

Роль эхокардиографии при заболеваниях коронарных артерий

Ишемия миокарда
Диагностика заболеваний коронарных артерий Оценка тяжести заболевания (количество пораженных сосудов, протяженность и риск) Оценка глобальной систолической функции ЛЖ Оценка диастолической функции ЛЖ
Острый инфаркт миокарда
Выявление нарушений локальной сократимости Оценка рецидивирующих загрудинных болей после инфаркта миокарда Оценка терапевтического ответа на реперфузию
Осложнения острого инфаркта миокарда
Систолическая дисфункция левого желудочка Тромбы в полости левого желудочка Формирование аневризмы Острая митральная регургитация Дефект межжелудочковой перегородки Разрыв левого желудочка Перикардит
Поздние стадии ишемической болезни сердца
Дисфункция левого желудочка и правого желудочка Относительная митральная регургитация Повышение давления в легочной артерии Тромбы в полости левого желудочка

Типы нарушения локальной сократимости миокарда левого желудочка

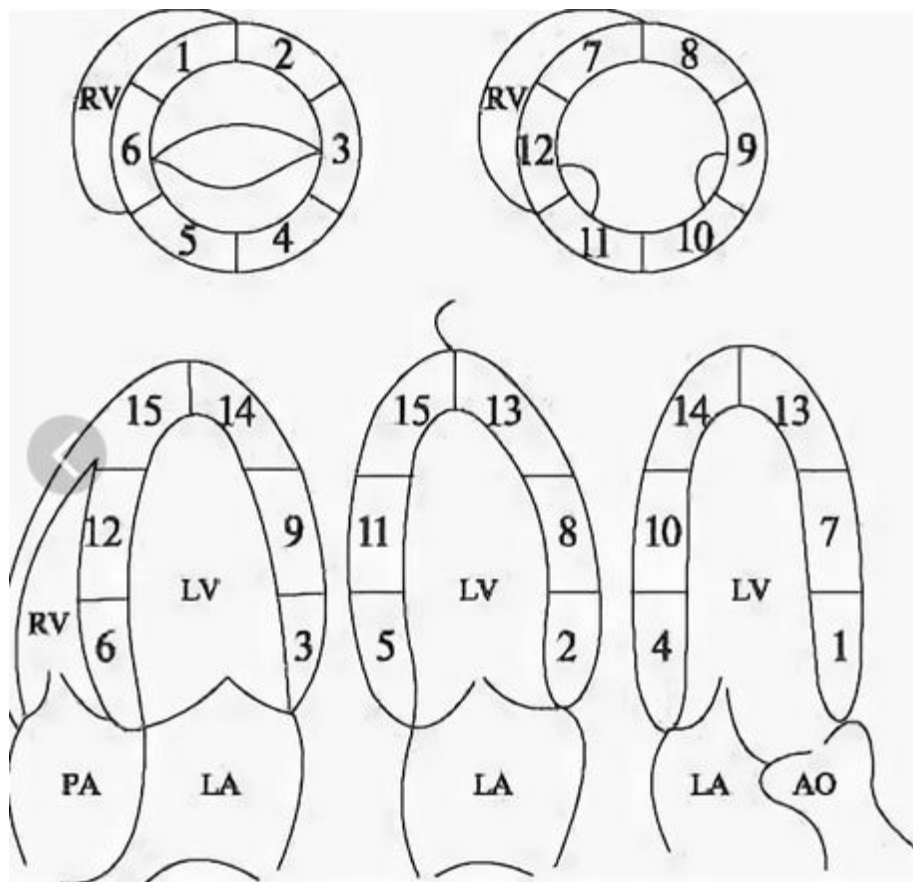
Типы сократимости	Систолическое утолщение	Эндокардиальное движение
Гиперкинезия	↑↑	↑↑
Нормокинезия	10-80%	4-10 мм
Гипокинезия	↓↓	↓↓
Акинезия	отсутствие	Отсутствие
Дискинезия	отсутствие	Движение, противоположное нормальному

Таблица 7.2.2

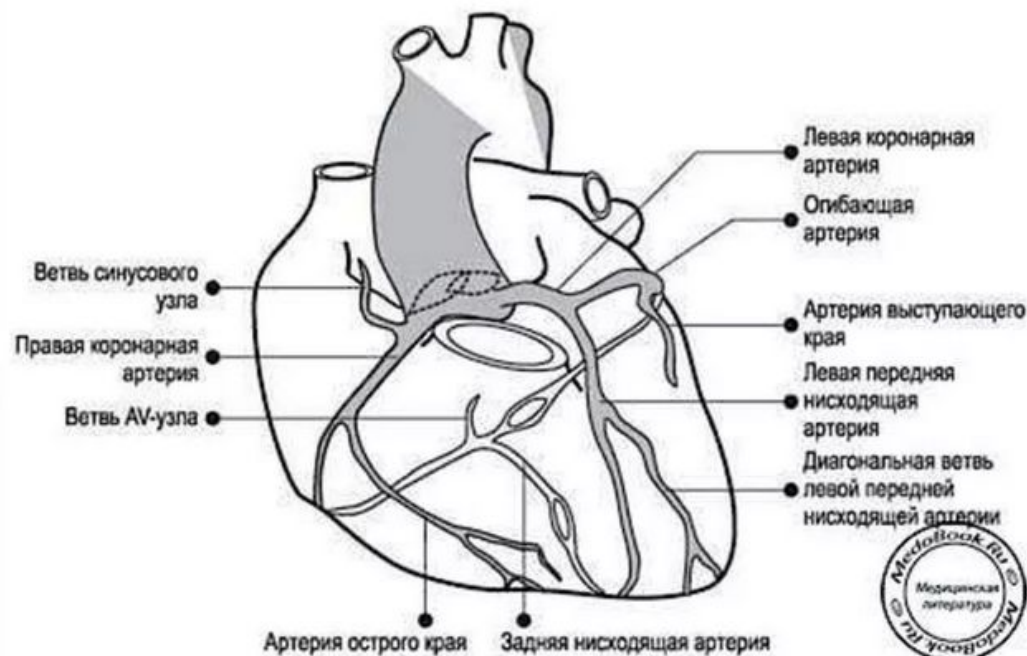
Формула вычисления индекса нарушений локальной сократимости

