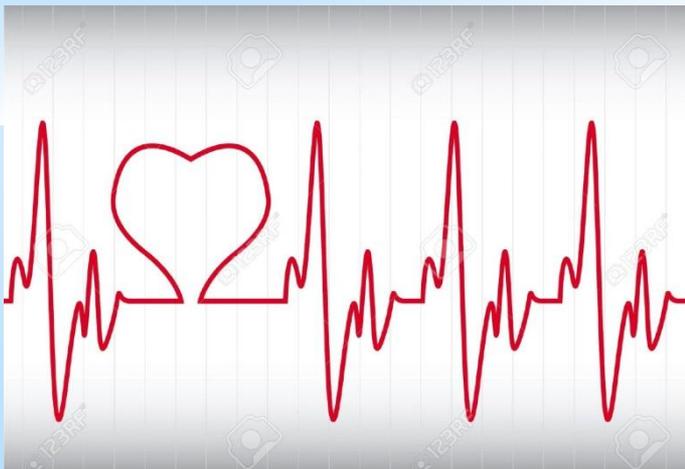


Методы функциональной диагностики

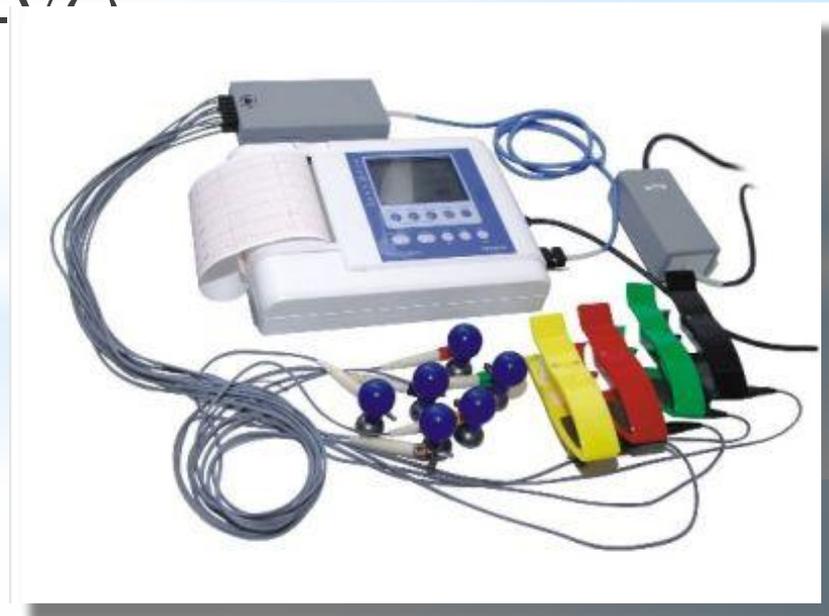


Выполнил студент 410 группы
педиатрического факультета
Орехов Сергей Алексеевич

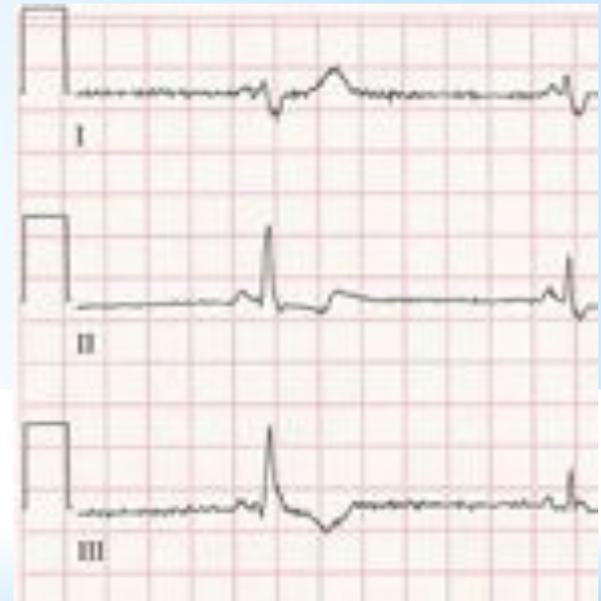
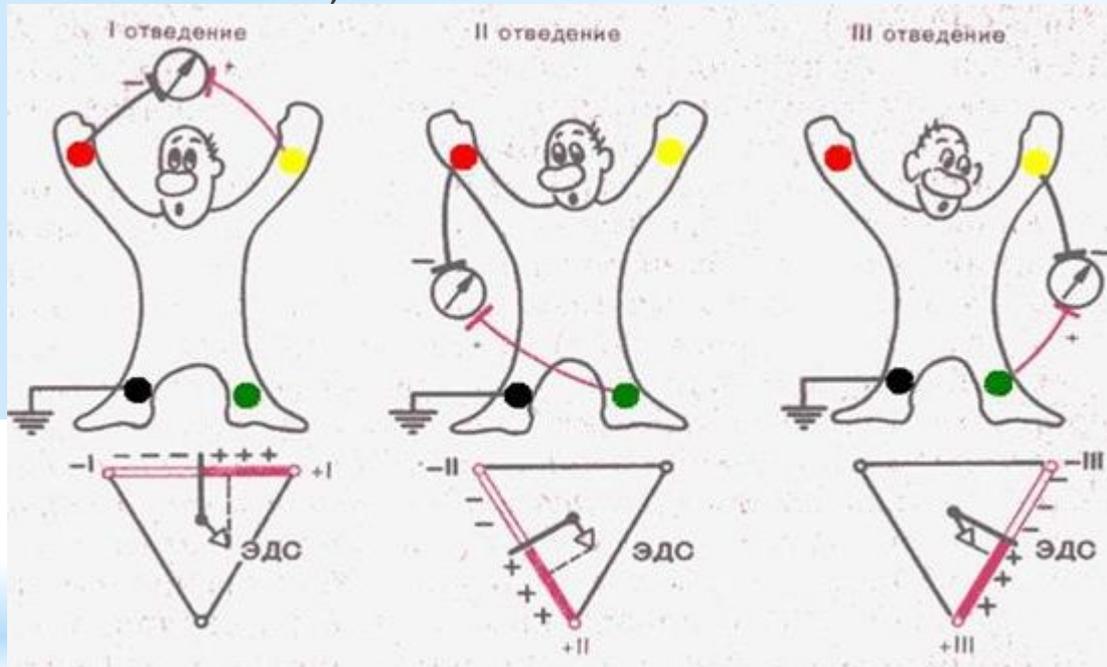
Электрокардиография - графическая регистрация биоэлектрических явлений, возникающих в работающем сердце.

