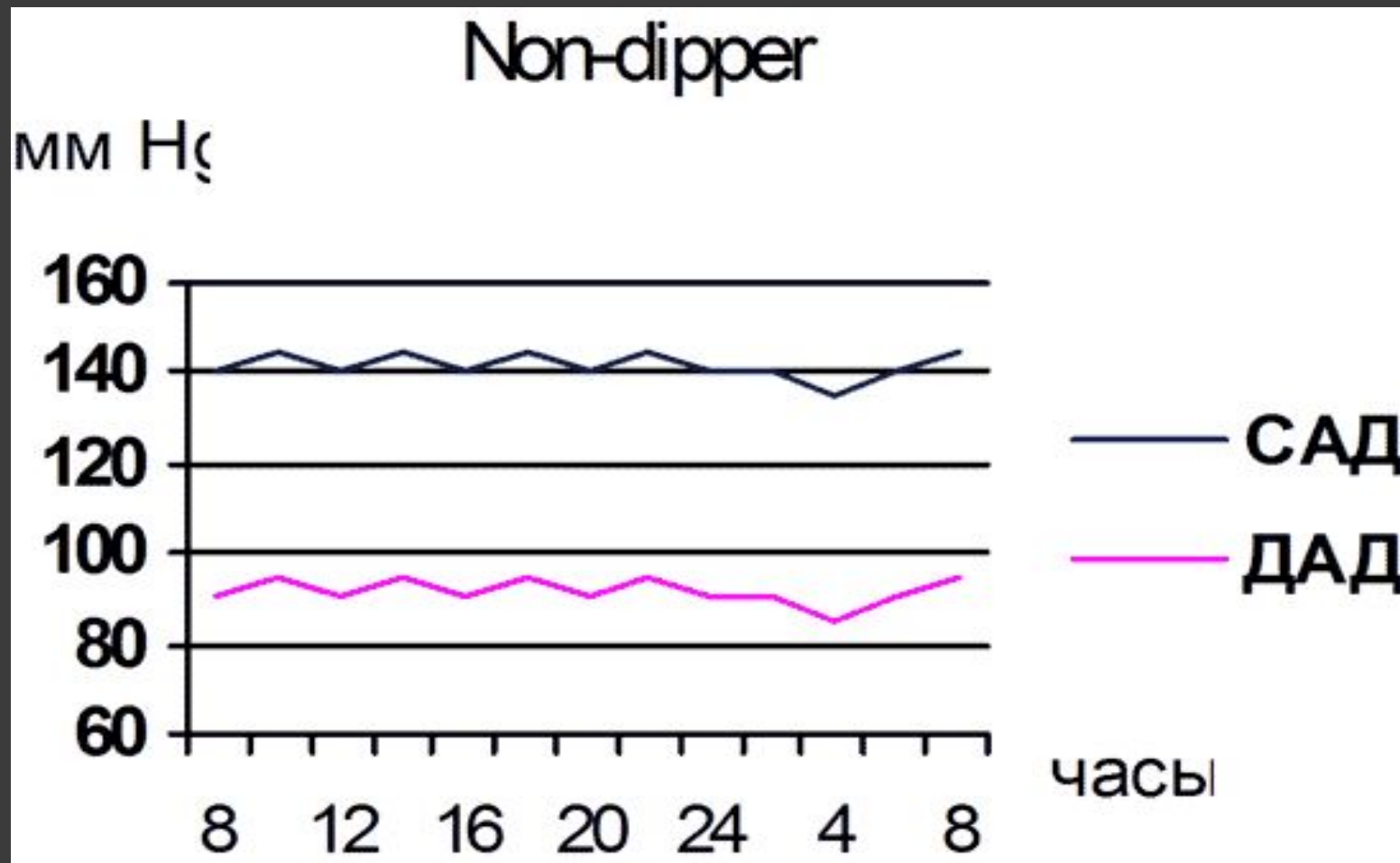
Типы суточных кривых в зависимости от величины суточного индекса (СИ) АД

Тип суточной кривой АД	СИ АД
“Dipper” (“диппер”)	10-20%
“Non-dipper” (“нон-диппер”)	<10%
“Night-peaker” (“найт-пикер”)	<0
“Over-dipper” (“овер-диппер”)	>20%