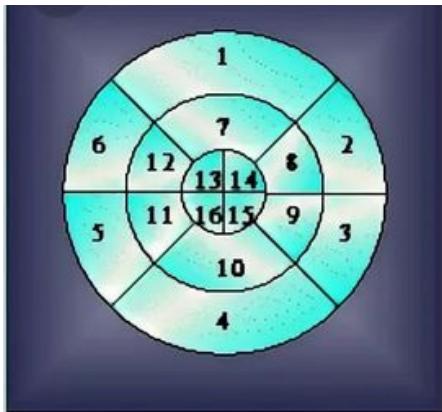
$$\text{Индекс НЛС} = \frac{\text{Сумма баллов всех исследованных сегментов}}{\text{Общее число исследованных сегментов}}$$

В норме индекс НЛС = 1

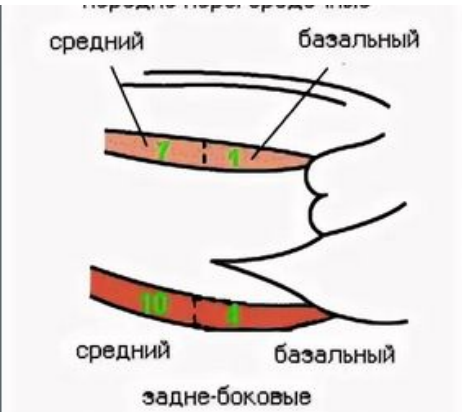


Кровоснабжение сердца

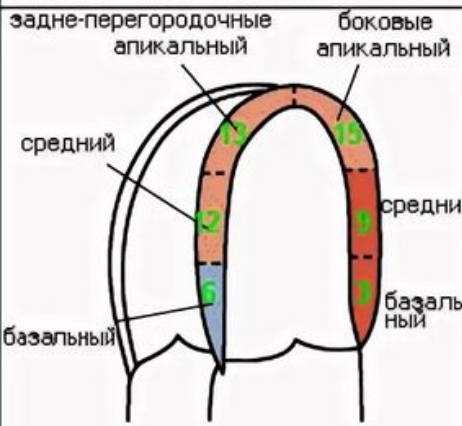




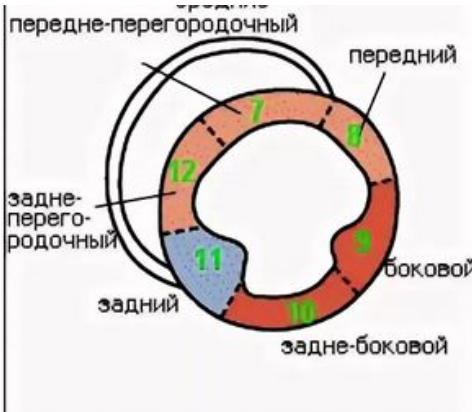
- Передняя нисходящая артерия
 Огибающая артерия
 Правая коронарная артерия



