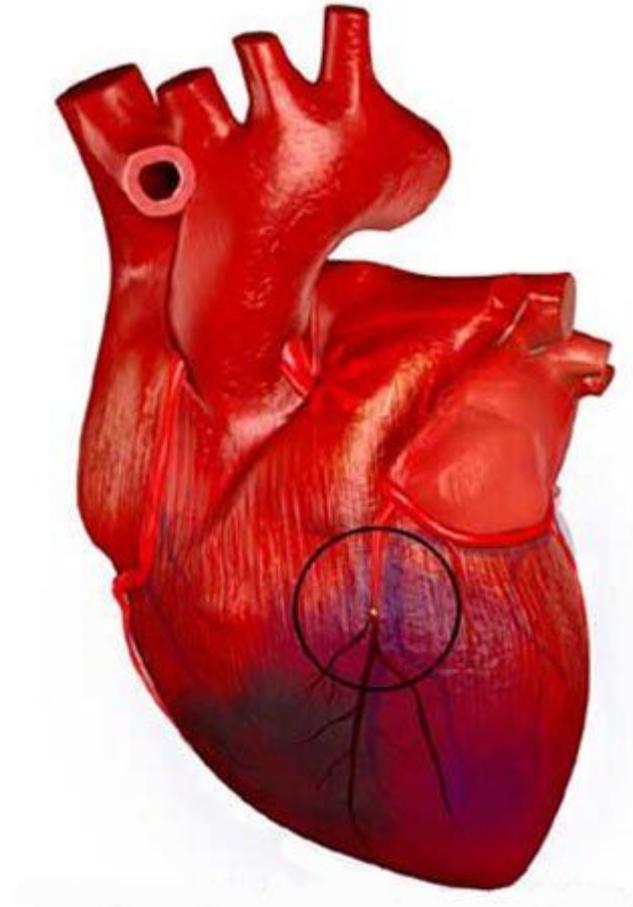
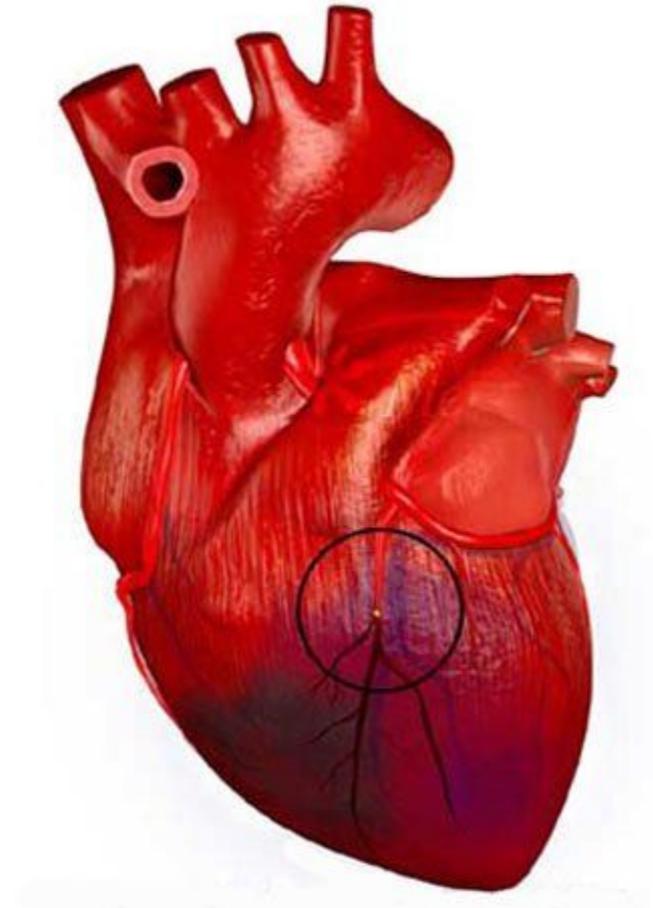


СИНДРОМ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ



Адекватность коронарного кровоснабжения метаболическим запросам миокарда определяется тремя основными факторами

- величиной коронарного кровотока;
- составом артериальной крови (в первую очередь степенью ее оксигенации);
- потребностью миокарда в кислороде.



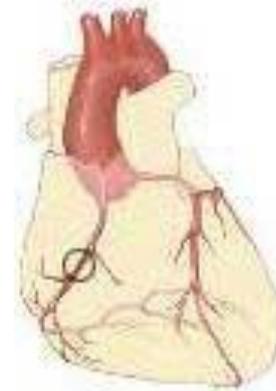
Формы коронарной недостаточности

острая

- нестабильная стенокардия;
- инфаркт миокарда без зубца Q (мелкоочаговый);
- инфаркт миокарда с зубцом Q (крупноочаговый, в том числе трансмуральный);
- внезапная сердечная (коронарная) смерть.

хроническая

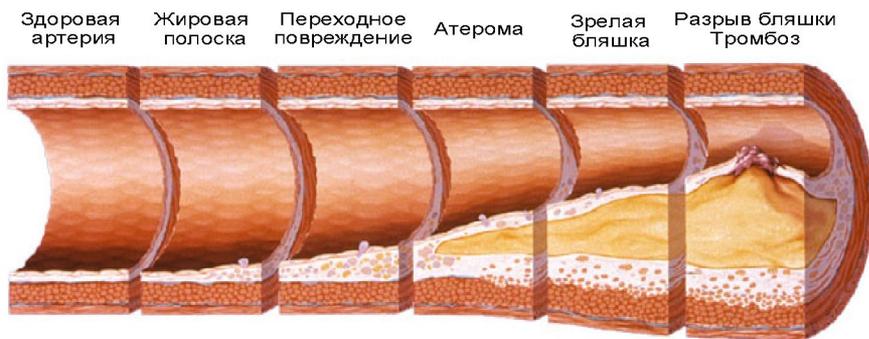
- стабильная стенокардия;
- микроваскулярная стенокардия (синдром X);
- безболевая ишемия миокарда;
- постинфарктный кардиосклероз
- ишемическая кардиомиопатия.



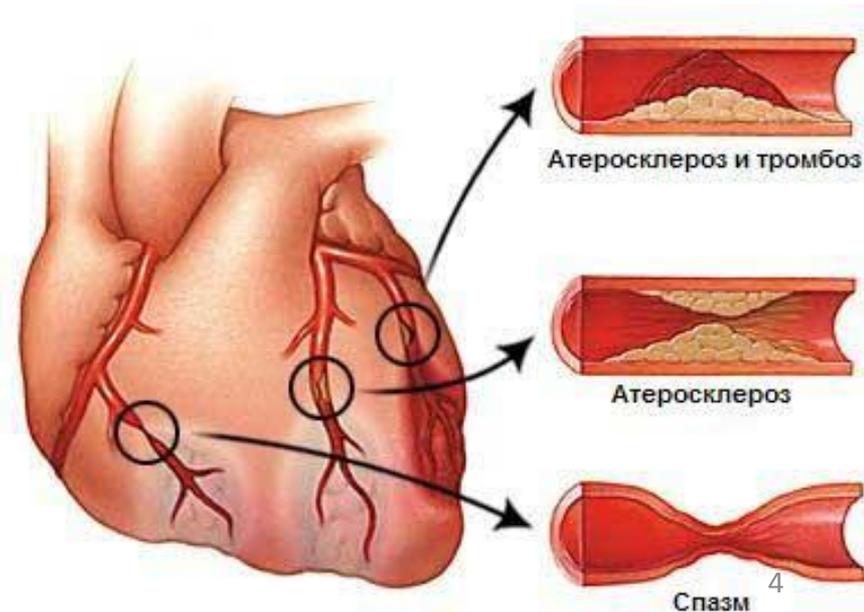
Причины коронарной недостаточности

1. **Органические изменения коронарных артерий**
2. **Функциональные изменения**
3. **Относительная коронарная недостаточность**

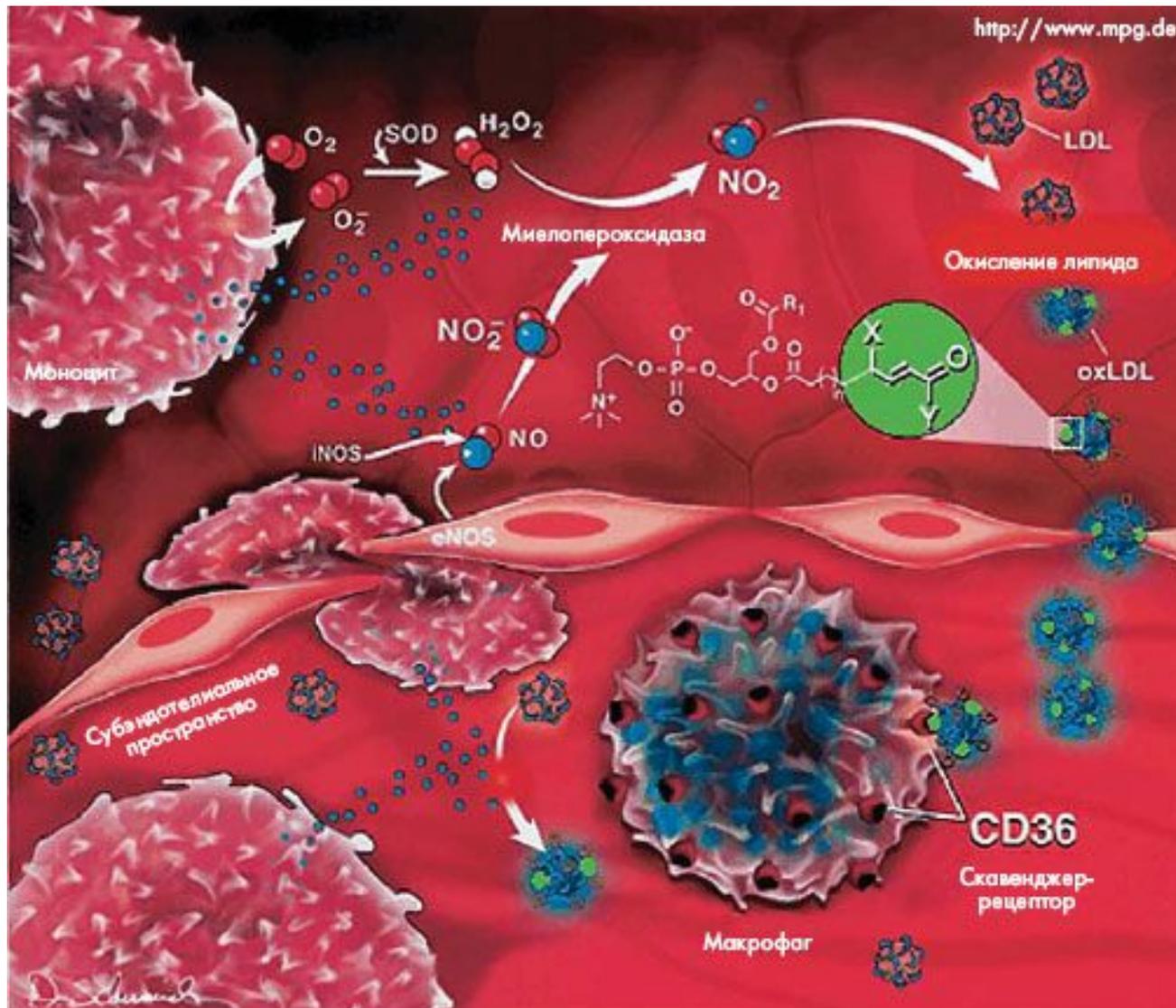
4. **Сочетанные изменения** Развитие атеросклероза



Adapted from Stary HC et al. *Circulation*. 1995;92:1355-1374.