Обычно ЭКГ регистрируют в 12 отведениях:

- * Три стандартных отведения (I, II, III)
- * Три усиленных однополюсных отведения (aVR, aVL, aVF)
- * Шесть грудных отведений (V1-V6)

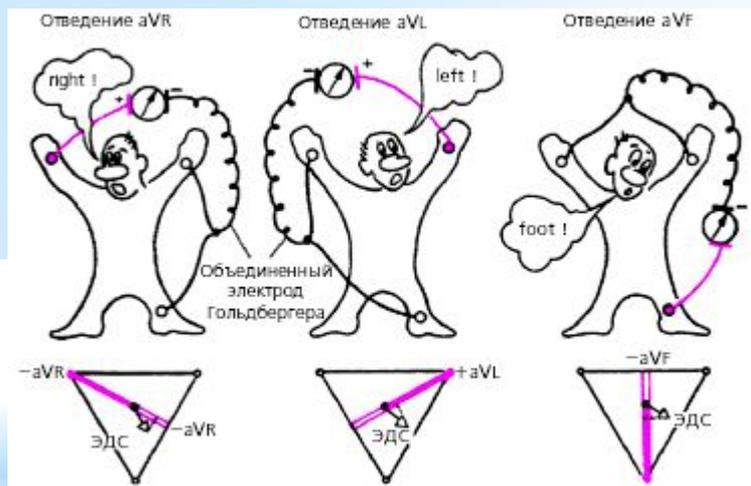


* Первые три отведения ЭКГ называют **стандартными**. Первое отведение (I – боковая стенка ЛЖ) получают при регистрации разности потенциалов правой и левой рук, второе - правой руки и левой ноги (II – нижняя стенка ЛЖ) и третье - левой руки и левой ноги (III – нижняя стенка ЛЖ).



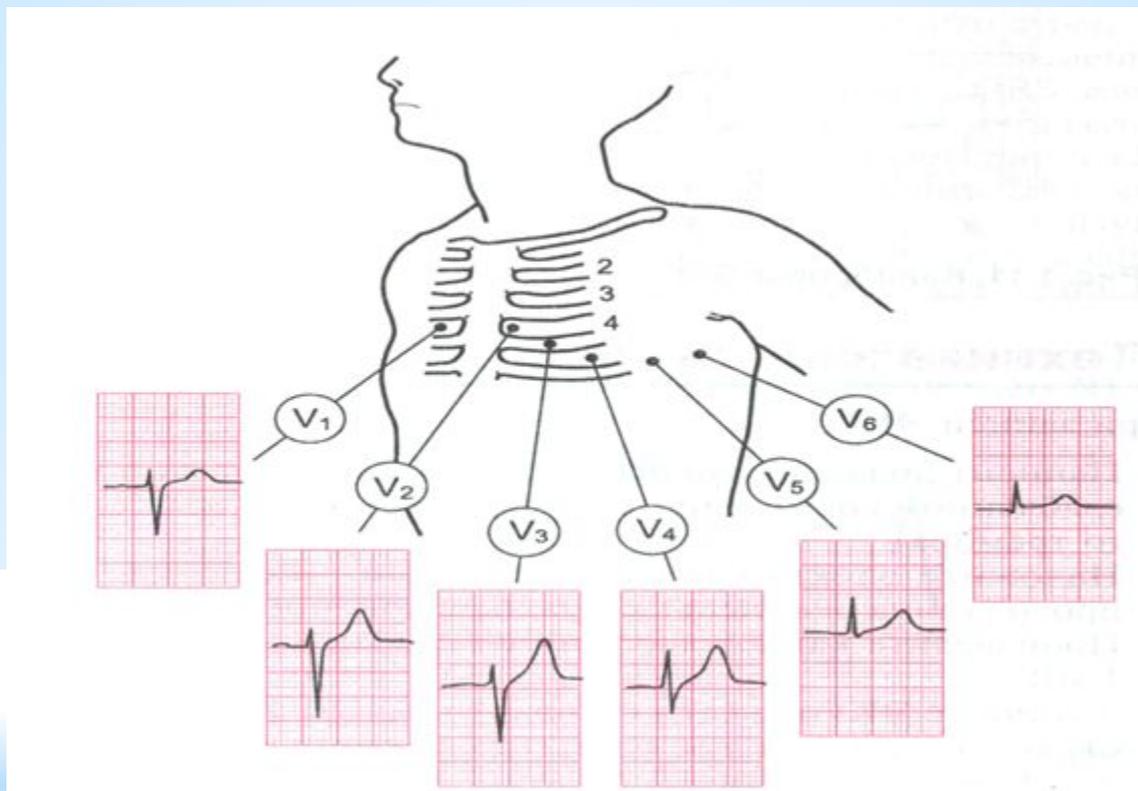
ЭКГ в трех стандартных отведениях, дает возможность определить источник сердечного ритма, ЧСС, направление электрической оси сердца, наличие изменений в предсердиях, нижней стенке желудочков. Однако стандартные отведения не отражают токи ряда участков сердца. Эту задачу выполняют другие отведения - усиленные однополюсные отведения от конечностей и грудные