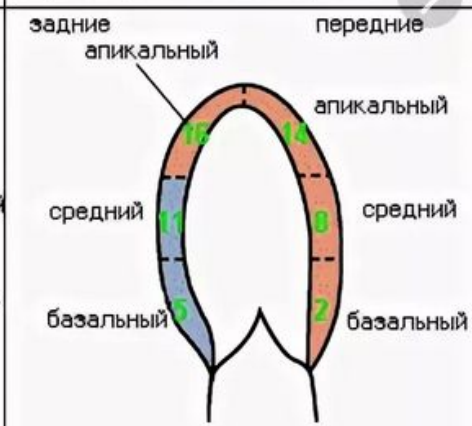
парастеральная длинная ось



апикальная четырёхкамерная



парастеральная короткая ось

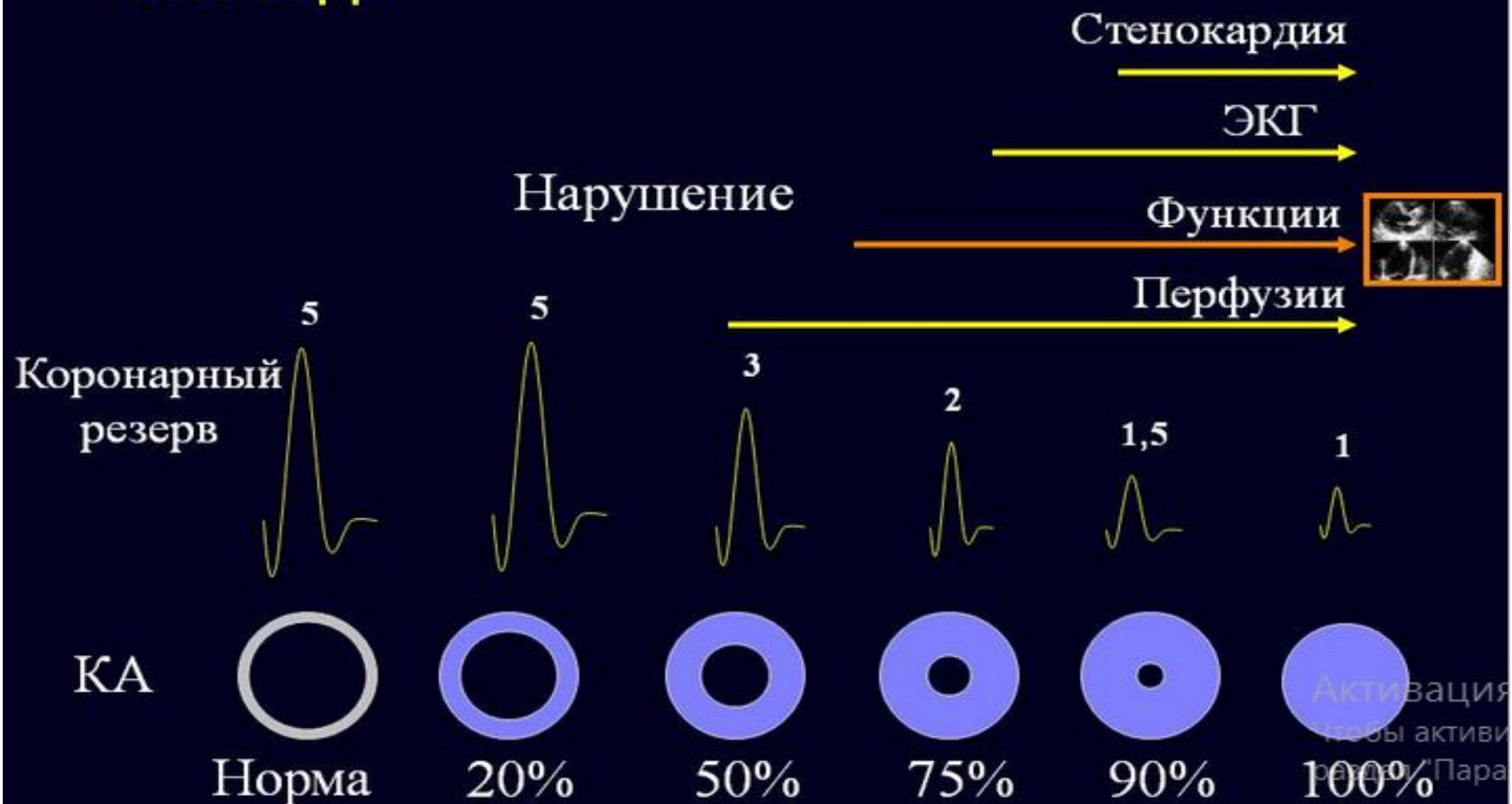


апикальная двухкамерная

Стресс-эхокардиография (определение)

- Оценка локальной сократимости левого желудочка методом двухмерной эхокардиографии
- на фоне дозированной нагрузки
- с целью выявления ишемии и/или жизнеспособности миокарда

Классический «ишемический каскад»



Основные виды нагрузок и варианты проведения пробы при стресс-ЭхоКГ

С физической нагрузкой

- **Тредмил**
- ВЭМ (лежа, сидя)

С фарм. препаратами

- Дипиридамол
- **Добутамин**
- Эргоновин

Другие

- ЧПЭС
- Холодовая проба
- Проба с гипервентиляцией и др.

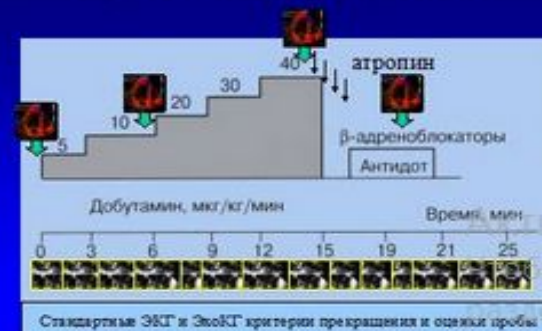
Комбинированные

- Дипиридамол + добутамин
- Дипиридамол + ЧПЭС и др.

Стресс-ЭхоКГ с тредмилом



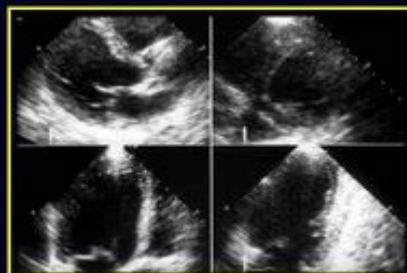
Стресс-ЭхоКГ с добутином



Вариант с постоянной регистрацией ЭхоКГ



Программа для
стресс-ЭхоКГ



Активация
чтобы активировать
раздел "Пара"

Постнагрузочный вариант



- Время
- Протокол
- Тахикардия
- Гипервентиляция
- Мед.помощь

1,5-2'



10-15"



