

# Интервенционная кардиология

Борисова Екатерина Викторовна  
д.м.н. доцент кафедры усовершенствования  
врачей ГБУЗ МО МОНИКИ



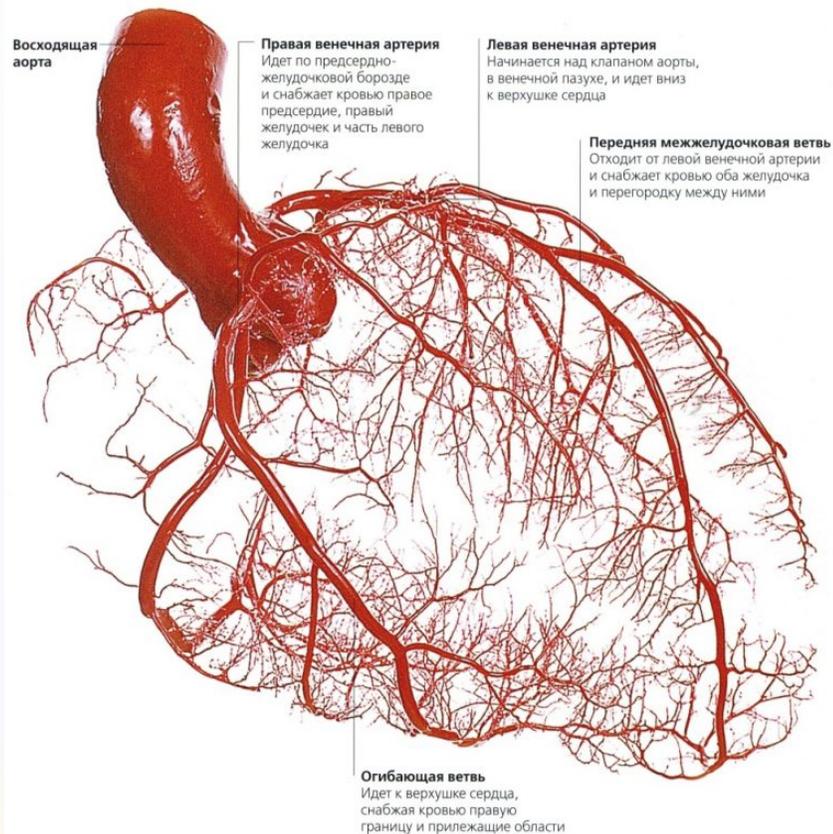
# Структура лекции

- Принципы эндоваскулярного лечения
- Типы стентов
- Показания для эндоваскулярного лечения при стабильной ИБС
- Эндоваскулярное лечение периферических артерий
- Осложнения эндоваскулярного лечения
- Медикаментозное сопровождение



# Коронарные артерии, анатомия

Схема

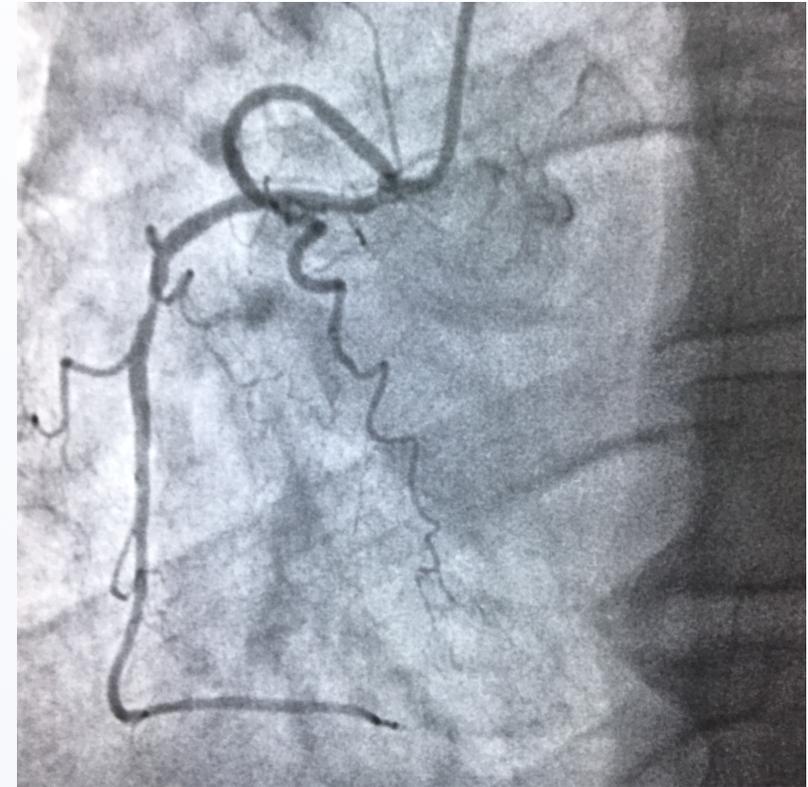
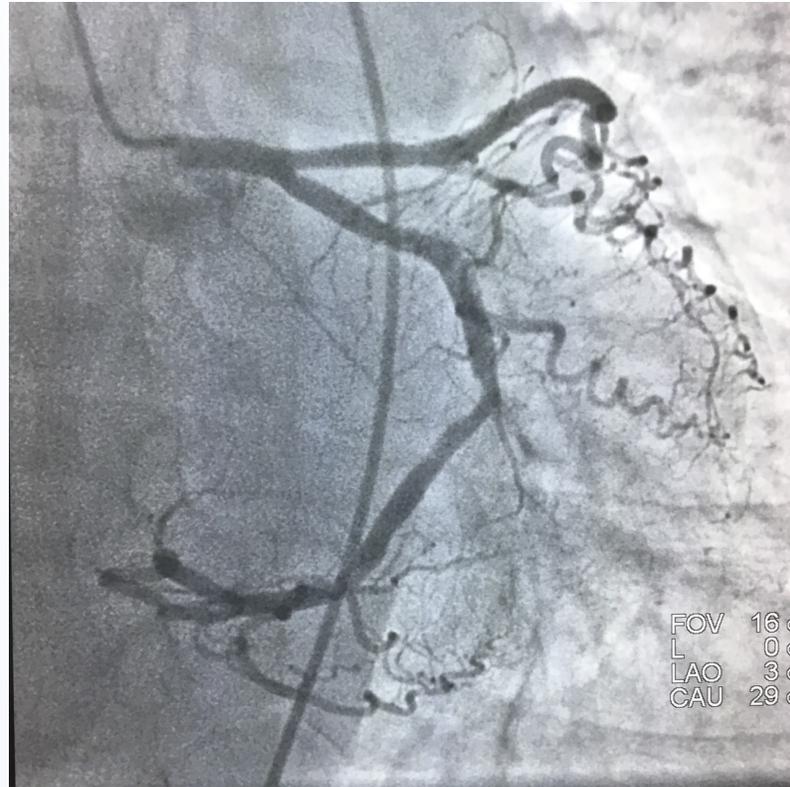
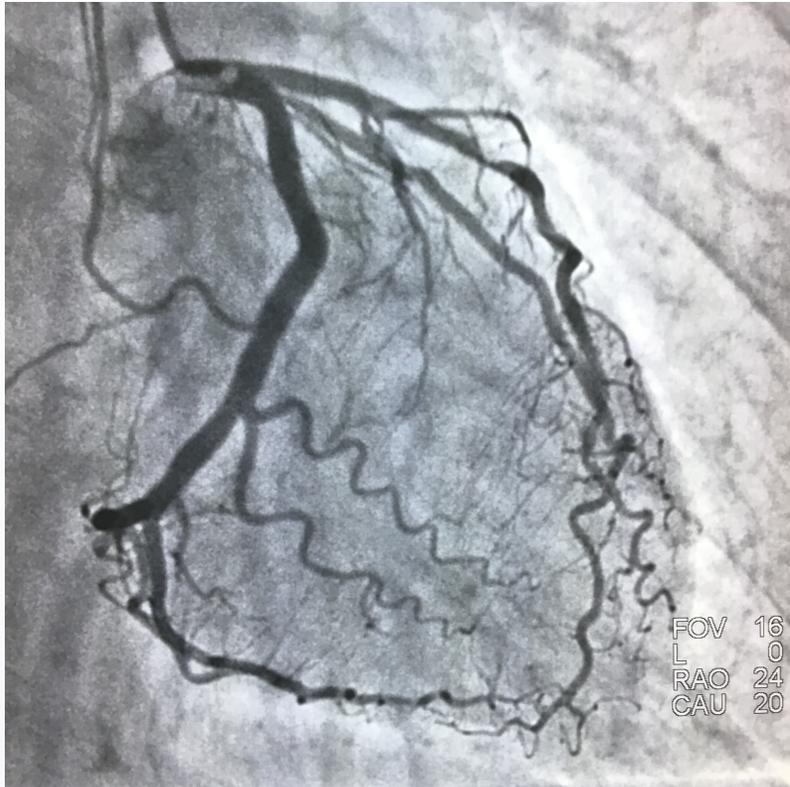


## Типы кровоснабжения:

- Левый
- Правый
- Сбалансированный

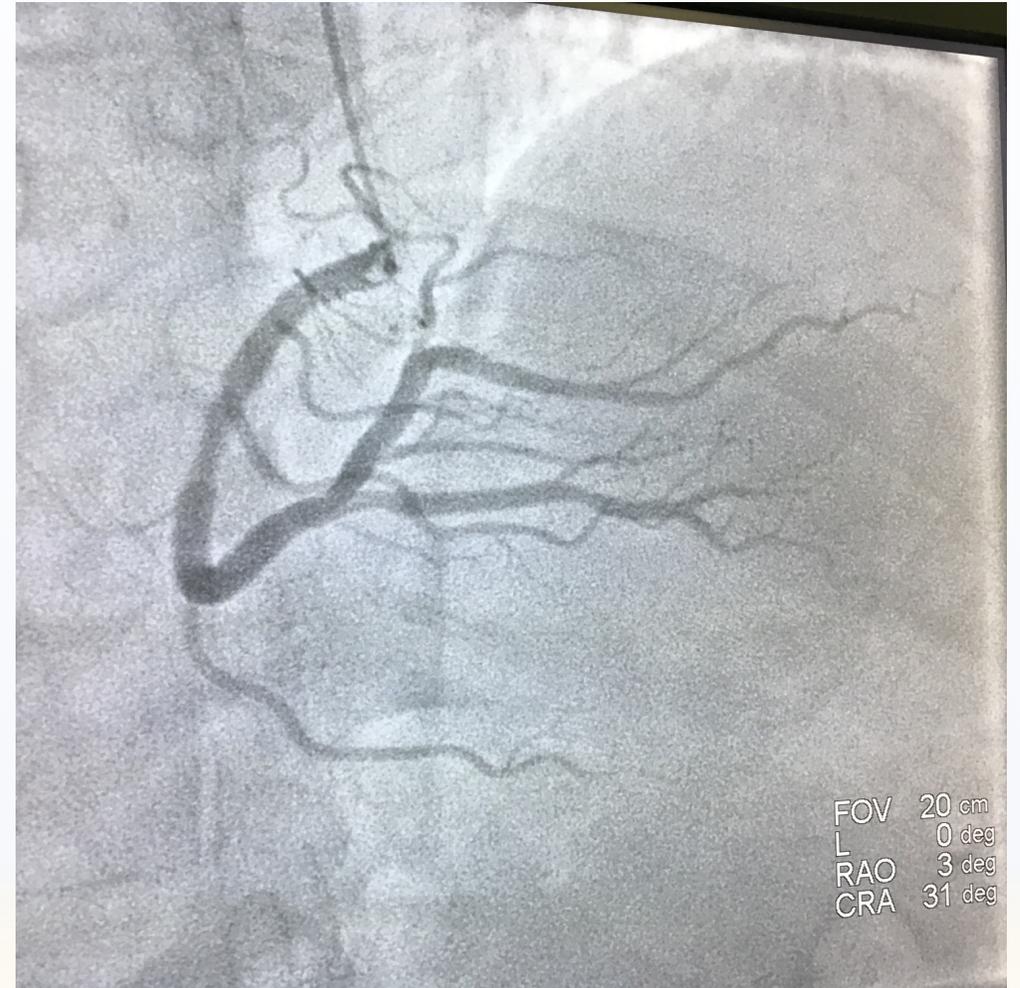
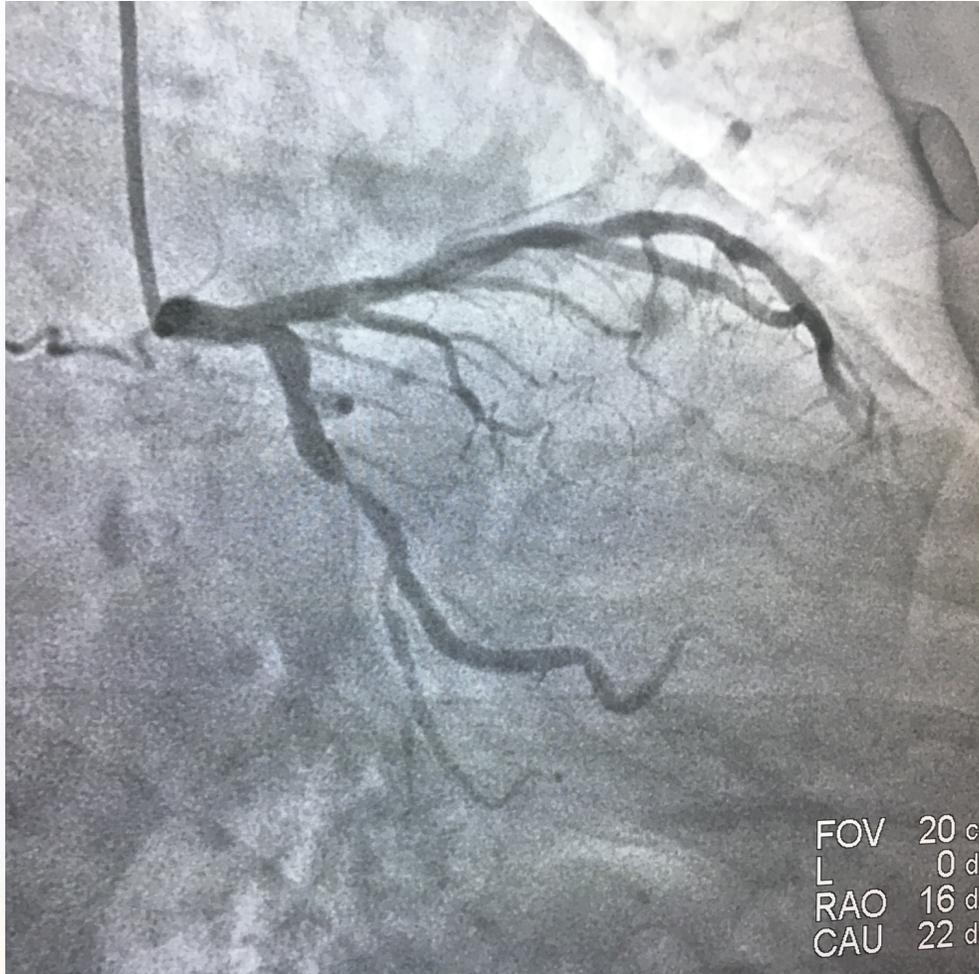


