



Кафедра госпитальной
терапии № 1 РНИМУ



Коронароангиография.

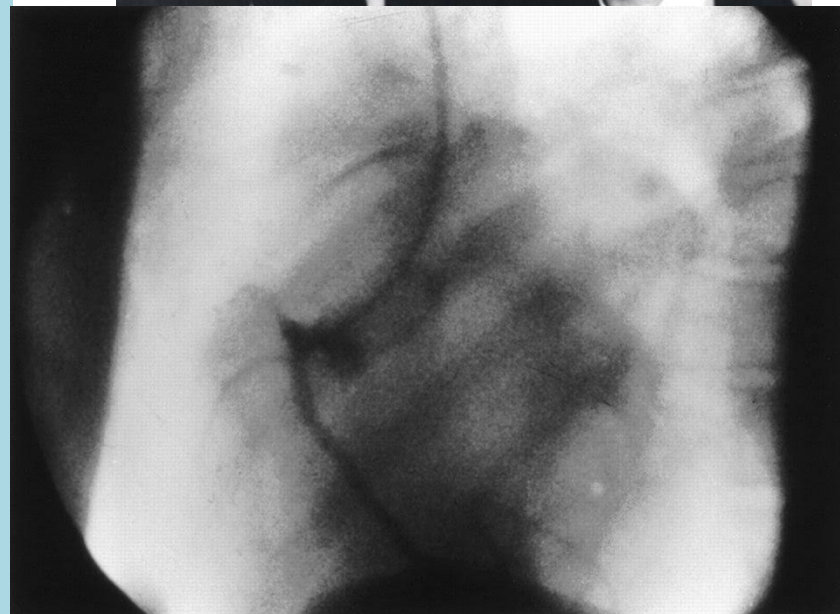
*Введение в анатомию коронарных артерий.
Техника проведения. Оценка поражений.*

Параил Анна Александровна

1.6.05 Б

Москва, 2018

...после инъекции 30 мл гупака я увидел на снимке правую коронарную артерию, я был уверен что у пациента разовьется фибрилляция желудочков. В то время в операционных не было дефибрилляторов и мы ничего не знали о закрытом массаже сердца, я рванул за скальпелем, чтобы выполнить прямой массаж сердца, однако на экг была асистолия... я знал, что кашель развивает эффективную пульсацию в аорте и это может способствовать прохождению контрастного вещества по артериальному руслу сердца. К счастью пациент все еще был в сознании и ответил на мою просьбу, после 3-4 кашлевых толчков сердце забилося снова.. Послеоперационный период прошел без неврологического дефицита и других осложнений



Аорта

Правая коронарная
артерия

Кровоснабжает
правый желудочек,
легочный ствол,
синоатриальный узел,
Нижнюю стенку ЛЖ,
задний отдел МЖП
атриовентрикулярный
узел



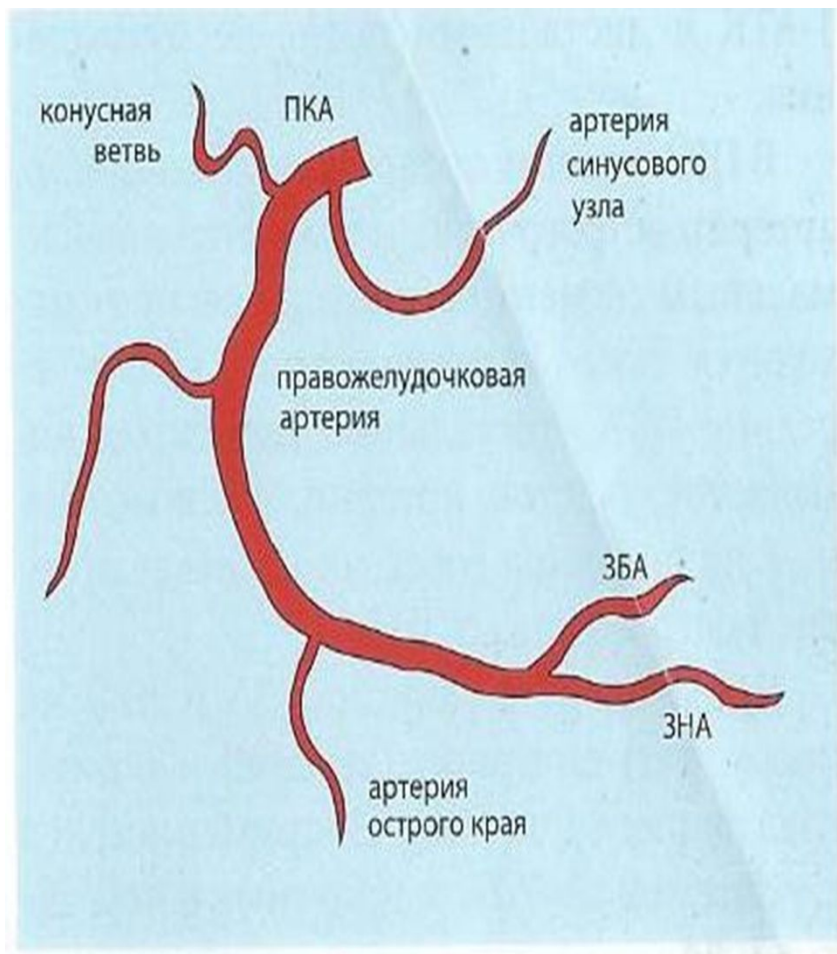
Кровоснабжает
заднюю и боковую стенки
левого желудочка,
левое предсердие

Огибающая артерия

Передняя
межжелудочковая
артерия

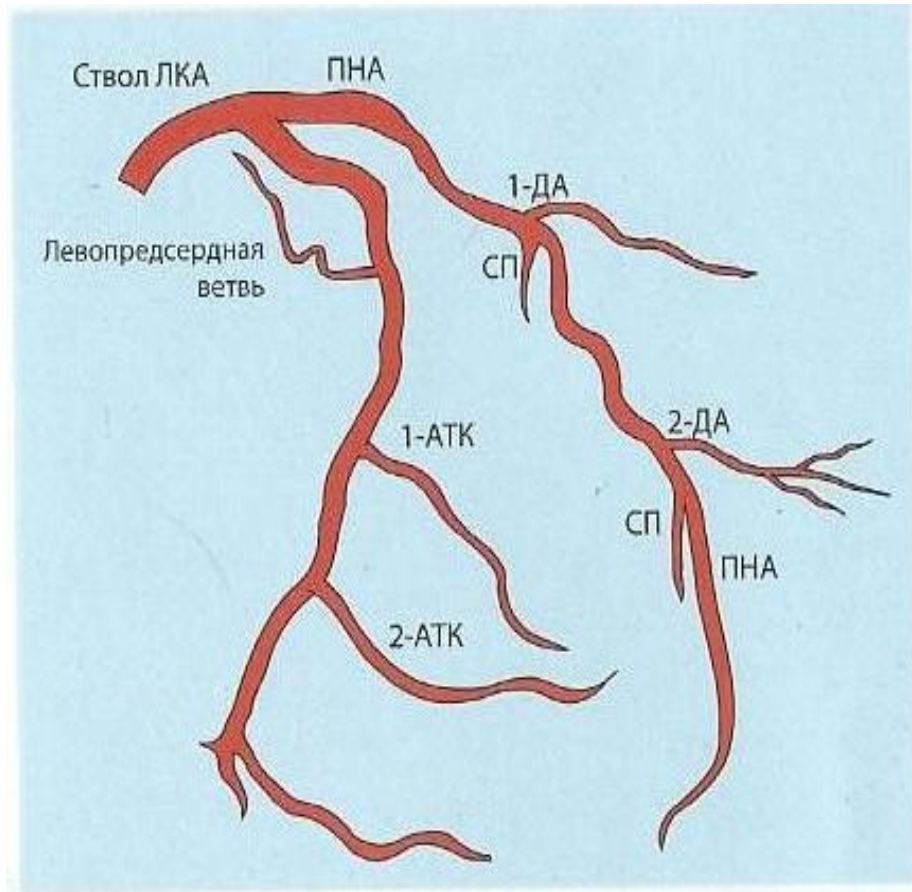
Кровоснабжает
переднюю стенку,
передний отдел МЖП,
верхушку и часть
боковой стенки ЛЖ

Правая коронарная артерия



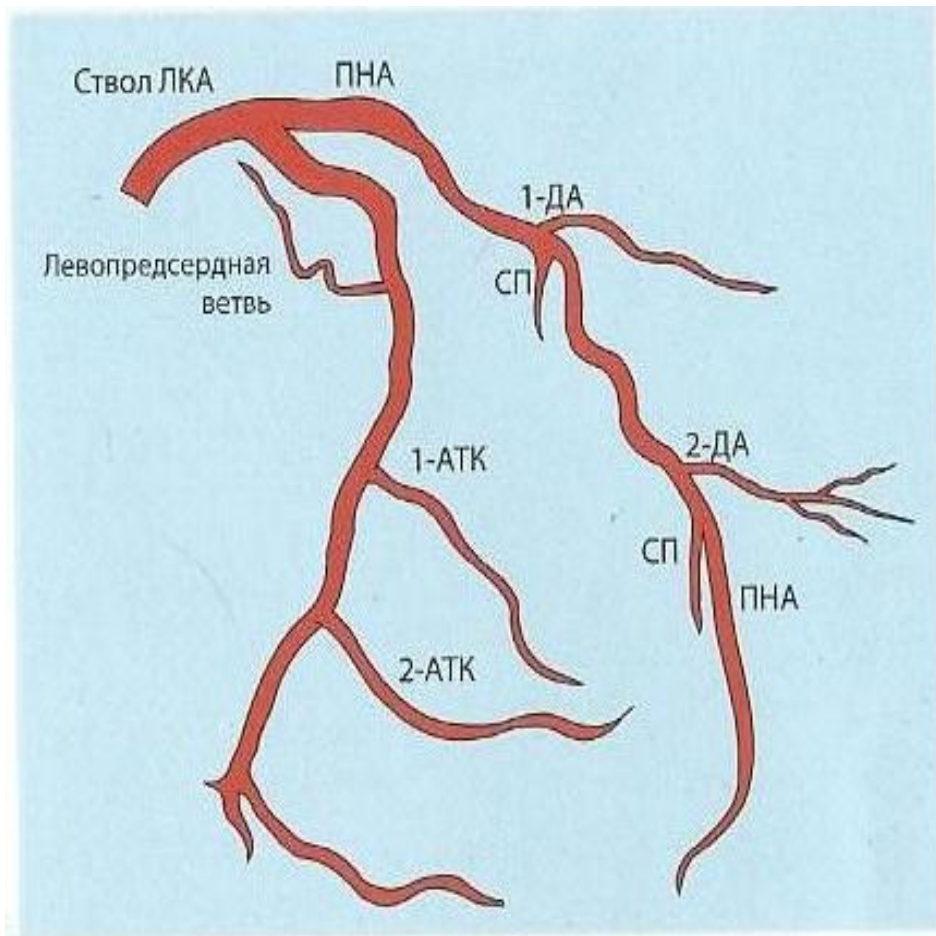
- конусная ветвь, снабжает выходной тракт ПЖ
- артерия синусового узла (59% от ПКА, в 38% она отходит от ОА ЛКА, 2-3% - от обеих)
- правожелудочковые ветви и ветви острого края – от 1-й до 3-х

Левая коронарная артерия. Передняя нисходящая артерия



- Различают два типа ветвей: **Диагональные артерии (ДА)** и **Септальные перфораторы (СП)**
- **ДА** кровоснабжают переднебоковую стенку и обозначаются по порядку их отхождения 1-ДА, 2-ДА и т.д.
- **Септальные перфораторы (СП)** – ветви, отходящий под углом 90 градусов и кровоснабжающие переднюю часть МЖП и сосочковые мышцы

Левая коронарная артерия. Огибающая артерия



- Артерии тупого края (обеспечивают кровоснабжение 15-25% ЛЖ, при левом типе кровоснабжения 40-50% ЛЖ)
- левопредсердная ветвь
- В 40 % случаев имеется ветвь, питающая предсердие и СА-узел