Гипотеза «ответ на повреждение»



Окисление липопротеида низкой плотности (LDL) с помощью миело Peroксидазы приводит к образованию атерогенной формы (oxLDL), способной стимулировать накопление холестерина и вызвать мощный иммунный ответ в бляшке. Элиминация oxLDL происходит с помощью сквенджер-рецептора CD36 макрофага (<http://www.mpg.de>)

Гипотеза «ответ на повреждение»

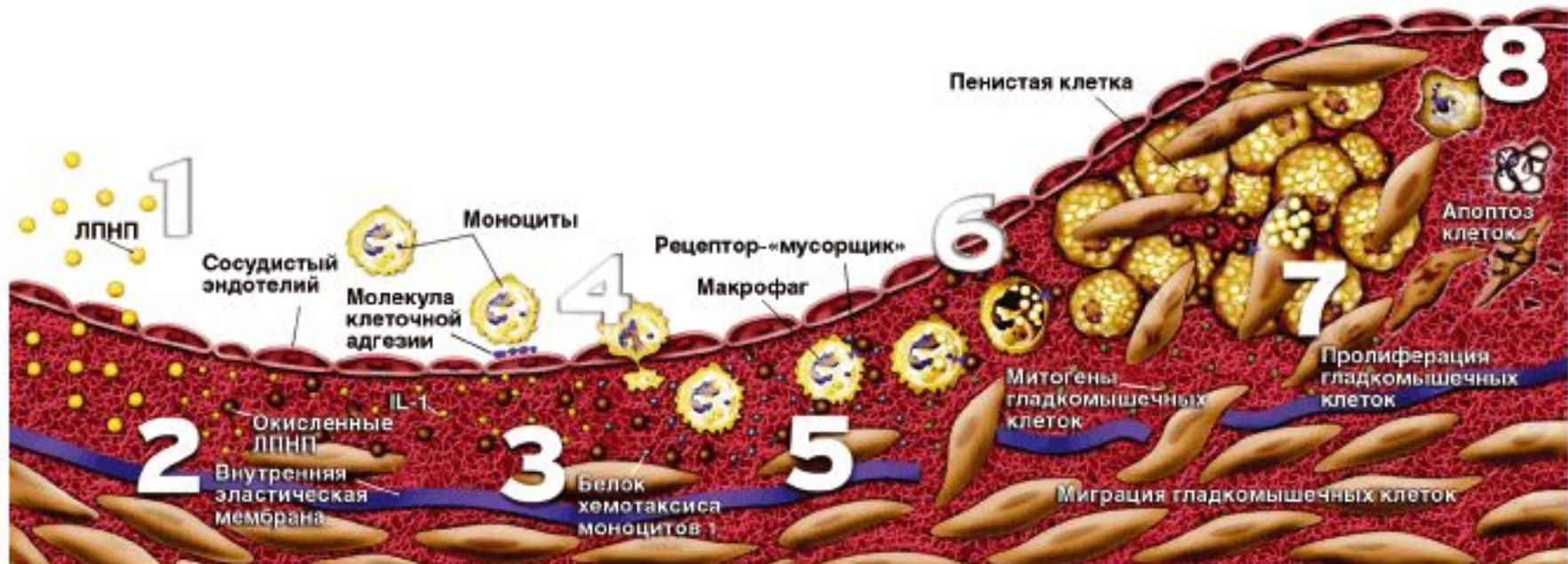


Рисунок. Стадии развития атеросклеротической бляшки (из: Circulation 2004; 109: 2617-25)

Стадии 1-2: Проникновение липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) в субэндотелиальное пространство, их окисление макрофагами и гладкомышечными клетками.

Стадии 3-5: Выделение факторов роста и цитокинов, активирующих проникновение в стенку сосуда макрофагов. Образование пенистых клеток.

Стадии 6-8: Накопление в интиме сосуда пенистых клеток, пролиферация гладкомышечных клеток, формирование бляшки.

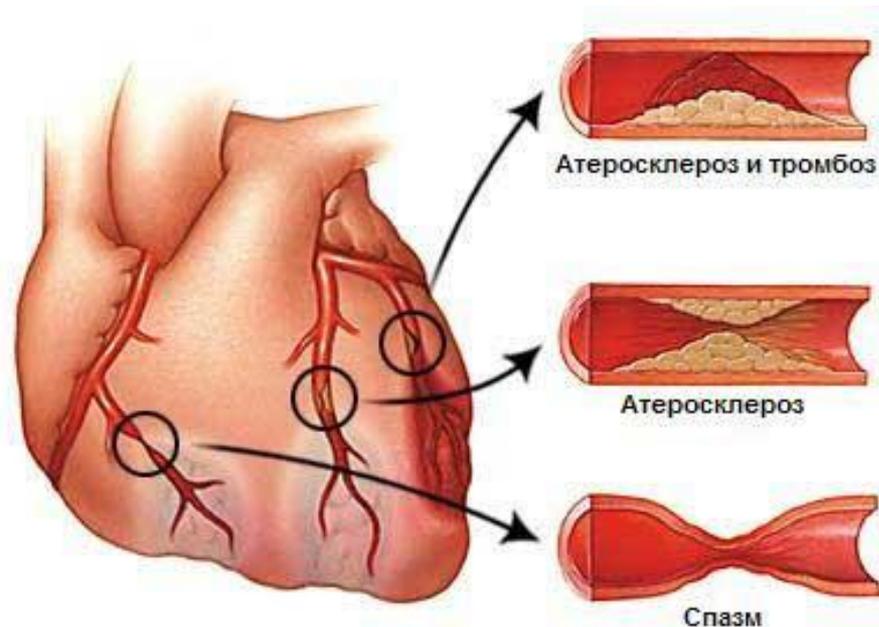
Стадии формирования атеросклеротической бляшки

- I стадия – образование липидных пятен
- II стадия – образование липидных полосок
- III стадия – промежуточная
- IV стадия – атерома
- V стадия – фиброатерома
- VI стадия – осложненная бляшка (разрывы, тромбоз)



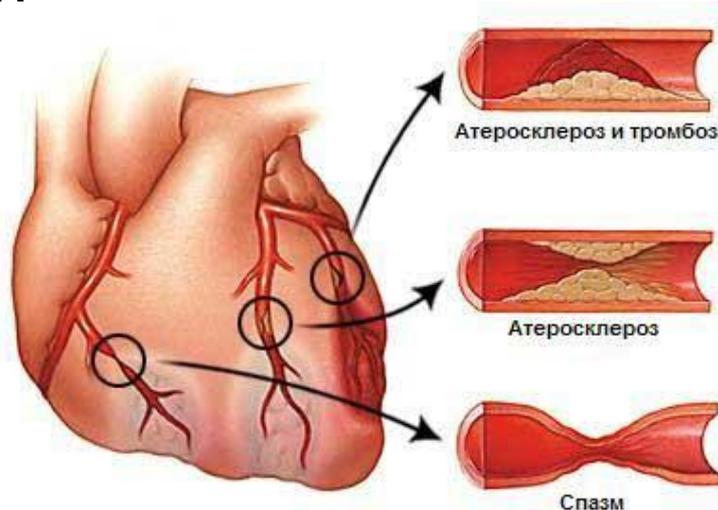
Потребность миокарда в кислороде определяют три фактора

- напряжение стенок левого желудочка (объем левого желудочка, систолическое давление в полости левого желудочка);
- частота сердечных сокращений;
- сократимость.