# Левый тип коронарного кровоснабжения





# Правый тип коронарного кровоснабжения



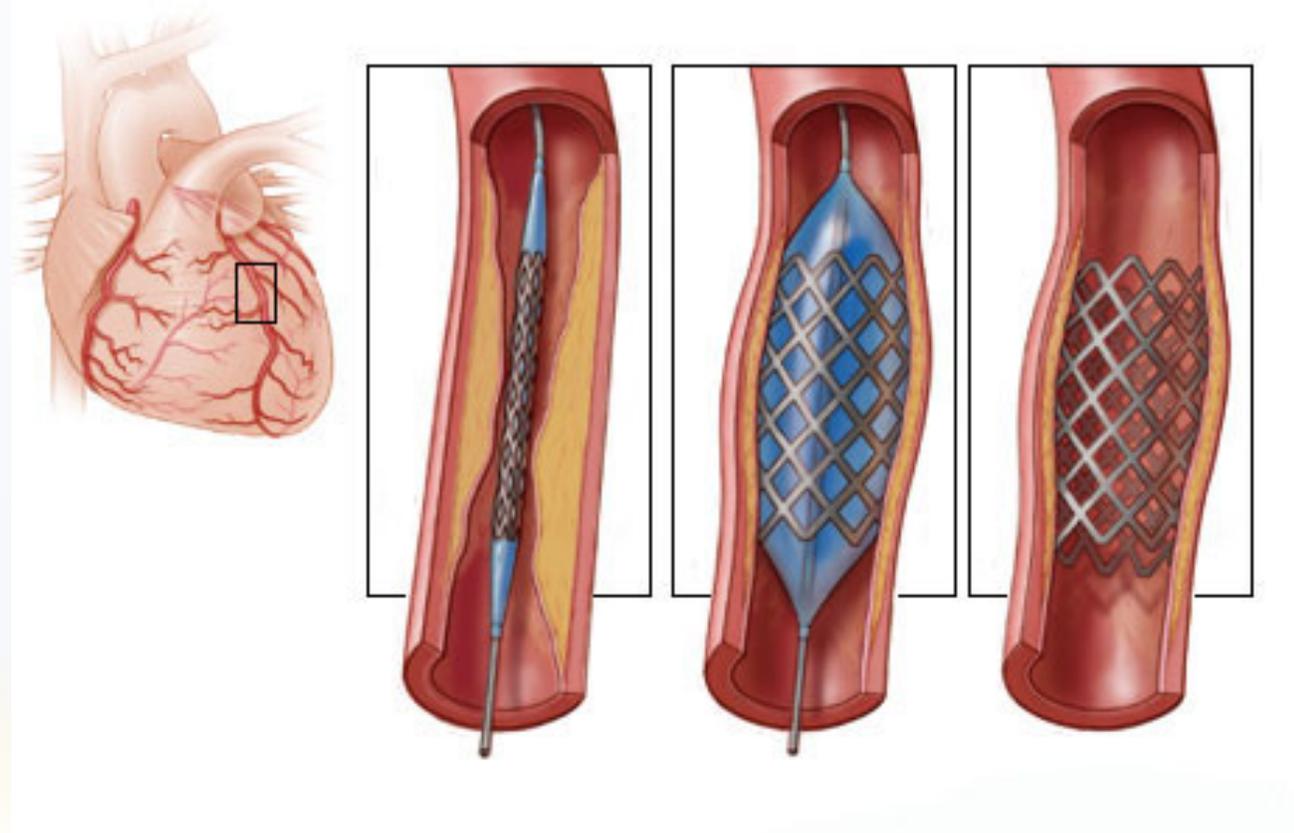
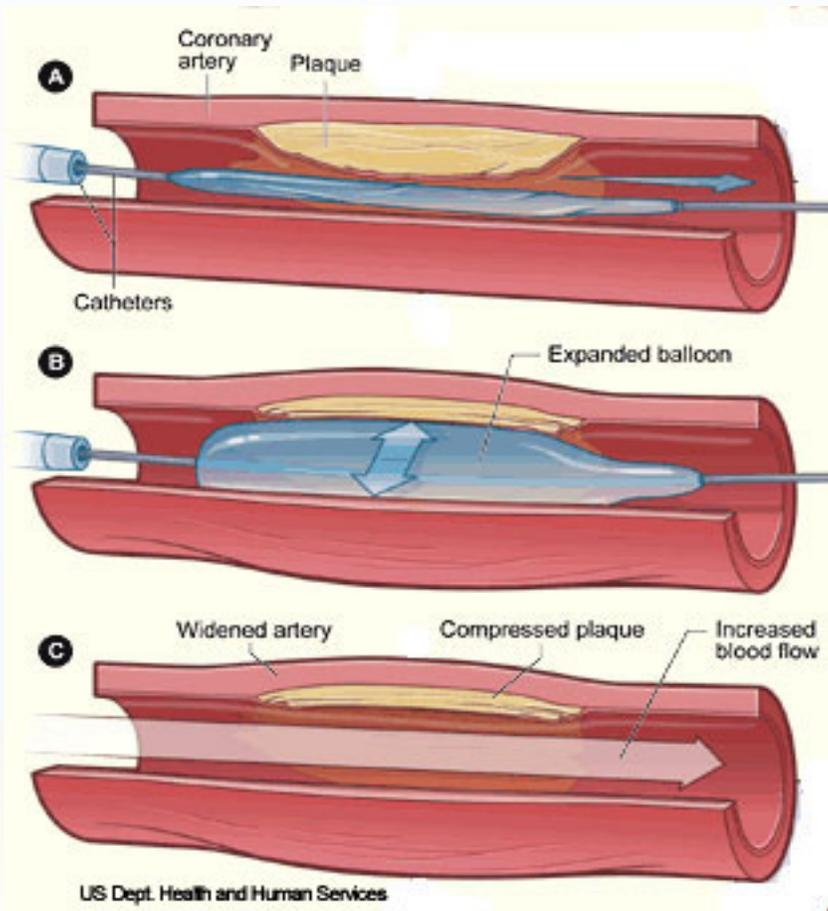


Copyright © 2001 Boston Scientific Corporation. All rights reserved.



# Технология эндоваскулярных вмешательств

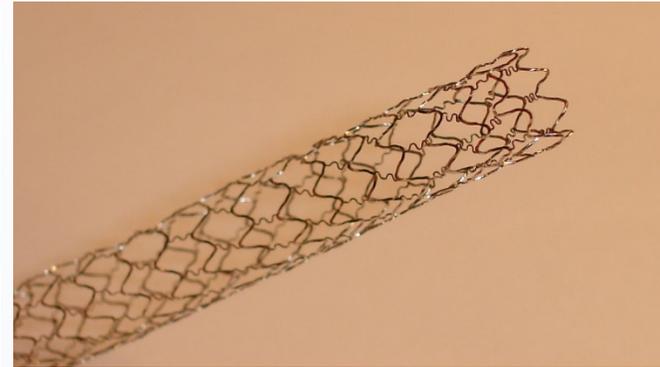
## Этапы баллонной ангиопластики и стентирования





# Технология эндоваскулярных вмешательств

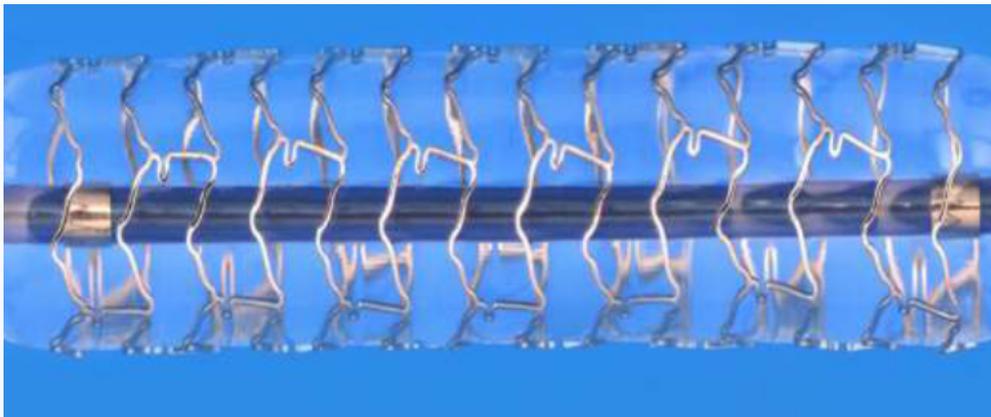
## Стенты



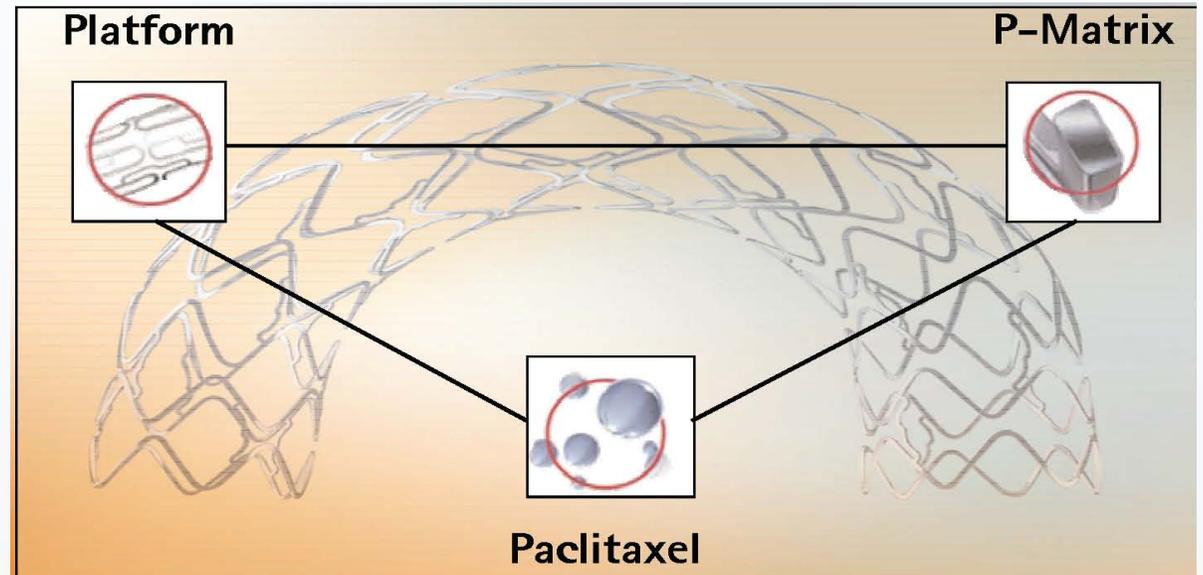


# Типы стентов

Голо-металлические стенты  
BMS ( bar metal stent)