- * **Усиленные однополюсные отведения** снимаются от правой и левой рук и от левой ноги. Соответственно они обозначаются: aVR, aVL, aVF,
- * Буква **A** - начальная буква английского слова augment (увеличенный, усиленный), **V** - первая буква фамилии английского ученого **Vilson**, предложившего эти отведения, **a R, L, F** - первые буквы английских слов **right, left, foot**. Усиленные однополюсные отведения позволяют выявить изменения в подэндокардиальной области миокарда.



Наибольшую ценность представляет отведение от левой руки (aVL), которое уточняет локализацию поражения боковой стенки миокарда ЛЖ, и от левой ноги, уточняющее изменения на нижней стенке ЛЖ (aVF).

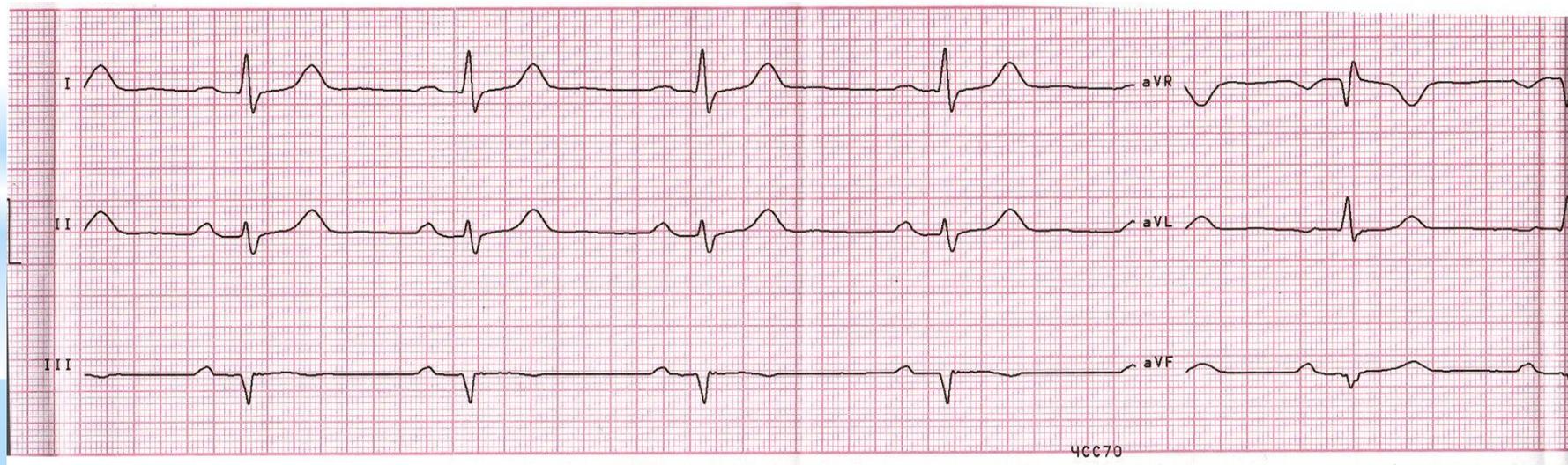
* Грудные отведения: V1-V2 – перегородка, V3- передняя стенка, V4 –верхушка, V5-V6 –боковая стенка



Расположение грудных электродов и форма получаемых при этом электрокардиографических комплексов.

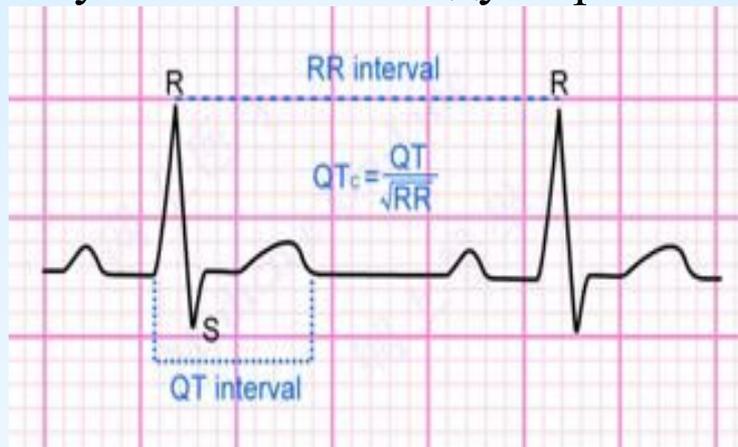
Вариабельность сердечного ритма

* **вариабельность – это изменчивость различных параметров, в том числе и ритма сердца, в ответ на воздействие каких-либо факторов. Вариабельность сердечного ритма (ВСР) отражает работу сердечно-сосудистой системы и работу механизмов регуляции организма.**



Анализ variability сердечного ритма

Основан на определении последовательности интервалов R-R электрокардиограммы. Еще называют NN-интервалы (normal-to-normal), то есть учитываются промежутки только между нормальными сокращениям.