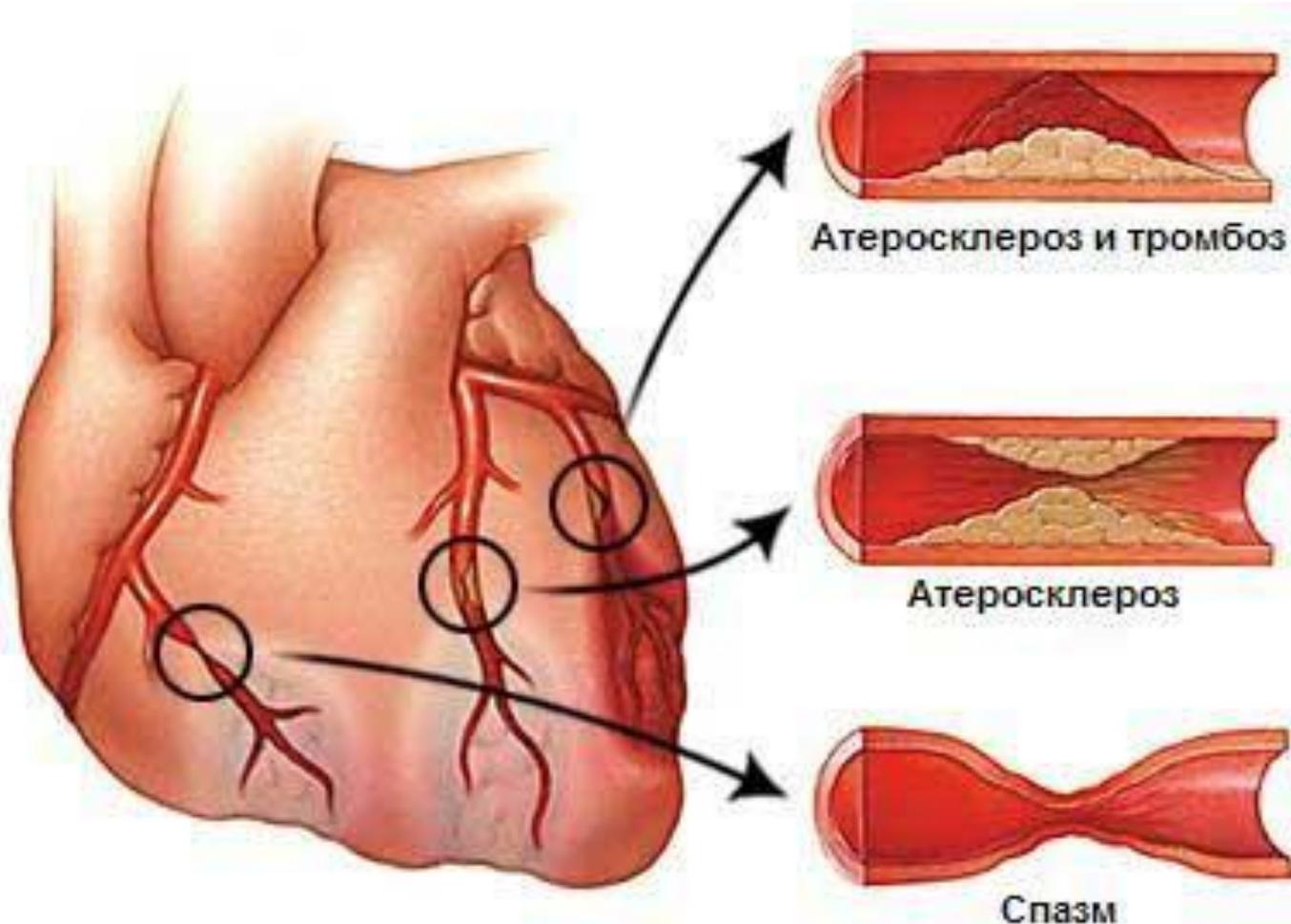


Величина коронарного кровотока зависит от следующих факторов

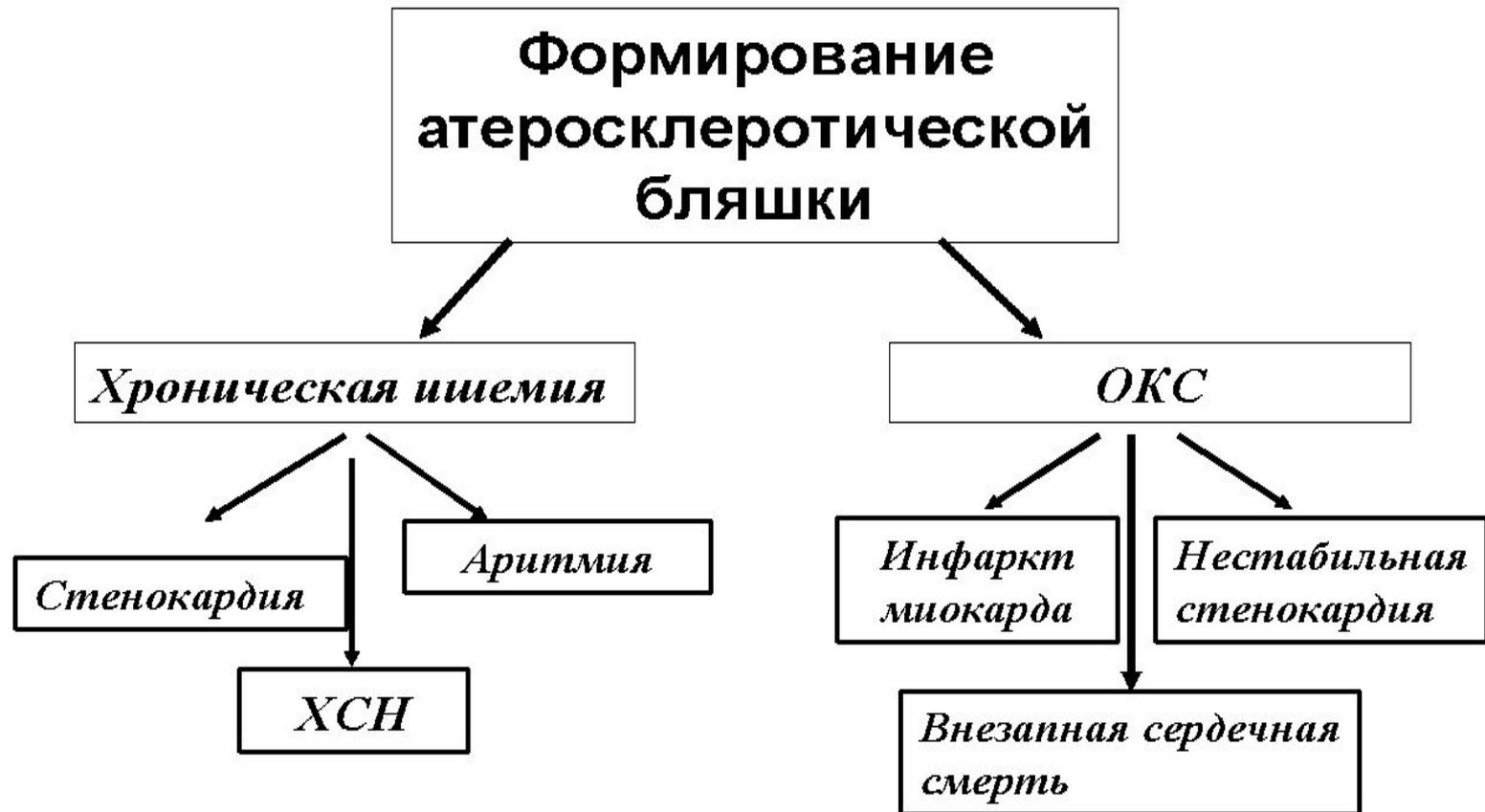
- сопротивления коронарных артерий;
- частоты сердечных сокращений;
- перфузионного давления (разность между диастолическим давлением в аорте и диастолическим давлением в левом желудочке¹)



Причины уменьшения коронарного кровотока

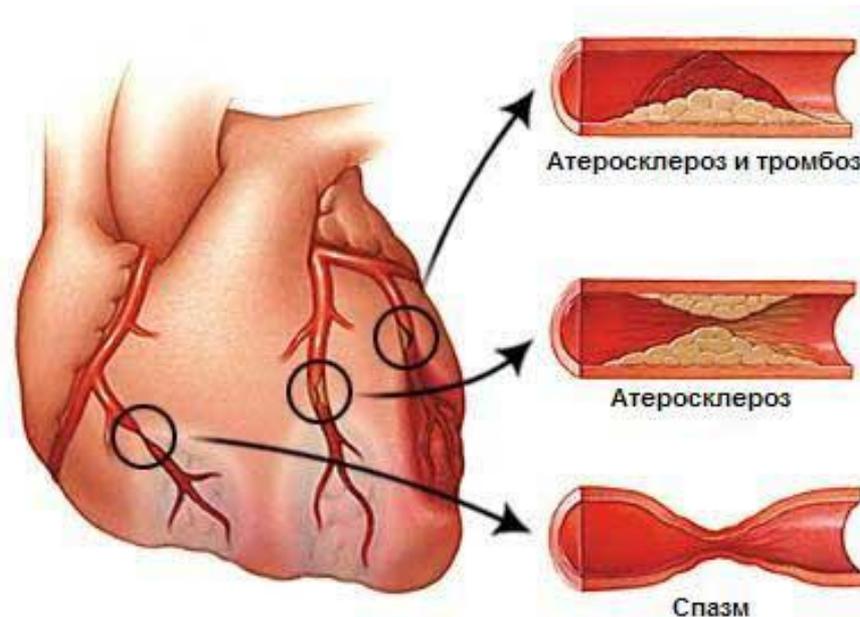


Клинические проявления коронарного атеросклероза



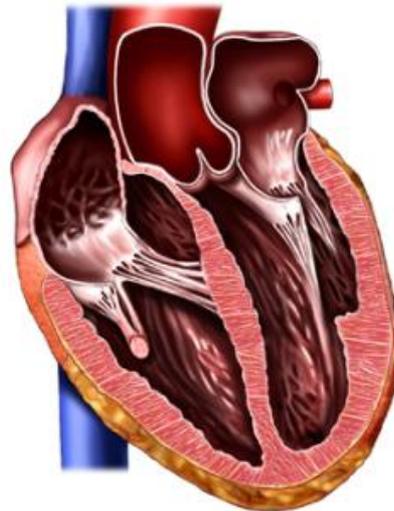
Хроническая коронарная недостаточность (стабильная стенокардия)

Первое подробное описание стенокардии было дано Геберденом в 1772 г. **Стенокардия** (грудная жаба) происходит от греческих слов **stetos** – узкий, тесный, **cardia** – сердце, и обозначает боль, периодически возникающую в груди, которая имеет свои типичные признаки.

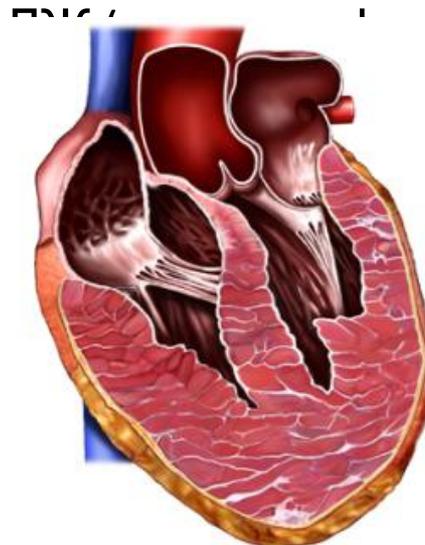


Факторов, способствующих повышению потребности миокарда в кислороде

- увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС);
- повышение сократимости сердечной мышцы, чаще возникающее при возрастании активности САС;
- повышение преднагрузки и, соответственно, систолического давления в полости ЛЖ (при повышении АД);
- увеличение преднагрузки и конечно-диастолического объема ЛЖ;
- увеличение (гипертрофия) сердечной мышцы).



Здоровое сердце (в разрезе)

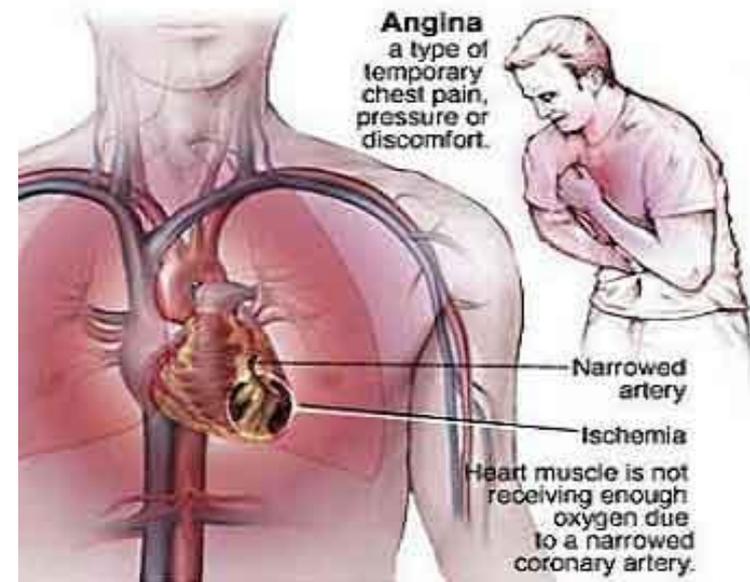


Гипертрофическая кардиомиопатия

сердечной

«Ишемический каскад»

- Активация в кардиомиоцитах гликолиза (гиперпродукция лактата);
- Изменение механических свойств миокарда (нарушение диастолической функции и сократимости в зоне ишемии);
- Изменение электрических свойств миокарда (смещение сегмента S –T и другие изменения ЭКГ);
- Появление стенокардии (болевого синдрома);
- После восстановления кровотока в ишемизированной зоне в течение нескольких часов сохраняется постишемическая дисфункция миокарда («оглушенный» миокард).



Диагностика стенокардии

- Для постановки клинического диагноза стенокардии достаточно данных детального квалифицированного расспроса больного.
- Все другие методы исследования используются для подтверждения или исключения