Стенты с лекарственным  
покрытием  
DES ( drug eluting stent)





# Типы стентов

## Платформа стента

- Сталь
- Хром-кобальтовый сплав

## Тип лекарственного покрытия

- Сиролимус
- эверолимус
- паклитаксель
- биолимус
- зотаралимус

## Важные качества стента:

- доставляемость
- профиль
- длина

## Тип полимера

- Биodeградируемый

3 поколение: Synergy, Biomatrix Flex, Nobori, Resolute, Onyx

2 поколение: Xience, Promus, Resolute Integrity.

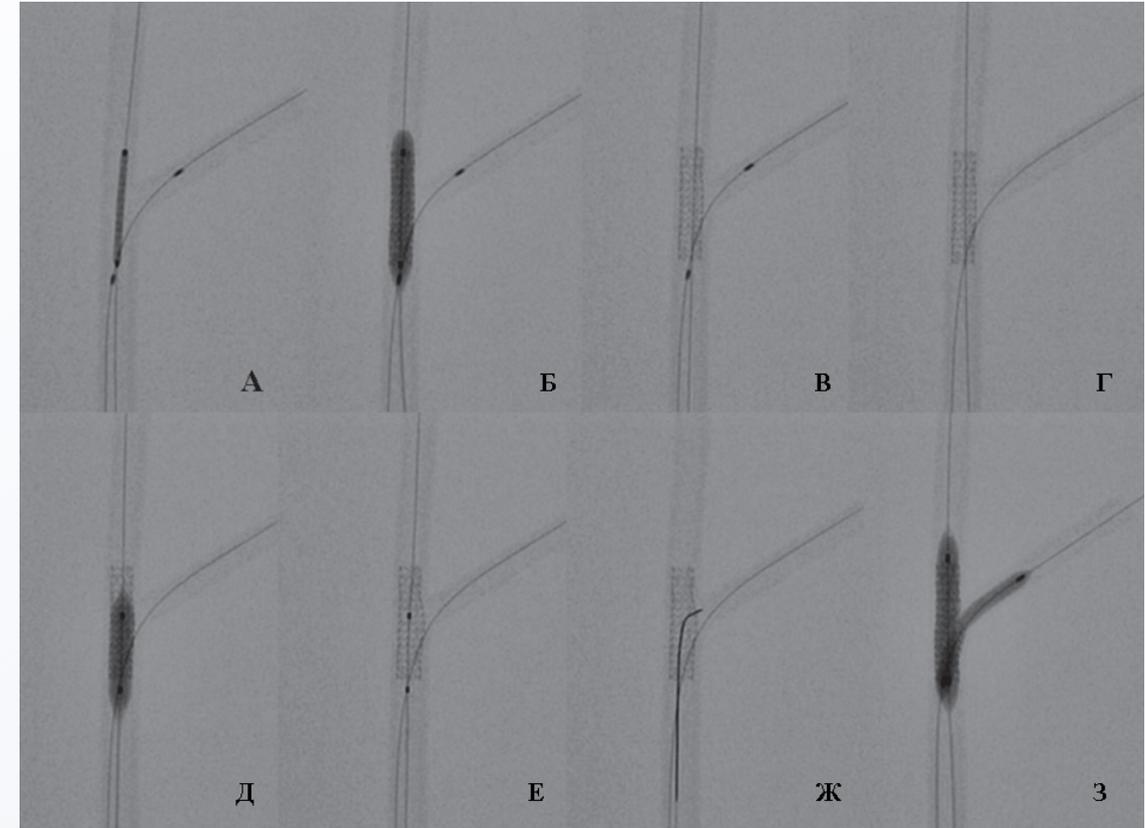


# Техники стентирования

## Классическое стентирование

## Сложные виды стентирования:

- Бифуркационные поражения
- Стентирование главного ствола ЛКА
- Реканализация хронических окклюзий
- Многососудистое стентирование





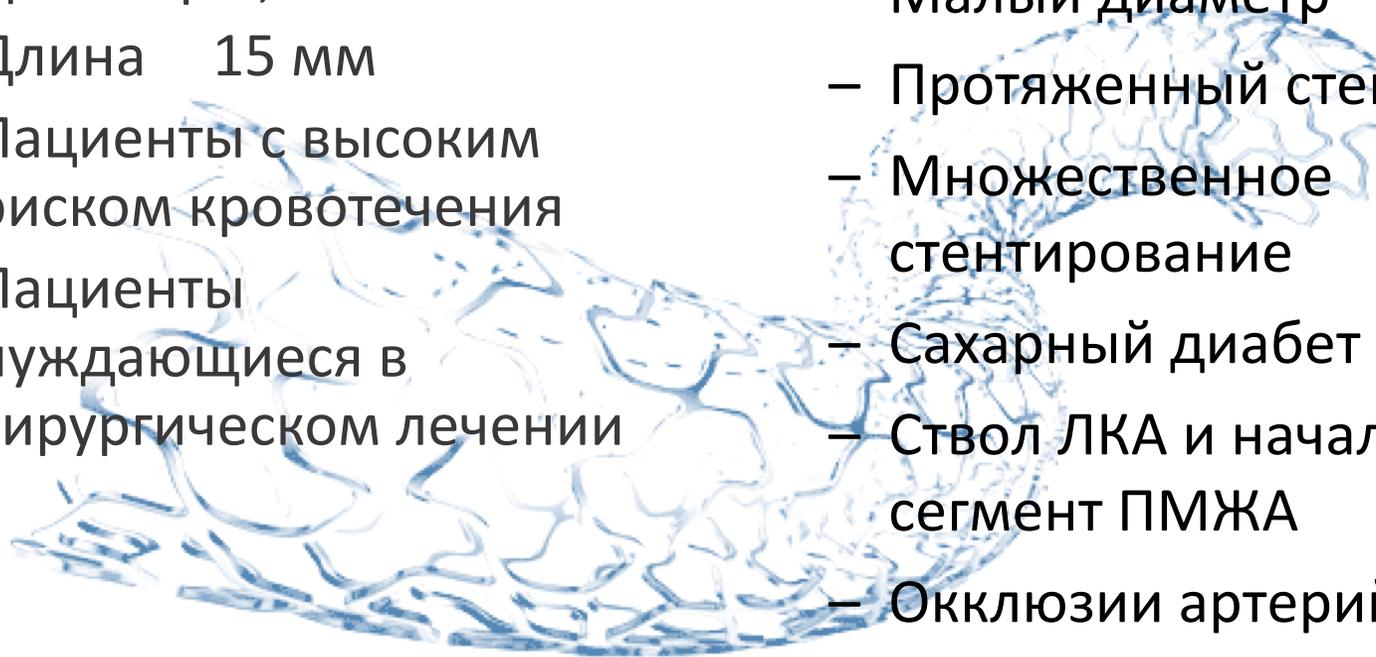
# Выбор стента

- Голометаллический

- Диаметр 3,0 мм
- Длина 15 мм
- Пациенты с высоким риском кровотечения
- Пациенты нуждающиеся в хирургическом лечении

- Лекарственный стент

- Малый диаметр
- Протяженный стеноз
- Множественное стентирование
- Сахарный диабет
- Ствол ЛКА и начальный сегмент ПМЖА
- Окклюзии артерий





# Основные формы ИБС

- Острый коронарный синдром
  - ОКС с подъемом сегмента ST
  - ОКС без подъема сегмента ST
- ОИМ
  - ИМ с Q зубцом
  - ИМ без Q зубца
  - ИМ, диагностированный по изменениям ферментов
  - ИМ по поздним ЭКГ признакам
- Стабильная стенокардия (напряжения)
- Безболевая ишемия миокарда
- Вариантная стенокардия (Принцметала)

# Стабильная стенокардия

Кому показано стентирование?

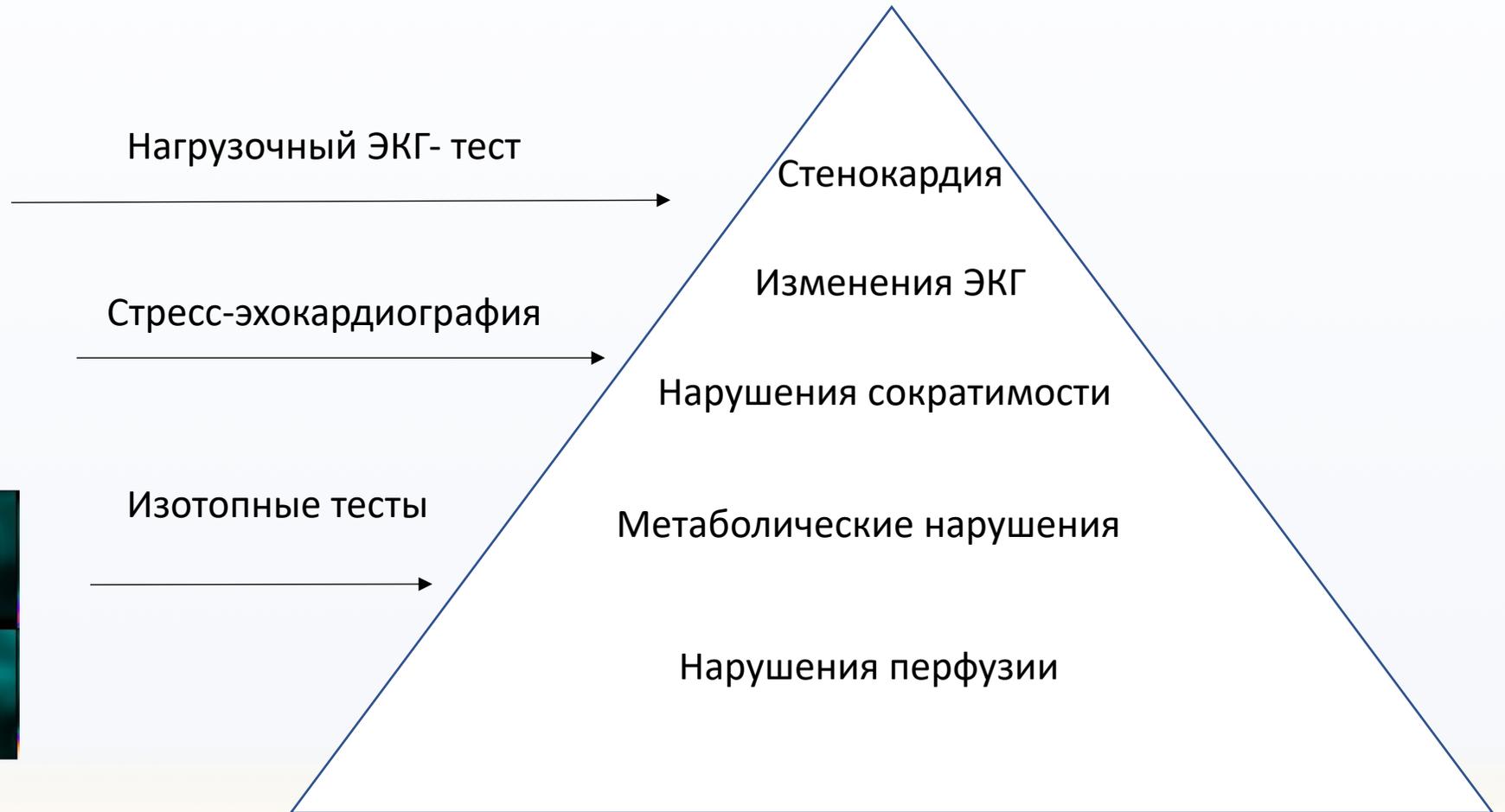
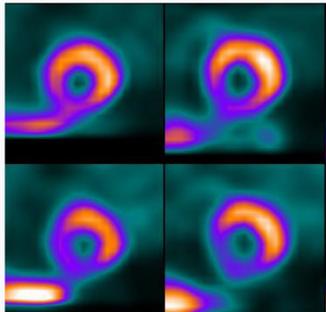