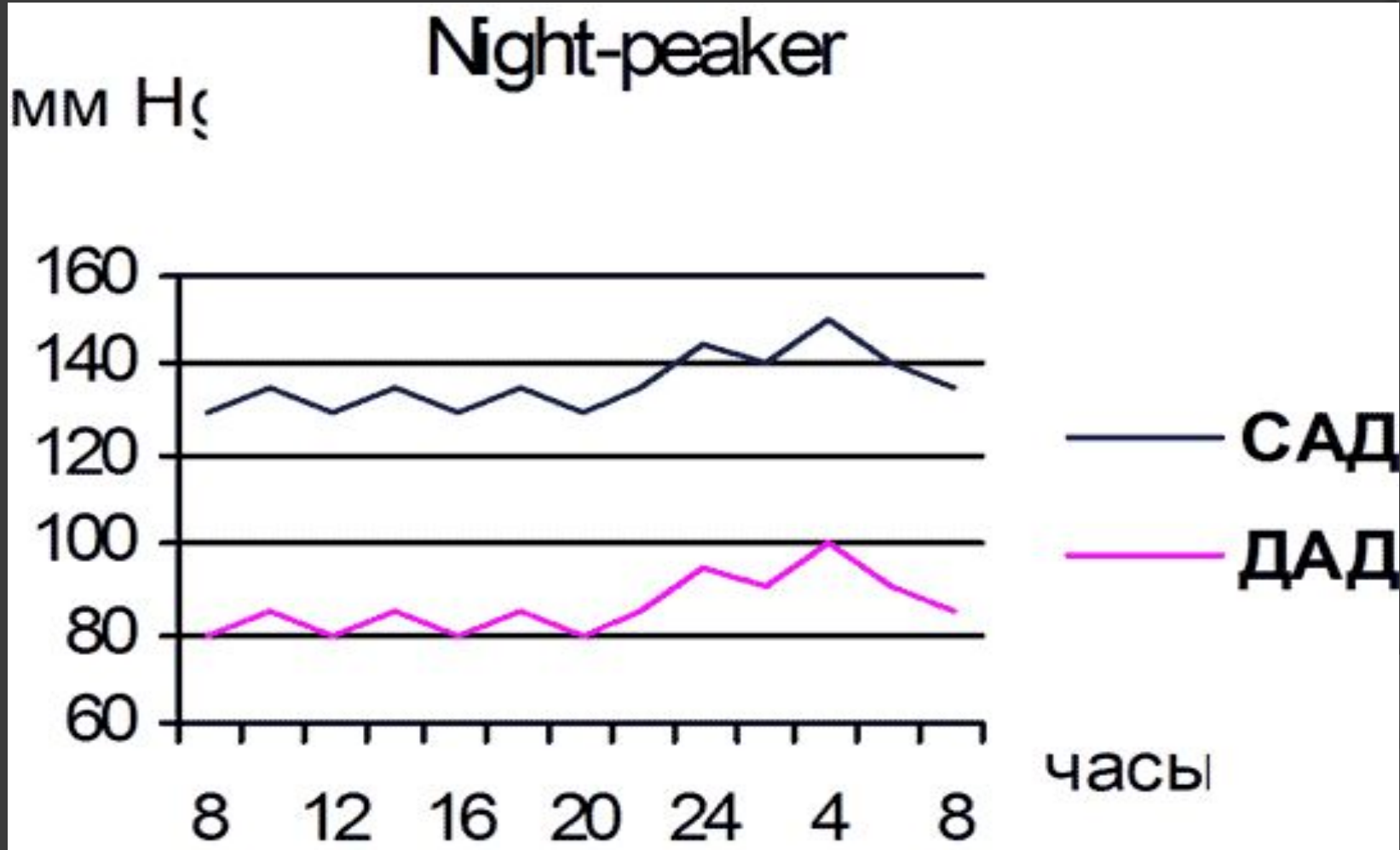
Диппер



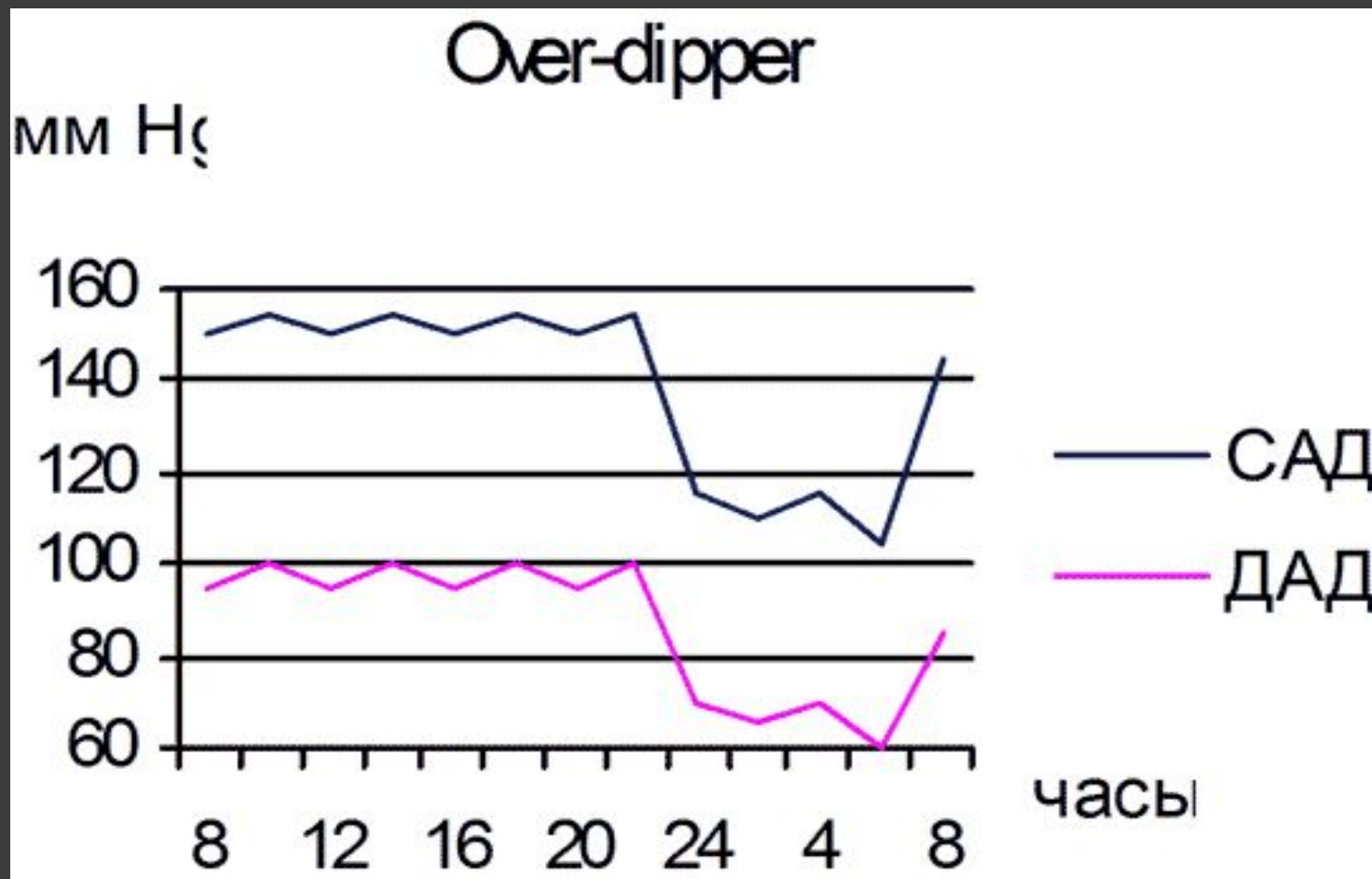
Нон-диппер



Найт-пикер



Овер-диппер



Холтеровское мониторирование ЭКГ

- Холтеровское мониторирование - длительная (от 1 до 7 суток) регистрация ЭКГ на фоне воздействия факторов повседневной жизни (выполнение бытовой, профессиональной нагрузки) для выявления нарушений ритма и проводимости, а также ИБС.

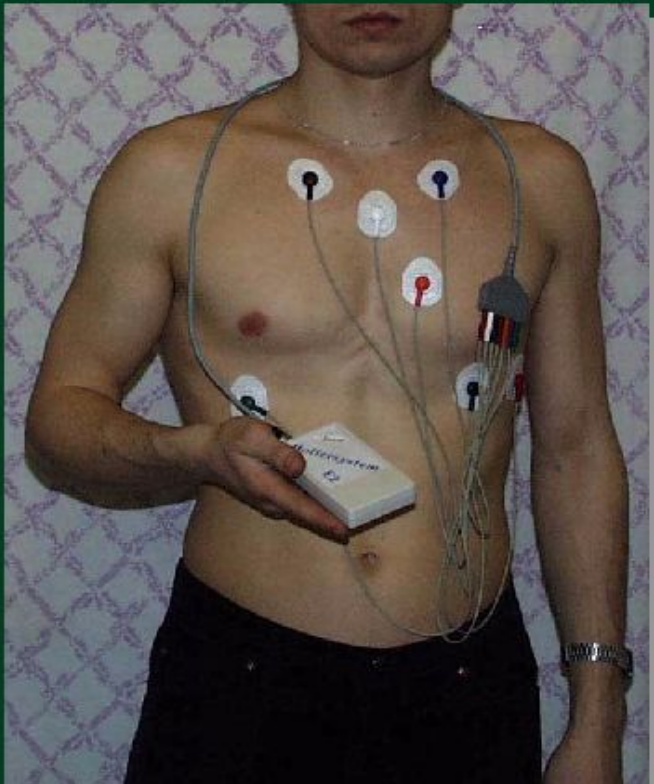
- Обобщив двадцатипятилетний опыт исследований в области регистрации электрических явлений и возможности передачи по радио электроэнцефалограмм, **Norman J. Holter** создал и представил в 1961 году новый метод регистрации ЭКГ.