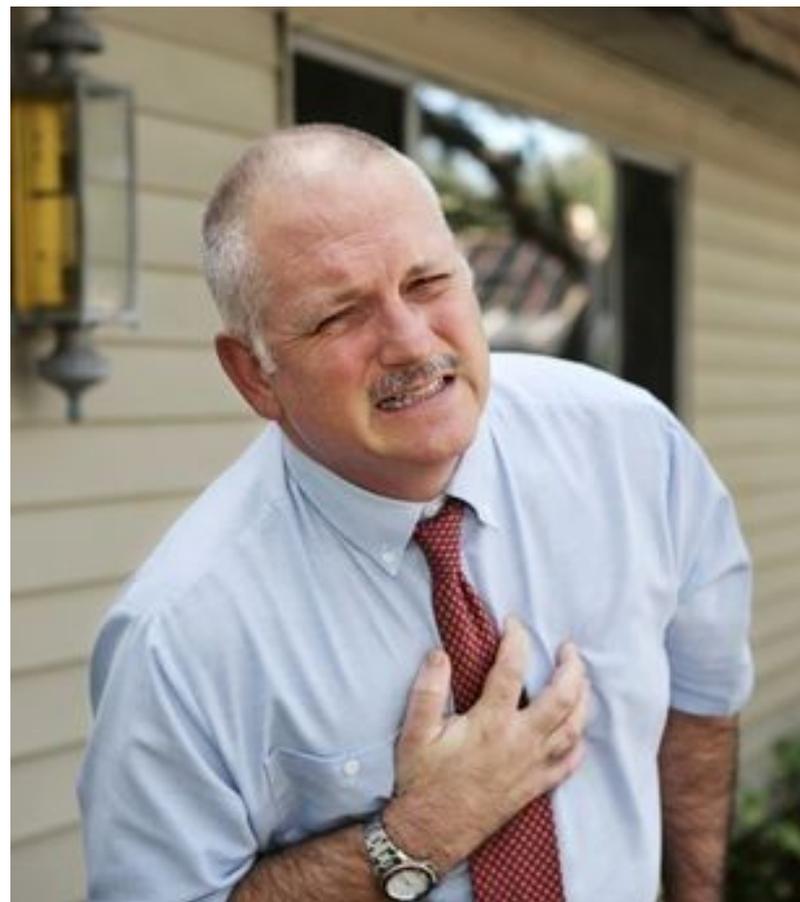


Клинические критерии стенокардии

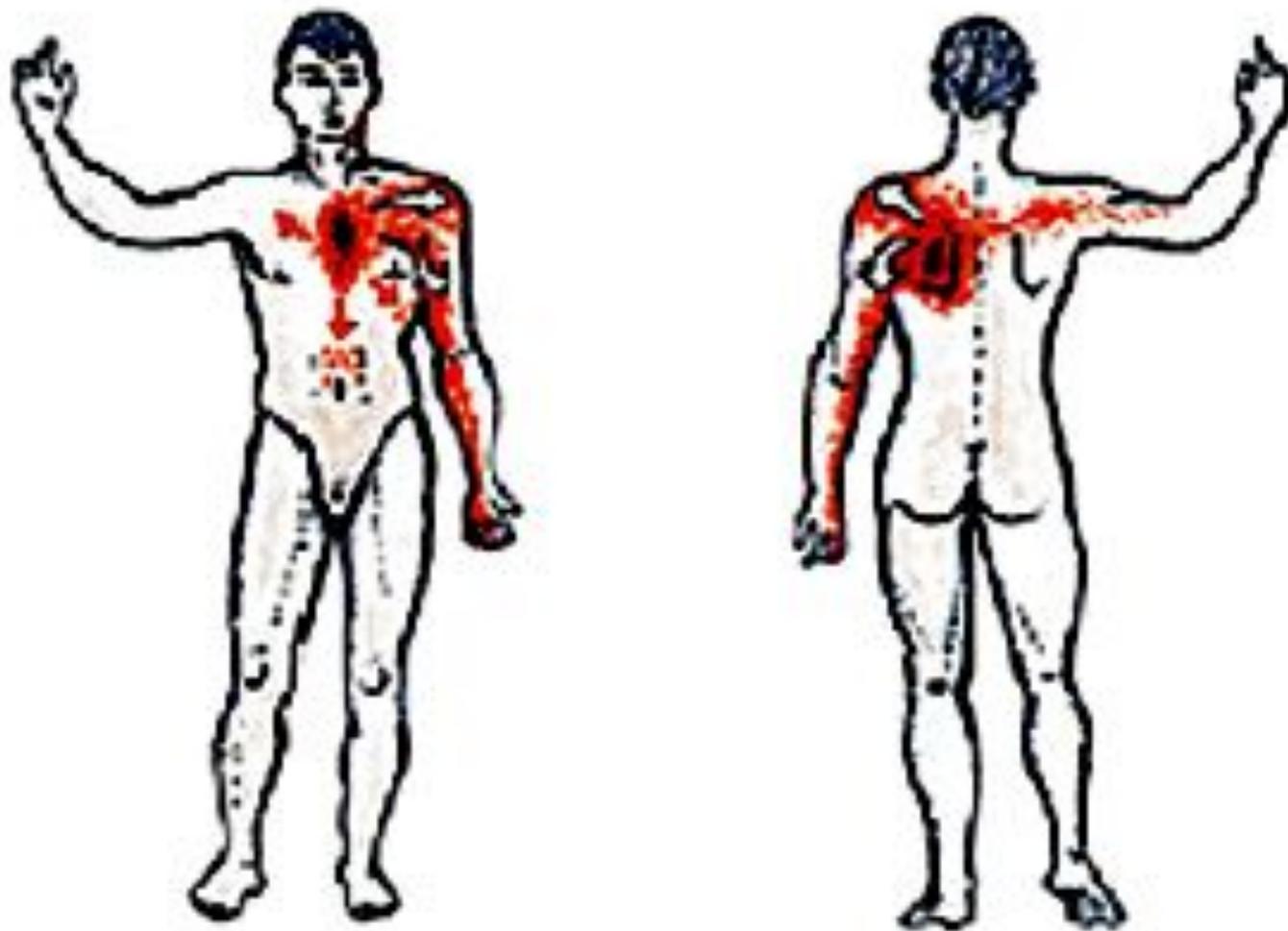


- Локализация
- Характер боли
- Иррадиация
- Провоцирующие факторы
- Продолжительность
- Средства купирования боли

Симптом Левина



Наиболее характерная локализация и иррадиация болей



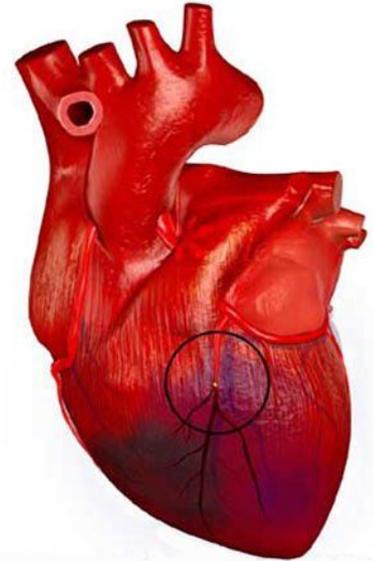
Провоцирующие факторы



- физическая нагрузка
- эмоциональное напряжение
- выход на улицу в холодную ветреную погоду
- обильный прием пищи
- в тяжелых случаях боль в сердце может возникать при переходе из вертикального в горизонтальное положение

Состояния, провоцирующие ишемию или усугубляющие ее течение

- **повышающие потребление кислорода** – тахикардия, гипертермия, гипертиреоз, интоксикация кокаином, артериальная гипертензия, аортальный стеноз, гипертрофическая кардиомиопатия;
- **снижающие поступление кислорода** – анемия, гипоксемия, ХОБЛ, бронхиальная астма, тромбоцитоз, лейкопения, гиперкоагуляция.



Продолжительность болевого синдрома



- Приступ стенокардии продолжается более 1 минуты, максимальная продолжительность до 10 - 15 минут.
- В большинстве случаев стенокардия длится от 2 до 5 мин, (чаще 1 – 3 мин).

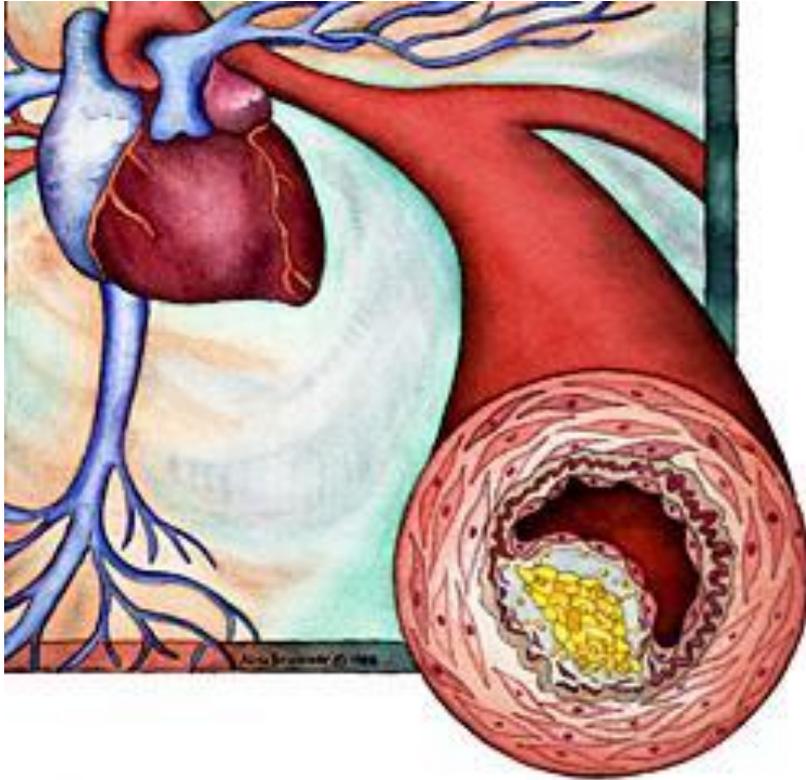
Обстоятельства прекращения боли



- Стенокардия купируется в покое, после прекращения физической нагрузки.
- Наиболее доказательным признаком, подтверждающим связь болевого приступа с ИБС, является эффект нитроглицерина, который ль в течение 1-2-3 мин.



Атипичное течение стенокардии



Клиническая классификация болей в грудной клетке (Рекомендации АСС/АНА, 2003 г.)

Типичная стенокардия	Загрудинная боль или дискомфорт характерного качества и продолжительности Возникает при физической нагрузке или эмоциональном стрессе Проходит в покое или после приема нитроглицерина
Атипичная стенокардия	Два из вышеперечисленных признаков
Несердечная боль	Один или ни одного из вышеперечисленных признаков

Толерантность к физической нагрузке

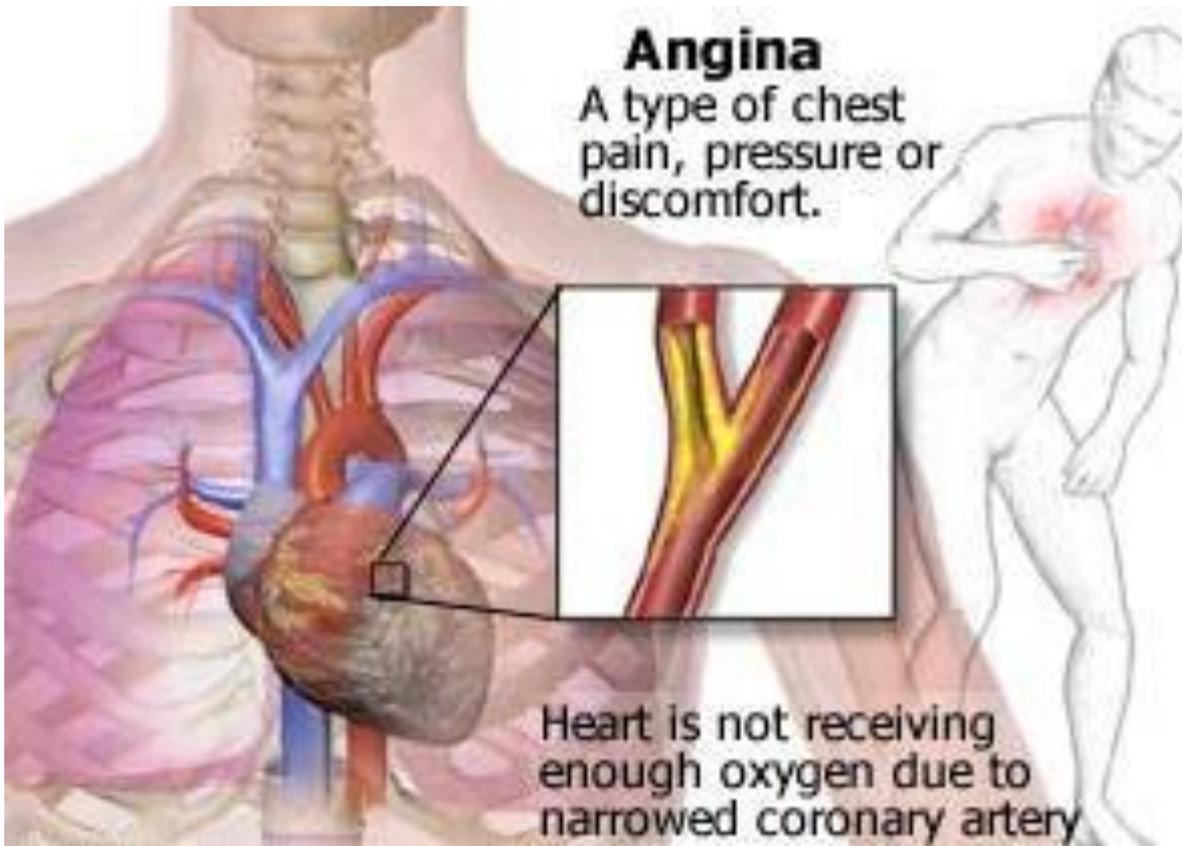
- По величине физической нагрузке, которая вызывает приступ стенокардии, стенокардию напряжения подразделяют **на 4 функциональных класса**
- **I класс** – «Обычная повседневная физическая активность»
- **II класс** – «Небольшое ограничение обычной физической активности»
- **III класс** – «Выраженное ограничение обычной физической активности»
- **IV класс** – «Невозможность выполнять любой вид физической деятельности без возникновения неприятных ощущений»

Факторы риска



- Мужской пол;
- Пожилой возраст;
- Дислипидемия;
- Артериальная гипертензия;
- Курение;
- Сахарный диабет;
- Низкая физическая активность.
- Избыточная масса тела;
- Нарушение тромбообразования;
- Злоупотребление алкоголем;
- Семейный анамнез;
- Сопутствующая патология
- Преждевременная менопауза