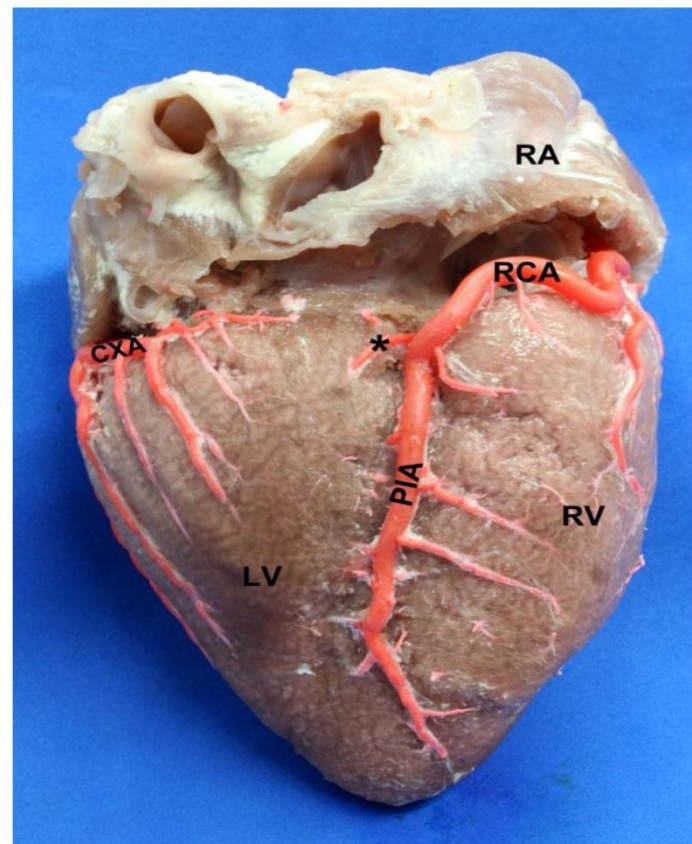
Типы коронарного кровообращения

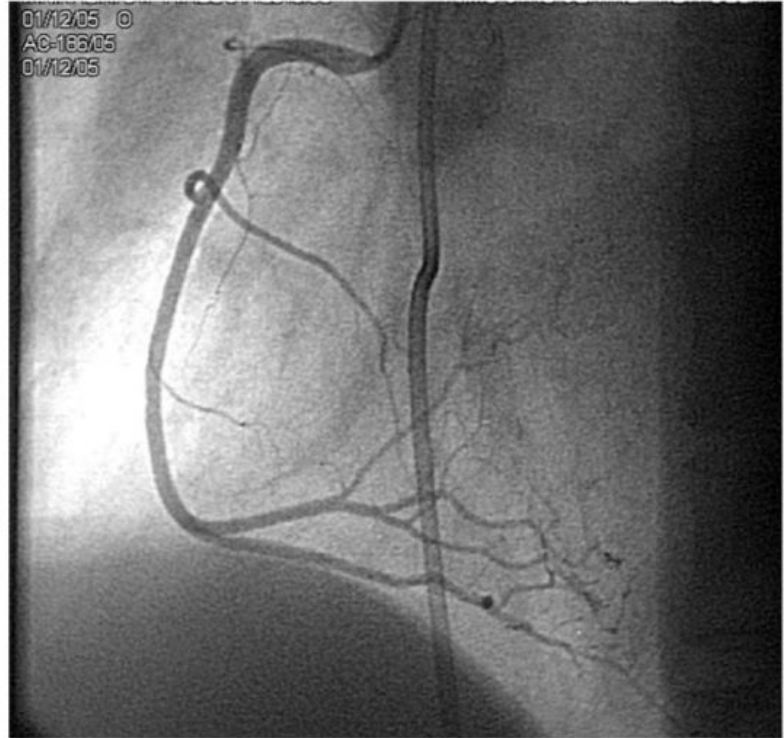
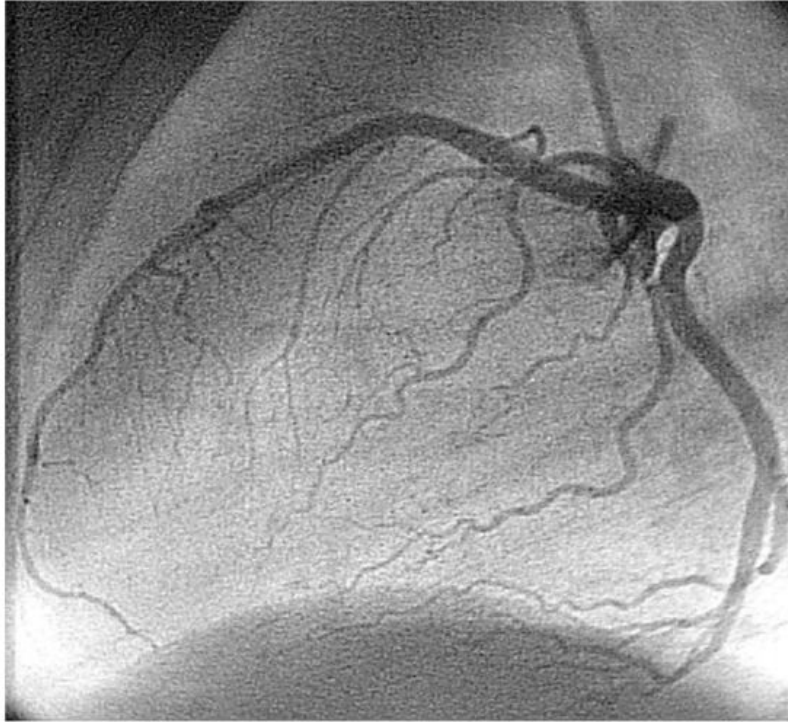
Тип зависит от места
отхождения задней
нисходящей артерии

85% правый тип
кровообращения (задняя
нисходящая артерия отходит от
правой коронарной артерии)

8% левый тип кровообращения

**7% Смешанный
(сбалансированный)** – В
кровообращении зоны задней
межжелудочковой борозды
участвуют обе артерии





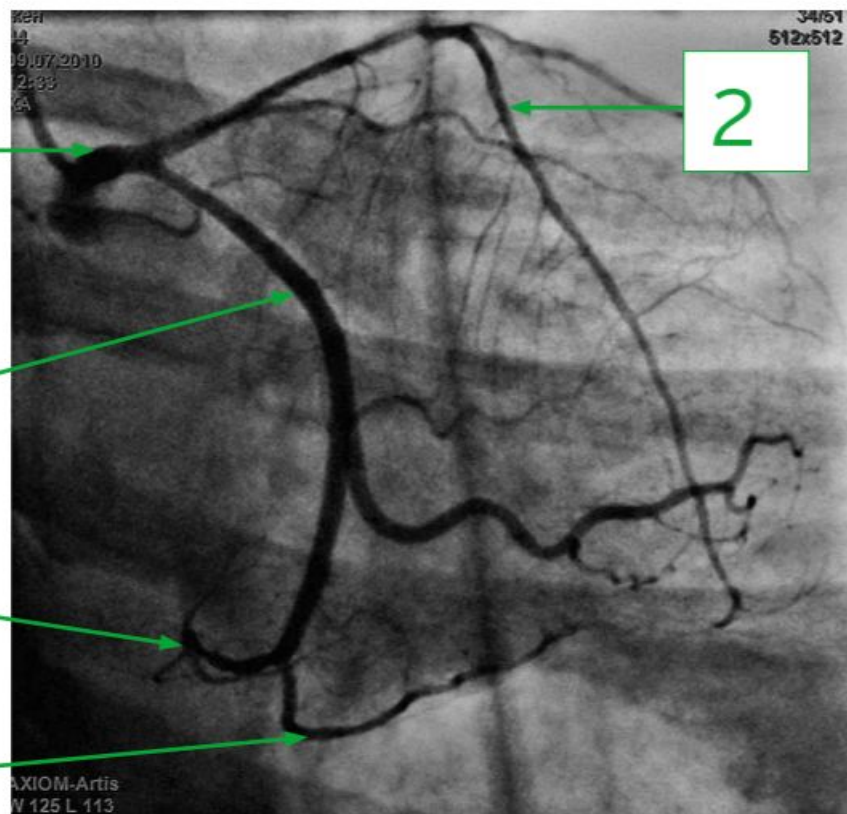
1

2

3

4

5



левый тип коронарного кровоснабжения

- 1 → ствол левой коронарной артерии
- 2 → передняя нисходящая артерия
- 3 → огибающая артерия
- 4 → заднебоковая ветвь
- 5 → задняя нисходящая ветвь

Проекции

При съемке каждой проекции следует использовать 3–7 мл контрастного вещества, продолжительность съемки должна быть не менее 3 циклов сердечных сокращений, при наличии коллатерального кровотока продолжительность съемки должна быть увеличена.

- **Первая плоскость** описывает степень «ротации» трубки вокруг продольной оси пациента. Положение трубки влево от пациентов оценивается знаком «+», вправо со знаком «-»
- **Вторая плоскость** указывает на положение трубки по отношению к голове (Cran) или ногам пациента (Caud)

Caud – каудальная или наклон к ногам ангиографической трубки

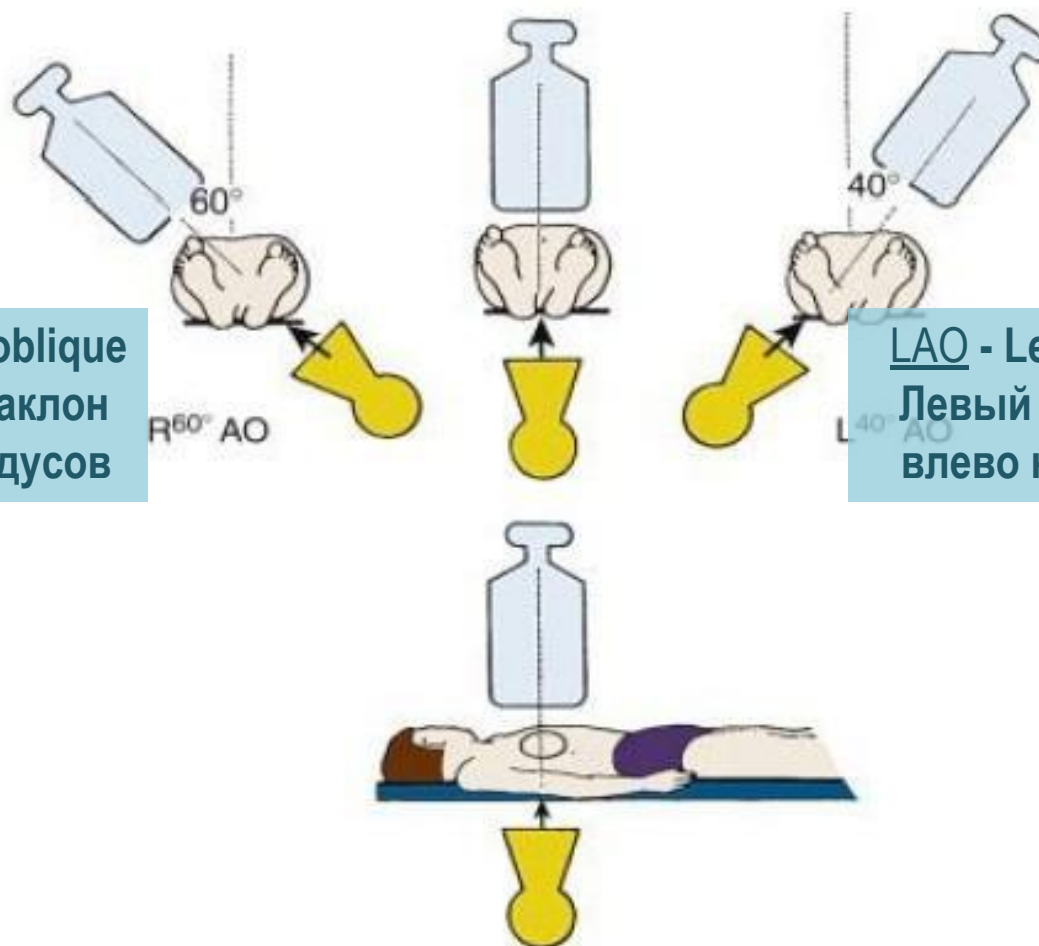
Cran – краниальная или головная, ангиографическая трубка отклонена к голове пациента