Благодаря этому анализу можно получить информацию о влиянии на работу сердца вегетативной нервной системы и ряда гуморальных и рефлекторных факторов.

1. методы временной области – опираются на статистические методы и направлены на исследование общей variability,
2. методы частотной области – исследование периодических составляющих ВСР,
3. интегральные показатели ВСР (относят автокорреляционный анализ и корреляционную ритмографию).

КЛАССИЧЕСКИЙ ИШЕМИЧЕСКИЙ КАСКАД, ВЫЗЫВАЕМЫЙ СТЕНОЗОМ И/ИЛИ СПАЗМОМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ

МЕТОДЫ КЛИНИКО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

РАДИОНУКЛИДНЫЕ
МЕТОДЫ

ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

ЭЛЕКТОРО-
КАРДИОГРАФИЯ

КЛИНИКА

СТРЕСС-
ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

БОЛИ В ОБЛАСТИ
СЕРДЦА

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ
НАРУШЕНИЯ

НАРУШЕНИЯ
СИСТОЛИЧЕСКОЙ
ФУНКЦИИ

НАРУШЕНИЯ
ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ
ФУНКЦИИ

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ
НАРУШЕНИЯ

ПЕРФУЗИОННЫЕ
НАРУШЕНИЯ

СТРЕССОВАЯ НАГРУЗКА

ВРЕМЕННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
ИШЕМИЧЕСКОГО КАСКАДА



Варианты и цели проб

- 1) Физические нагрузки (динамические, статические, смешанные, комбинированные) Механизм: повышение потребления кислорода миокардом и организмом в целом.
- 2) Электрическая стимуляция предсердий (прямая, чреспищеводная). Повышение потребления кислорода миокардом.
- 3) Психоэмоциональные пробы (счёт в уме, компьютерные задания). Гиперсимпатикотония, повышение потребления кислорода миокардом.
- 4) Локальные воздействия на нервные окончания (холодовая проба). Провокация спазма коронарных артерий.
- 5) Лекарственные пробы (эргометриновая /эргоновиновая-провокация спазма КА, ацетилхолиновая, дипиридамоловая, компламиновая, изадриновая, добутаминовая, арбутаминовая, эпинефриновая/эфедриновая - провокация ишемии и гипоксии миокарда.
- 6) Разрешающие пробы (нитроглицериновая, калиевая) –диф.диагностика болей и изменений на ЭКГ

Стресс - тесты



Цель: с помощью провоцирующего фактора косвенно оценить наличие ограничения коронарного резерва

Методы стандартизированы (регистрация ЭКГ во время нагрузки), воспроизводимы, при соблюдении протоколов относительно безопасны (частота осложнений 1:2500), дешёвы, просты в исполнении

Велоэргометрия (ВЭМ)

* I ступень 25 Вт

* II ступень 50 Вт

* III ступень 75 Вт

* IV ступень 100 Вт

Продолжительность
каждой ступени 3 минуты



* Максимальная: ЧСС: $220 - \text{Возраст больного}$

* Субмаксимальная: ЧСС – 75% от максимальной

Тредмил (беговая дорожка)