Физикальное исследование



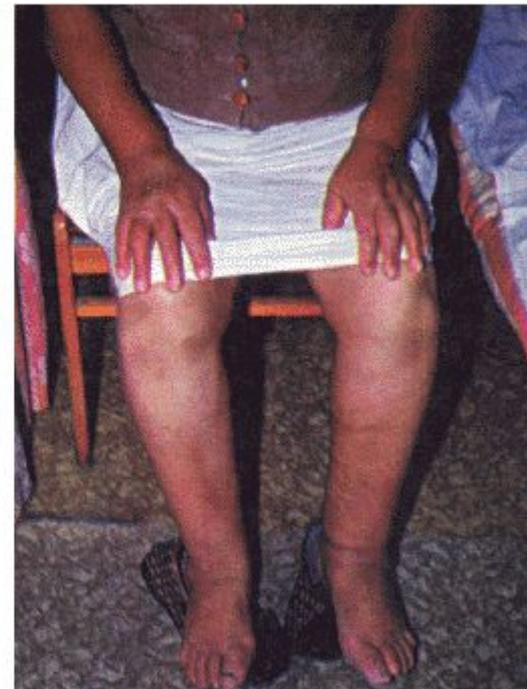
Ксантомы и ксантелазмы



Старческая корнеальная дуга



Признаки недостаточности кровообращения



Глубокая складка на мочках ушей

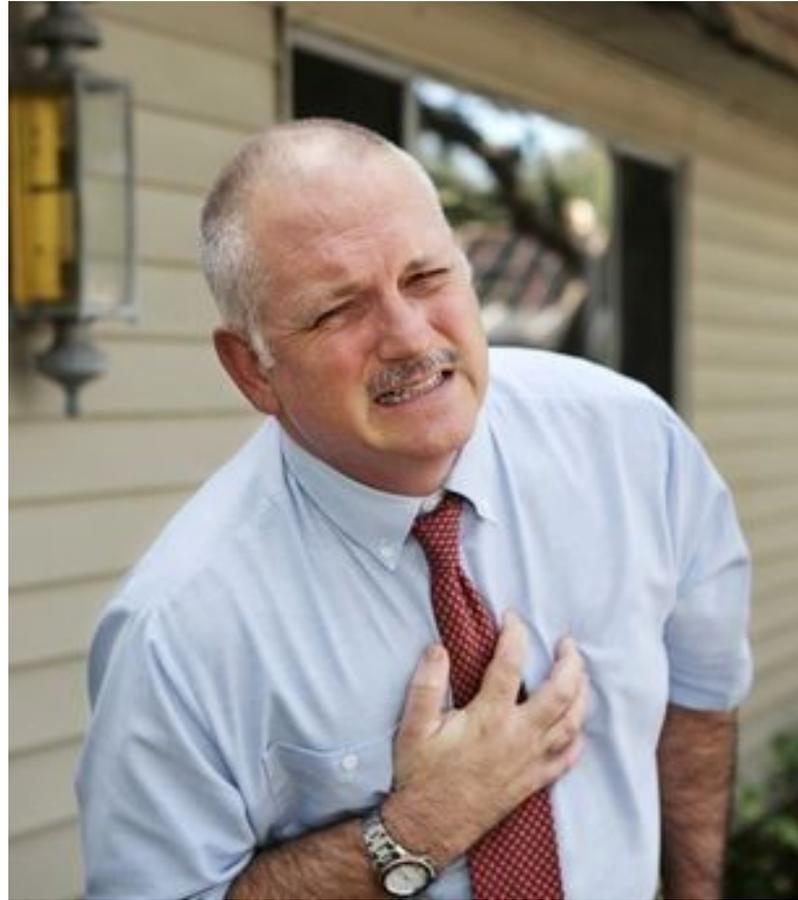


- У 90% пациентов старше 50 лет с ИБС и значимым поражением трех коронарных артерий имеется глубокая складка на мочках ушей - глубокая диагональная или косая складка на мочке уха.
- Складка мочек уха рассматривается как сильный и независимый фактор риска, но не как диагностический критерий наличия ИБС, чувствительность его составляет 60%.

Исследование сердечно-сосудистой системы (межприступный период)



Исследование во время приступа стенокардии



Появление пресистолического ритма галопа и ослабление I тона во время приступа стенокардии



Лабораторные исследования

Нормальные показатели липидного обмена плазмы крови для здоровых людей (IV пересмотр, 2009, ВНОК)

Показатель	Норма в моль/л
Общий холестерин	< 5,0
Триглицериды	< 1,7
Холестерин ЛПВП	> 1,0 (муж), > 1,2 (жен)
Холестерин ЛПНП	< 3,0

Инструментальные методы исследования

- **Неинвазивные методы исследования**

- ЭКГ в покое;

- Суточное (амбулаторное) мониторирование ЭКГ по Холтеру

- ЭКГ при нагрузочных пробах:

- Велоэргометрия (ВЭМ);

- Тредмил-тест ;

- Чреспищеводная электростимуляция предсердий (ЧПЭС)

- ЭКГ при фармакологических пробах:

- Проба с добутамином;

- Проба с дилтиаземом.

- Эхокардиографическое исследование:

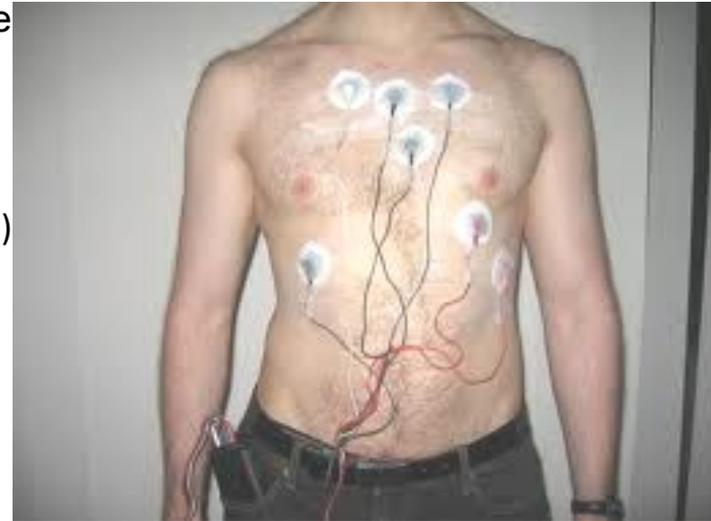
- В покое;

- Стресс- эхокардиография (при нагрузочных и фармакологических пробах).

- Радиоизотопное исследование перфузии миокарда;

- Мультиспиральная компьютерная томография сердца и коронарных артерий;

- Электронно-лучевая томография сердца



- **Инвазивные методы исследования**

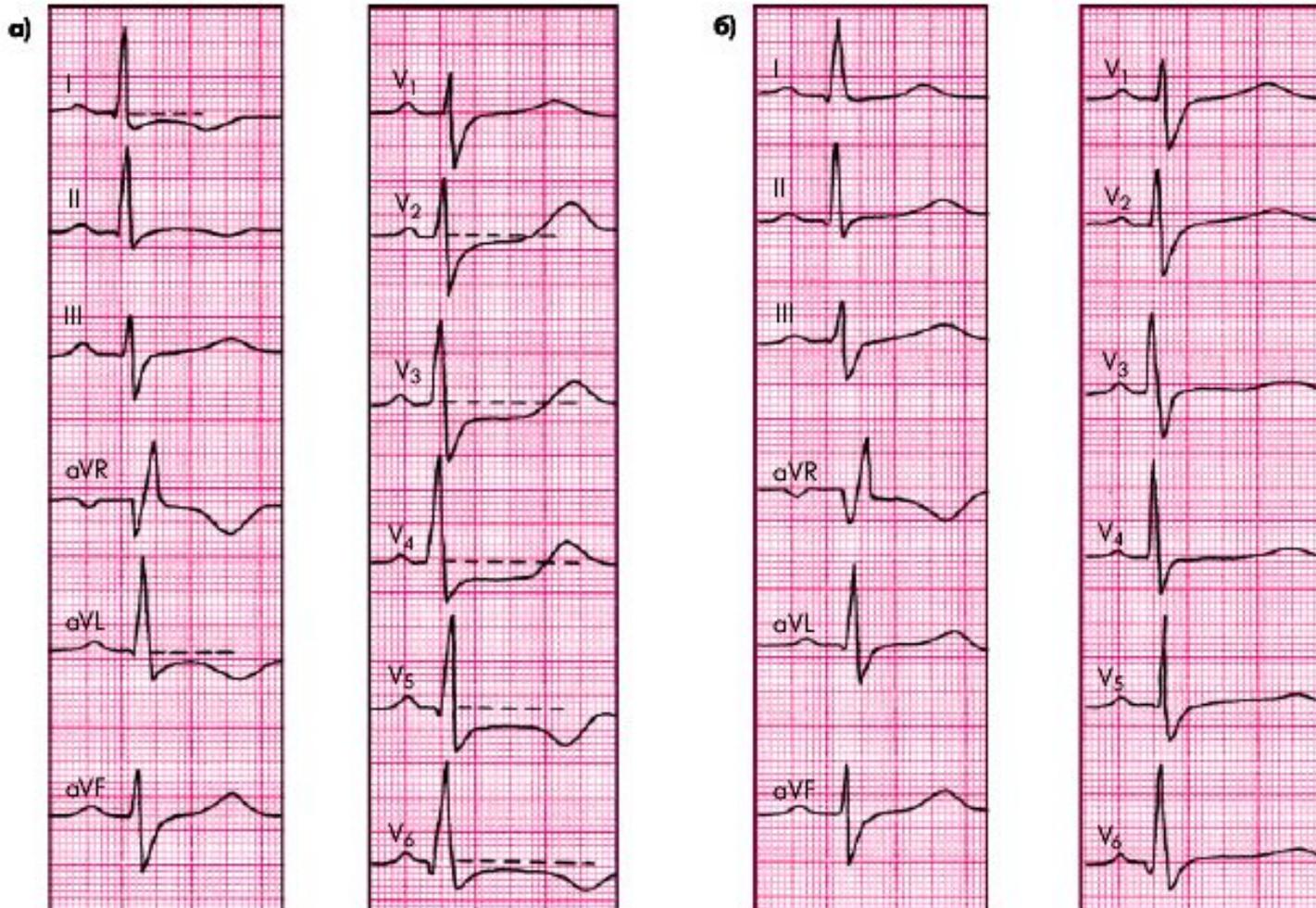
- Коронарная ангиография;