Проекции. Первая плоскость

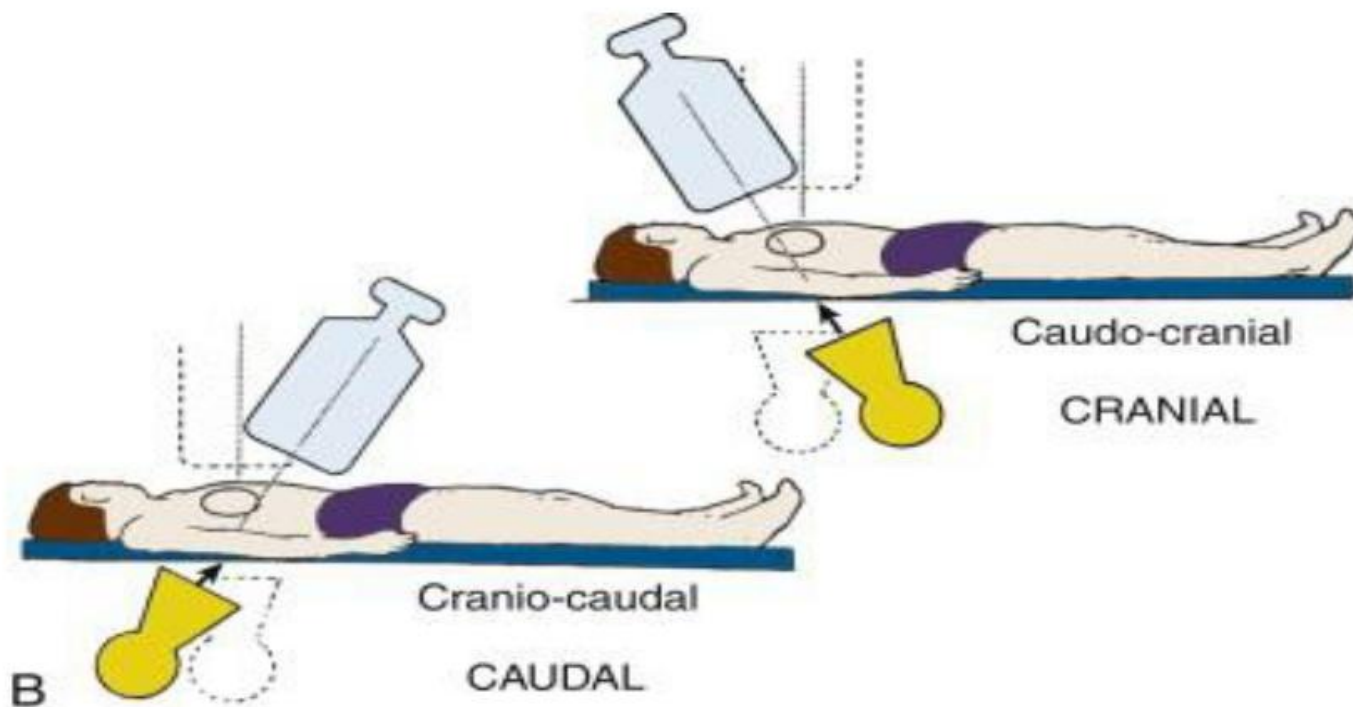
РА(передне-задняя).Трубка
над пациентом (0 градусов)

RAO – Right Anterior oblique
Правый передний наклон
вправо на 30-60 градусов

LAO - Left Anterior oblique
Левый передний наклон
влево на 30-60 градусов



Проекции. Вторая плоскость



Ориентиры к проекции LAO

Позвоночник на правой
стороне изображения

Ориентиры к проекциям Cranial и PA (прямой)

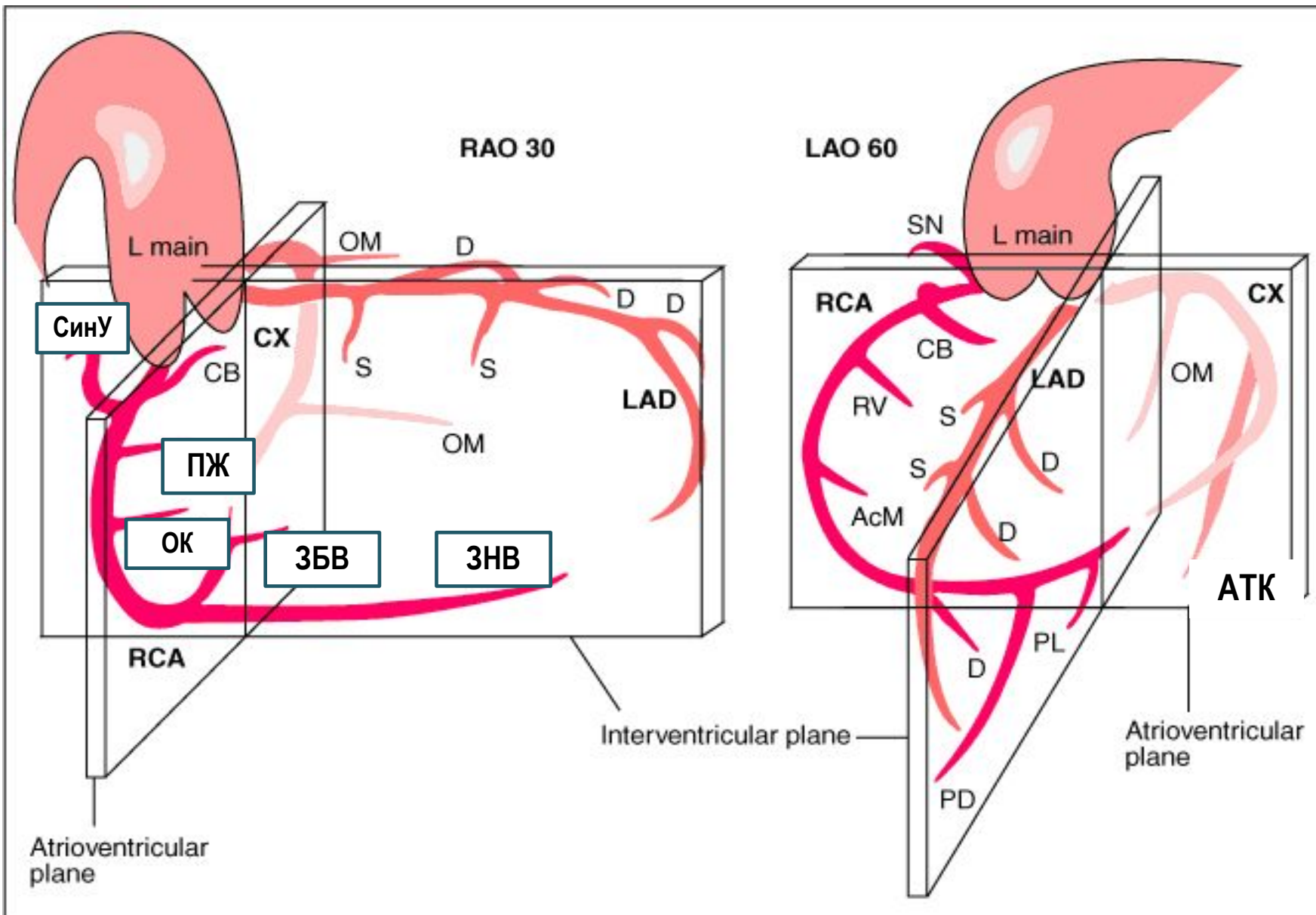
Катетер и позвоночник
в центре изображения