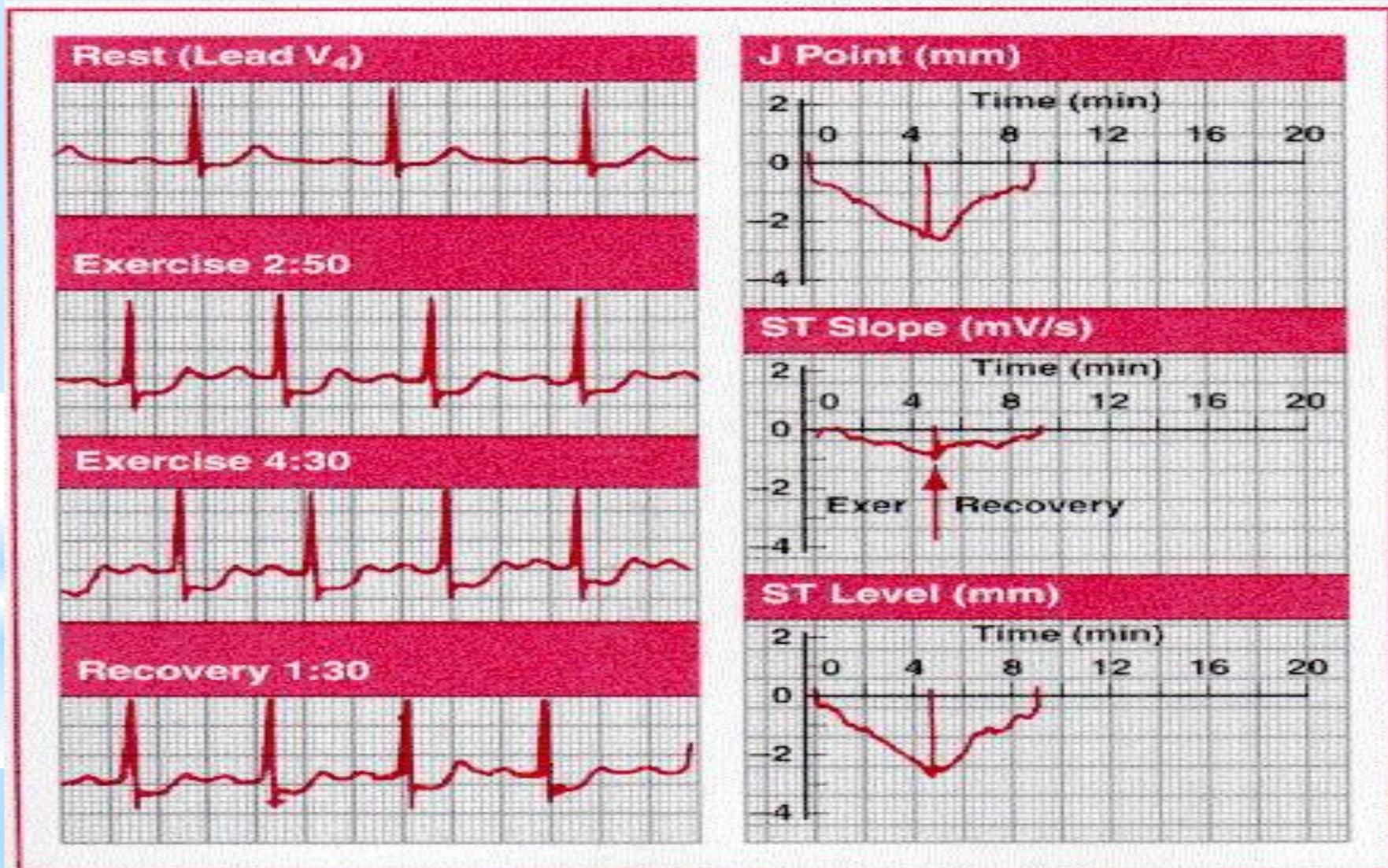
* Протокол R.A. Bruce (1963)

* 1MET (*метаболический эквивалент нагрузки*) = потребление 3,5мл O₂ на 1 кг веса



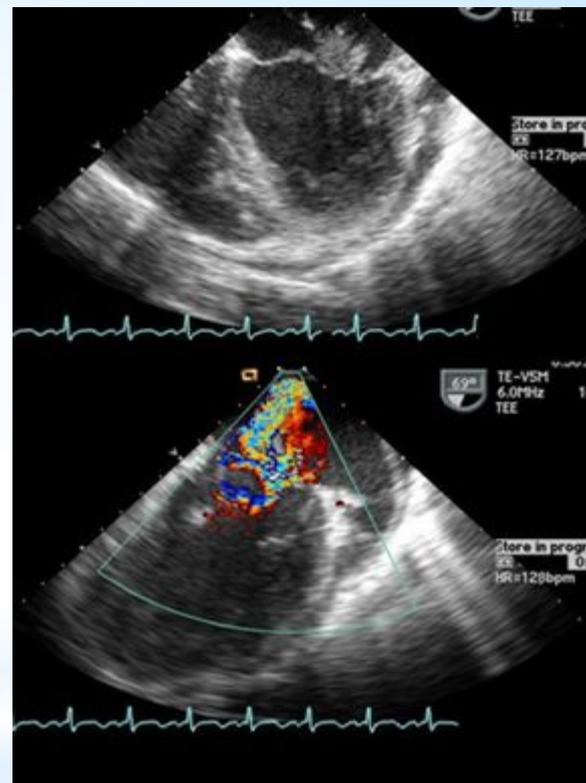
Степень	Минуты	скорость (км/ч)	Угол подъёма	мет Ед
1	0-3	2,7	10%	5.0 Mets
2	3-6	4	12%	6.8 Mets
3	6-9	5,5	14%	9.4 Mets
4	9-12	6,8	16%	13.3 Mets
5	12-15	8	18%	16.6 Mets
6	15-18	8,8	20%	19.5 Mets