- Внутрисосудистое ультразвуковое исследование коронарных артерий

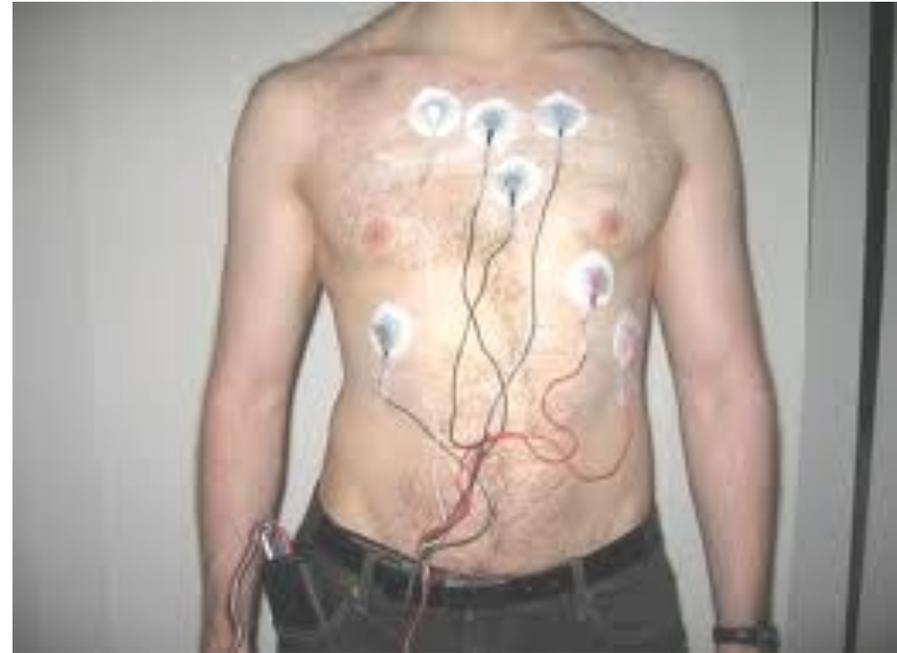
ЭКГ - диагностика

стенокардии

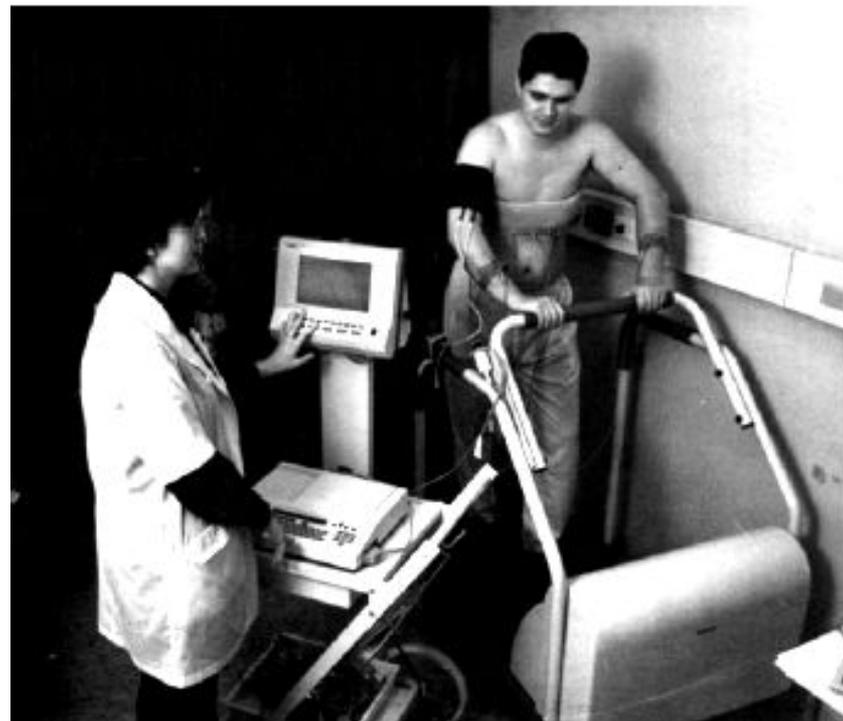
- ЭКГ, зарегистрированная во время типичного приступа стенокардии (а) и через 30 мин после его купирования (б).
- Выявляются признаки преходящей ишемии передней стенки ЛЖ



Холтеровское мониторирование ЭКГ

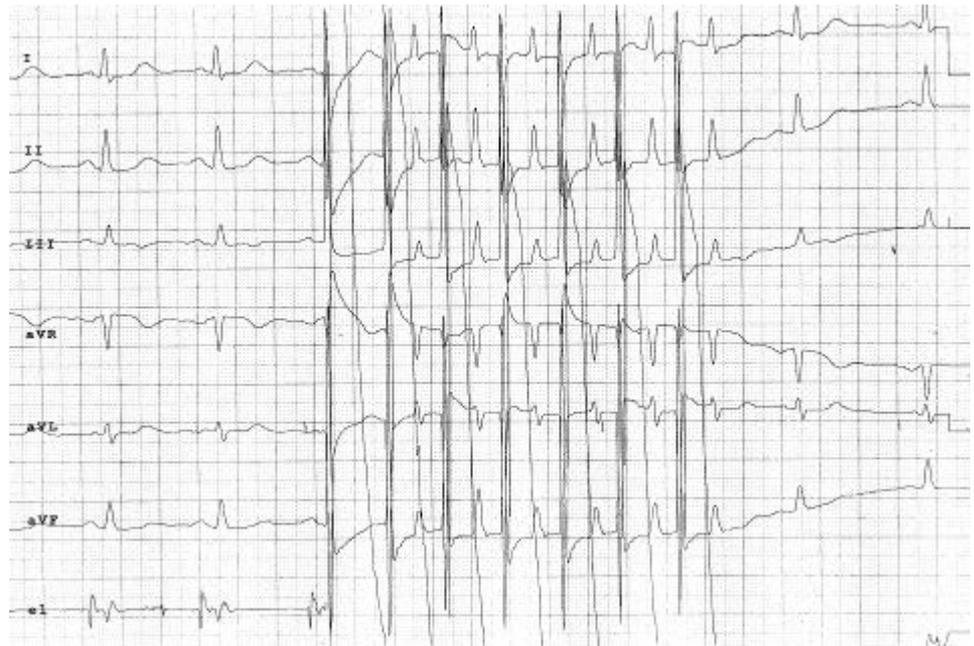
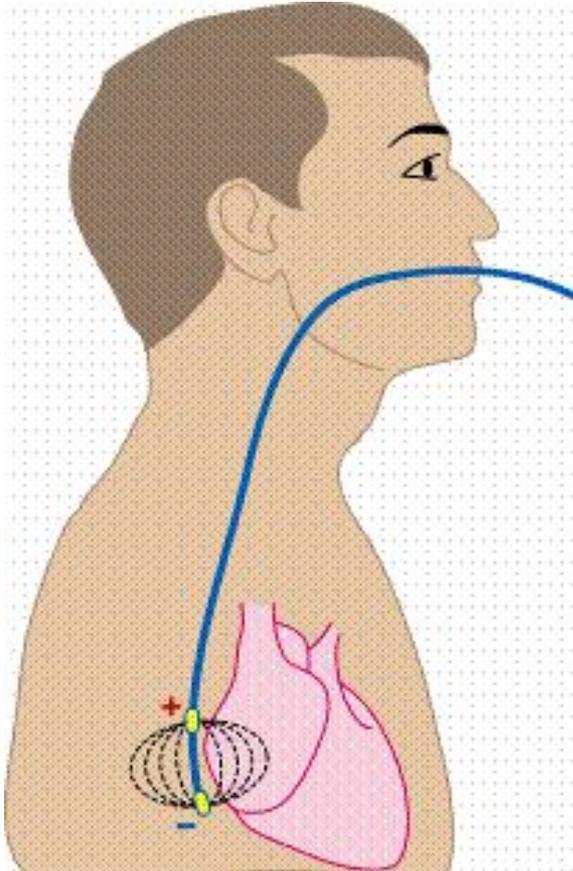


Нагрузочные пробы

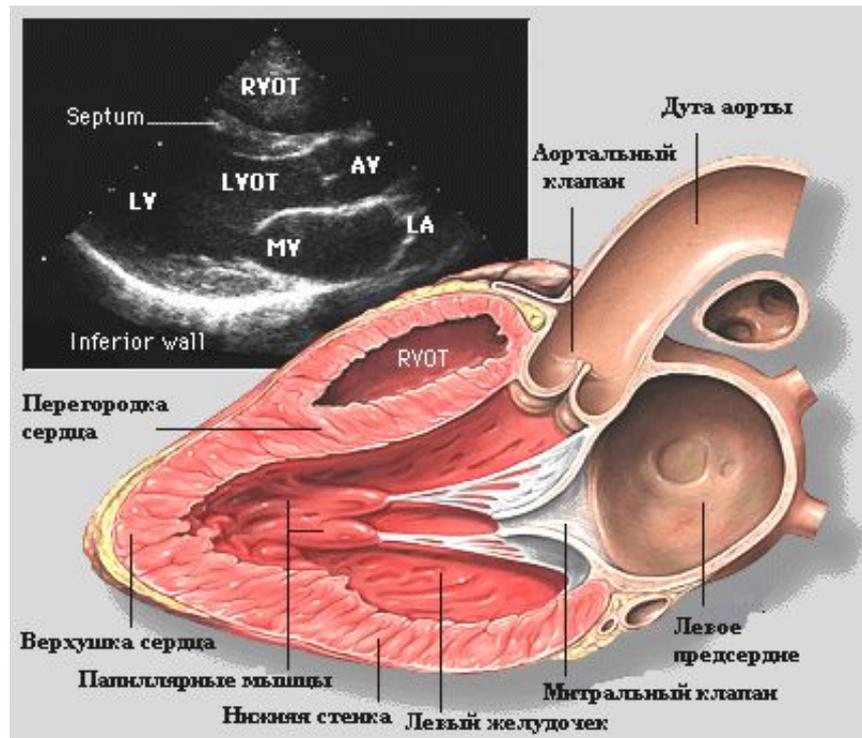


Чреспищеводная стимуляция предсердий

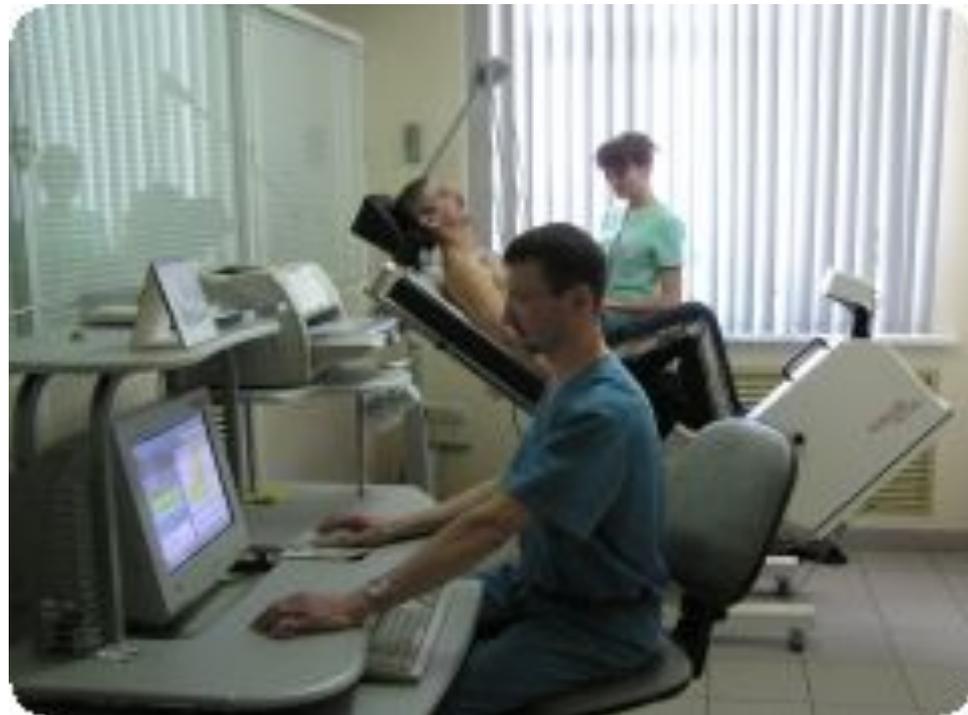
- ЭКГ при диагностической чреспищеводной стимуляции сердца