Диафрагмальная
тень

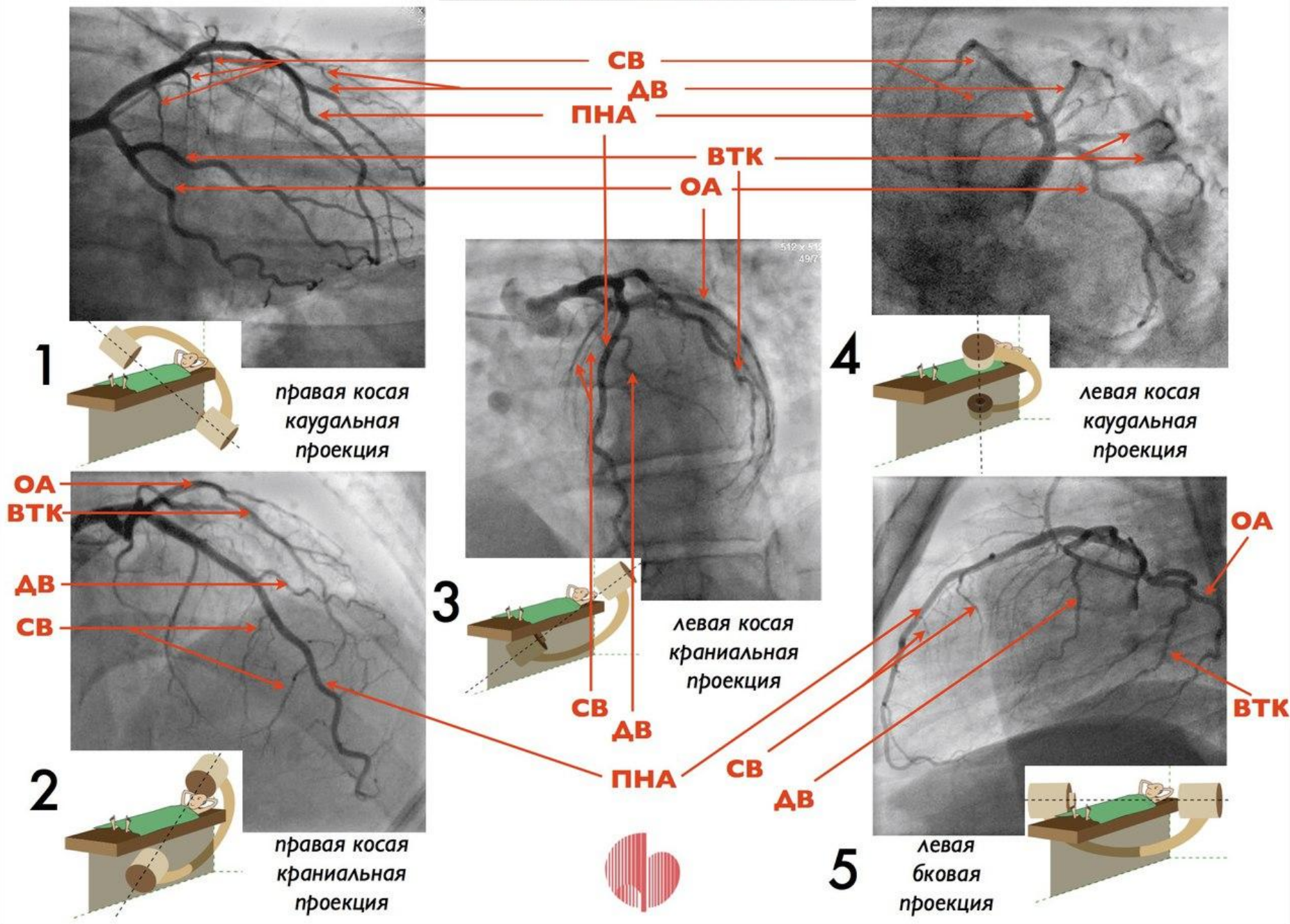
Ориентиры к проекциям
RAO и Caud

Катетер и позвоночник
расположены на левой
стороне изображения

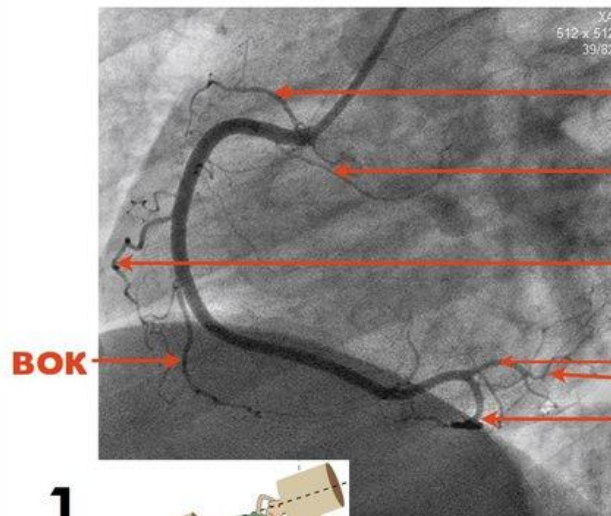
Диафрагмальная
тень отсутствует



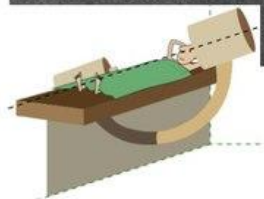
ЛЕВАЯ КОРОНАРНАЯ АРТЕРИЯ



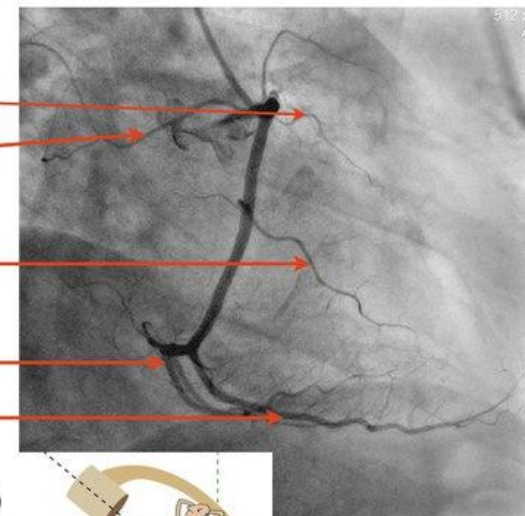
ПРАВАЯ КОРОНАРНАЯ АРТЕРИЯ



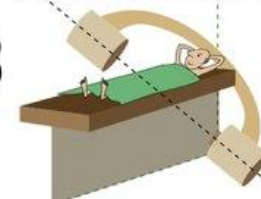
1



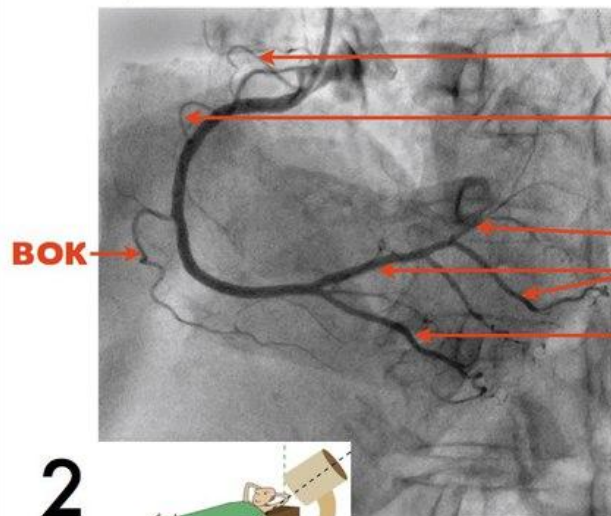
левая косая
проекция



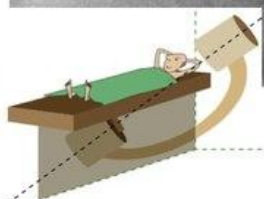
3



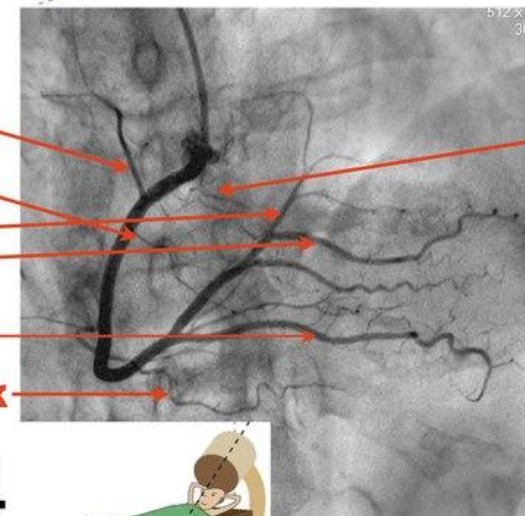
правая косая
каудальная
проекция



2



левая косая
краниальная
проекция



4



правая косая
краниальная
проекция



Показания

Мэйсон-Соунс: ангиография показана, когда в постановке правильного диагноза может помочь непосредственная визуализация коронарных артерий

- больные с острым инфарктом миокарда в первые часы заболевания и при ранней постинфарктной стенокардии;
- уточнение диагноза и решение вопроса о тактике лечения больных ИБС (ангиопластика или коронарное шунтирование) в случае малоэффективности медикаментозной терапии;
- для определения состояния коронарного русла у определенных групп профессий, связанных с повышенным риском в случаях подозрения на ИБС
- Необходимость визуализации КА при подозрении на анатомические аномалии

Относительные противопоказания

- Гиперкалиемия, гипокалиемия, дигиталисная интоксикация
- Неконтролируемая артериальная гипертензия
- Фебрильная лихорадка
- Лечение варфарином (МНО > 1,5)
- Тяжелая тромбоцитопения
- Анамнез тяжелой аллергии на контрастное вещество
- Декомпенсация ХСН
- Активное кровотечение
- ОПП

Подготовка к операции

К плановой КАГ- как к любому оперативному вмешательству

- + УЗ-исследование предполагаемого места пункции, бритье места предполагаемой пункции
 - Отмена метформина всем пациентам за 48ч
 - Пациентам, получающим варфарин заменить на гепарин за 3-5 дней до плановой КАГ
 - Установка катетера в лучевую вену
- Инфузия 200-400 мл 0.9%NaCl, если исследование откладывается

Фармакологические методы профилактики КИН

Инфузионная терапия уменьшает вязкость контрастного вещества, прямые цитотоксические эффекты

Рекомендуется проведение инфузионной терапии изотоническим раствором хлорида натрия или натрия бикарбоната у пациентов с повышенным риском КИН

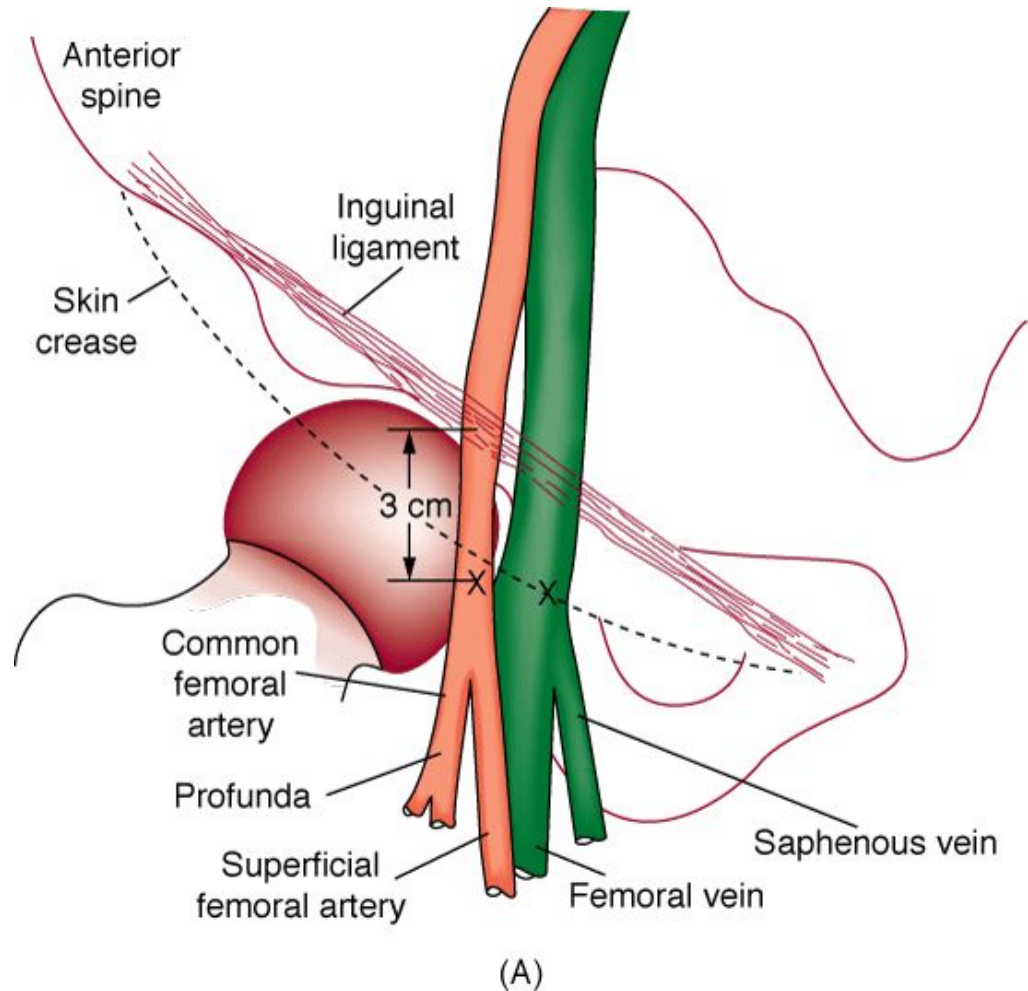
В большинстве исследований рекомендовано начинать инфузионную терапию за 1 час до предполагаемого исследования и продолжать 3-6 часов после вмешательства

Желаемый диурез >150 мл/ч

Метформин

- при СКФ > 45 мл/мин/1,73м без сопутствующих заболеваний не рекомендуется прерывать лечение метформином
- лечение метформином должно быть временно прекращено при рСКФ 30-44 мл/мин/1,73м на 48 ч.
- у пациентов высокого риска рекомендуется мониторировать симптомы молочнокислого ацидоза
- применение метформина и йодсодержащих РКП противопоказано при рСКФ < 30 мл/мин/1,73м

Бедренный доступ



Source: Fuster V, Walsh RA, Harrington RA: *Hurst's The Heart*, 13th Edition: www.accessmedicine.com
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Почему так важен правильный выбор места пункции ?

При извлечении катетера окружающие ткани (головка бедренной кости) обеспечивают адекватную компрессию бедренной артерии

При пункции *выше* (уровень нижней эпигастральной артерии) высокий риск забрюшинных гематом

При пункции *ниже* уровня бифуркации - высокий риск формирования фистул, псевдоаневризм и кровотечений

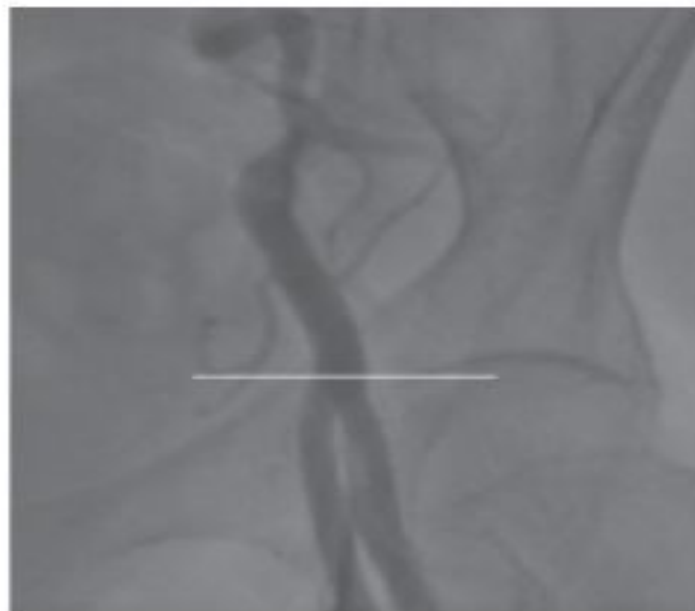


Рис.1 : линия отражает анатомическую середину головки бедренной кости. В норме это наилучшее место для пункции. Однако в данном случае бифуркация располагается выше середины головки бедренной кости , визуализируется проводник в глубокой бедренной артерии

Рис. 2: Ангиограмма левой бедренной артерии, линия проведена через верхушку бедренной кости. Несмотря на то, что проводник расположен чуть ниже верхушки головки бедренной кости , он находится в глубокой артерии бедра.

Техника пункции

- «through and through» Seldinger □ «anterior wall only»
- Местная анестезия (инфильтрация 2% раствором лидокаина) 10-20 мл

Пункция под контролем

Пальпации

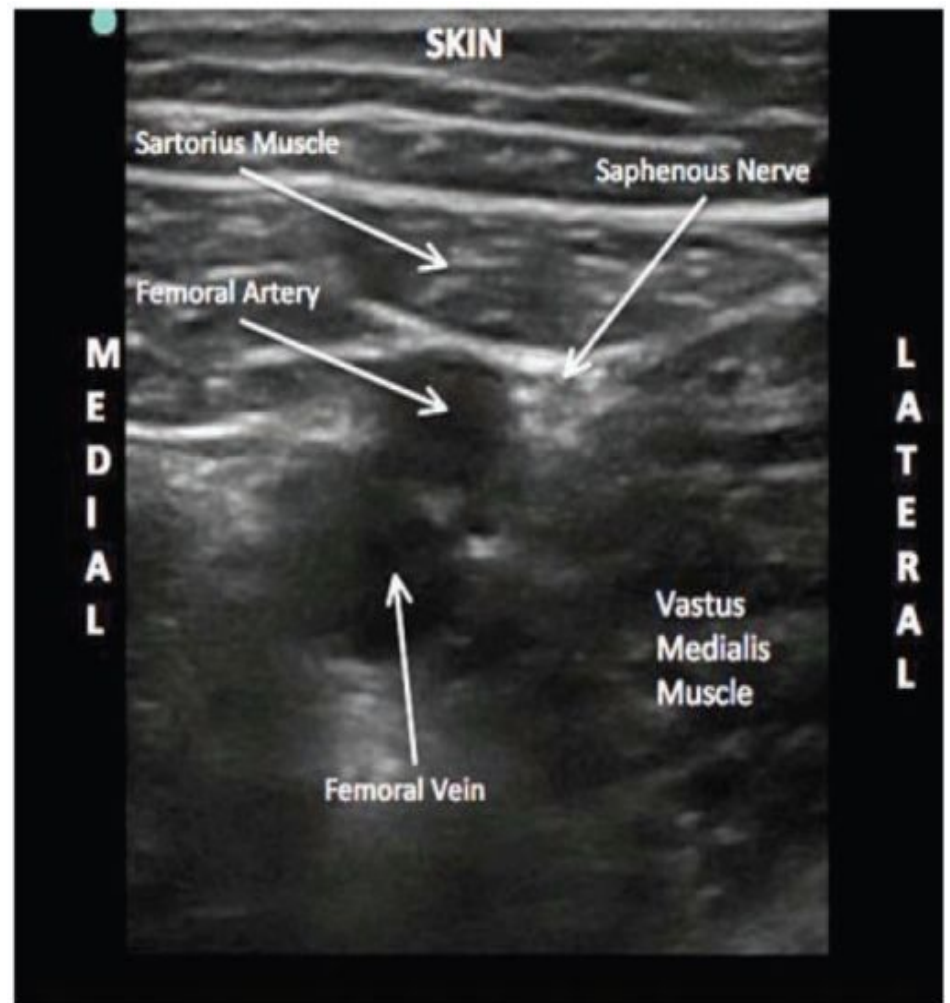
Флюороскопии

(костные ориентиры и движение иглы)

УЗ-датчика



Figure 4. Once the standard (18- or 19-gauge) hollow, bevel-tipped needle enters the artery, pulsatile blood will be seen. It is important to maintain the same amount of downward pressure on the probe (A) while the wire is advanced (B). If a 21-gauge micropuncture needle is utilized (C), a slow "dribble" is noted.