# Отбор пациентов на плановое ЧКВ

- Клиника стенокардии, течение заболевания.
- Неинвазивные ишемические тесты
  - велоэргометрия
  - Стресс-ЭхоКГ с нагрузкой
  - Стресс-ЭхоКГ с добутамином
  - Изотопные тесты (SPECT – ОФЭКТ)
  - МРТ с нагрузкой/аденозином
  - Гибридные методы визуализации (МСКТ+ПЭТ; МСКТ + ОФЭКТ)
- Инвазивные методы оценки ишемии миокарда
  - FFR
  - iFR

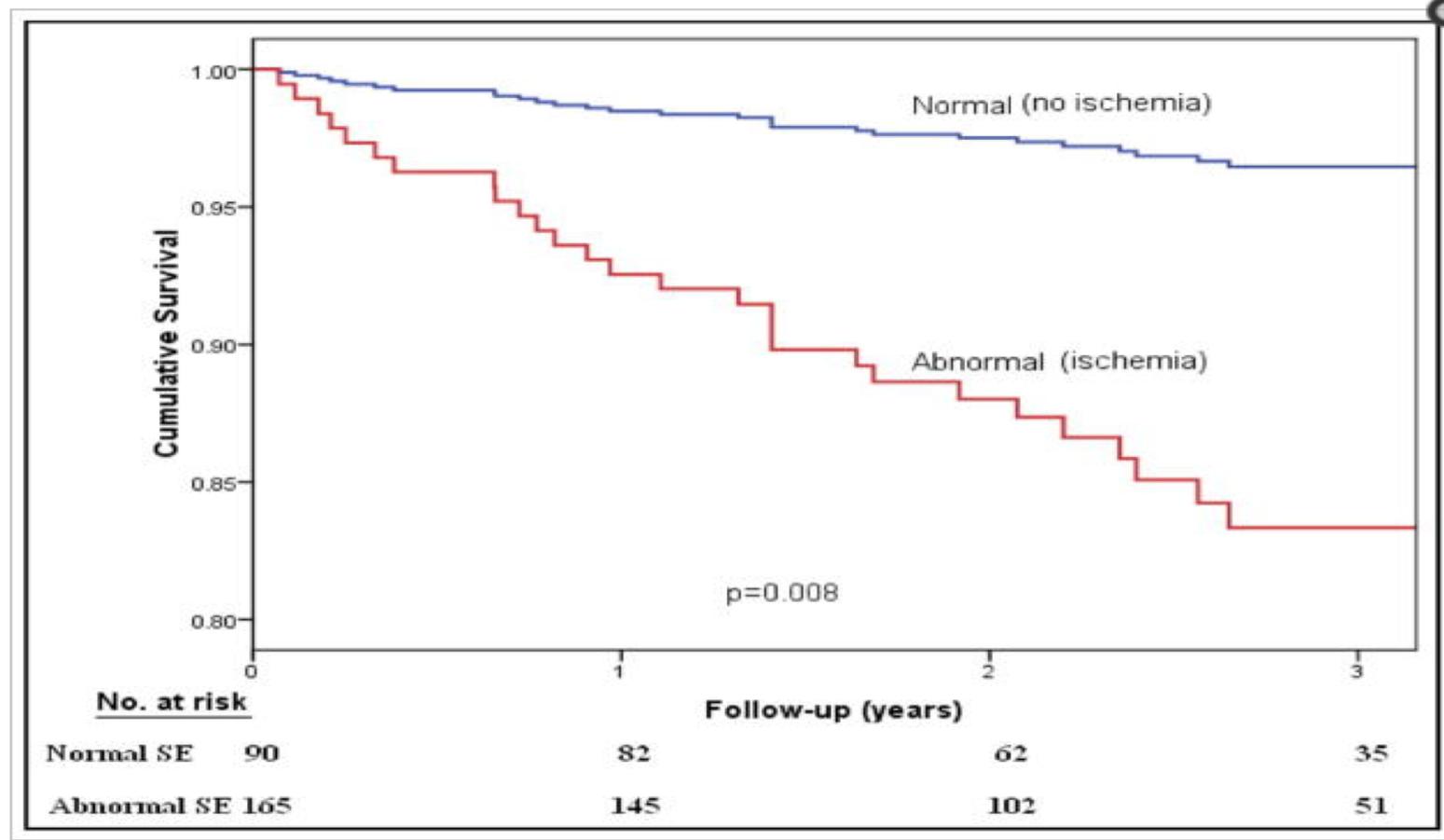


# Ишемический каскад





# Отбор пациентов на ЧКВ Стресс-ЭхоКГ Прогностическая ценность





# Стресс-Эхокардиография

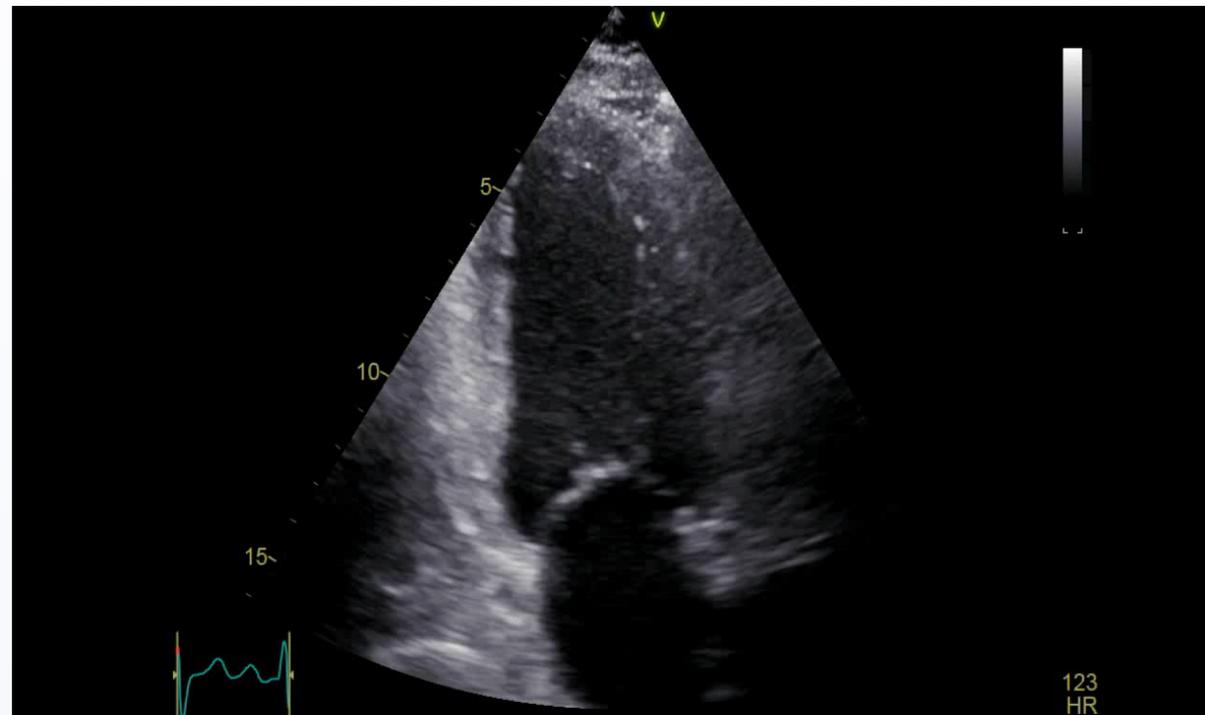
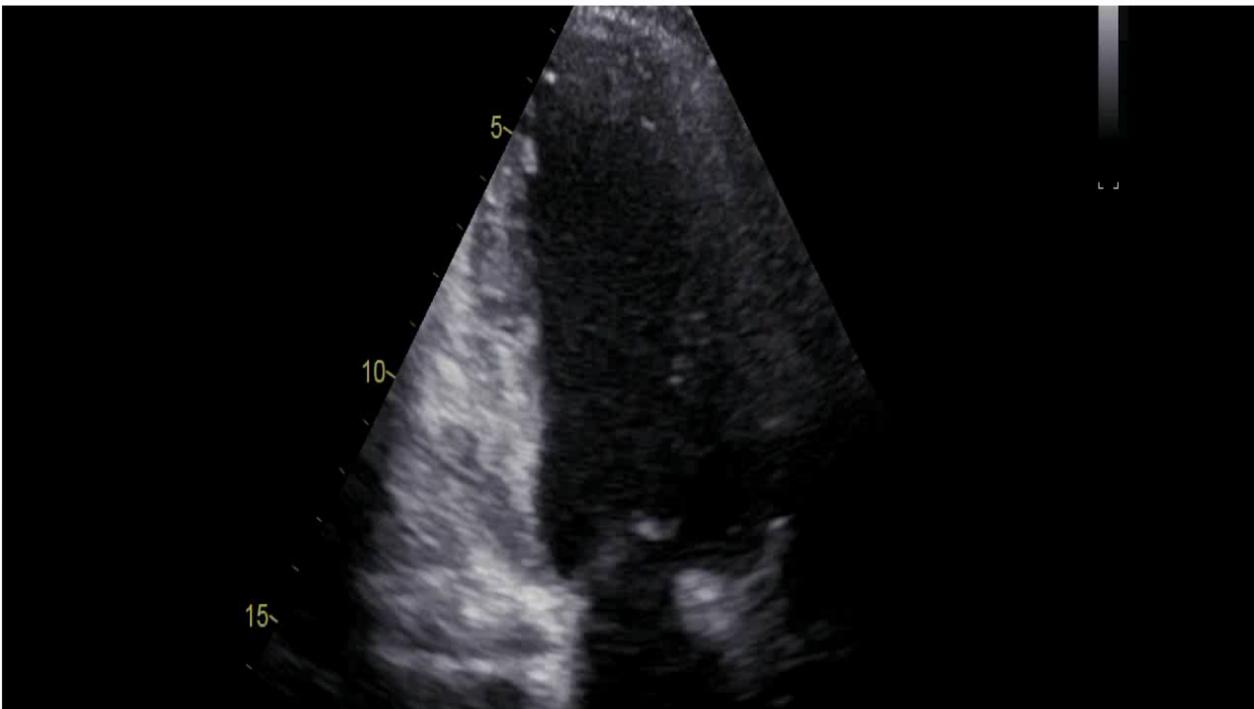
- Отмена антиангинальных препаратов за двое суток
- Возможность проведения для малоподвижных пациентов (добутамин, дипиридамо́л)
- **Стресс-ЭхоКГ является предпочтительной визуализирующей методикой, вследствие меньшей стоимости, широкой доступности и, что наиболее важно, отсутствия ионизирующего облучения.**
- **Сцинтиграфия миокарда с нагрузкой позволяет получить ту же информацию, что и стресс-ЭхоКГ, но каждое исследование приводит к облучению эквивалентному 600–1300 обычным рентгеновским исследованиям грудной клетки.**