Показания к проведению ХМ-ЭКГ

- ⦿ Выявление изменений на ЭКГ во время эпизодов боли в груди
- ⦿ Диагностика безболевого ишемии миокарда
- ⦿ Оценка эффективности антиангинальных препаратов
- ⦿ Диагностика нарушений ритма и проводимости
- ⦿ Оценка эффективности антиаритмических препаратов

Система пациент-электроды-кабель: наложение электродов и подключение кабелей



Практические рекомендации

- электроды накладывать на обезжиренную, желательно скарифицированную кожу в местах наименьшей подвижности над костями
- избегать натяжения и свободного перемещения кабелей



- ◎ Основное преимущество – независимость от механического фактора.
- ◎ Недостаток (относительный или временный) – результаты исследования в цифровой форме не всегда признаются документом.

Ишемические изменения на ЭКГ при ХМ-ЭКГ

- ⦿ Косонисходящая или горизонтальная депрессия сегмента ST на 1 мм и более.
- ⦿ Длительность эпизода не менее 1 мин.
- ⦿ Безболевая ишемия миокарда наблюдается в утренние часы с пиком в 9-10 часов, второй пик в 20 часов.

Суточное мониторирование АД и ЭКГ

Отделение функциональной диагностики



суточное мониторирование артериального давления и ЭКГ



Нагрузочные пробы

- ⦿ Тест с дозированной физической нагрузкой – это запись ЭКГ при выполнении физической нагрузки
- ⦿ Для проведения пробы необходимо устройство, создающее нагрузку - велоэргометр или движущаяся дорожка (тредмил).

- ◎ **Проба с физической нагрузкой является наиболее точной для диагностики ишемической болезни сердца**
- ◎ **Диагностическая точность проб с нагрузками очень высока и достигает 90-98%**

Показания к проведению проб с физической нагрузкой

1. Выявление скрытой коронарной недостаточности.
2. Выявление скрытых нарушений сердечного ритма и проводимости.
3. Атипичный болевой синдром, локализующийся в области грудной клетки.
4. Неспецифические изменения ЭКГ, записанные в покое при отсутствии болевого синдрома.
5. Нарушения липидного состава крови при отсутствии клинических признаков ИБС.
6. Определение толерантности к физической нагрузке у людей с ИБС и без нее.
7. Проведение контроля за эффективностью лечебных и реабилитационных мероприятий.
8. Для систематических тренировок у лиц, занимающихся физкультурой и спортом.

Противопоказания (1)

- Абсолютные:

- 1) острый инфаркт миокарда (менее трех недель);
- 2) быстро прогрессирующая или нестабильная стенокардия;
- 3) нарушение мозгового кровообращения;
- 4) острый тромбоз глубоких вен;
- 5) ХСН IIБ—III стадии (III-IV ФК);
- 6) выраженная дыхательная недостаточность;
- 7) выраженный стеноз и недостаточность клапана аорты;
- 8) лихорадка.

Противопоказания (2)

- Относительные противопоказания:

- 1) аневризма сердца и сосудов;
- 2) выраженная артериальная гипертензия (систолическое артериальное давление (АД) выше 220 мм рт. ст., диастолическое АД выше 130 мм рт. ст.);
- 3) тахикардия неясного генеза (частота сердечных сокращений более 100 ударов в минуту);
- 4) нарушения ритма (ранние желудочковые экстрасистолы, парасистолия, трепетание и мерцание предсердий);
- 5) атриовентрикулярные блокады II—III степени; блокады ножек предсердно-желудочковых пучков;
- 6) кардиомегалия;
- 7) болезни суставов, нервов и нервно-мышечной системы, мешающие проведению пробы.

Велоэргометрия (ВЭМ)

- ⦿ диагностический метод электрокардиографического исследования для выявления коронарной недостаточности и определения индивидуальной толерантности к физической нагрузке с применением возрастающей ступенчатой физической нагрузки, выполняемой исследуемым на велоэргометре.

ВЭМ



Тредмил-тест

- Это электрокардиографическое исследование во время физической нагрузки на специальной беговой дорожке – тредмиле.