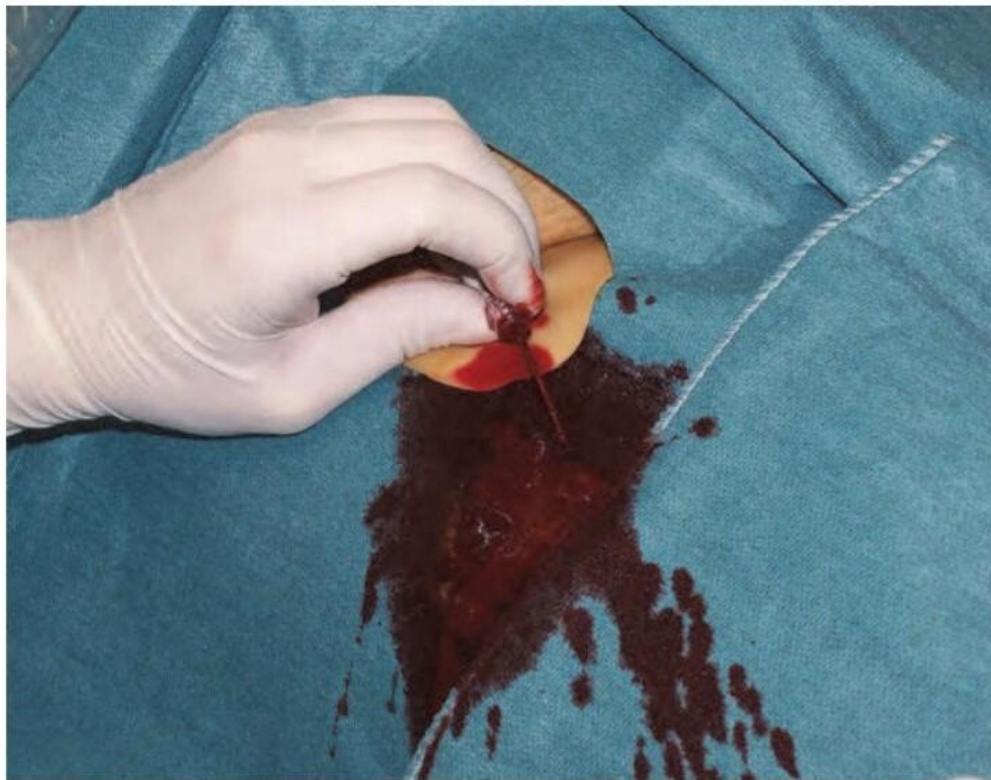


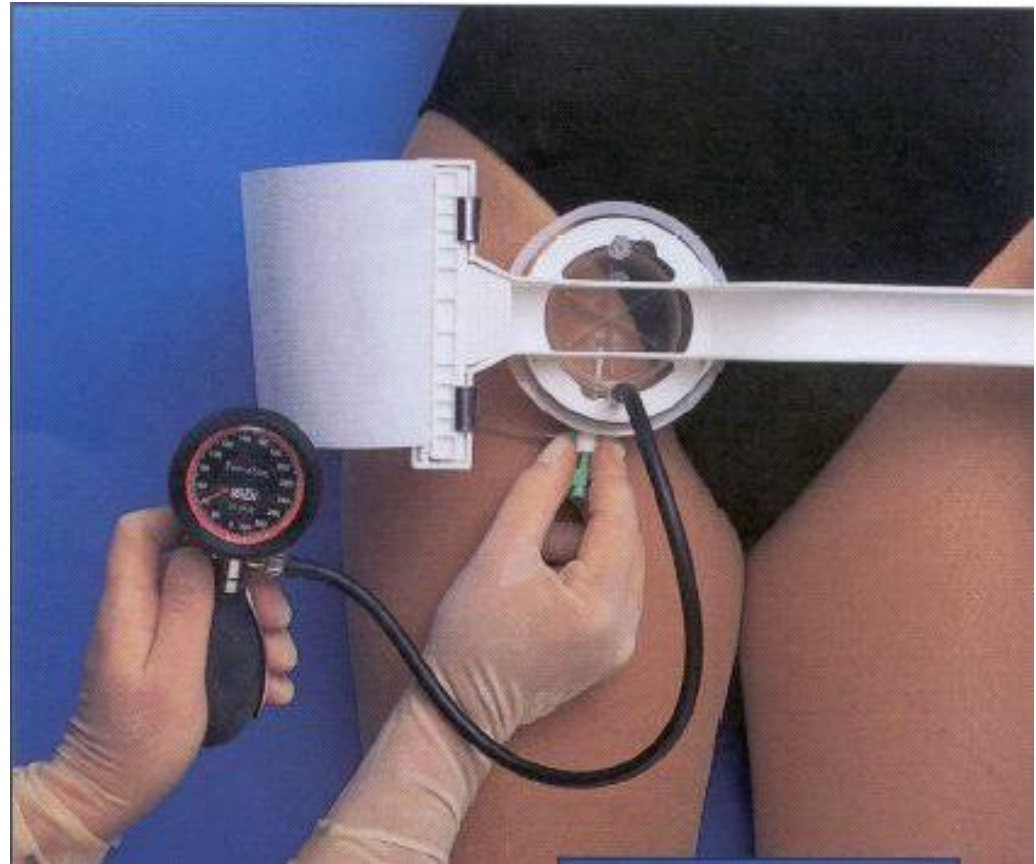
Fig. 8. Pulsatile back-flow of the bright-red blood from the proximal end of the needle

Procedural Techniques of Coronary Angiography Jasmin Čaluk BH Heart Center Tuzla
Bosnia-Herzegovina

Закрытие доступа

Адекватное пальцевое прижатие(10-15 минут)

Компрессионные аппараты (Femostop, Compressar C-clamp) — меньше осложнений, контроль давления



Лучевой доступ

Ниже риск неишемических осложнений (гематомы, кровотечения)

Ниже (28%) смертность (The MATRIX study)

Ранняя активизация больного

Правая или левая рука?

Показания:

нарушения свертываемости крови (прием варфарина с высоким МНО)

Извитость ПвздА

Противопоказания

- Отсутствие пульса на лучевой артерии
- Вазоспастические заболевания (болезнь Рейно, CREST)
- Артериовенозная фистула для гемодиализа (в т.ч. планируемая)
- Необходимость в лучевой артерии для шунтирования



Наиболее частые сосудистые аномалии

Высокая бифуркация
плечевой артерии (7% -
наиболее частая)

«Петли» лучевой артерии

Извитые лучевые артерии

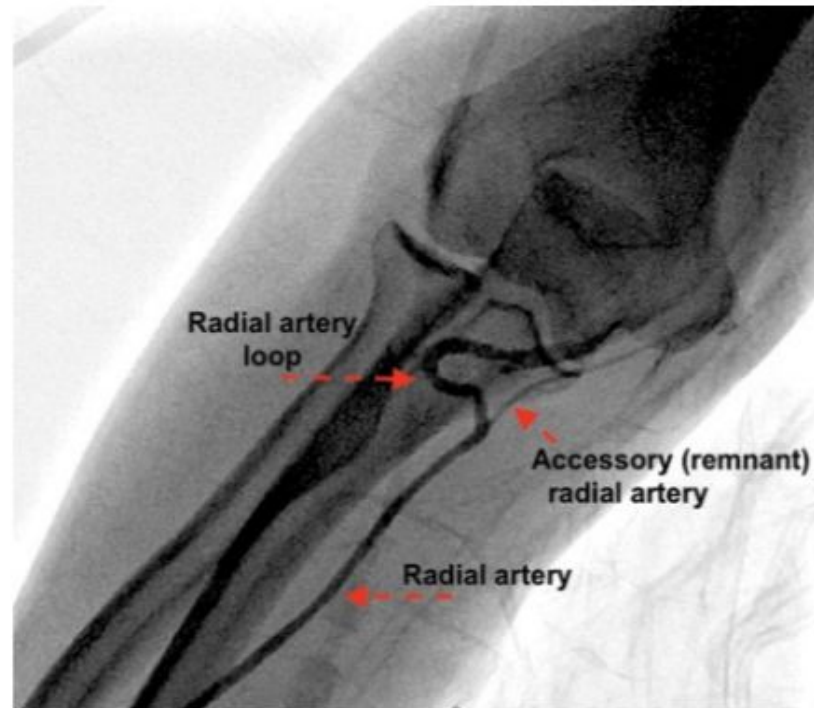


Figure 3.2 Radial artery loop with typical appearance of accessory radial artery from apex of loop.

Тест Аллена

Сдавление одновременно
лучевой и локтевой артерии
поднятой руки на 30-60 сек.

Прекращение давления на
локтевую артерию

Тест **положительный**
(нормальный) если цвет
кисти восстановился не
позже, чем через 8 сек.



Выбор катетера

Зависит от

- Доступа (бедренный, лучевой или плечевой)
 - Ширины аорты (норма 35-40 мм)
- Локализации, ориентации устья коронарных артерий
 - Катетеры различаются своей формой, длиной и диаметром. Чаще всего используются катетеры диаметром 6 F, длиной 90 см. При бедренном и радиальном доступе начинают подбор с катетеров типа Judkins (JL и JR), которые различаются своей кривизной и длиной кончика.



Левый катетер типа Amplatz (AL)

Применяется при отхождении ствола левой коронарной артерии от передней или задней стенки левого коронарного синуса.

Дополнительные характеристики: может использоваться для катетеризации правой коронарной артерии, особенно при восходящем типе ее отхождения.



Левый катетер типа Judkins (JL)

Стандартный катетер, применяемый в большинстве случаев для катетеризации левой коронарной артерии как феморальным, так и радиальным доступом.



Правый катетер типа Judkins (JR)

Стандартный катетер, применяемый в большинстве случаев при коронарографии как феморальным, так и радиальным доступом.



Катетер allRight (ART)

Применяется при горизонтальном или восходящем отхождении правой коронарной артерии от правого коронарного синуса.

Дополнительные характеристики: обеспечивает хорошую поддержку для большинства вмешательств на правой коронарной артерии с нормальным и восходящим отхождением.



Правый катетер типа Amplatz (AR)

Применяется при нисходящем типе отхождения правой коронарной артерии.

Дополнительные характеристики: может использоваться при вмешательстве на аортокоронарных шунтах с нисходящим типом отхождения.