# Положительный стресс-тест

ДО

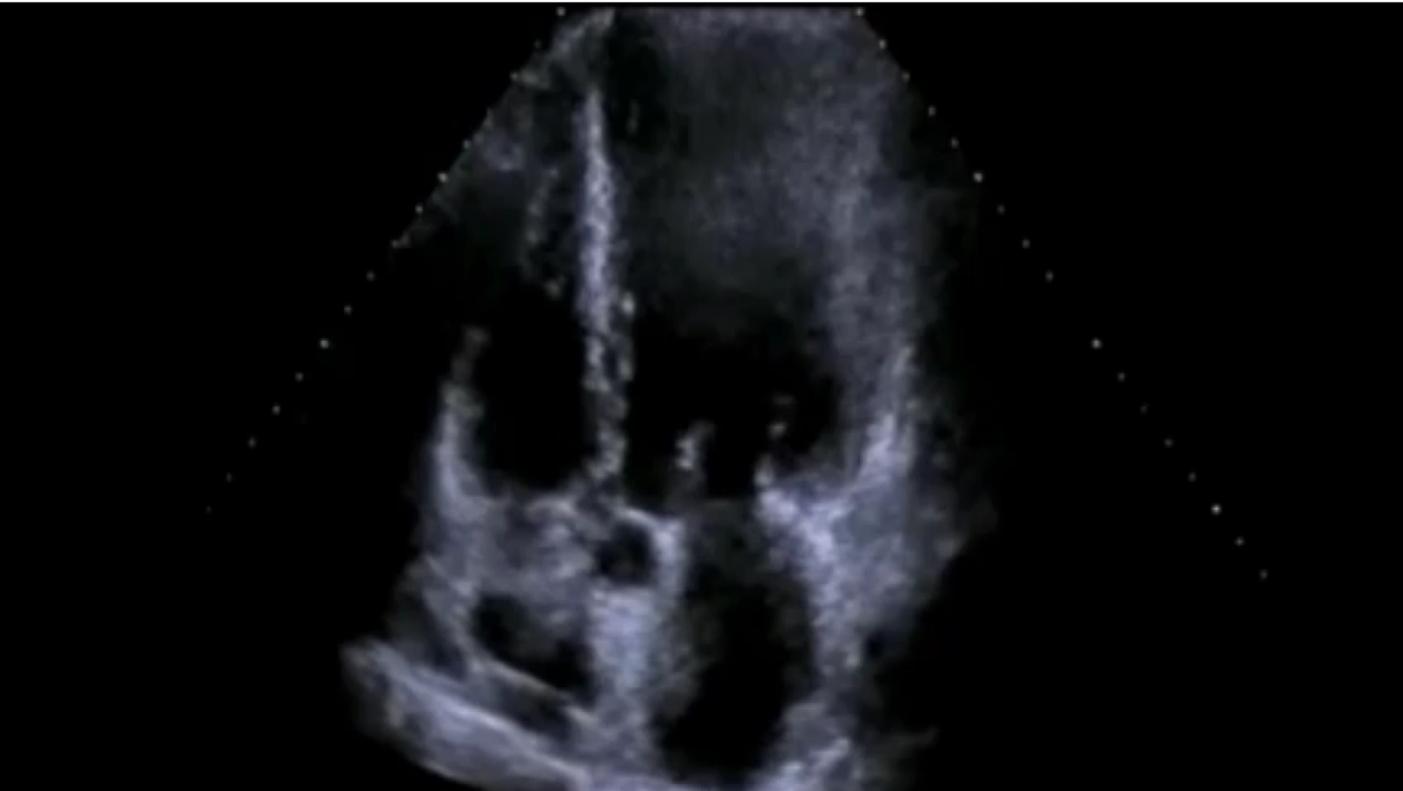
после



Пациент, 65 лет, 6 месяцев назад имплантировано 5 BMS  
(2 в ПМЖА, 3 в ПКА), описывает боли, нечетко привязанные к нагрузке



# Стресс-ЭХО-КГ с контрастом



# Информативность неинвазивных технологий оценки перфузии

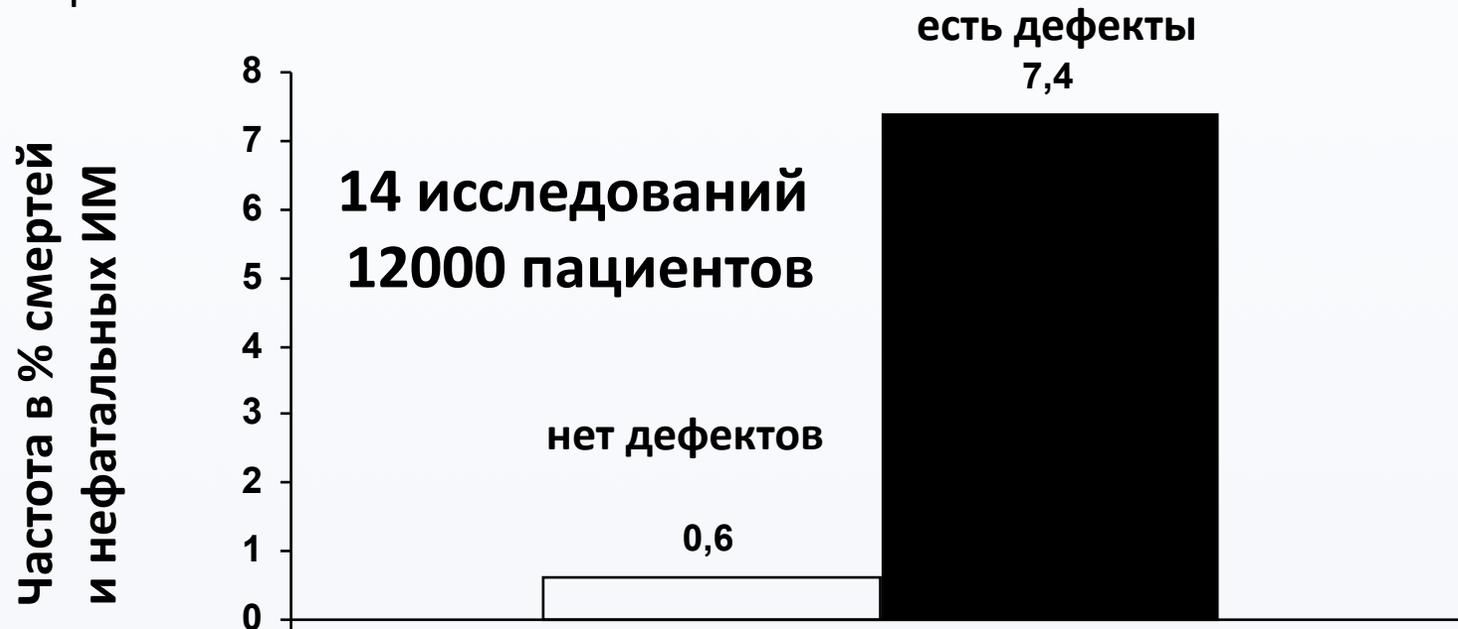
Методика	Исследование	Чувствит. (%)	Специфич. (%)	ППЦ (%)	ОПЦ (%)
<b>КТ-перфузия</b>	Rossi et al., 2013	88	90	77	95
<b>КТ-перфузия</b>	George RT et al, Circ Cardiovasc imaging, 2009	86	92	92	85
<b>КТ-перфузия</b>	Rocha-Filho et al, 2010	96	100	100	91
<b>МРТ-перфузия</b>	Jaarsma C J Am Coll Cardiol 2012	89 (88-91)	76(73-78)	Мета-анализ 37 исследований	
<b>МРТ-перфузия</b>	Schwitzer J et al Circulation 2001	91	94		
<b>ПЭТ-КТ</b>	Kajander S et al, Circulation 2010	95	100	100	98
<b>ПЭТ-КТ</b>	Namdar M et al, J Nud Med 2005	90	98	82	99
<b>ПЭТ-КТ</b>	Grovers AM et al, Eur J Nud Med Mol Imaging 2009	96	100	100	91
<b>ПЭТ-КТ</b>	Danad I et al, J Nud Med 2013	76	92	84	86



# Мета анализ SPECT (ОФЭКТ) в прогнозе ИБС

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В прогностическом плане имеют значение как обратимые, так и не обратимые дефекты. Чем больше объем вовлеченного миокарда тем выше риск развития осложнений



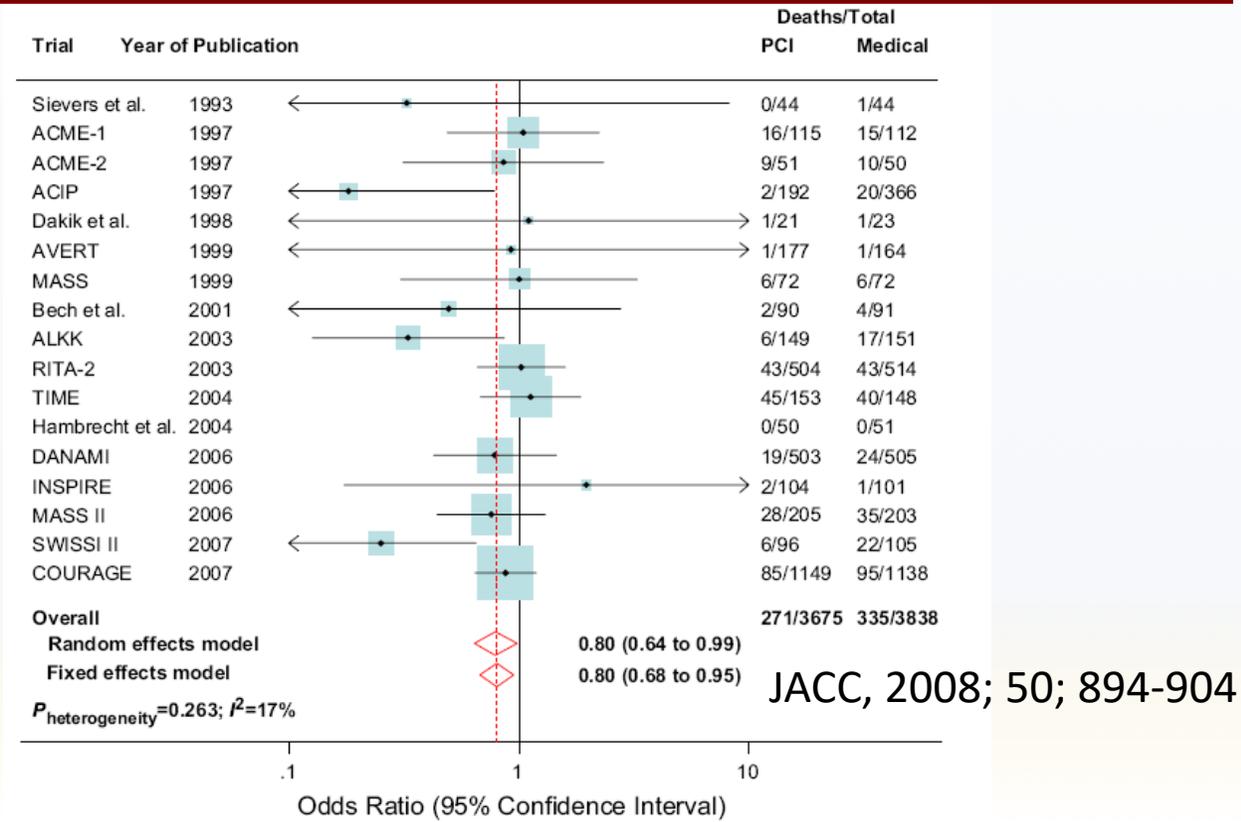


# Мета анализ SPЕСТ (ОФЭКТ) в прогнозе ИБС. Выводы

- У пациентов с одинаковой степенью анатомического проявления болезни (атеросклероза) предиктором тяжелых осложнений является наличие или отсутствие стресс индуцированной ишемии миокарда
- Риск смерти или ИМ в течение 5 лет в 20 раз выше при наличии бляшки, вызывающей ишемию миокарда по сравнению с гемодинамически не значимой бляшкой