Тредмил-тест



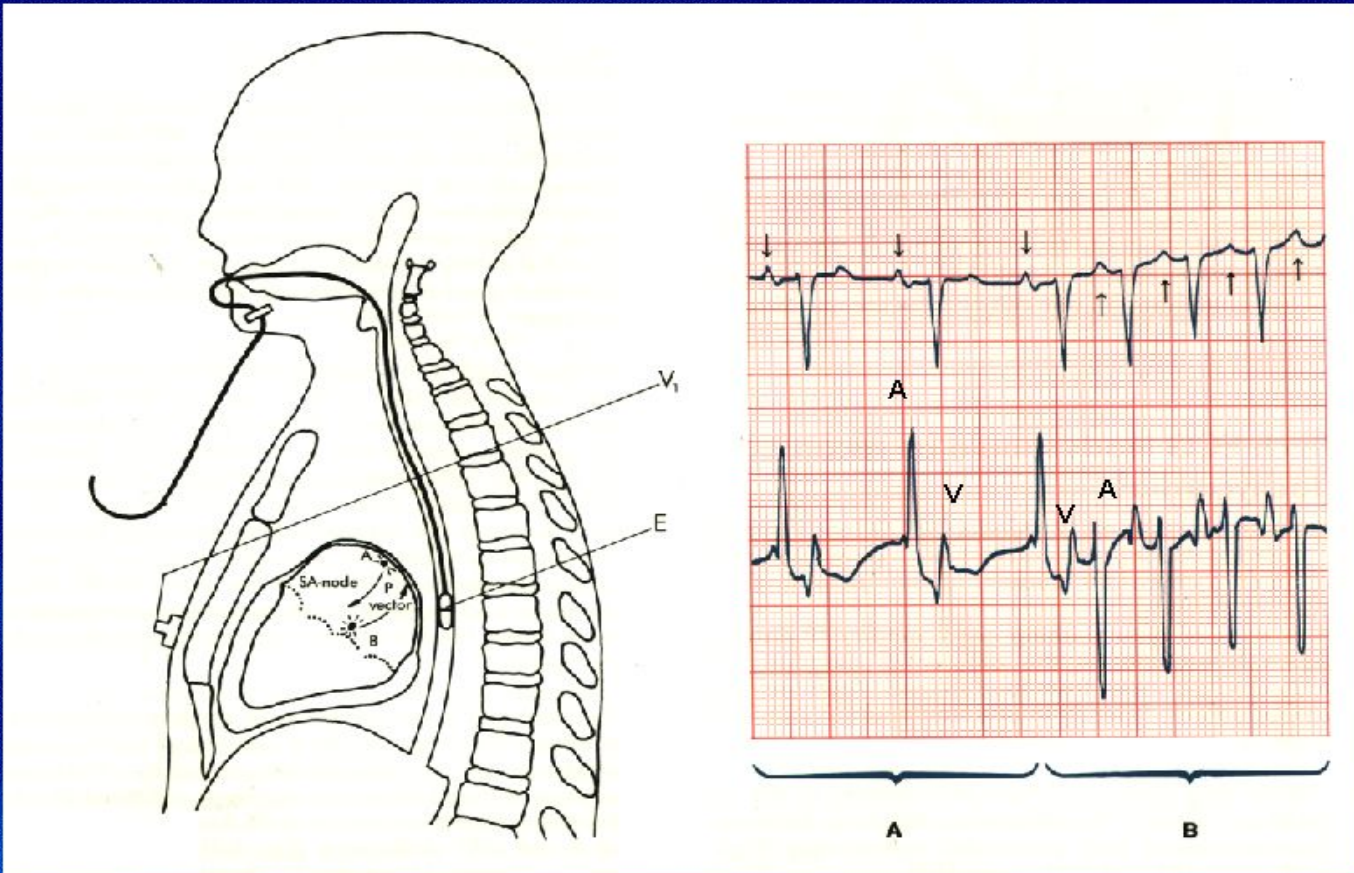
Критерии прекращения пробы

- Развитие приступа стенокардии
- Появление на ЭКГ признаков ишемии (смещение сегмента ST вверх или вниз от изолинии на 1мм и более)
- Появление жизнеугрожающих аритмий (ЖЭ, НЖТ, МА)
- Возникновение выраженной одышки или приступа удушья
- Развитие нарушений проводимости (блокада ножек п.Гиса, АВ-блокады 2 ст. и более)
- Подъем САД > 220 мм рт. ст., ДАД > 110 мм рт. ст.; снижение САД на 20 мм рт. ст.
- Появление неврологической симптоматики
- Боли в ногах
- Достижение субмаксимальной ЧСС
- Отказ больного

Чрезпищеводная электрокардиостимуляция

- неинвазивная процедура, направленная на получение записи биологических потенциалов с внешней поверхности сердца, используя при этом специальный пищеводный электроды и регистрационную аппаратуру.

Чреспищеводная электрокардиография





Чреспищеводная регистрация электрических потенциалов сердца



Показания к проведению:

1. Подозрение на синдром слабости синусового узла (СССУ), с целью верификации диагноза и выбора тактики лечения.
2. Часто рецидивирующие пароксизмы суправентрикулярных тахикардий.
3. Подозрение на латентный или скрытый синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта.
4. Подозрение на скрытую коронарную недостаточность, при невозможности выполнить другие методики диагностики ИБС.
5. Купирование пароксизмов суправентрикулярных тахикардий.

Противопоказания к проведению

- 1. Острый или подострый инфаркт миокарда.
- 2. Нестабильная стенокардия.
- 3. ХСН IIБ—III стадии (III-IV ФК).
- 4. Заболевания пищевода и носоглотки.
- 5. Наличие в анамнезе острой сердечной недостаточности во время приступов тахикардии.
- 6. Наличие в анамнезе фибрилляции желудочков.
- 7. Наличие в анамнезе тромбэмболических осложнений.

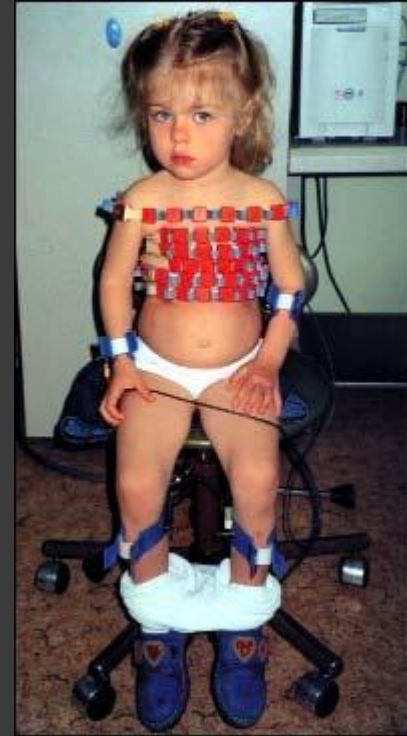
Прекардиальное картирование

Интегральная электрокардиотопография – метод диагностики различных поражений миокарда, оценивает их величину и локализацию, отслеживает динамику процесса. Это запись биопотенциалов сердца по 35-70 отведениям с формированием:

- ⊙ скалярной картограммы;
- ⊙ площади картограммы;
- ⊙ изопотенциальных карт

Прекардиальное картирование

- Электрокардиотопография — синхронная регистрация ЭКГ в 50 грудных отведениях предложена Р. З. Амировым (1965).



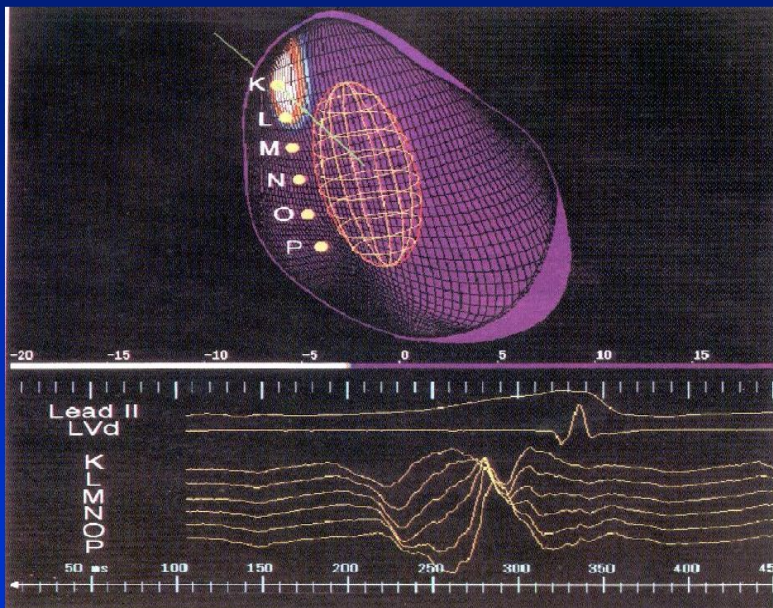
Показания к проведению

- ИБС (ишемическая болезнь сердца): стенокардия, инфаркт миокарда, кардиосклероз
- Пороки сердца
- Ревматическое поражение сердца
- Возрастные изменения
- Боли в области сердца без видимой на то причины
- Аритмия
- Тахикардия (учащение сердцебиения)