Пример положительного нагрузочного теста



ЭхоКГ

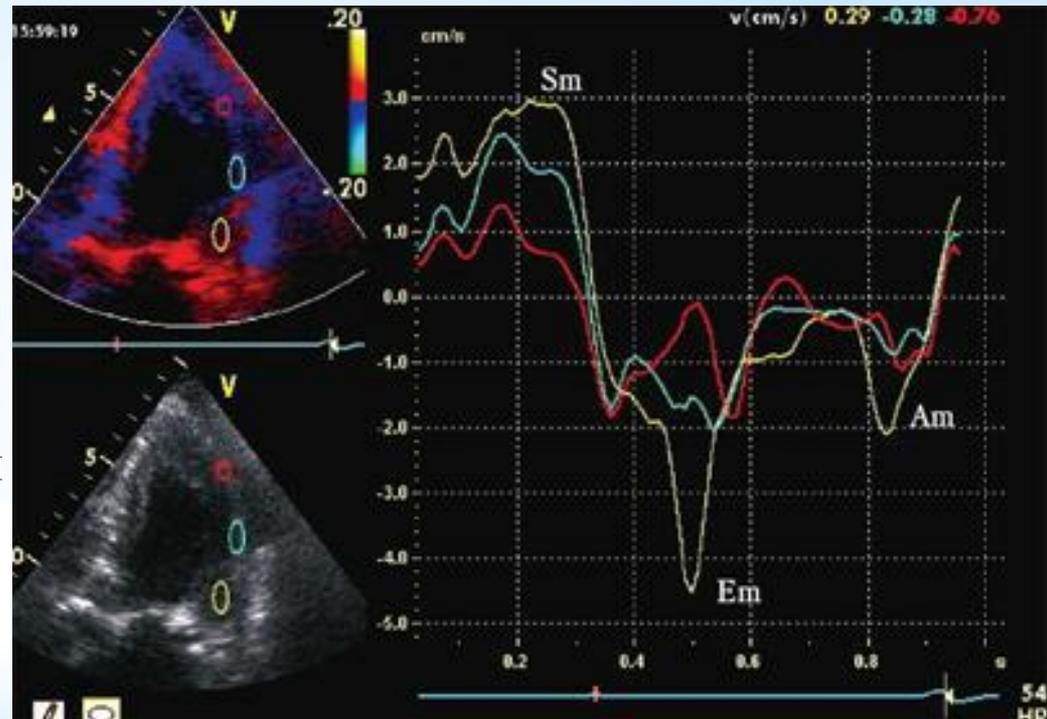
* Ультразвуковое исследование сердца или эхокардиография (ЭхоКГ), — метод ультразвуковой диагностики, направленный на исследование морфологических и функциональных изменений сердца и его клапанного аппарата



Вегетации на митральном клапане, выраженная, 3 ст

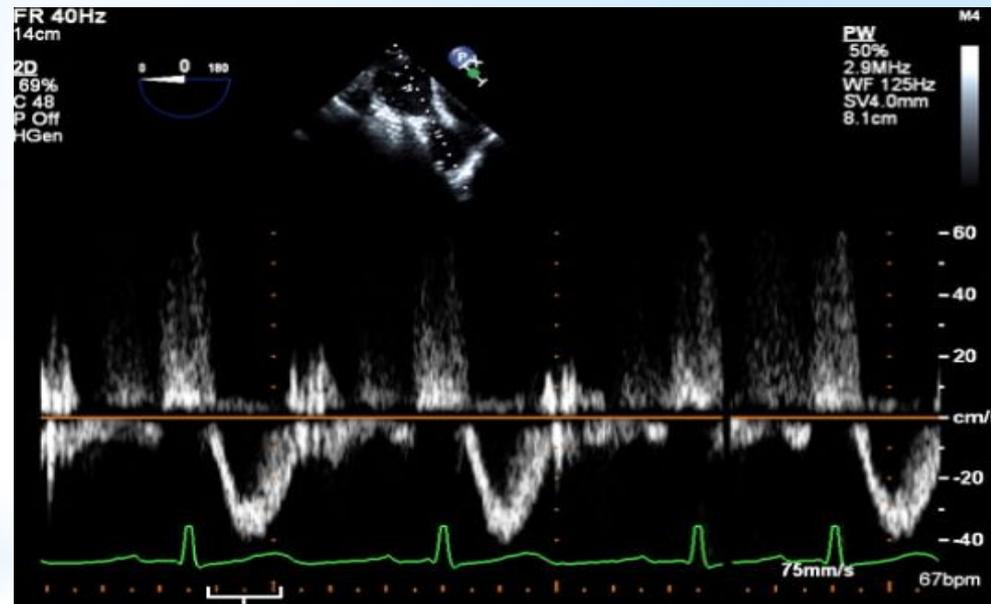
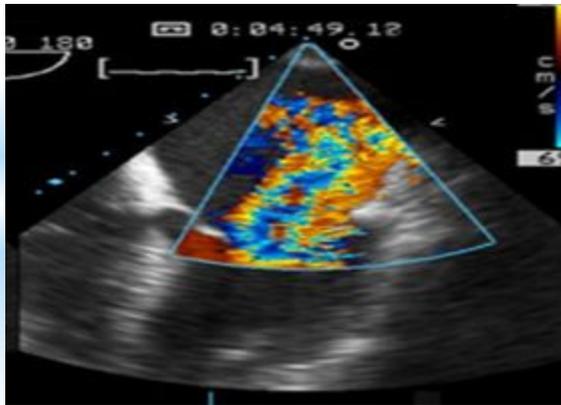
Допплерография

* Помимо отображения морфологии структур сердца, ЭхоКГ дает информацию об их движении и производных параметрах. Допплеровское исследование скорости кровотока дает чрезвычайно важную информацию о клапанных и врожденных пороках, наполнении ЛЖ. В основе доплеровских измерений лежит расчет скорости движения объекта по изменению частоты отраженного сигнала. Обычно доплеровский сдвиг частот находится в пределах воспринимаемого человеческим ухом диапазона и может быть воспроизведен эхокардиографом в виде звука.