Активация
Чтобы активи
раздел "Пара

Стресс-ЭхоКГ с тредмилом + стресс-ЭхоКГ с добутамином

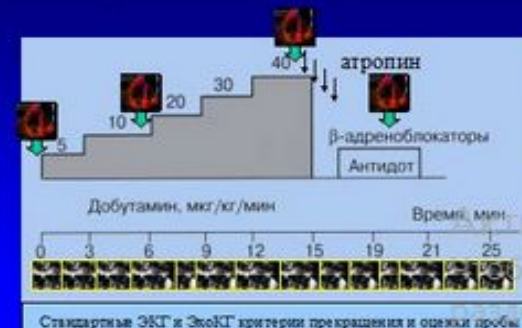
- Физиологичная
- Безопасная
- Оценка толерантности к нагрузке

- Ортопедические и др. заболевания
- Детренированные пациенты
- Сопутствующая легочная патология
- Технические сложности при физической нагрузке
- Поражение сосудов нижних конечностей
- Диагностика жизнеспособного миокарда

Стресс-ЭхоКГ с тредмилом



Стресс-ЭхоКГ с добутамином



Показания для проведения Стресс-ЭхоКГ

1. диагностика ишемической болезни сердца
2. оценка прогноза и стратификация риска у больных с установленным диагнозом (например, после перенесенного ИМ);
3. предоперационная оценка риска
4. выявление возможных кардиальных причин одышки при физической нагрузке
5. оценка пациентов после реваскуляризации миокарда
6. определение локализации ишемии
7. оценка степени выраженности клапанных стенозов

Активация
Чтобы актив
раздел "Пара

Stress echocardiography expert consensus statement 2008

Стресс-ЭхоКГ. Области применения

- **Неинформативная ЭКГ**
 - БЛНПГ, ЭКС, WPW, депрессия ST более 1 мм,
- **Сомнительный результат ЭКГ пробы**
- **Крупноочаговый инфаркт миокарда**
 - Многососудистое поражение
 - Жизнеспособный миокарда
- **Состояние после реваскуляризации КА**

Активация
Чтобы актив
раздел "Пара

Противопоказания

- Острый инфаркт миокарда (первые 5 суток)

КАК ПРИ ЭКГ ПРОБАХ

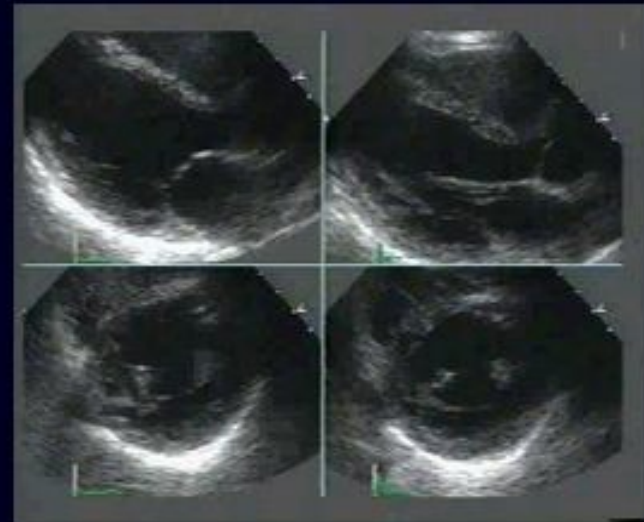
Подготовка пациента к проведению стресс-ЭхоКГ

- информированное согласие
- максимальная чувствительность достигается отменой антиангинальных препаратов
- β -блокаторы отменяют за 24-48 часов
- ограничение приема пищи до исследования
- установить периферический катетер перед фарм.пробами
- Дипиридамол: за 12 часов до исследования отменить продукты содержащие теofilлин и кофеин: чай, кофе, кола

Активация
Чтобы актив
раздел "Пара

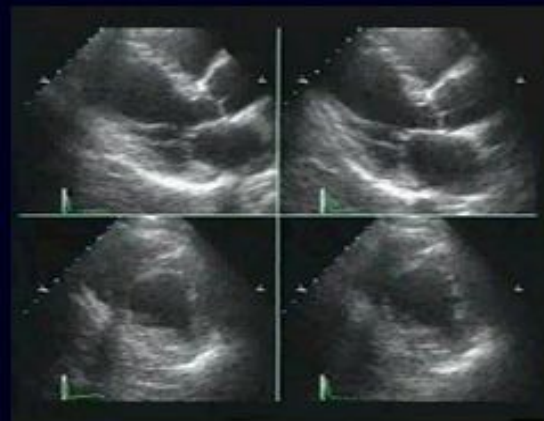
Стресс-ЭхоКГ. Нормальная реакция

- Уменьшение полости ЛЖ
- Увеличение глобальной систолической функции
- Увеличение сегментарной сократимости



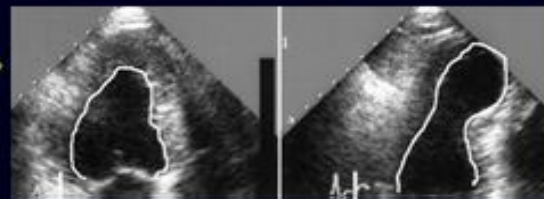
Эхокардиографические признаки ишемии

Локальные нарушения
сократимости (не менее
чем в двух сегментах):