**Мета анализ 17 исследований показывает, что лечение пациентов со стабильной стенокардией и доказанной ишемией миокарда ЛЖ с использованием метода стентирования коронарных артерий увеличивает выживаемость пациентов в сравнении с оптимальной лекарственной терапией. Снижение 20%.**





# COURAGE (Clinical Outcome Utilising Revascularisation and Aggressive Drug Evaluation)

- 2287 пациентов рандомизировано между имплантацией BMS и ОЛТ
- Комбинированная конечная точка – все случаи смерти или ОИМ
- Продолжительность 2,5-7 лет в среднем 5 лет

	ЧКВ	ОЛТ
Смерть или ОИМ	19,0%	18,5%
Смерть, ОИМ, ОНМК	20,0%	19,5%
Госпитализация ОКС	12,4%	11,8%
ОИМ	13,2%	12,3%

Вывод: ЧКВ не уменьшает риск смерти или инфаркта у этой популяции



# COURAGE недостатки

- Критерии исключения
  - Стенокардия IV ФК
  - Резко положительная нагрузочная проба
  - ОСН или кардиогенный шок
  - ФВ < 30%
- 32,6% ОЛТ было выполнено стентирование
- 21,1% из группы стентирование перенесли повторные операции
  - DES всего 2,7%
  - 30% группы 3-х сосудистое поражение
  - 14,5% только баллонная ангиопластика



# Что подтвердило исследование COURAGE?

- Ишемия миокарда – это ключевой параметр определяющий частоту осложнений у пациентов с хронической ИБС (стабильной стенокардией)
- Объем ишемизированного миокарда коррелирует с частотой клинических осложнений
- Уменьшение ишемии миокарда уменьшает риски у пациентов со стабильной стенокардией
- Стентирование более значительно уменьшает ишемию миокарда чем ОЛТ



# Отбор пациентов на ЧКВ

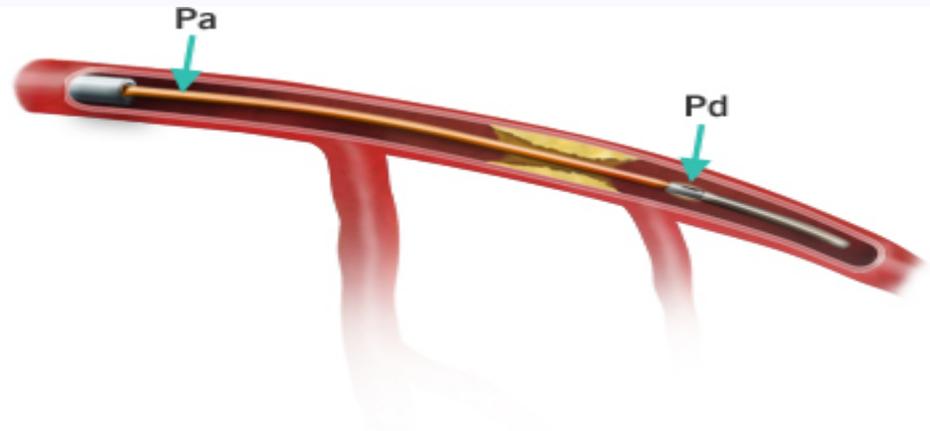
## Инвазивные методы оценки ишемии миокарда

### Оценка фракционного резерва кровотока

### FFR

- Для измерения ФРК используется проводник с датчиком давления
- Проводник заводится за место сужения коронарной артерии
- Требуется вазодилатация : нитраты + аденозин
- Пороговое значение: 0.8

$$\text{FFR} = \frac{\text{Distal Coronary Pressure (Pd)}}{\text{Proximal Coronary Pressure (Pa)}} \\ \text{(During Maximum Hyperemia)}$$





# Отбор пациентов на ЧКВ

## Инвазивные методы оценки ишемии миокарда

### От чего зависит FFR?

- Степень сужения артерии
- Протяженность стеноза
- Зона кровоснабжения
- Доля жизнеспособного миокарда в области кровоснабжения
- Функция коллатералей

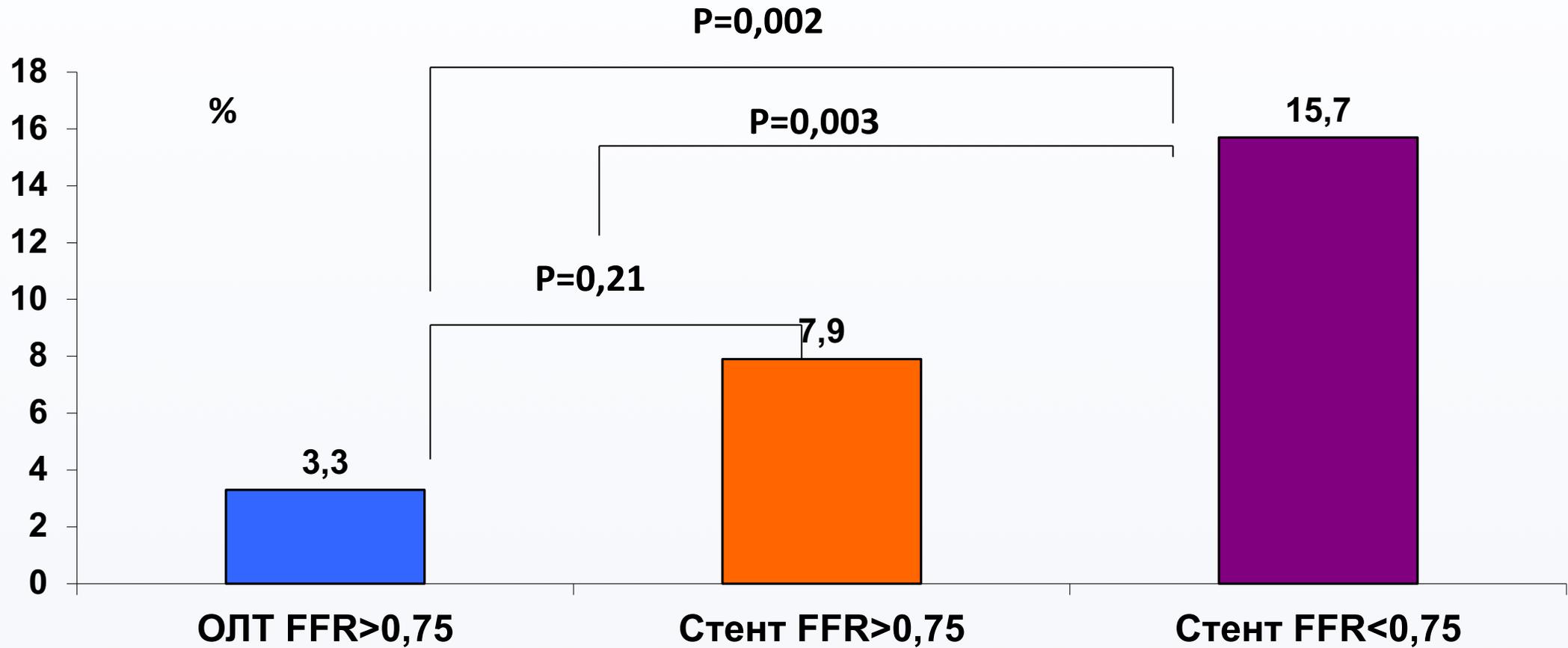


## iFR (instantaneous flow ratio)

- Соотношение давления до и после стеноза в определенную фазу сердечного цикла
- Не требует введения аденозина
- Серая зона 0.87-0.93