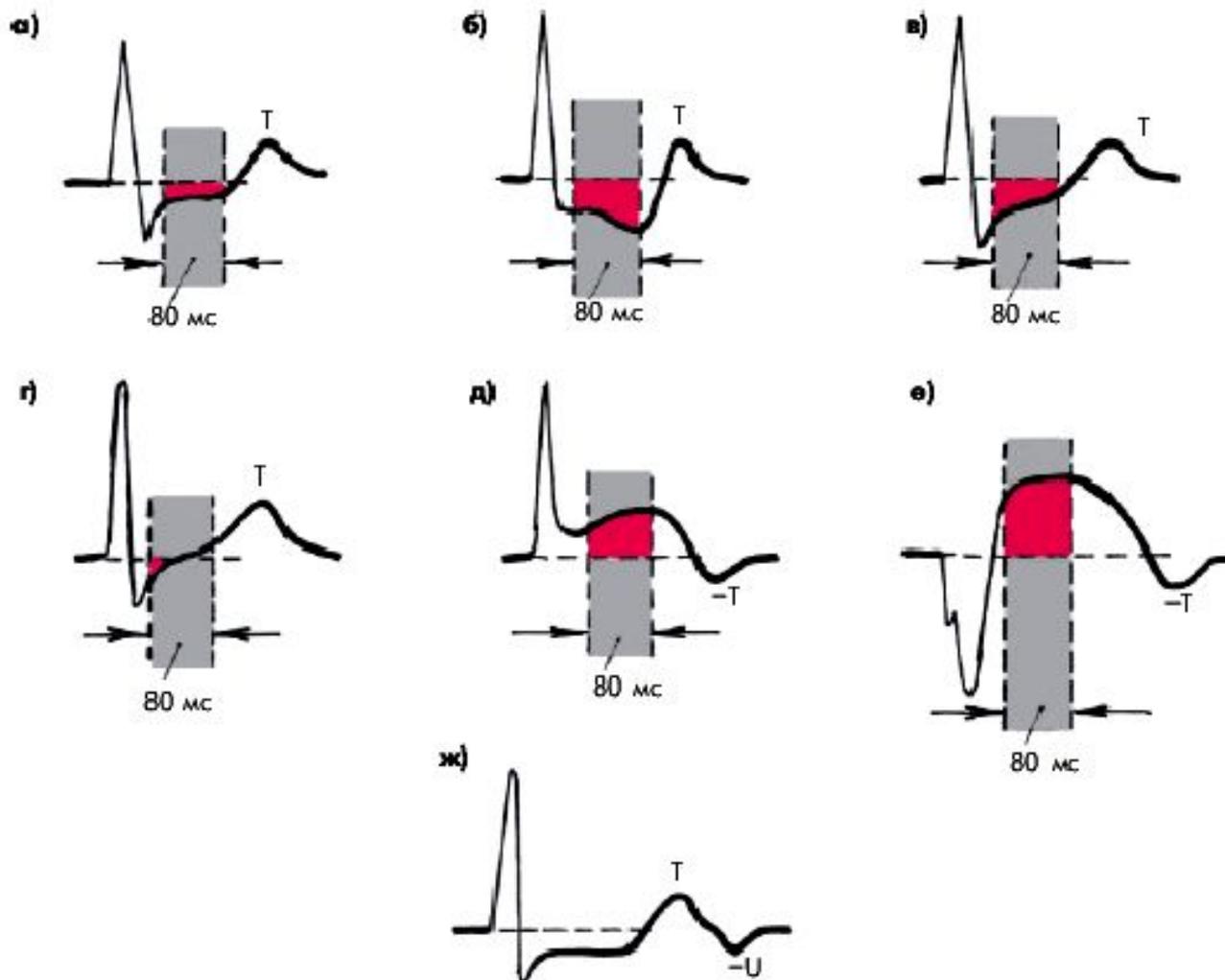
Эхокардиография



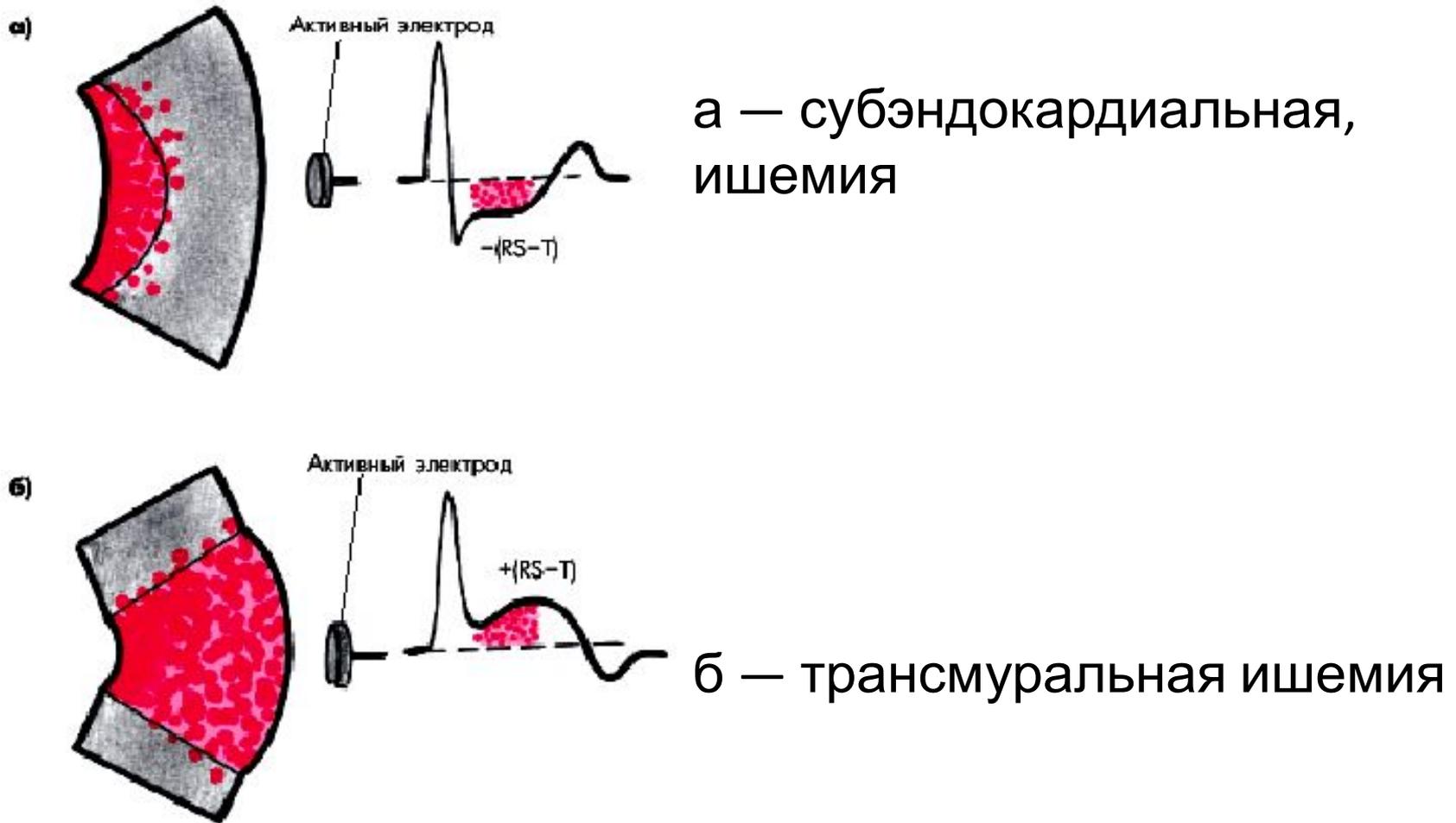
Стресс-эхокардиография (Стресс-ЭХО-КГ)



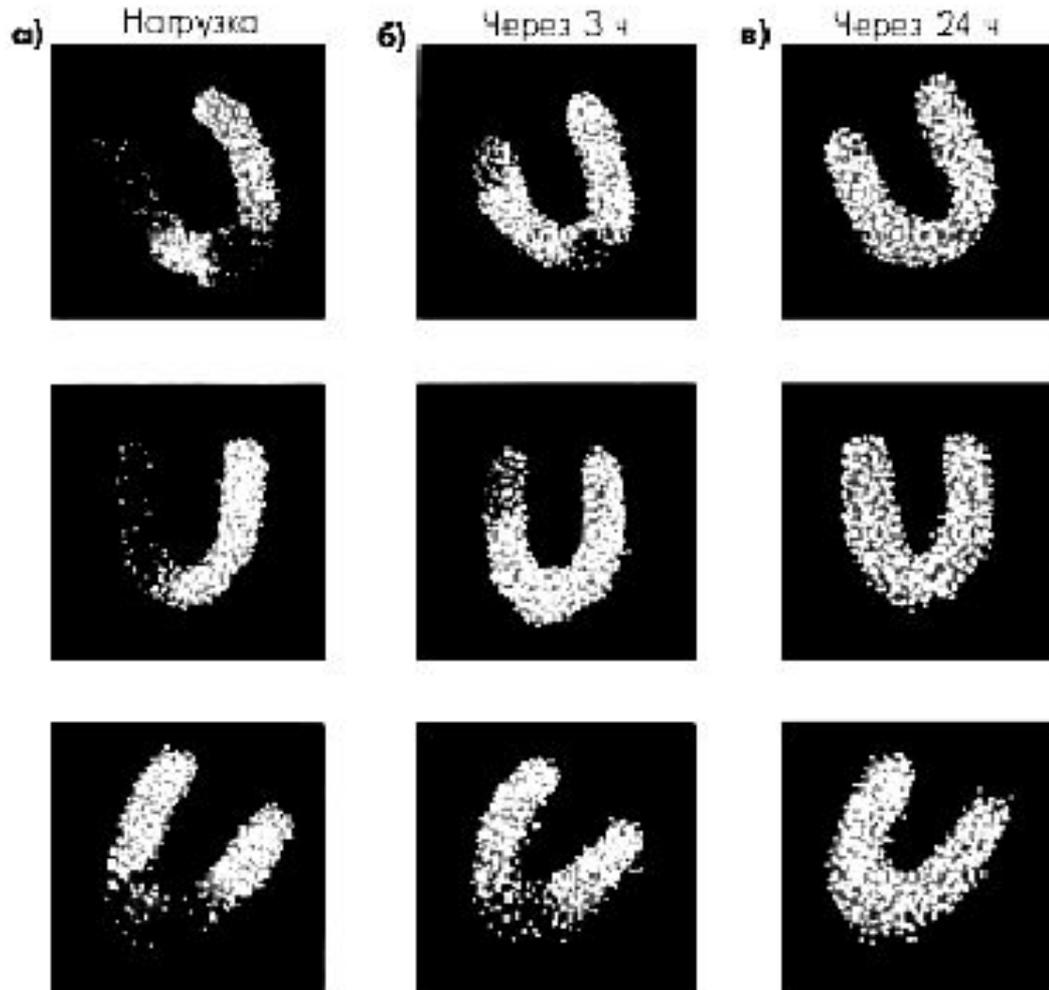
Различные виды ишемического и неишемического смещения сегмента RS-T при проведении проб с физической нагрузкой (схема)



Связь различных видов смещения сегмента RS–T с локализацией ишемии миокарда, индуцированной физической нагрузкой



Схематическое изображение сцинтиграмм миокарда с ^{201}Tl , зарегистрированных у больного ИБС с выраженным очаговым нарушением перфузии переднеперегородочного и верхушечного сегментов ЛЖ на высоте дипиридамолового теста (а), через 3 ч (б) и через 24 ч после него.