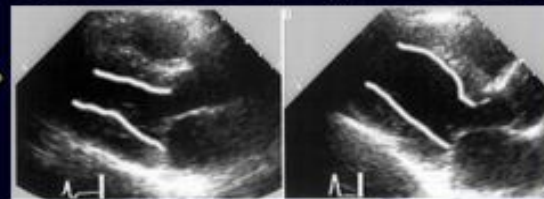


глобальные

- деформация полости

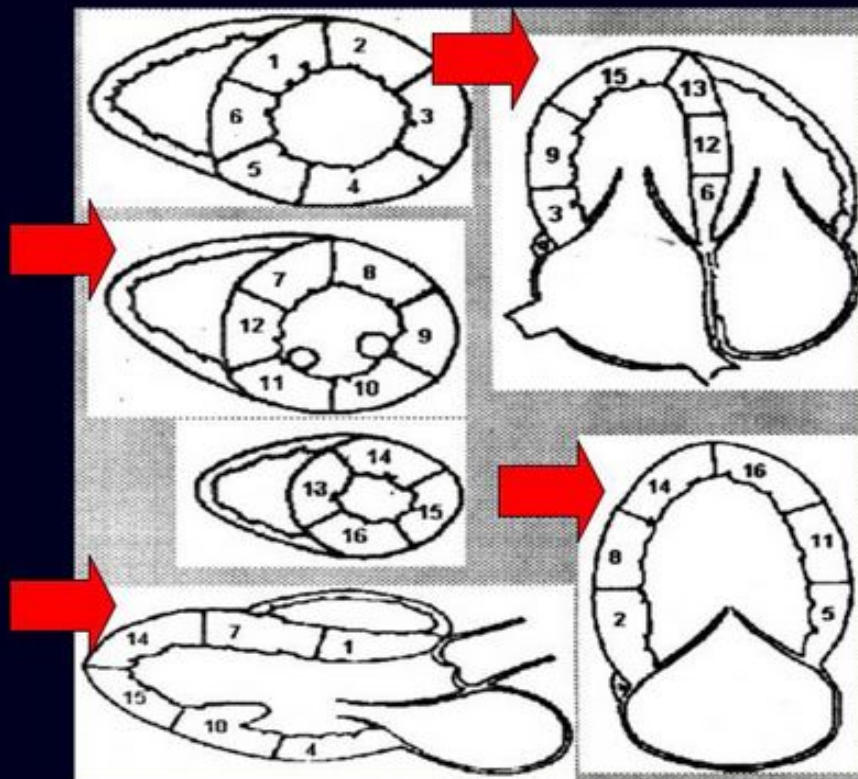


- расширение полости



Для оценки сократимости ЛЖ

16-сегментарная модель

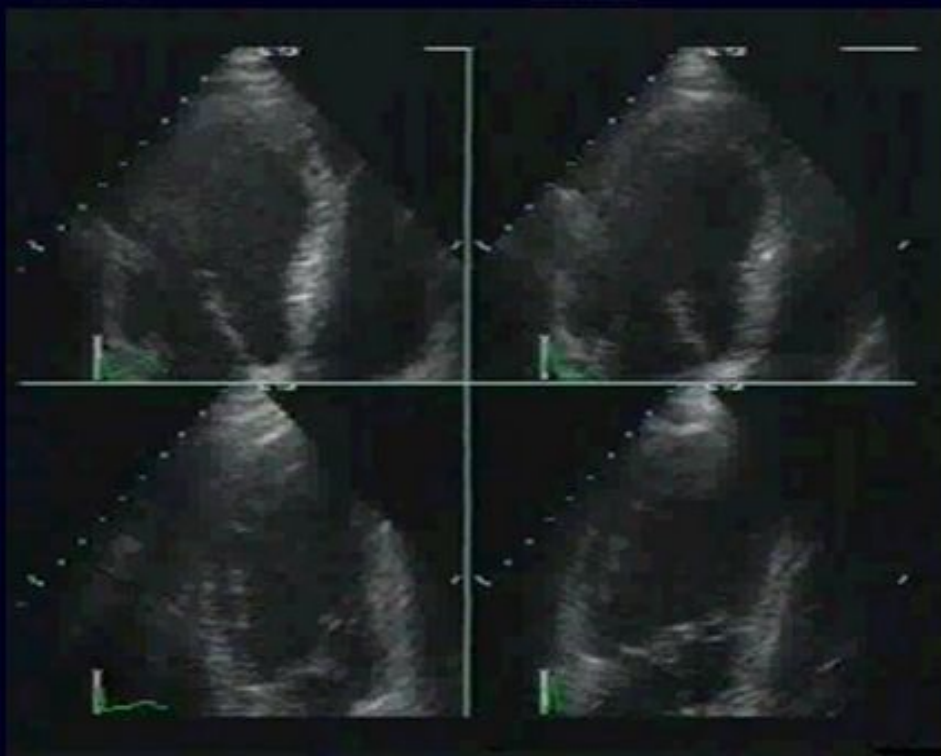


1. - норма
2. - гипокинез
3. - акинез
4. - дискинез

Маркер многососудистого поражения - отсутствие прироста или снижение глобальной сократимости левого желудочка в ответ на физическую нагрузку