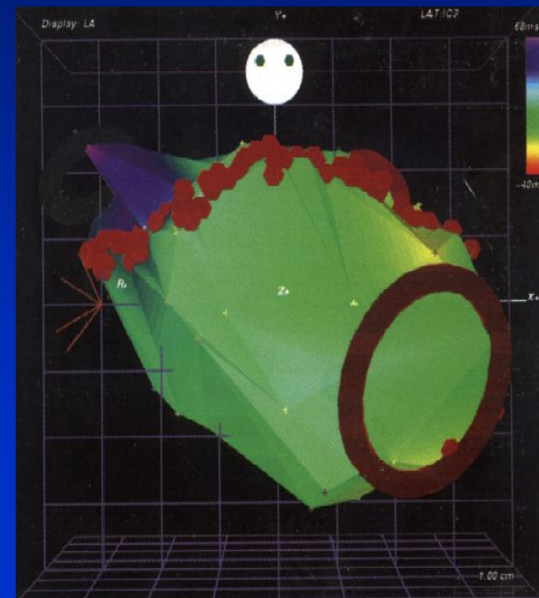
Навигационное картирование



Система навигационного картирования EnSite 3000



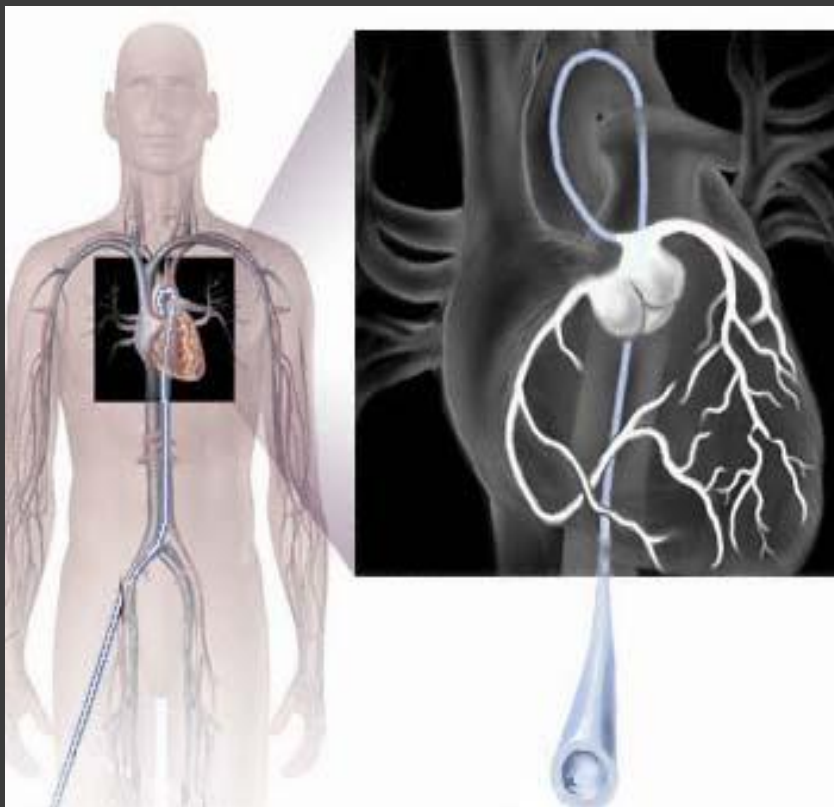
Система навигационного картирования CARTO



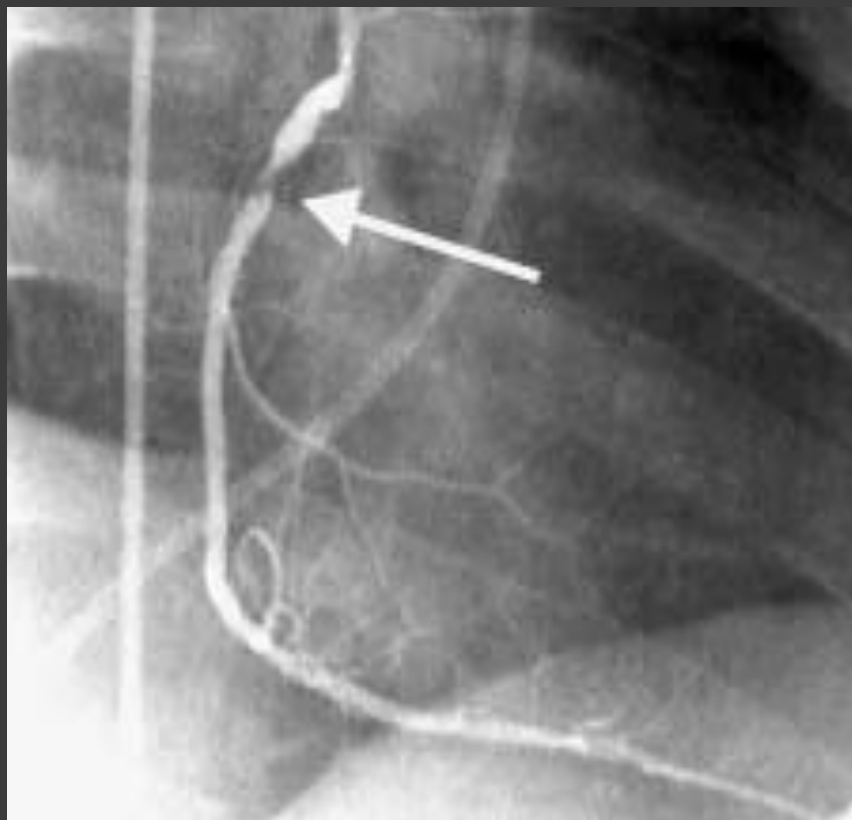
Коронароангиография

- рентгеноконтрастный метод исследования, который является наиболее точным и достоверным способом диагностики ИБС, позволяя точно определить характер, место и степень сужения коронарной артерии.
- является «золотым стандартом» в диагностике ИБС

Коронароангиография



Коронароангиография



Показания к проведению КАГ

- решение вопроса о выполнении АКШ
- тяжелая стенокардия III-IV ФК, сохраняющаяся при оптимальной антиангинальной терапии
- признаки выраженной ишемии по результатам неинвазивных тестов
- сомнительные результаты неинвазивных тестов
- постинфарктная стенокардия
- наличие у больного в анамнезе эпизодов КС и жизнеугрожающих аритмий
- прогрессирование заболевания по данным динамики неинвазивных тестов
- предстоящая операция на открытом сердце

Магнитно-резонансная томография



- неинвазивный диагностический метод исследования для получения статического и динамического изображения различных срезов сердца и сосудов, основанный на явлении ядерно-магнитного резонанса.