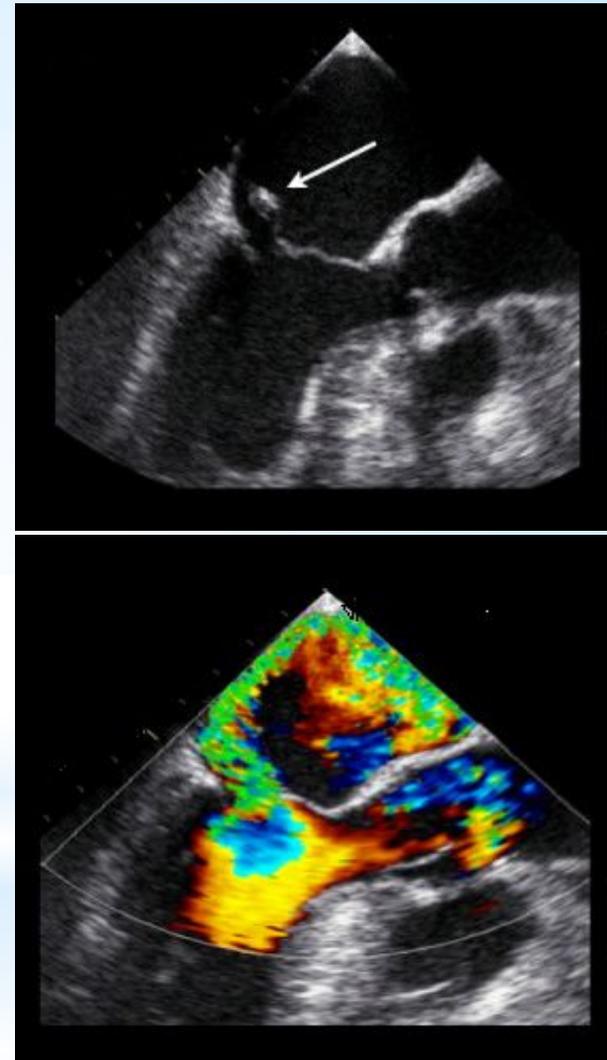
Варианты ДКГ

- * 1- Постоянно-волновой
- * 2- Импульсно-волновой
- * 3- Цветовой
- * 4- Тканевой



Чреспищеводная ЭхоКГ

- * Чреспищеводная эхокардиография (ЧПЭхоКГ) – метод ультразвуковой диагностики сердца с использованием специального датчика, вводимого через пищевод. Позволяет улучшить «ультразвуковое окно» и дает возможность значительно лучшей визуализации мелких структур сердца из чреспищеводного доступа. В последние годы в клиническую практику все более активно внедряется методика трехмерной чреспищеводной эхокардиографии (3D-ЧПЭхоКГ), представляющая интерес, в первую очередь, в кардиохирургической практике.
- * Чреспищеводная эхокардиография применяется в клинической практике достаточно широко, она используется во всех случаях, когда разрешающая способность трансторакальной эхокардиографии не позволяет поставить точный диагноз, детально изучить анатомию различных внутрисердечных структур и оценить внутрисердечную гемодинамику.



Отрыв хорд от передней створки митрального клапана

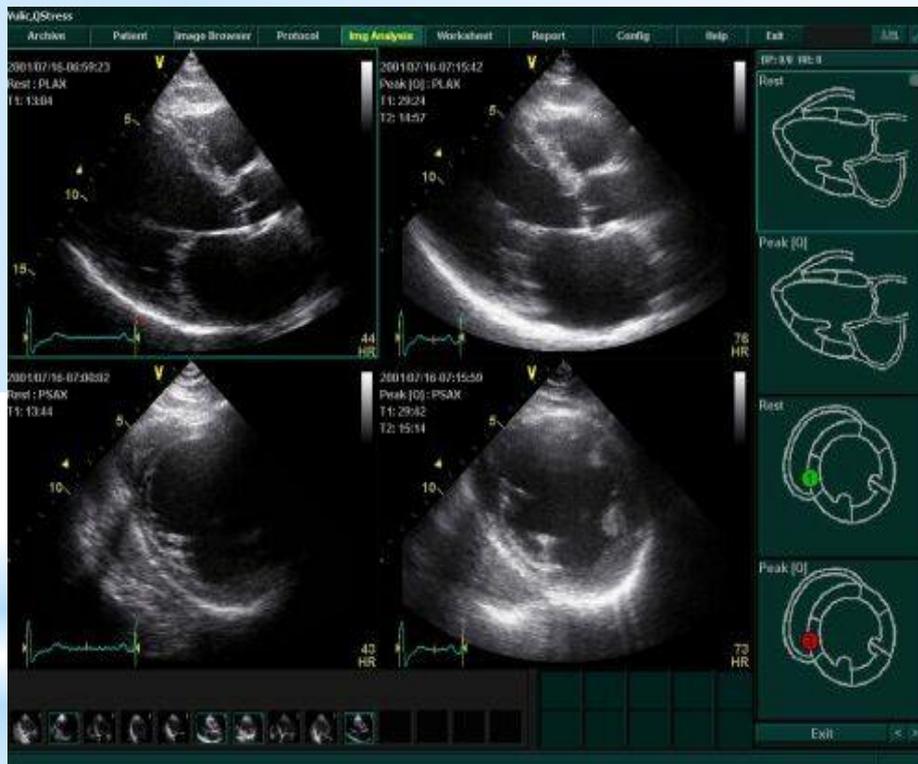
Стресс - ЭхоКГ

Общепринятый диагностический метод, позволяющий выявить ишемию миокарда с большей точностью, чем ВЭМ: чувствительность 85%, специфичность 86%