ИСХ

ПИК



Чувств. – 33%

Специф. – 96%

Стресс-ЭхоКГ

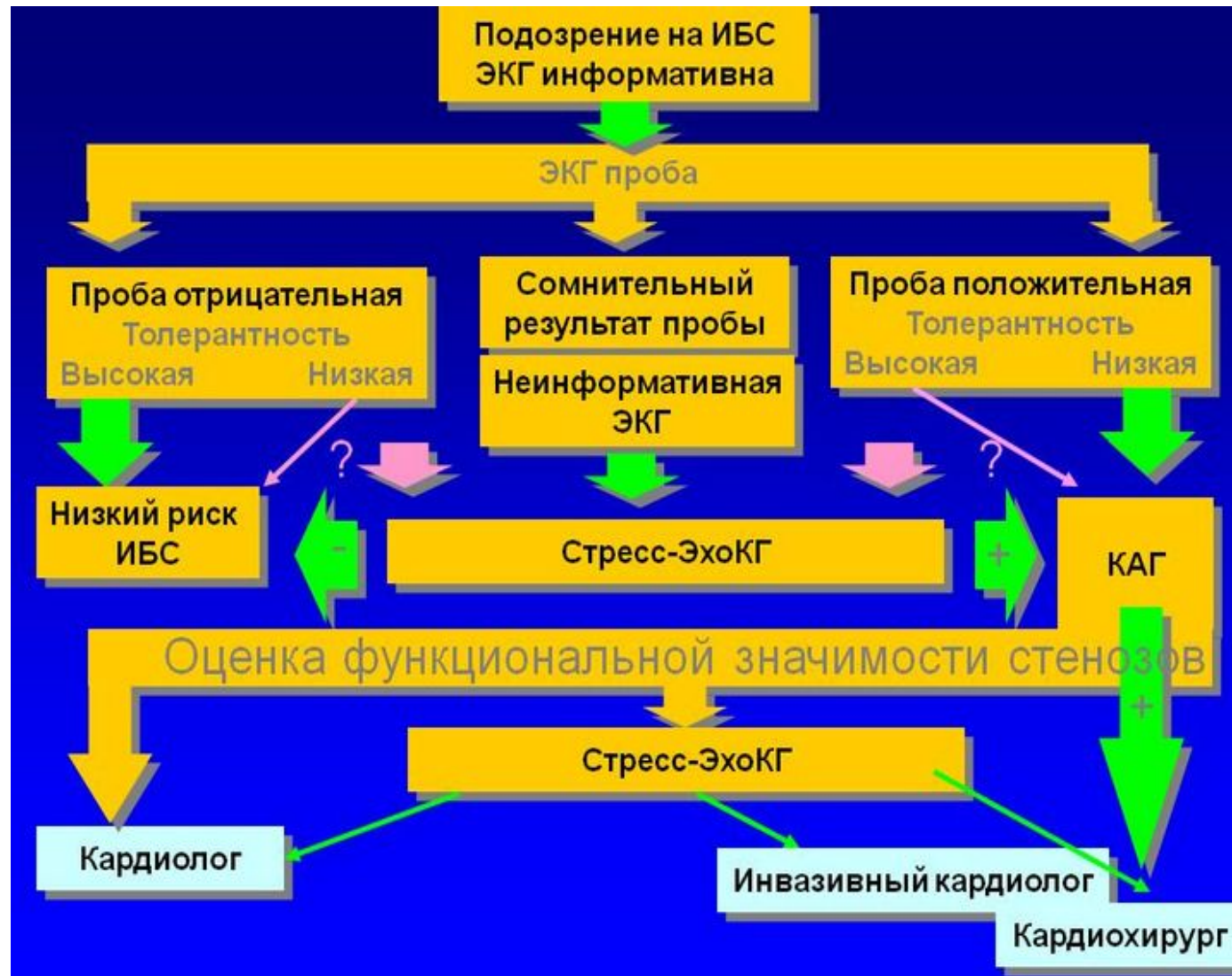
- Локализация
- Распространенность
- Выраженность

ишемии



Функциональная значимость
стенозов

«Симптом-связанная»
артерия



Б-ной Г., 39 лет. ИБС? Стресс-ЭхоКГ с тредмилом: ухудшение сократимости ЛЖ и элевация ST

ИСХ

ПИК



ИСХ

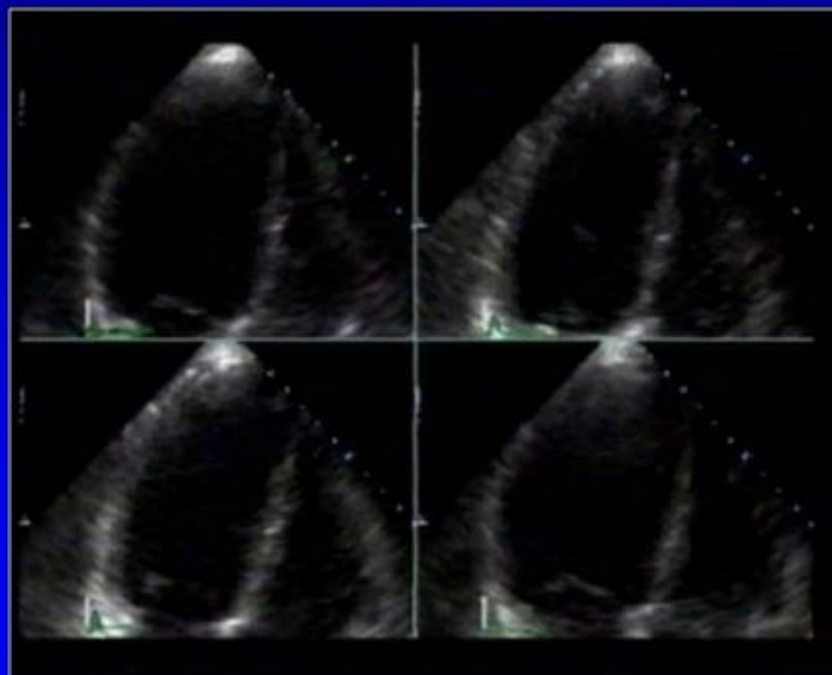
ПИК



Проба с добутамином у больного ишемической кардиомиопатией

Исходно -
ФВ 28%

30 мкг –
ФВ 46%



10 мкг –
ФС 34%

После
пробы –
ФС 27%

Диагностическое значение стресс-ЭхоКГ и дотестовая вероятность ИБС

0%
20%
40%
60%
80%
100%

- Пациенты без факторов риска ИБС или явно несердечными болями в груди

Ложно (+)