# Смерть и ОИМ через 5 лет DEFER

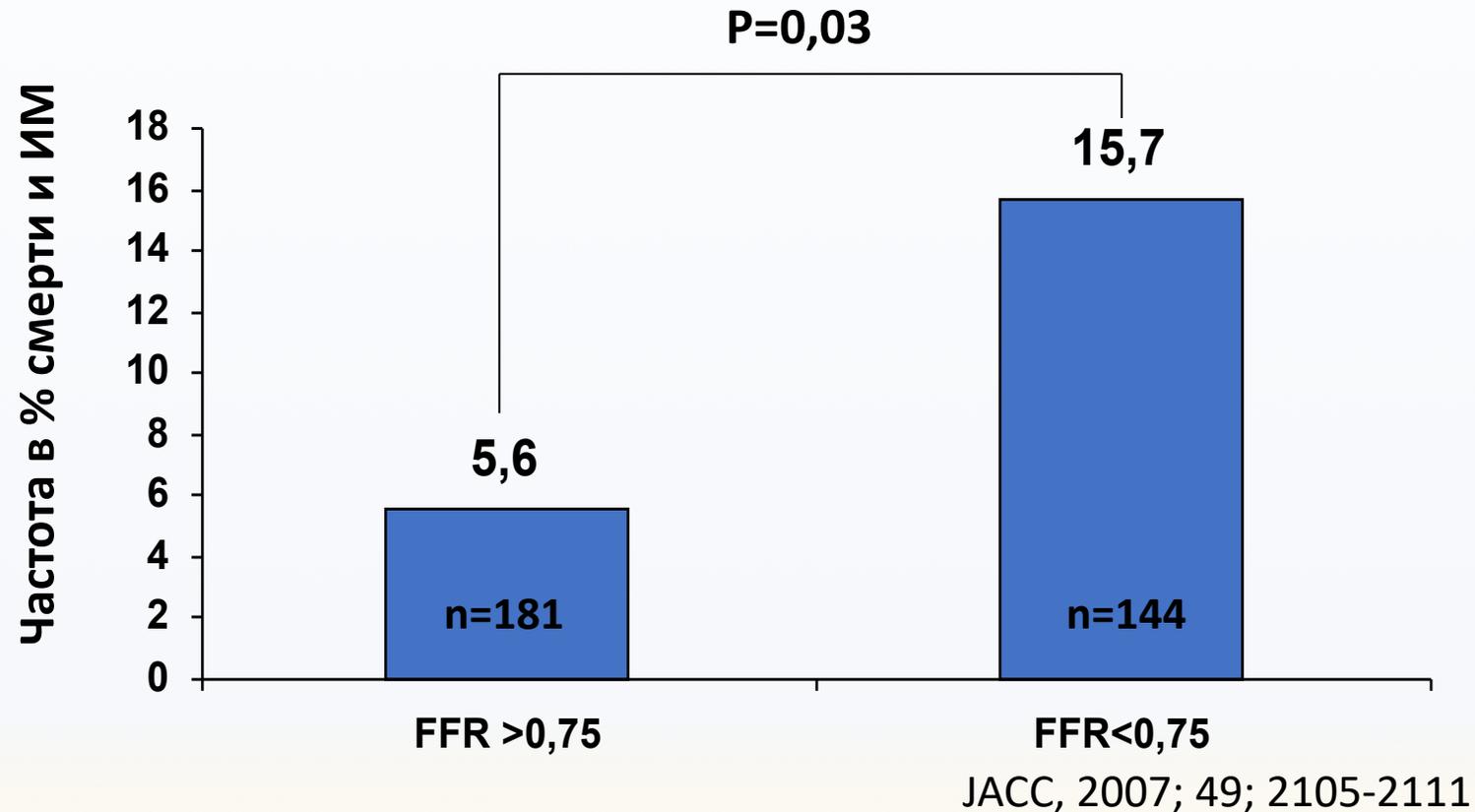


Если FFR > 0,75 то смерть+инфаркт < 1% в год

JACC, 2007; 49; 2105-2111



# Ишемия миокарда предопределяет прогноз (DEFER) в течение 5 лет





## Вывод исследования DEFER

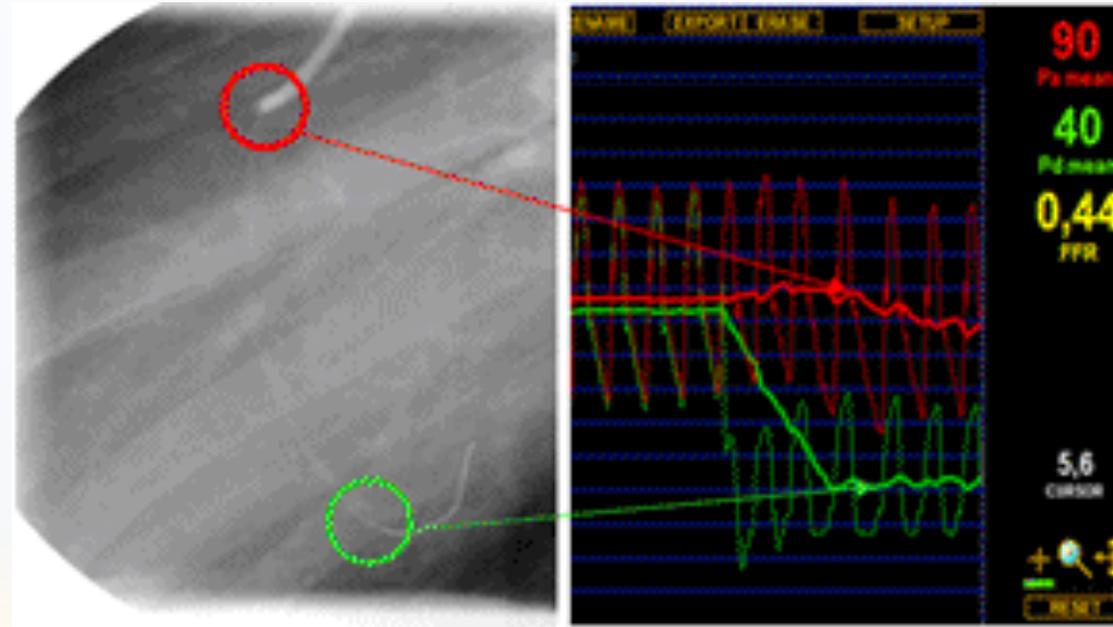
- У пациентов со стабильной стенокардией наиболее значимым фактором прогноза является функциональная значимость стеноза коронарной артерии в провоцировании ишемии миокарда
- У пациентов с функционально значимыми стенозами, даже после стентирования прогноз намного хуже чем у пациентов с функционально не значимыми стенозами
- Прогноз пациентов с функционально незначимыми стенозами коронарных артерий благоприятный, риск ОИМ <1 % в год и не уменьшается при стентировании данной артерии
- **Стентирование функционально незначимых стенозов у пациентов со стабильной стенокардией не приводит к улучшению прогноза и симптоматики**



# Исследование FAME (n=1005) стентирование при многососудистом поражении

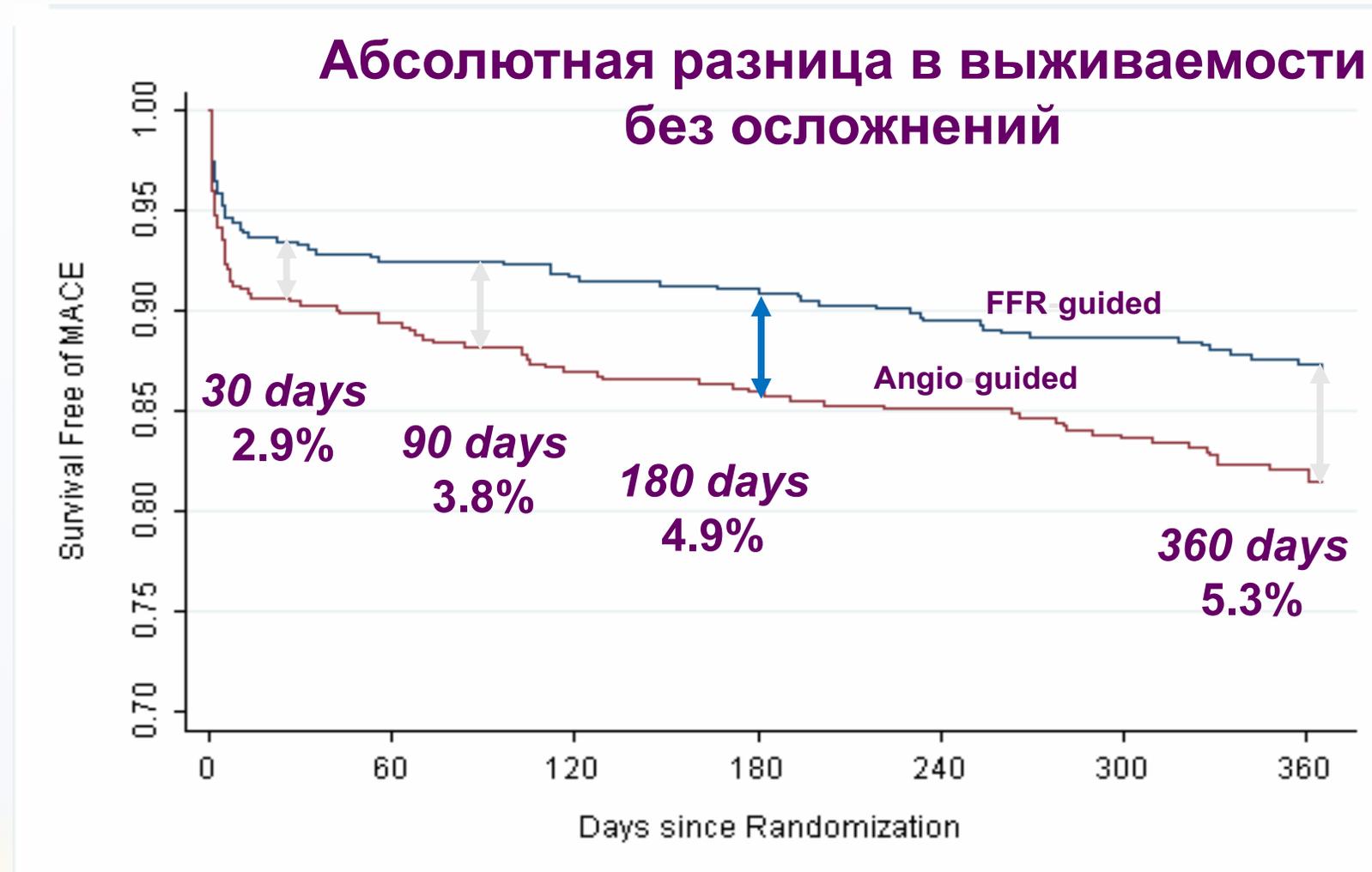
Стентирование только  
гемодинамически значимых  
бляшек FFR<0,8 (n=509)

Стентирование всех визуально  
значимых бляшек (n=496)





# FAAME выживаемость без осложнений



Revascularization in chronic coronary syndrome.



**Functional testing for lesion assessment**



**ESC**  
European Society  
of Cardiology

Recommendations	Class	Level
When evidence of ischaemia is not available, FFR or iwFR are recommended to assess the haemodynamic relevance of intermediate-grade stenosis.	I	A
FFR-guided PCI should be considered in patients with multivessel disease undergoing PCI.	IIa	B

**Рекомендации**

класс

Уровень  
доказательности

**Когда нет явных доказательств ишемии, FFR или iwFR рекомендованы для оценки гемодинамической значимости умеренных стенозов.**

**I**

**A**

**FFR- управляемая реваскуляризация должна быть рассмотрена у пациентов с многососудистым поражением коронарных артерий при проведении ЧКВ**

**IIa**

**B**



# Пациенты со стабильной стенокардией и/или одышкой и предполагаемой ИБС

## Главные диагностические пути





# Виды реваскуляризации миокарда

- Основные
  - Аорто-коронарное шунтирование, маммаро-коронарное шунтирование
  - Эндоваскулярная коронарная ангиопластика и стентирование
- Дополнительные
  - Лазерная реваскуляризация миокарда
  - Резекция аневризмы сердца



# Рекомендуемые шкалы стратификации риска у кандидатов на ЧКВ и КШ

Шкала	Расчет	Число показателей, использующихся для расчета риска		Валидированные исходы	Класс/уровень		Ссылка
		Клинические	Ангиографические		ЧКВ	КШ	
EuroSCORE	<a href="http://www.euroscore.org/calc.html">www.euroscore.org/calc.html</a>	17	0	Ранняя и отдаленная летальность	IIb B	I B	2,3,6
SYNTAX	<a href="http://www.syntaxscore.com">www.syntaxscore.com</a>	0	11 (на поражение)	Количественный анализ сложности поражения коронарных артерий	IIa B	III B	4
Mayo Clinic Risk Score	[7, 8]	7	0	СССО и смерть во время вмешательства	IIb C	III C	–
NCDR CathPCI	[5]	8	0	Госпитальная летальность	IIb B	-	5
Parsonnet score	[9]	16	0	30-дневная летальность	–	III B	9
STS score*	<a href="http://209.220.160.181/STSWebRiskCalc261/">http://209.220.160.181/STSWebRiskCalc261/</a>	40	2	Операционная летальность, инсульт, почечная недостаточность, длительная вентиляция, инфекция грудины, повторная операция, частота осложнений, длительность госпитализации <6 или >14 дней	–	I B	10
ACEF score	[Возраст/фракция выброса (%)]+1 (если креатинин >2 мг/дл) [11]	2	0	Летальность при плановом КШ	–	IIb C	–

\*Шкала STS периодически обновляется, что затрудняет сравнение в длительных исследованиях. NCDR=National Cardiovascular Database Registry; STS=Society of Thoracic Surgeons



# EUROSCORE – калькулятор риска



**Important:** The previous additive<sup>1</sup> and logistic<sup>2</sup> EuroSCORE models are out of date. A new model has been prepared from fresh data and is launched at the 2011 EACTS meeting in Lisbon. The model is called EuroSCORE II<sup>3</sup> - this online calculator has been updated to use this new model. If you need to calculate the older "additive" or "logistic" EuroSCORE please visit the old calculator by [clicking here](#).

Patient related factors		Cardiac related factors			
Age <sup>1</sup> (years)	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	NYHA	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>
Gender	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>	CCS class 4 angina <sup>8</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Renal impairment <sup>2</sup> <small>See calculator below for creatinine clearance</small>	<input type="text" value="normal (CC &gt;85ml/min)"/>	<input type="text" value="0"/>	LV function	<input type="text" value="select"/>	<input type="text" value="0"/>
Extracardiac arteriopathy <sup>3</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Recent MI <sup>9</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Poor mobility <sup>4</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Pulmonary hypertension <sup>10</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Previous cardiac surgery	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Operation related factors		
Chronic lung disease <sup>5</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Urgency <sup>11</sup>	<input type="text" value="elective"/>	<input type="text" value="0"/>
Active endocarditis <sup>6</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Weight of the intervention <sup>12</sup>	<input type="text" value="isolated CABG"/>	<input type="text" value="0"/>
Critical preoperative state <sup>7</sup>	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>	Surgery on thoracic aorta	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>
Diabetes on insulin	<input type="text" value="no"/>	<input type="text" value="0"/>			
EuroSCORE II	<input type="text" value="0"/>				
Note: This is the 2011 EuroSCORE II					
<input type="button" value="Calculate"/> <input type="button" value="Clear"/>					