- Базируется на принципе: если возникает ишемия – появляется нарушение кинетики, изменяется региональная ЛЖ функция
- Выполняется в вариантах нагрузочного или фармакологического тестов под непрерывным ЭхоКГ мониторингом кинетики стенок

Стресс - ЭхоКГ



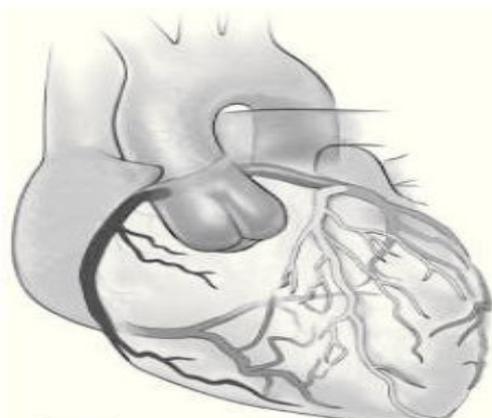
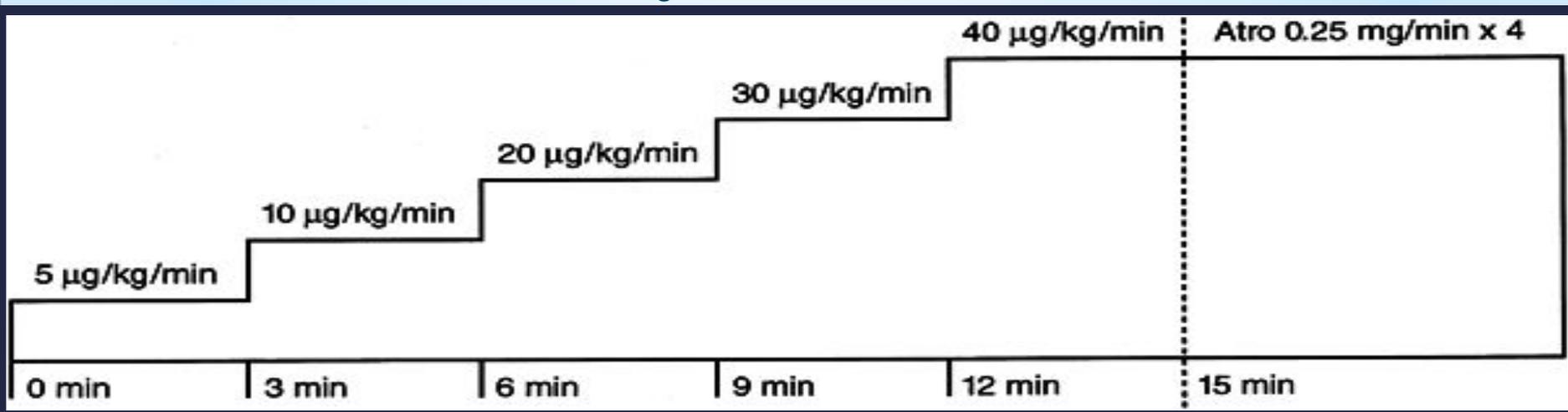
Для описания сократимости сегментов бальная система

- * 1 - нормокинез
- * 2 - гипокинез
- * 3 - акинез
- * 4 - дискинез

Стресс – ЭхоКГ
оценка кинетики 16
сегментов ЛЖ

Индекс асинергии = сумма сегментарных баллов / 16

Протокол стресс-ЭхоКГ с добутамином



- | | |
|------|--------------|
| ПКА | ПКА или ОА |
| ПМЖВ | ПМЖВ или ОА |
| ОА | ПКА или ПМЖВ |



ВАРИАНТЫ СТРЕСС – ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ОТВЕТА И ИХ КЛИНИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ (Armstrong W.F. И соавт., 1998)

Вариант ответа	Исходно	Пик нагрузки	Интерпретация	Клиническая ситуация
Нормальный	Нормокинез	Гиперкинез	Отсутствие гемодинамически значимых стенозов и ишемии	Здоровый человек без ИБС
Ишемический	Нормокинез	Патологический ответ	Гемодинамически значимое стенозирование и преходящая ишемия	ИБС без предшествующих инфарктов миокарда
Фиксированный	Есть нарушения сократимости	Без изменений	Гемодинамически значимое стенозирование без преходящей ишемии	Перенесенный инфаркт миокарда, однососудистое поражение коронарных артерий
Смешанный	Есть нарушения сократимости	Новые нарушения сократимости	Гемодинамически значимое стенозирование и преходящая	Перенесенный инфаркт миокарда, многососудистое

Недостатки метода:

- * Плохое качество визуализации структур сердца у определённой категории пациентов
- * Большое значение субъективного фактора при обработке результатов
- * Продолжительный период подготовки квалифицированного специалиста

Спасибо за внимание!