- Женщины среднего возраста с типичной стенокардией
- Пациенты с факторами риска ИБС и измененной ЭКГ
- Пациенты с факторами риска ИБС и нетипичной стенокардией

**Максимальное
диагностическое
значение
стресс-ЭхоКГ**

- Мужчины среднего и пожилого возраста с множеством факторов риска ИБС и типичной стенокардией

Ложно (-)

ACC/ANA, 2003

У больных после ОИМ

Клинические признаки неблагоприятного прогноза:
гипотония, СН, постинфарктная стенокардия,
невозможность выполнения нагрузки



Стресс-ЭхоКГ у больных после реваскуляризации

- Позволяет определить рестенозы и окклюзии шунтов
- Выявить стенозы КА
- Оценить адекватность реваскуляризации
- Положительная стресс-ЭхоКГ после БАП – высокий риск возвратной стенокардии
- После АКШ – реакция КСО и ФВ обладает дополнительной прогностической ценностью по сравнению с клиникой, ЭхоКГ покоя и ЭКГ с нагрузкой

Стресс-ЭхоКГ у больных со стабильной стенокардией

- Ишемия при стресс-ЭхоКГ выявляется только в 50% случаев
- Отрицательная стресс-ЭхоКГ – низкий риск СС событий
- У больных ИБС стенокардия - слабый предиктор количества ишемии миокарда
- Стресс-ЭхоКГ позволяет объективизировать объем ишемии миокарда и полезна для стратификации риска

Стресс-эхокардиография в четырех формулах

Покой + ответ на нагрузку = диагноз

Нормокинез + нормо- или гиперкинез = норма

Нормокинез + гипо-, а- или дискинез = ишемия

Акинез + гипо- или нормокинез = жизнеспособный миокард

А- или дискинез + а- или дискинез = рубец

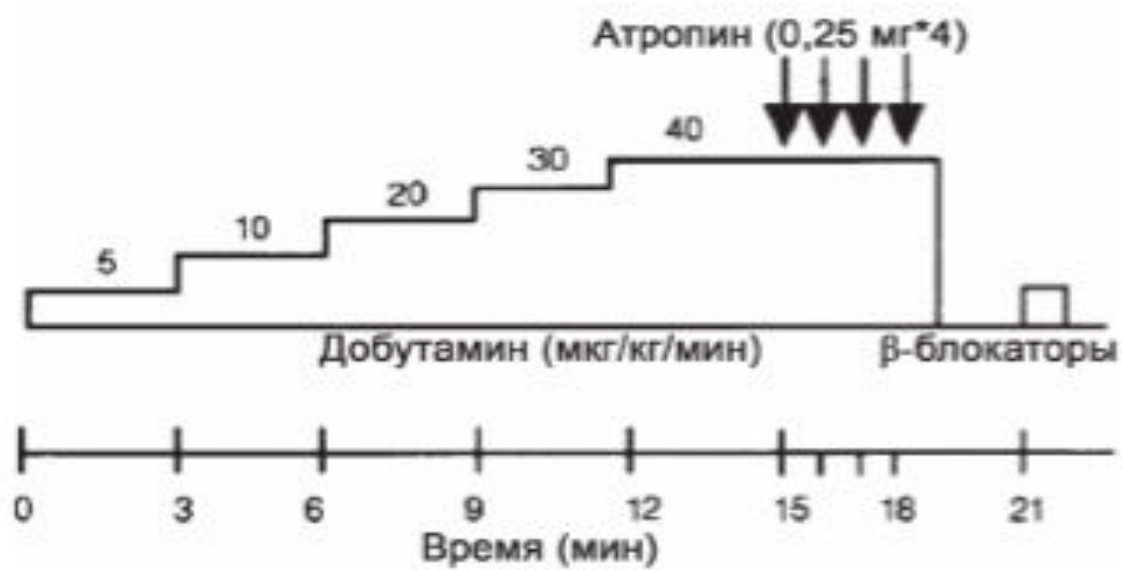


Рис. 1. Схема современного протокола стресс эхокардиографии с добутамином.