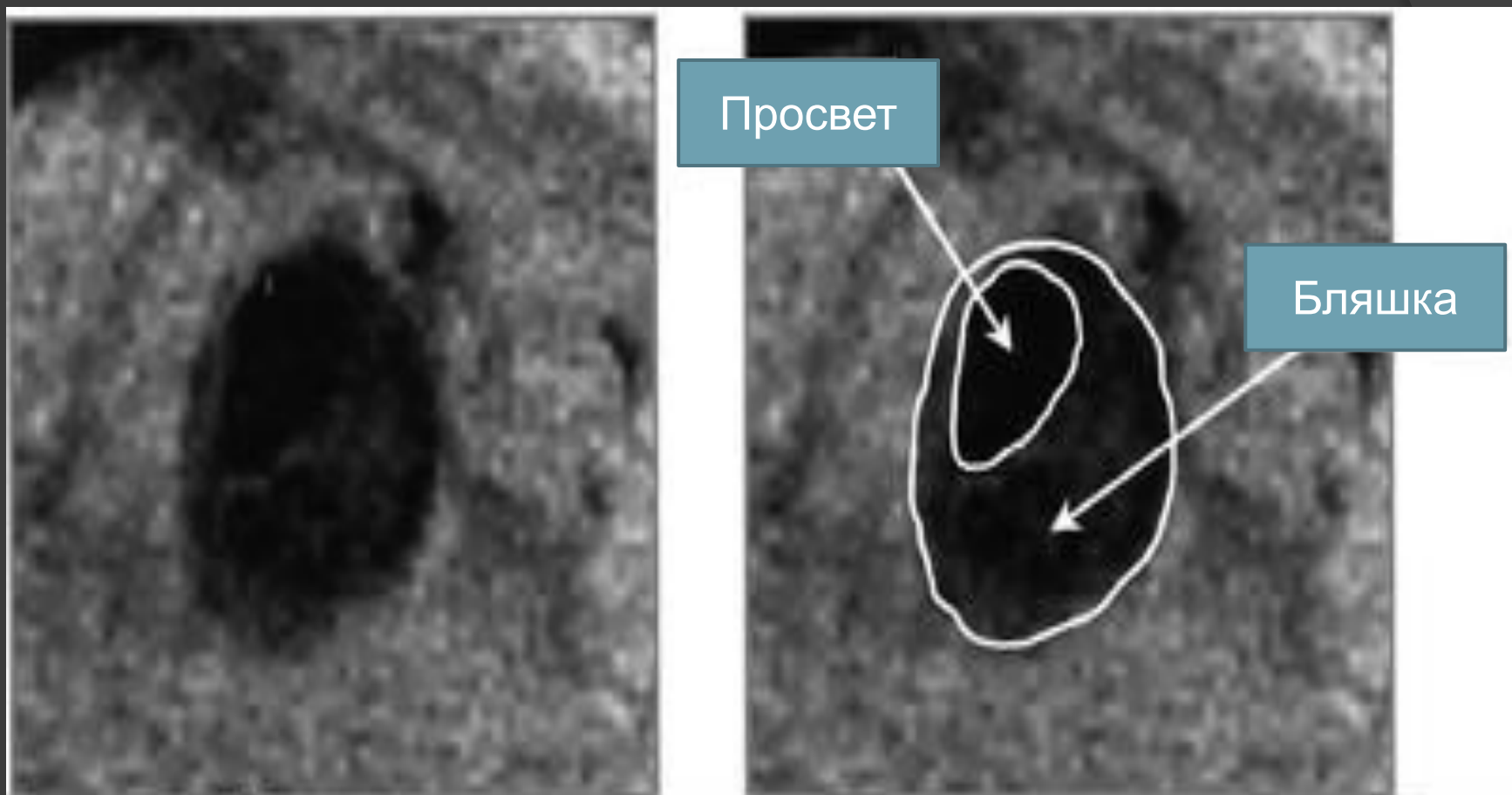
Показания к проведения МРТ

1. Оценка состояния миокарда: сократительной способности, перфузии, воспалительной инфильтрации
2. Заболевания перикарда (перикардиты, опухоли перикарда)
3. Внутри- и внесердечные объемные образования (опухоли, тромбы)
4. Гипертрофическая кардиомиопатия
5. Осложнения инфаркта миокарда (аневризма, тромб ЛЖ)
6. Врожденные пороки сердца
7. Заболевания грудной части аорты (расслоение, аневризма)