Оценка поражений

- Локализация(количество пораженных сосудов, анатомия пораженного участка)
- Тяжесть(диаметр сосуда)
- Дистальный кровоток
- Длина поражения:

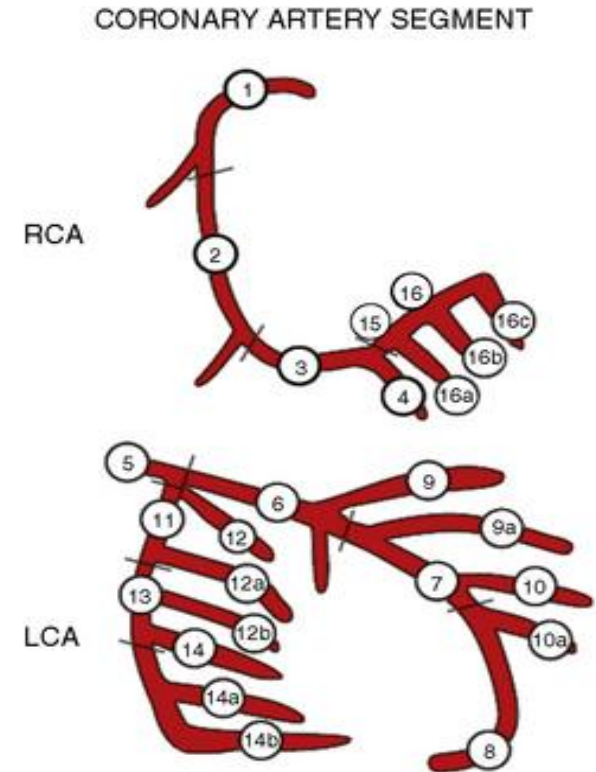
<10мм

10-20мм

>20мм

- Концентрическое или эксцентрическое
- Соотношения поражений(один или несколько баллонов)
- Контур атеросклеротической бляшки,изъязвления
- Постстенотическая дилатация

Шкала SYNTAX



Низкий риск	Средний риск	Высокий риск
• Дискретное поражения • Концентрическое • Угол артерии в месте поражения(<45°) • Ровный контур • Отсутствие или невыраженная кальцификация • Локализация не в устье и не в основной артерии • Отсутствие тромбоза	Эксцентрическое Анатомия проксимального сегмента Угол артерии в месте поражения(45~90°) Неровность контура Выраженные кальцификации Total occlusions < 3 months old Ostial in location Bifurcation requiring double GW Some thrombus present	

Фракционный резерв кровотока (*fractional flow reserve – FFR*)

- Фракционный резерв кровотока – это метод, используемый при коронарографии для измерения различия давления в стенозированной коронарной артерии с целью определения вероятности ишемии миокарда.
- Фракционный резерв кровотока (FFR) определяется как отношение давления дистальнее стеноза к давлению до (проксимальнее) стеноза. Результат – абсолютное число, к примеру $FFR=0,80$ означает, что данный стеноз вызывает 20% падение артериального давления.
- FFR-обоснованные ЧКВ показали уменьшение необходимости экстренной реваскуляризации в сравнении с только медикаментозной терапией (FAME-2 trial. De Bruyne B. et al., 2012).

Показания к реваскуляризации у пациентов со стабильной стенокардией или безболевой ишемией

Выраженность ИБС (анатомическая или функциональная)		Класс ^b	Уровень ^c	Ссылка ^d
Для улучшения прогноза	Стеноз ствола >50%. ^a	I	A	108, 134, 135
	Проксимальный стеноз ПНА >50%. ^a	I	A	94, 108, 135, 136
	Двух- или трёхсосудистое поражение со стенозом >50% ^a с нарушением функции ЛЖ (ФВЛЖ <40%). ^a	I	A	93, 94, 108, 112, 121, 135, 137-142
	Большая площадь ишемии (>10% ЛЖ).	I	B	54, 91, 97, 99, 143, 144
	Одна работающая артерия со стенозом >50%.	I	C	
Для улучшения качества жизни (уменьшения симптомов ИБС)	Любой коронарный стеноз >50% ^a при наличии лимитирующей стенокардии или её эквивалентов, не отвечающий на терапию.	I	A	54, 96, 105, 108, 118-120, 145

Примечание: ^a — с документированной ишемией или ФРК $\leq 0,80$ для стеноза диаметром <90%, ^b — класс рекомендации, ^c — уровень доказательности, ^d — источники, поддерживающие уровень доказательности.

Сокращения: ИБС — ишемическая болезнь сердца, ПНА — передняя межжелудочковая артерия, ЛЖ — левый желудочек.

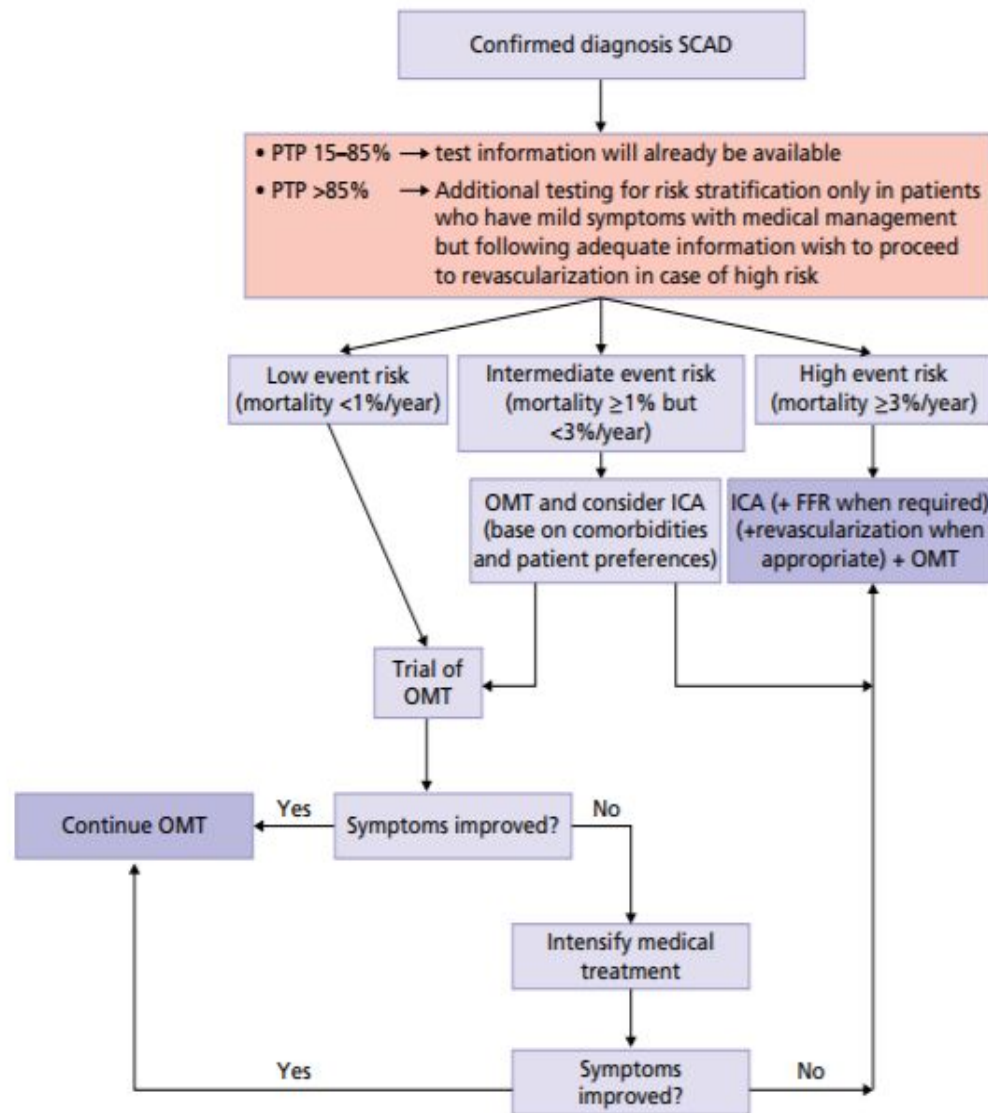
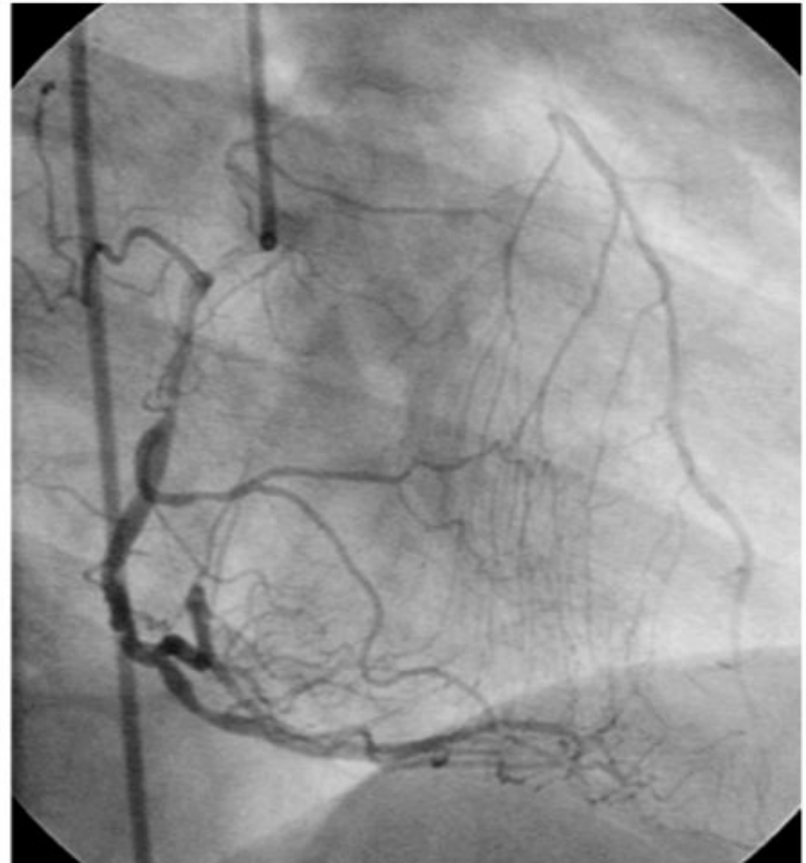
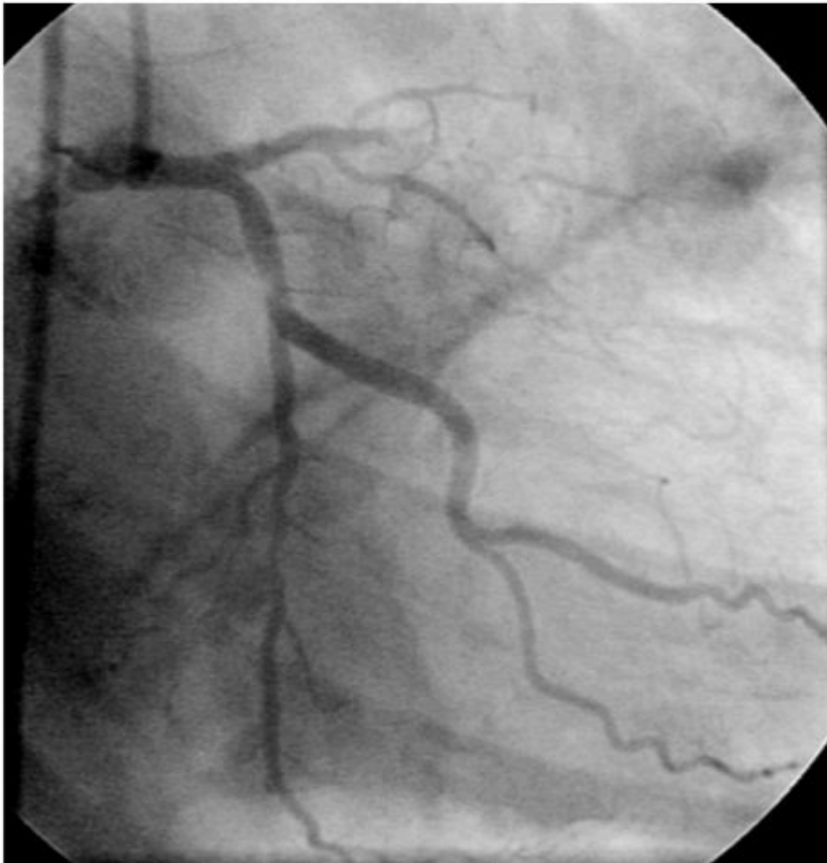


Figure 11.3 Management based on risk determination for prognosis in patients with chest pain and suspected stable coronary artery disease (SCAD) (ESC Guidelines). ICA, invasive coronary angiography; OMT, optimal medical therapy; PTP, pre-test probability; SCAD, stable coronary artery disease. Source: Montalescot *et al.* 2013 [4]. Reproduced by permission of Oxford University Press.