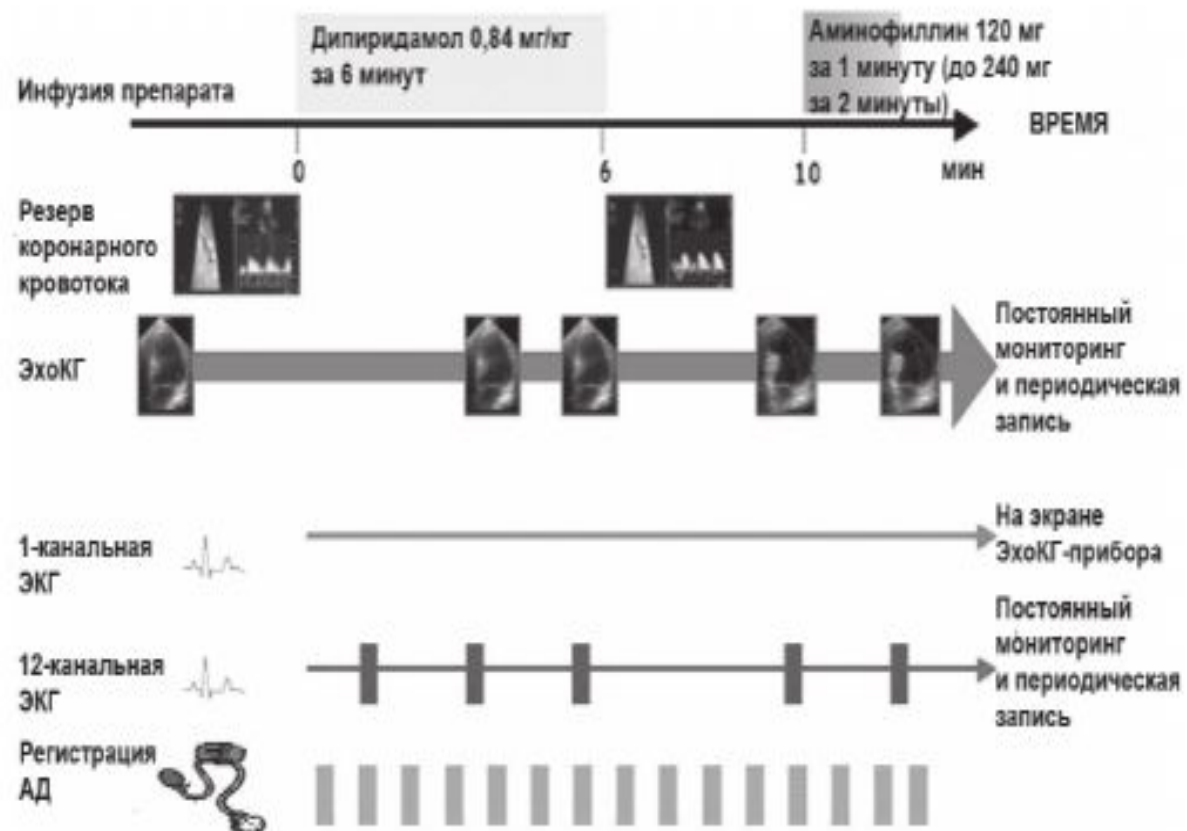


Рис. 2. Схема современного протокола стресс эхокардиографии с дипиридамолом.

Таблица 5

Стратификация риска при положительном результате стресс-ЭхоКГ

Ежегодный риск неблагоприятных событий	Средний (1–3% в год)	Высокий (>10% в год)
Доза/нагрузка	Высокая	Низкая
ФВ в покое	>50%	< 40%
Антиишемическая терапия	Отменена	Продолжена
Поражение коронарных артерий	Левая опгибающая/правая коронарная артерии	Левая передняя межжелудочковая артерия
Индекс нарушения локальной сократимости на высоте нагрузки	Низкий	Высокий
Восстановление	Быстрое	Медленное
Положительный ответ, исходные нарушения сократимости	В одной зоне	В нескольких зонах
Резерв коронарного кровотока	>2	< 2

Таблица 6

Стратификация риска при отрицательном результате стресс-ЭхоКГ

Ежегодный риск неблагоприятных событий	Очень низкий (<0,5% в год)	Низкий (1–3% в год)
Нагрузка	Максимальная	Субмаксимальная
ФВ в покое	>50%	< 40%
Антиишемическая терапия	Отменена	Продолжена
Резерв коронарного кровотока	>2,0	< 2,0

Заболевания: ИБС, ДКМП, клапанные пороки, легочная гипертензия

Заболевание	Патофизиологическая основа	Предпочтительный вариант нагрузки	Показатель ЭхоКГ
ИБС	Ишемия миокарда	Физическая нагрузка, добутамин, дигпиридамо	Локальная сократимость
ДКМП	Контрактивный резерв	Добутаин (физическая нагрузка, дигпиридамо)	Локальная сократимость
Сахарный диабет, АГ, ГКМП	Резерв коронарного кровотока	Дигпиридамо (добутаин, физическая нагрузка)	Импульсно- волновое доплеровское исследование кровотока в ПМЖА
Клапанные пороки:			
Трансмитральный градиент	Увеличение сердечного выброса	Физическая нагрузка, добутаин	Импульсно-волновое доплеровское исследование трансмитрального кровотока
Трансаортальный градиент	Увеличение сердечного выброса	Физическая нагрузка, добутаин	Постоянноволновое доплеровское исследование трансаортального кровотока
Легочная гипертензия	Застой в легких/вазоконстрикция	Физическая нагрузка	Постоянноволновое доплеровское исследование потока трикуспидальной регургитации

Сокращения: ИБС – ишемическая болезнь сердца, ДКМП – дилатационная кардиомиопатия, АГ – артериальная гипертензия, ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия, ПМЖА – передняя межжелудочковая артерия.

Заключение: перед началом рутинного самостоятельного проведения стресс-ЭхоКГ, рекомендуется выполнение не менее 100 исследований под руководством опытного специалиста в лаборатории с большим объемом тестов, по возможности, с ангиографической верификацией. Для сохранения квалификации, требуется проведение не менее 100 стресс-ЭхоКГ исследований в год.