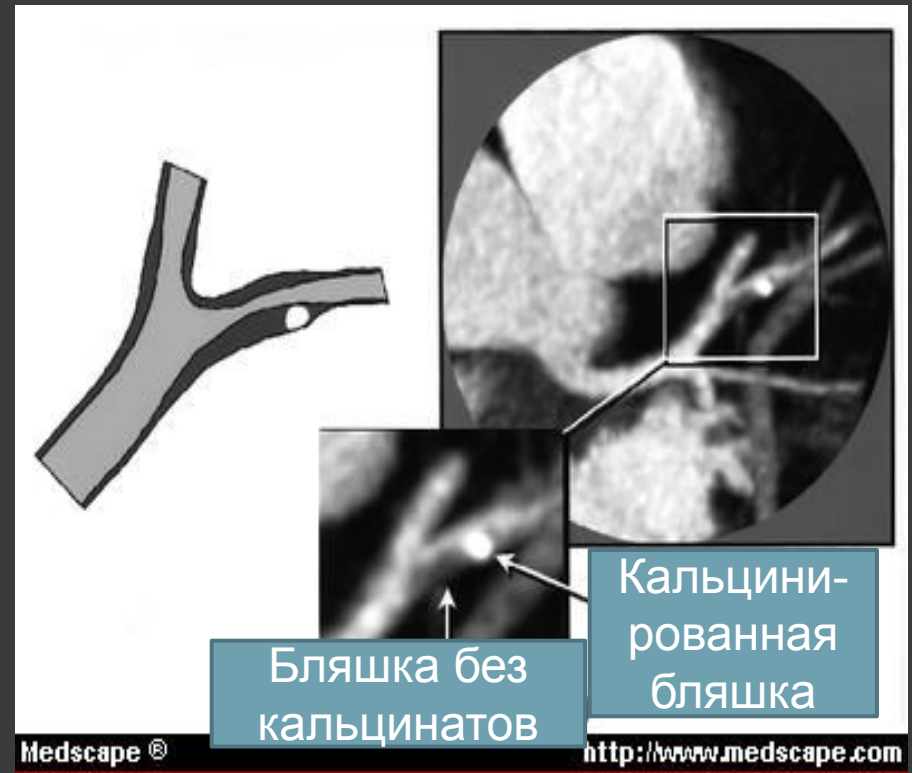
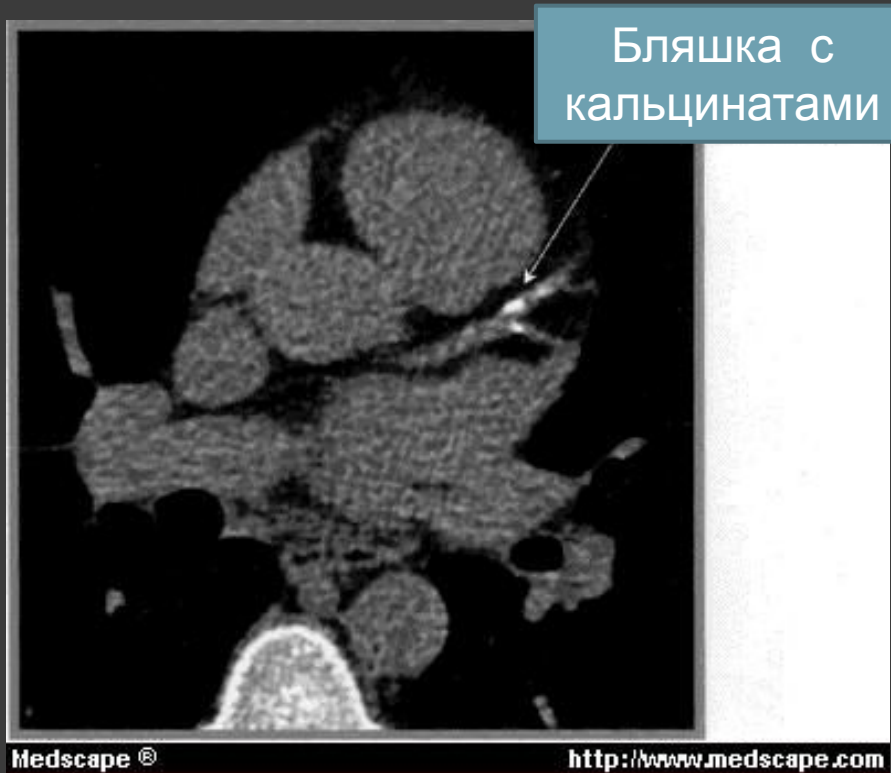
МРТ миокарда



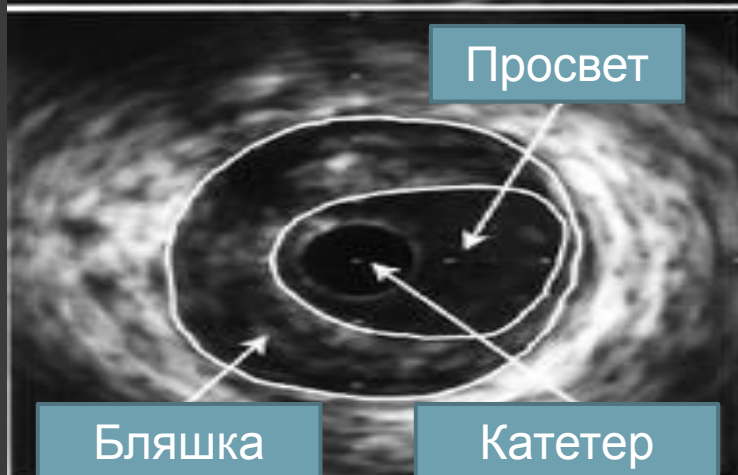
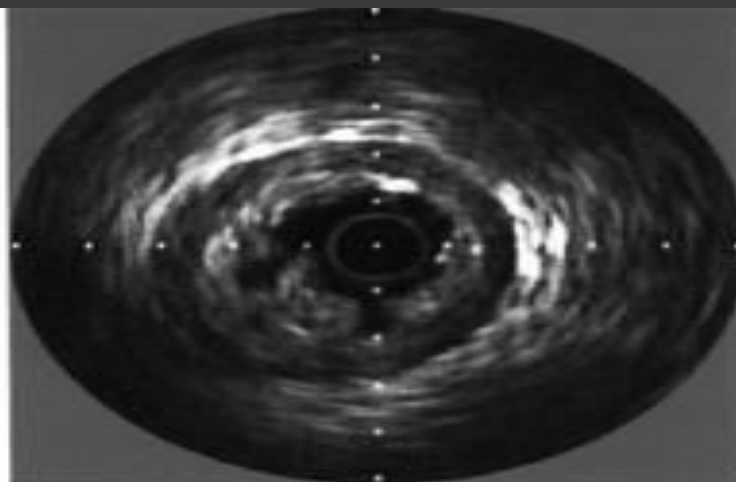
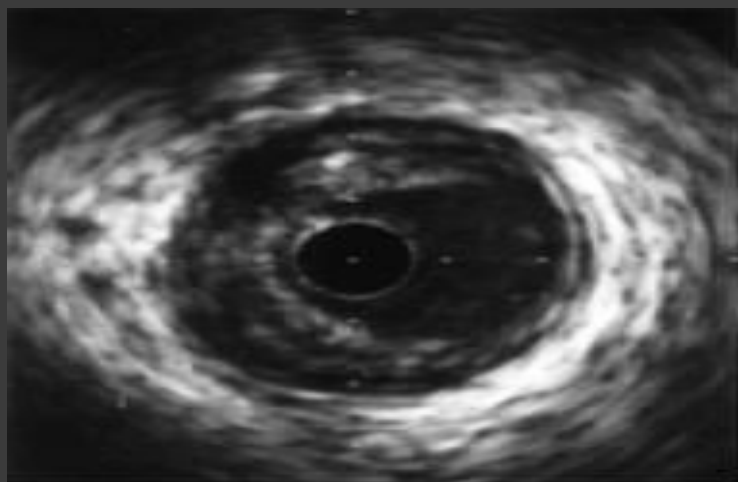
МРТ сосудов



Компьютерная томография сосудов



Внутрисосудистое ультразвуковое исследование



Сцинтиграфия миокарда

- Сцинтиграфия - запись с помощью сцинтилляционной камеры распределения по тканям введенного в организм радиоактивного препарата.