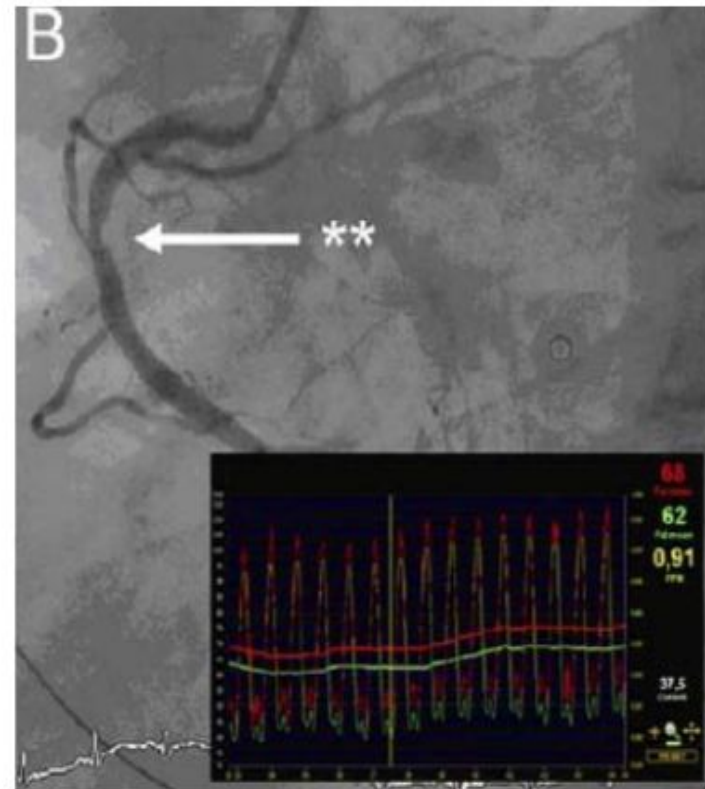
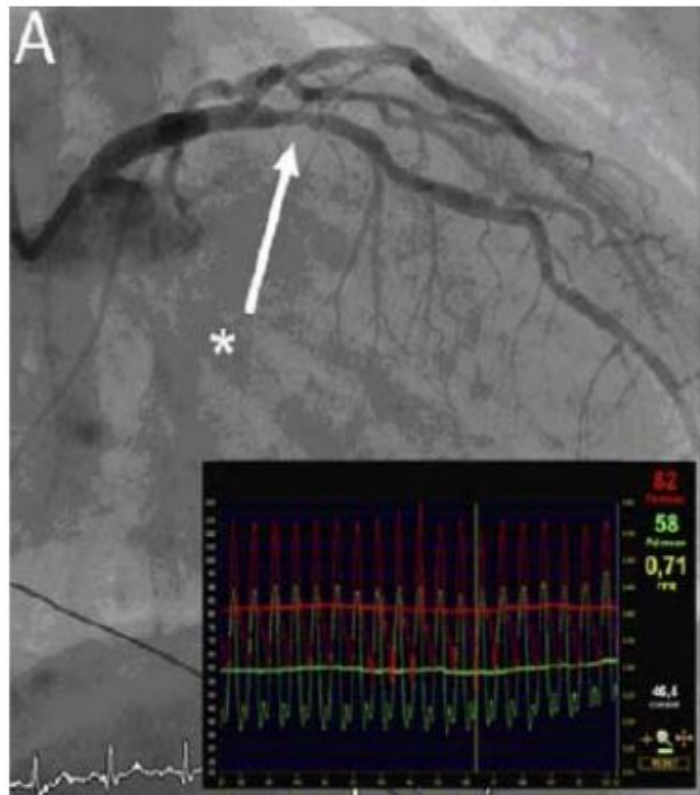
	% Stenosis by Angiography*		
	50% to 70% (n = 620, 47%)	71% to 90% (n = 513, 39%)	91% to 99% (n = 96, 15%)
FFR >0.80	402 (65)	104 (20)	7 (4)
FFR ≤0.80	218 (35)	409 (80)	189 (96)

Most lesions with >70% diameter stenosis will produce ischemia

Оценка дистального и коллатерального кровотока



Оценка степени стеноза





IMIC, Oct 2013

Диффузный кальциноз

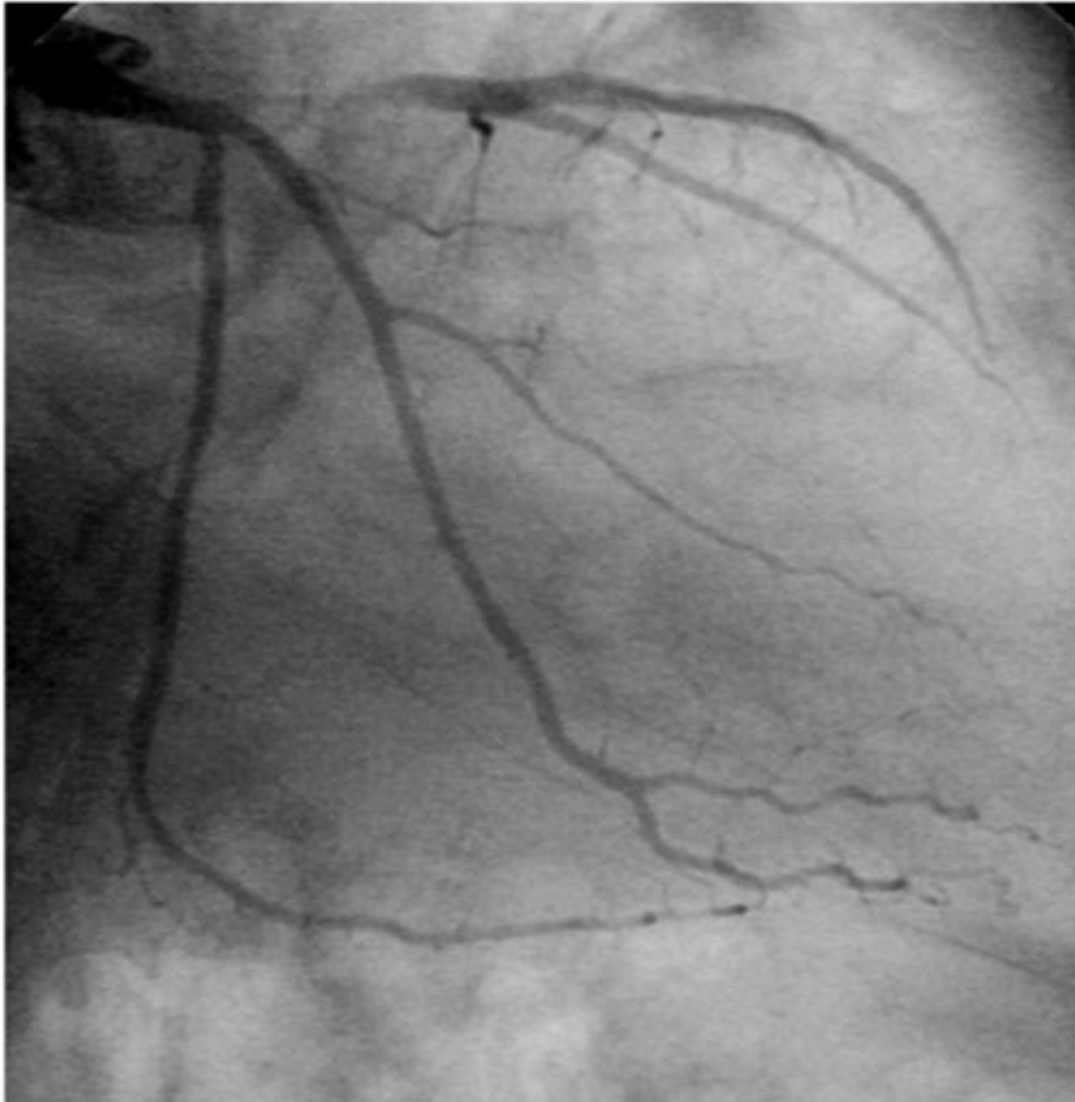
Диастола



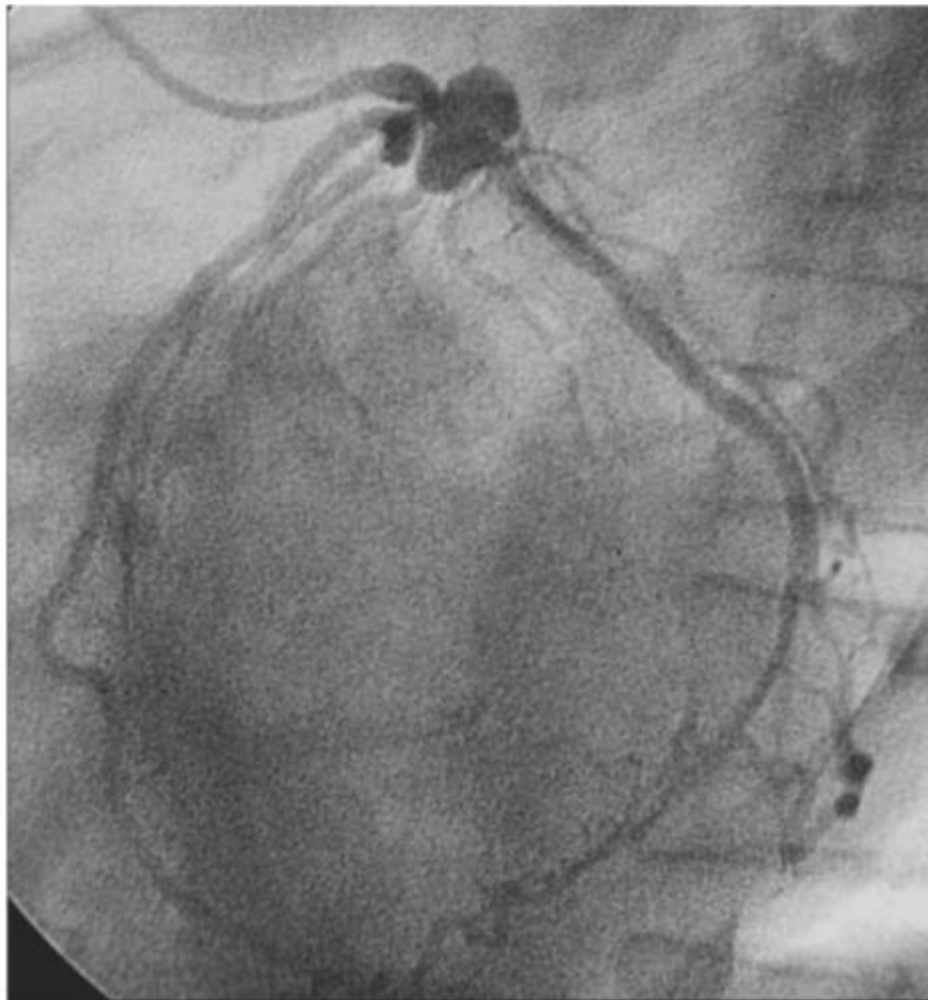
Систола



Мышечные «мостики»

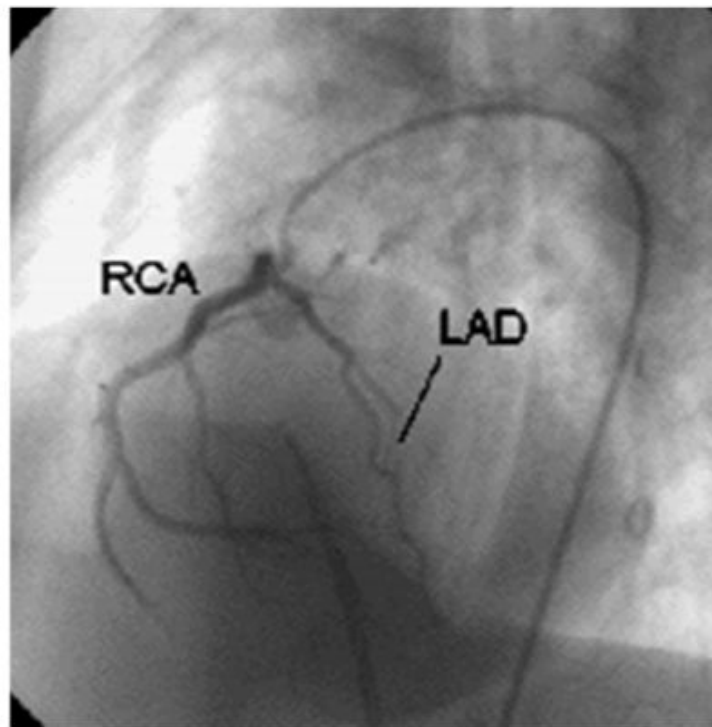
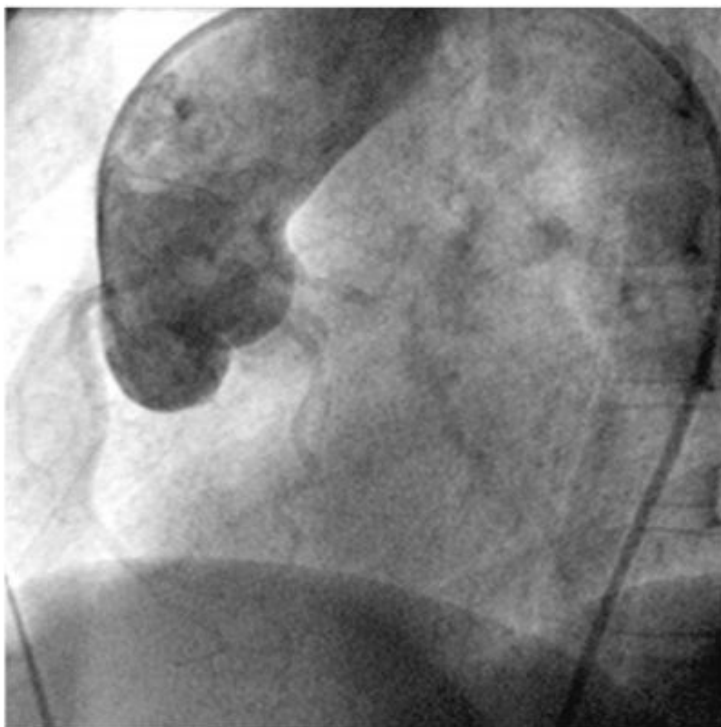