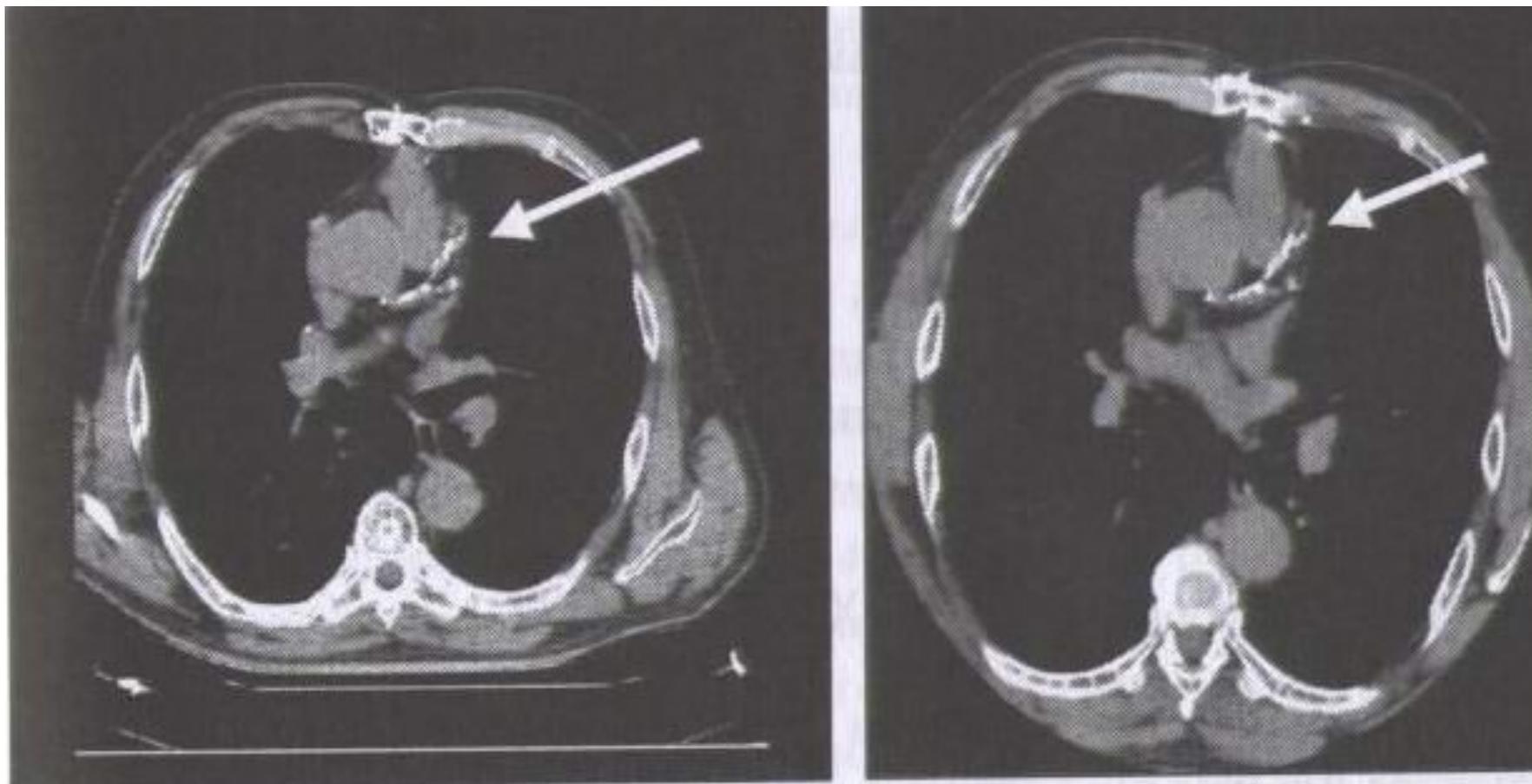
Мультиспиральная компьютерная томография сердца и коронарных артерий



- Диагностика коронарного атеросклероза (кальциноза КА)
- Неинвазивная коронарография
- Оценка анатомии и функции сердечных камер при пороках сердца
- КТ аорты, легочной артерии, периферических артерий и вен

Электронно-лучевая томография сердца

стрелками указаны множественные кальцинаты в проекции левой КА



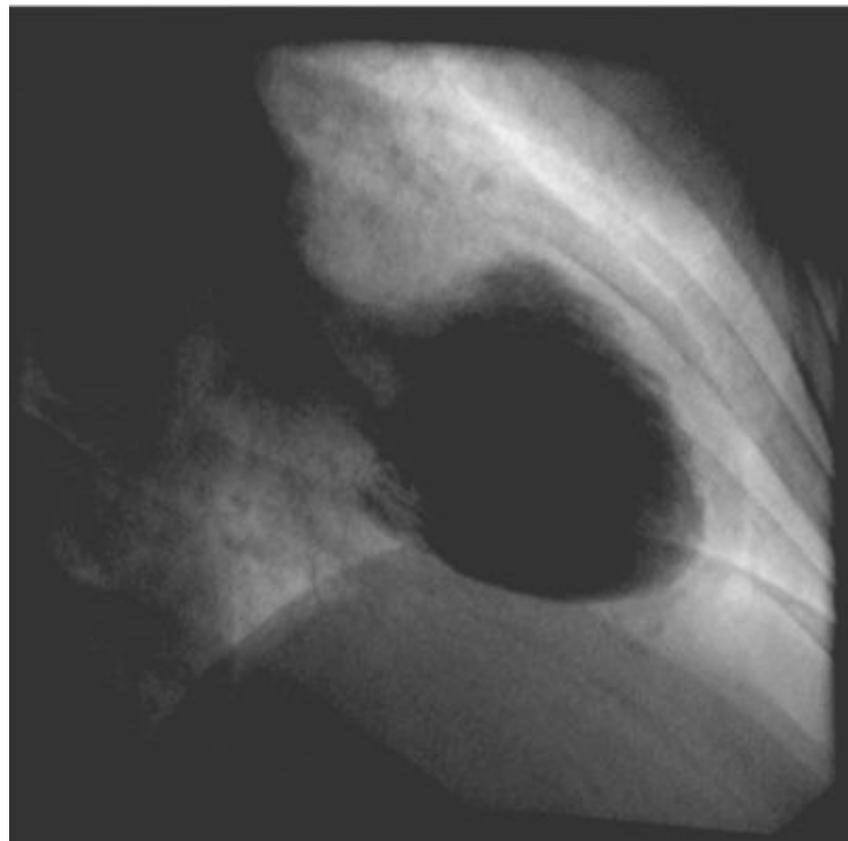
Коронарная ангиография



Коронароангиография

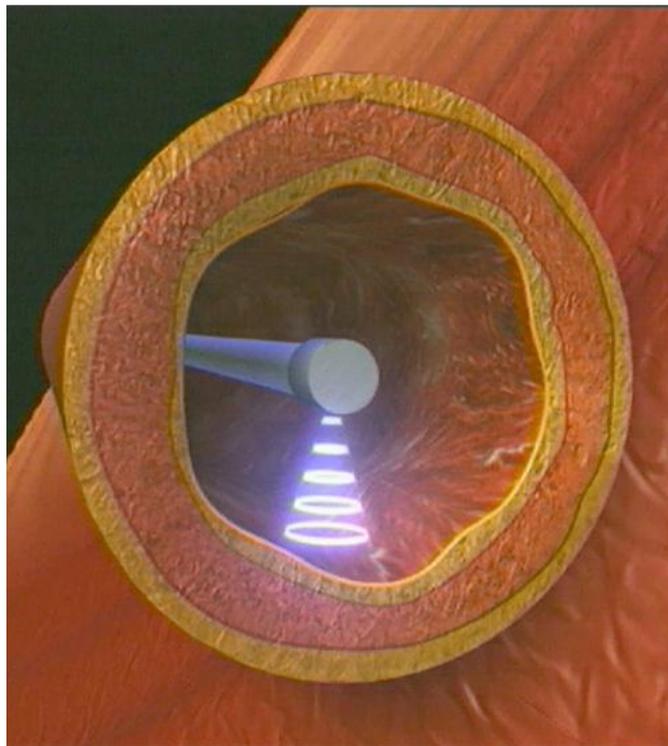


Левая вендрикулография

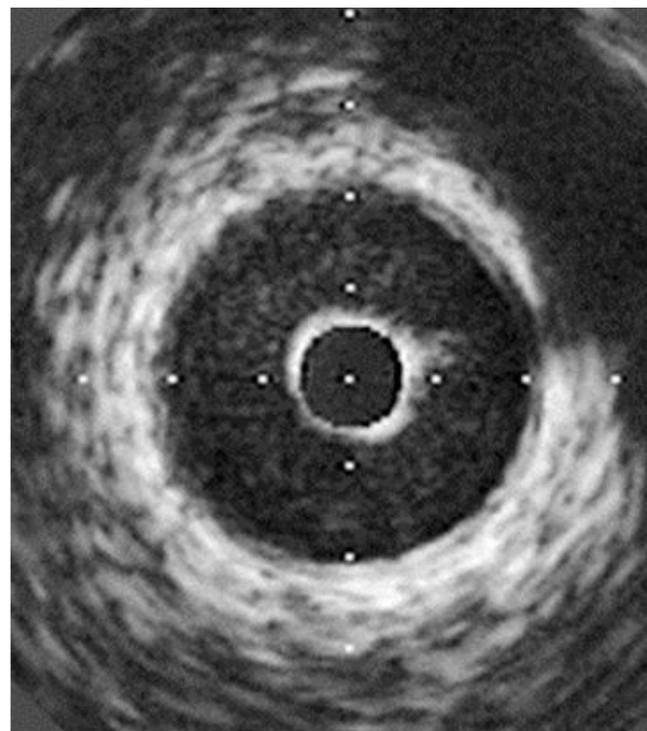


Методика ВСУЗИ коронарных артерий

Вращающийся датчик



Интактная
коронарная артерия

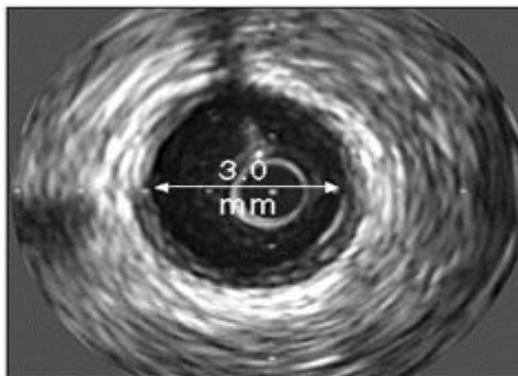


Сонограммы предоставлены Cleveland Clinic Intravascular Ultrasound Core Laboratory (центральной лаборатории по обработке результатов ВСУЗИ в исследовании ASTEROID)

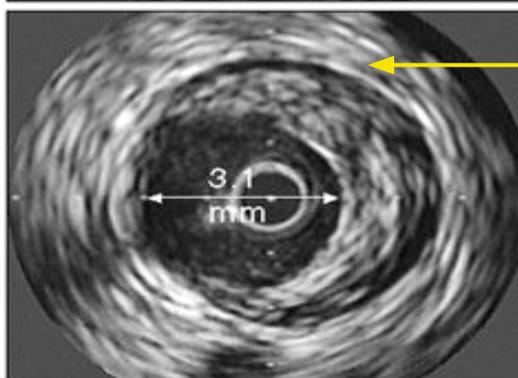
ВСУЗИ способно выявить бляшку, не диагностированную при коронарографии

Коронарограмма

Нет признаков
заболевания



Минимальные
проявления
заболевания



Атеросклеротическ
ая бляшка

ВСУЗИ – ультразвуковое внутрисосудистое исследование
Nissen S, Yock P. *Circulation* 2001; 103: 604–616

Диагностические признаки типичной стенокардии

Признаки		Характеристика
Клинические: боль		
1.	Локализация	За грудиной или слева у грудины.
2.	Характер боли	Сжимающая, давящая, жгучая.
3.	Иррадиация	В левую руку, плечо, шею, нижнюю челюсть.
4.	Провоцирующие факторы	Физическая или психоэмоциональная нагрузка, выход на холод, ветер, обильная еда, высокое артериальное давление.
5.	Продолжительность	От 1 минуты до 15 мин.
6.	Купирующие факторы	Прекращение нагрузки, отдых, прием нитроглицерина.
Лабораторные		
1.	Лейкоциты, СОЭ	Норма.
2.	КФК, МБ-КФК, Миоглобин, Тропонин I,	Норма.

Диагностические признаки типичной стенокардии

Инструментальные

<p>ЭКГ:</p> <p>а) болевой приступ;</p> <p>б) суточное мониторирование по Холтеру);</p> <p>в) нагрузочные пробы (велозергометрия, тредмил, ЧПЭС, фармакологические).</p>	<p>Депрессия сегмента (R)S - T от изолинии на 1 мм и более на расстоянии 0,08 сек от точки j горизонтального или косонисходящего типа.</p>
<p>Стресс-ЭХО кардиография.</p>	<p>Снижение локальной или глобальной сократимости миокарда левого желудочка.</p>
<p>Стресс- сцинтиграфия миокарда с таллием-201.</p>	<p>Зоны сниженной перфузии («холодные очаги»).</p>
<p>Мультиспиральная компьютерная томография сердца и коронарных артерий.</p>	<p>Сужение коронарных сосудов, его локализация, протяженность, степень и характер атеросклеротического поражения, состояние коллатерального кровотока.</p>
<p>Инвазивная коронарная ангиография .</p>	<p>Оценка структуры атеросклеротических бляшек, вероятность тромбоза коронарных артерий</p>
<p>Внутрисосудистое ультразвуковое исследование.</p>	<p>Оценка структуры атеросклеротических бляшек, вероятность тромбоза коронарных артерий</p>