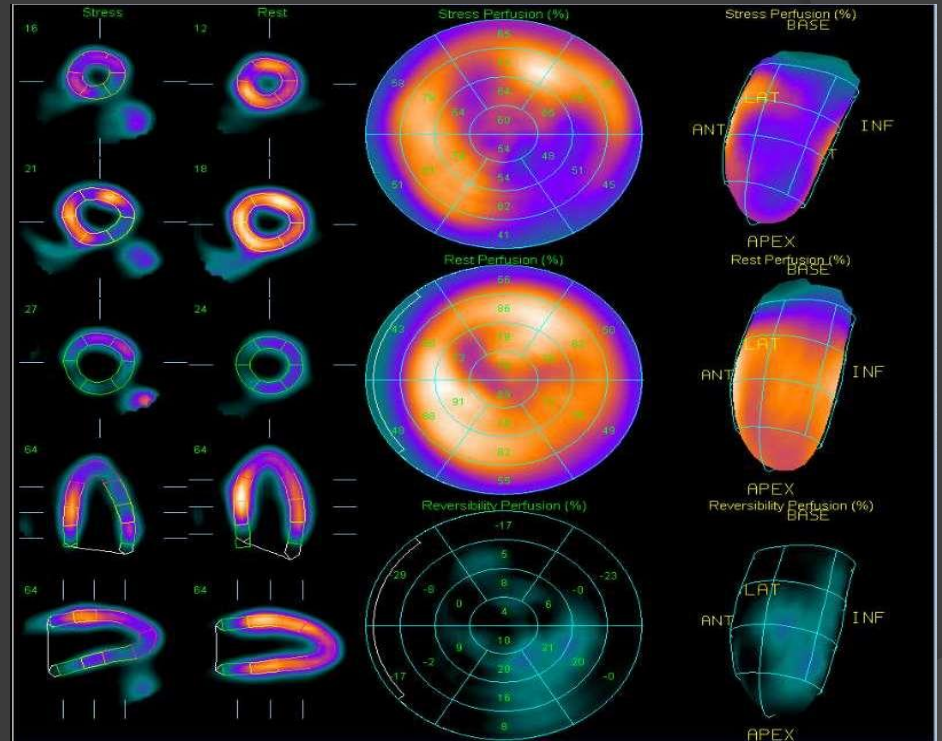
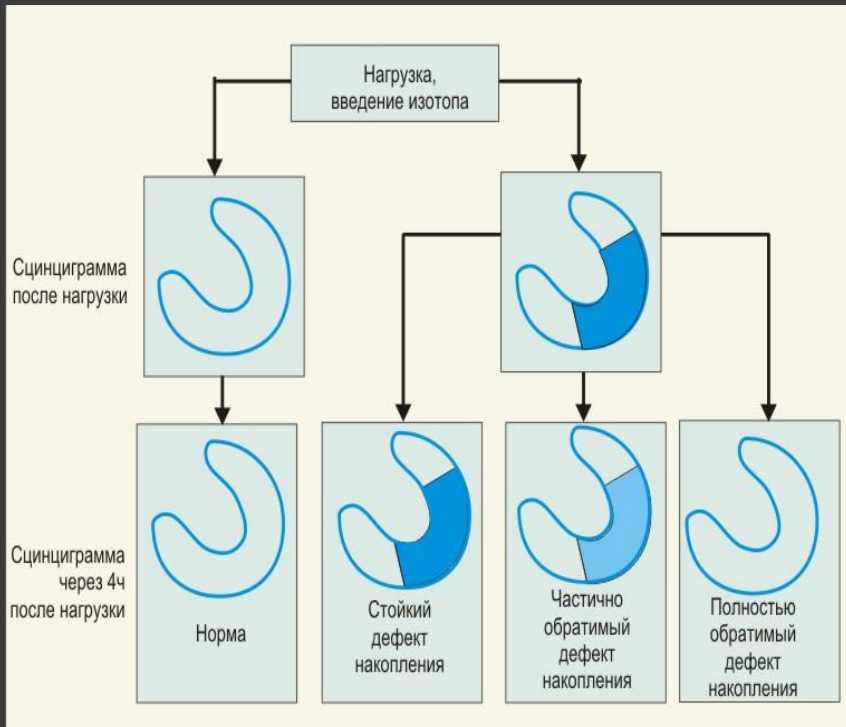


- ◎ **Сцинтиграфия миокарда с технецием 99 (^{99m}Tc).**
- ◎ **Перфузионная сцинтиграфия миокарда** - метод исследования кровотока с помощью радиоактивного таллия 201 (^{201}Tl). Применяется для оценки кровоснабжения миокарда, часто с пробой с физической нагрузкой.

Показания

- 1) диагностика стенокардии напряжения при сомнительной или не доведенной до диагностических критериев нагрузочной пробе: например, при исходно измененной ЭКГ (синдром WPW, гипертрофия левого желудочка, блокада ножек пучка Гиса, лечение сердечными гликозидами, пролапс митрального клапана, патологические зубцы Q);
- 2) оценка риска осложнений;
- 3) оценка функции левого желудочка при установленном диагнозе ИБС, включая выявление жизнеспособного миокарда в сегментах с нарушенной сократимостью;
- 4) оценка эффективности лечения.

Сцинтиграфия миокарда



Биопсия миокарда



Показания к биопсии миокарда

- ⦿ миокардиты.
- ⦿ отторжение пересаженного сердца,
- ⦿ кардиотоксическое действие антрациклинов
- ⦿ инфильтративные кардиомиопатии (гликогеноз, амилоидоз, саркоидоз, гемохроматоз)
- ⦿ желудочковые аритмии неясной этиологии

Относительные противопоказания:

- ⦿ Нарушения свертываемости крови
- ⦿ Тромбоцитопения
- ⦿ Тромбоз правого предсердия или правого желудочка
- ⦿ Затрудненный доступ к правому желудочку (кава-фильтры, протез клапана)
- ⦿ Сброс крови справа налево
- ⦿ Свежий инфаркт в зоне биопсии
- ⦿ Тяжелые нарушения гемодинамики
- ⦿ Тахикардия

Процедура

- Обычно проводят биопсию миокарда правого желудочка; биопсию миокарда левого желудочка проводят очень редко, при невозможности биопсии миокарда правого желудочка или при селективном поражении левого желудочка.
- Биопсию миокарда выполняют биоптомом. Биоптом - небольшой катетер с захватом на конце
- Биопсию миокарда проводят под контролем рентгеноскопии или ЭхоКГ