Устье левой нисходящей артерии



IMIC, Oct 2013

Аневризма левой коронарной артерии



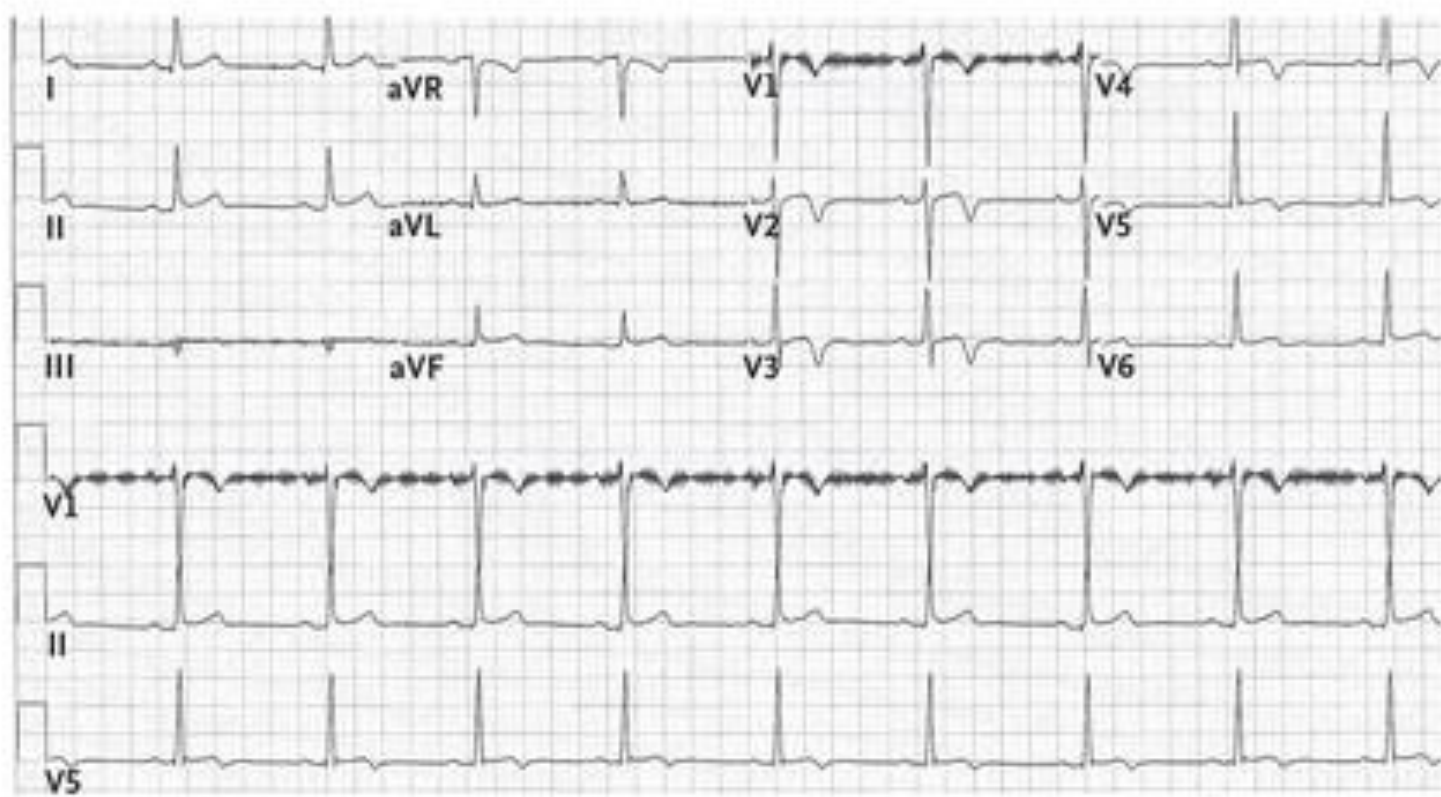
IMIC, Oct 2013

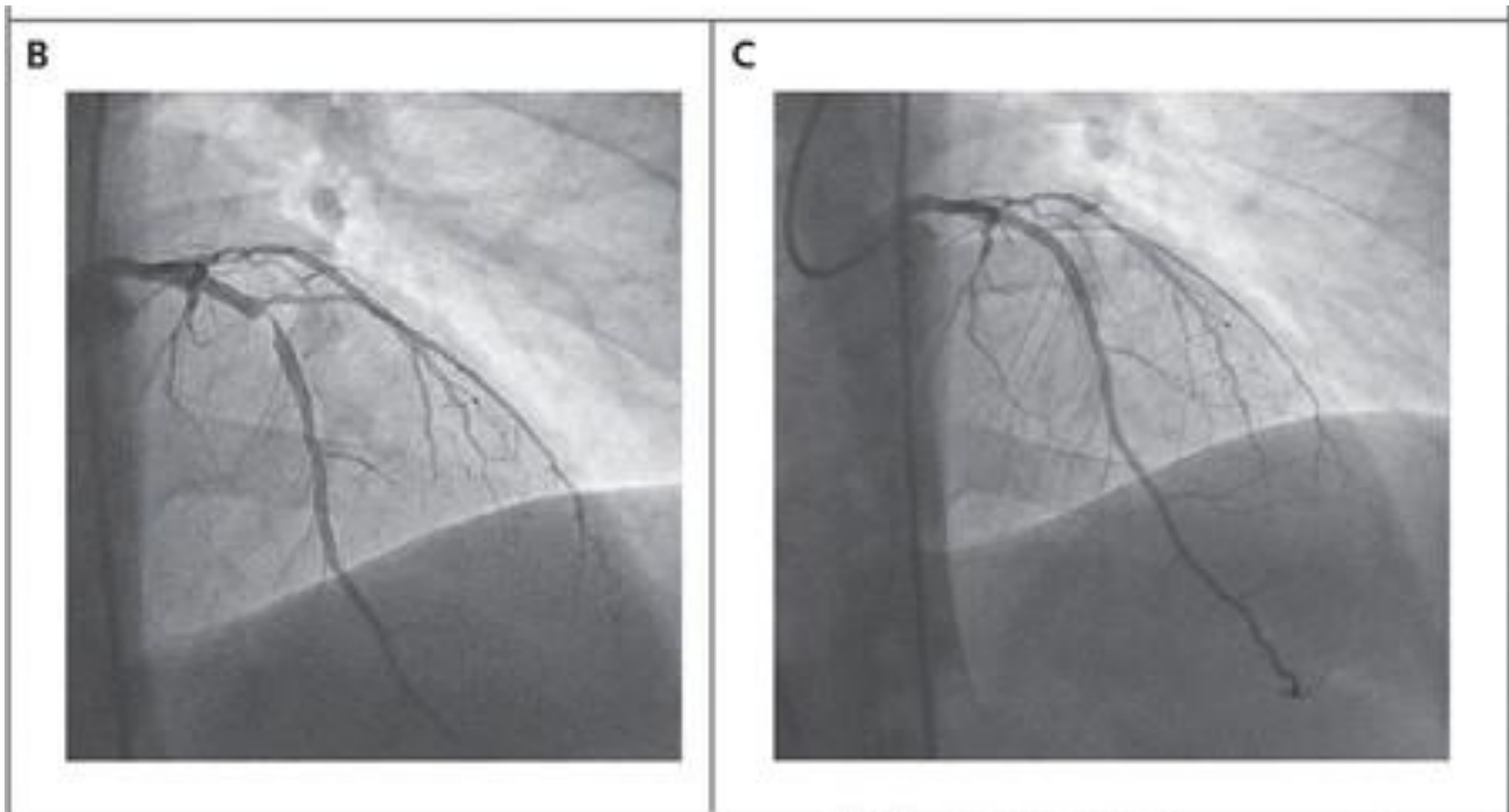
Аномальное отхождение передней нисходящей артерии от правой коронарной артерии

Клинический случай

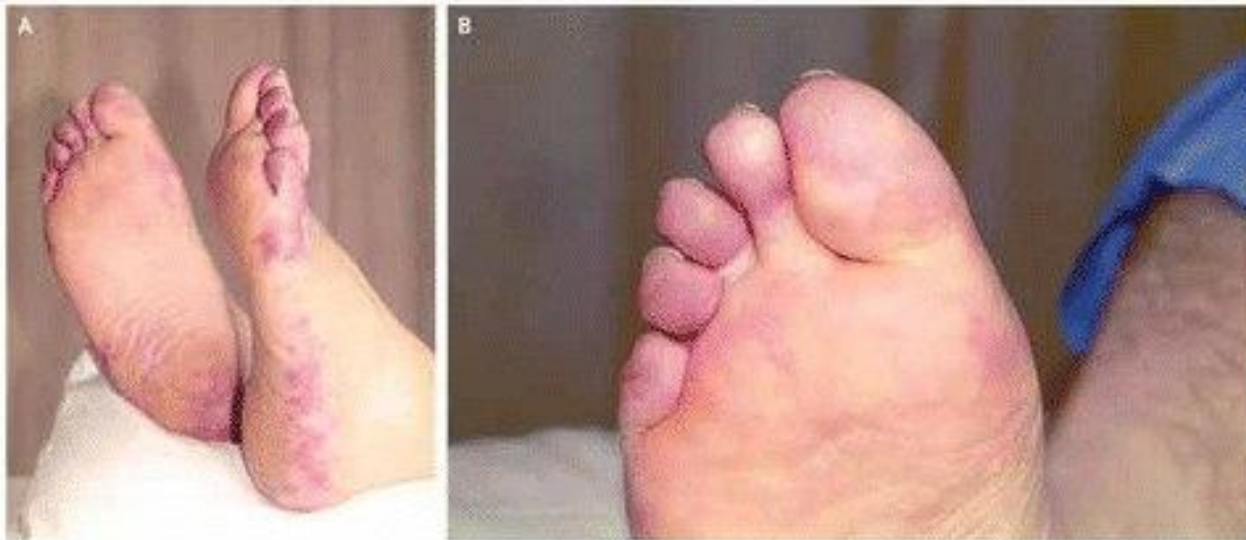
Мужчина, 31 год, в анамнезе сахарный диабет,
доставлен в стационар с жалобами на
интермиттирующие сильные боли в груди в
течение 4 дней

A





Критический проксимальный стеноз передней нисходящей артерии
Синдром Велленса



72-летний мужчина с нестабильной стенокардией. Ургентная катетеризация сердца показала клинически значимое сужение в правой коронарной артерии, которая была стентирована. Через 12 часов после процедуры на обеих нижних конечностях синеватое изменение цвета кожи. Было отмечено повышение уровня креатинина в сыворотке крови с 135 мкмоль на литр до 276 мкмоль на литр.

Что делать, если во время коронароангиографии возникает выраженная брадикардия?

Удалить катетер из устья коронарной артерии, попросить пациента покашлять, дать вдохнуть пары нашатырного спирта. Если это не помогает, то внутривенно ввести раствор атропина 0,1% — 1 мл.

Что делать, если при правом радиальном доступе катетер и диагностический проводник постоянно попадают в нисходящий отдел аорты, а не в восходящий?

Необходимо попросить больного сделать глубокий вдох и задержать дыхание. Это помогает провести проводник и катетер в восходящий отдел аорты.

Как выполнить коронарографию больному с известной аллергией на контрастный препарат?

Провести аллергологические пробы на все доступные контрастные препараты и выбрать с наименьшей реакцией. Провести консультацию анестезиолога.

Непосредственно до коронарографии ввести больному антигистаминный препарат и преднизолон 90—120 мг. Во время всей процедуры иметь заранее приготовленные шприцы с преднизолоном и одним из антигистаминных средств. Использовать минимальное количество контраста.

Спасибо за внимание!

- The studies and meta-analyses of the randomized trials [12,13] have consistently demonstrates that PCI does not reduce the likelihood of death or myocardial infarction, but is more effective in
- but the rates of death and myocardial infarction at 7 years was similar in both arms of the trial. In addition, studies conducted in the balloon angioplasty era had shown that there was an increased risk for emergency CABG in the PCI treated group,