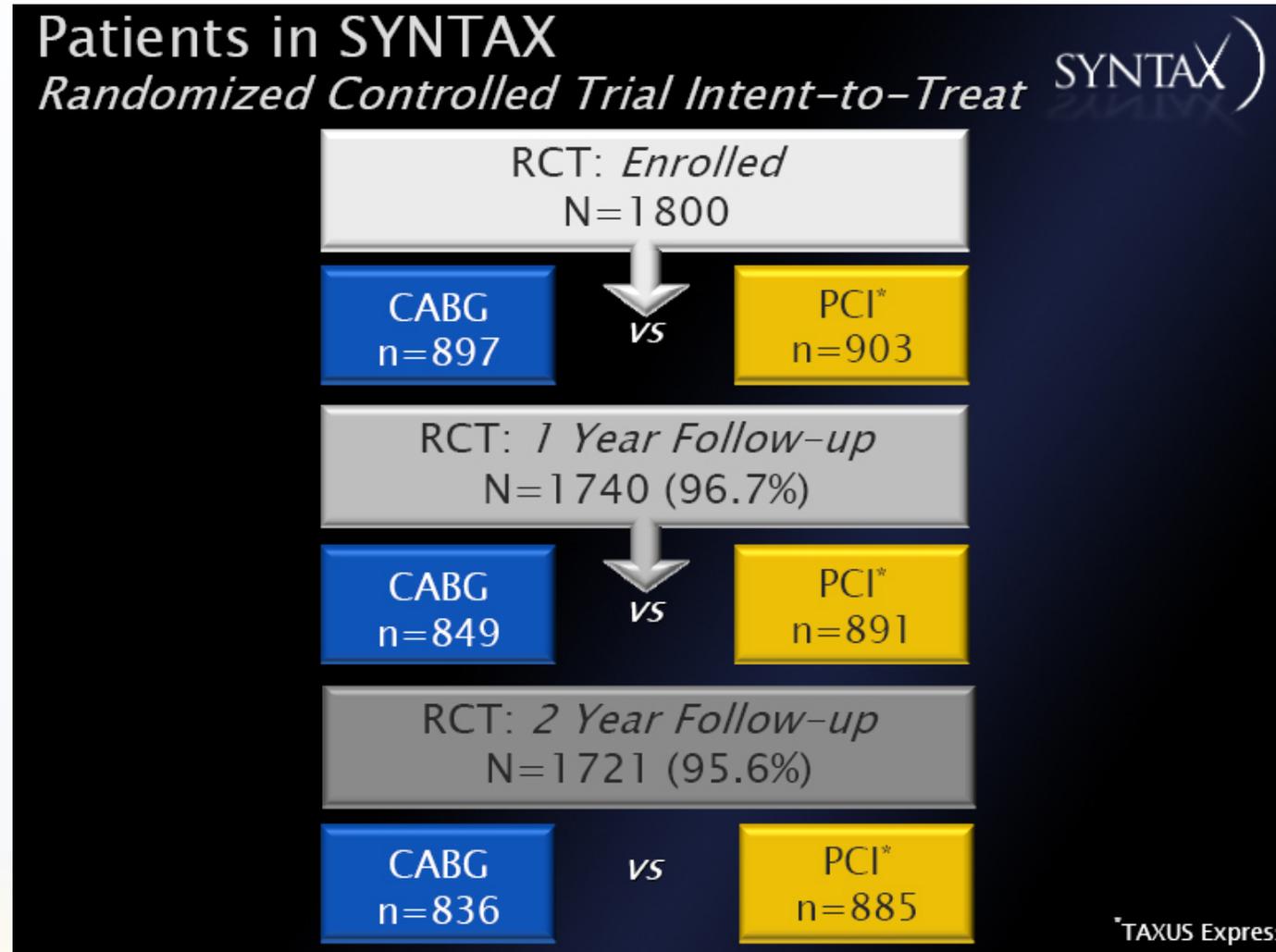
1. Факторы связанные с пациентом  
(возраст, пол, почечная функция, диабет, ХОБЛ, перенесенное КШ и т.д.)

2. Кардиологические факторы  
(нестабильная стенокардия, перенесенный инфаркт миокарда, сердечная недостаточность, функция левого желудочка, легочная гипертензия)

3. Факторы, связанные с операцией  
(срочность, сложность, хирургия аорты)

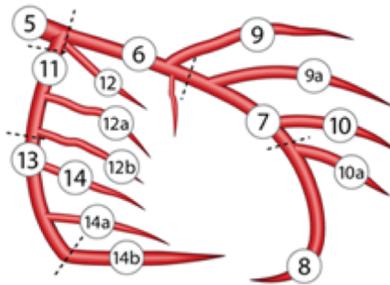
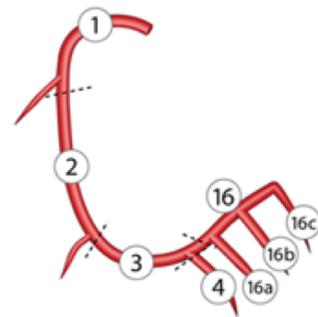
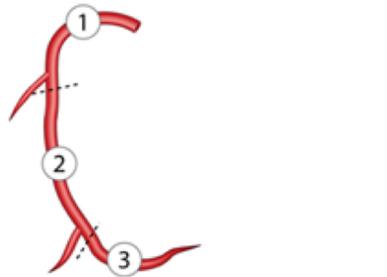


# Дизайн исследования SYNTAX (ствол ЛКА, многососудистое поражение)



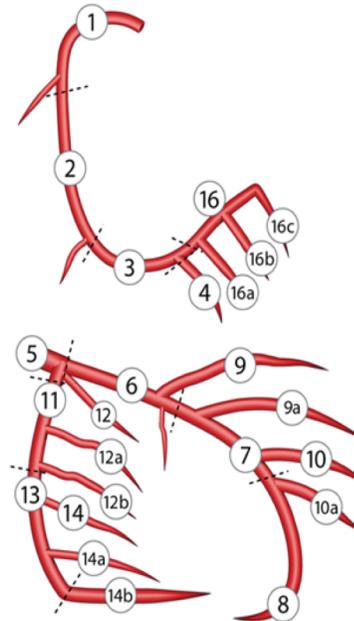
# Шкала SYNTAX II

Выберите тип кровоснабжения



Левый тип

Правый тип



3. Укажите зону поражения. 1. Щелкните на номер на рисунке, чтобы выбрать пораженный сегмент.

		ПОРАЖЕНИЕ:	1
	Зона:		
ПКА	Правая коронарная артерия проксимальный сегмент	1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Правая коронарная артерия средний сегмент	2	<input type="checkbox"/>
	Правая коронарная артерия дистальный сегмент	3	<input type="checkbox"/>
	Задняя межжелудочковая ветвь	4	<input checked="" type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ПКА	16	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ПКА	16a	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ПКА	16b	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ПКА	16c	<input type="checkbox"/>
Ствол ЛКА	Ствол левой коронарной артерии	5	<input type="checkbox"/>
ЛКА	Передняя межжелудочковая артерия проксимальный сегмент	6	<input checked="" type="checkbox"/>
	Передняя межжелудочковая артерия средний сегмент	7	<input type="checkbox"/>
	Передняя межжелудочковая артерия верхушечный сегмент	8	<input type="checkbox"/>
	Первая диагональная ветвь	9	<input type="checkbox"/>
	Дополнительная первая диагональная	9a	<input type="checkbox"/>
	Вторая диагональная ветвь	10	<input checked="" type="checkbox"/>
	Дополнительная вторая диагональная	10a	<input type="checkbox"/>
ОА	Огибающая артерия проксимальный сегмент	11	<input type="checkbox"/>
	Интермедиальная ветвь	12	<input type="checkbox"/>
	Первая ветвь тупого края	12a	<input type="checkbox"/>
	Вторая ветвь тупого края	12b	<input type="checkbox"/>
	Огибающая артерия дистальный сегмент	13	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ЛКА	14	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ЛКА	14a	<input type="checkbox"/>
	Задне-боковая ветвь от ЛКА	14b	<input type="checkbox"/>



# Шкала SYNTAX II

Пожалуйста, ответьте на следующие вопросы:

4. Окклюзия? ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да:

5. Трифуркация? ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да ⓘ

6. Бифуркация? ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да ⓘ

7. Устьевое поражение?

- a.  Нет
- b.  Да ⓘ

8. Выраженная извитость? ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да

9. Длина поражения >20 мм ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да

10. Выраженный кальциноз? ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да

11. Тромбоз ⓘ

- a.  Нет
- b.  Да

Результат:

Поражение 1

(сегмент 2): 1x2=	2
(сегмент 3): 1x2=	2
(сегмент 7): 2.5x2=	5
(сегмент 8): 1x2=	2
Всего в поражении 1	11

ИТОГО:

11



# Шкала SYNTAX II

## SYNTAX Score II questions

SYNTAX Score I ⓘ

Age (years) ⓘ

CrCl ⓘ  mL/min

LVEF (%) ⓘ

Left Main ⓘ  no  yes

Gender  male  female

COPD ⓘ  no  yes

PVD ⓘ  no  yes

SYNTAX Score II



## SYNTAX Score II



*Decision making -between CABG and PCI- guided by the SYNTAX Score II to be endorsed by the Heart Team.*

### PCI

SYNTAX Score II: 25.7  
PCI 4 Year Mortality: 4.8 %

### CABG

SYNTAX Score II: 24.5  
CABG 4 Year Mortality: 4.3 %

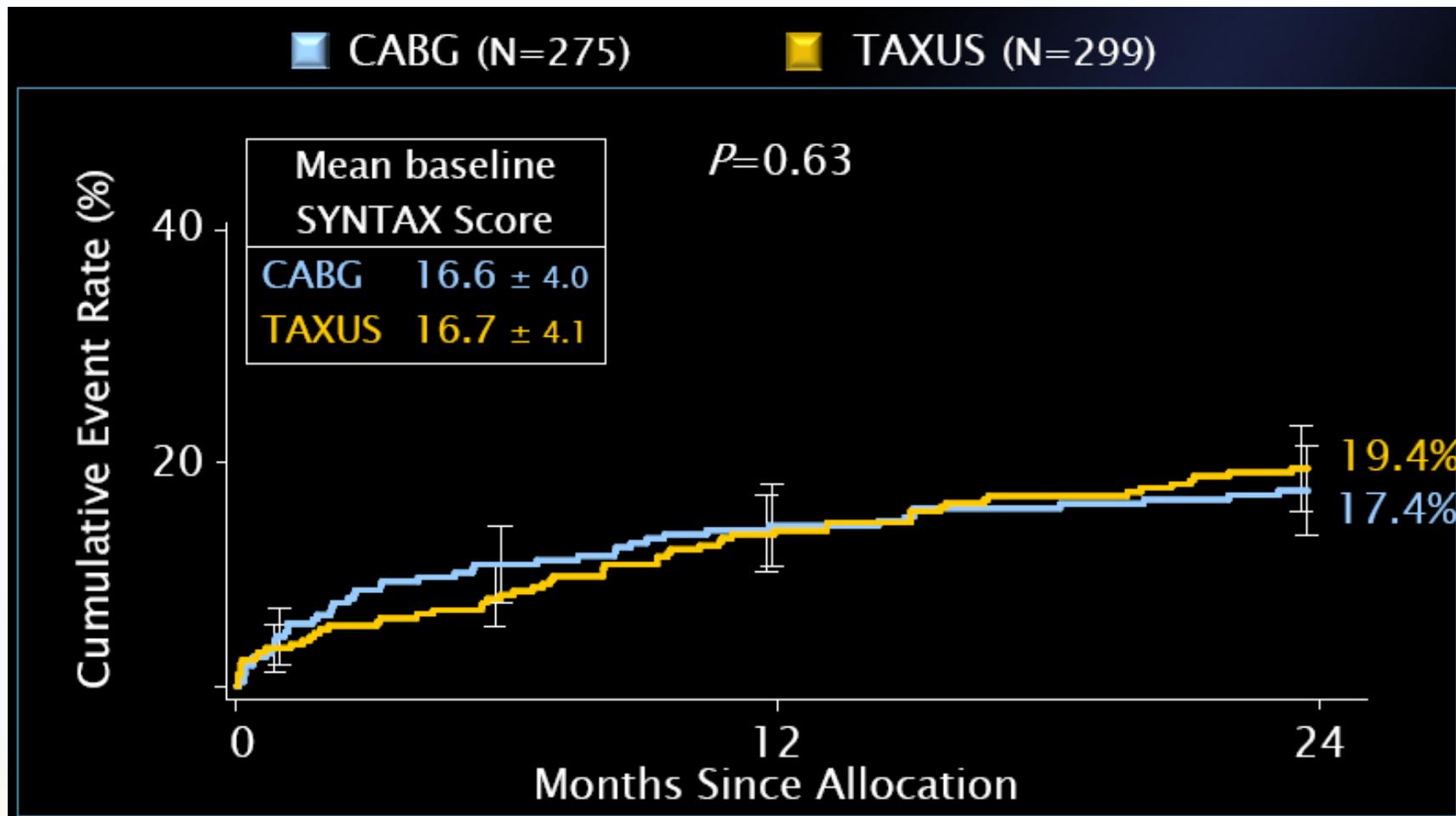
*Treatment recommendation ⓘ: CABG or PCI*

---



# SYNTAX 0-22

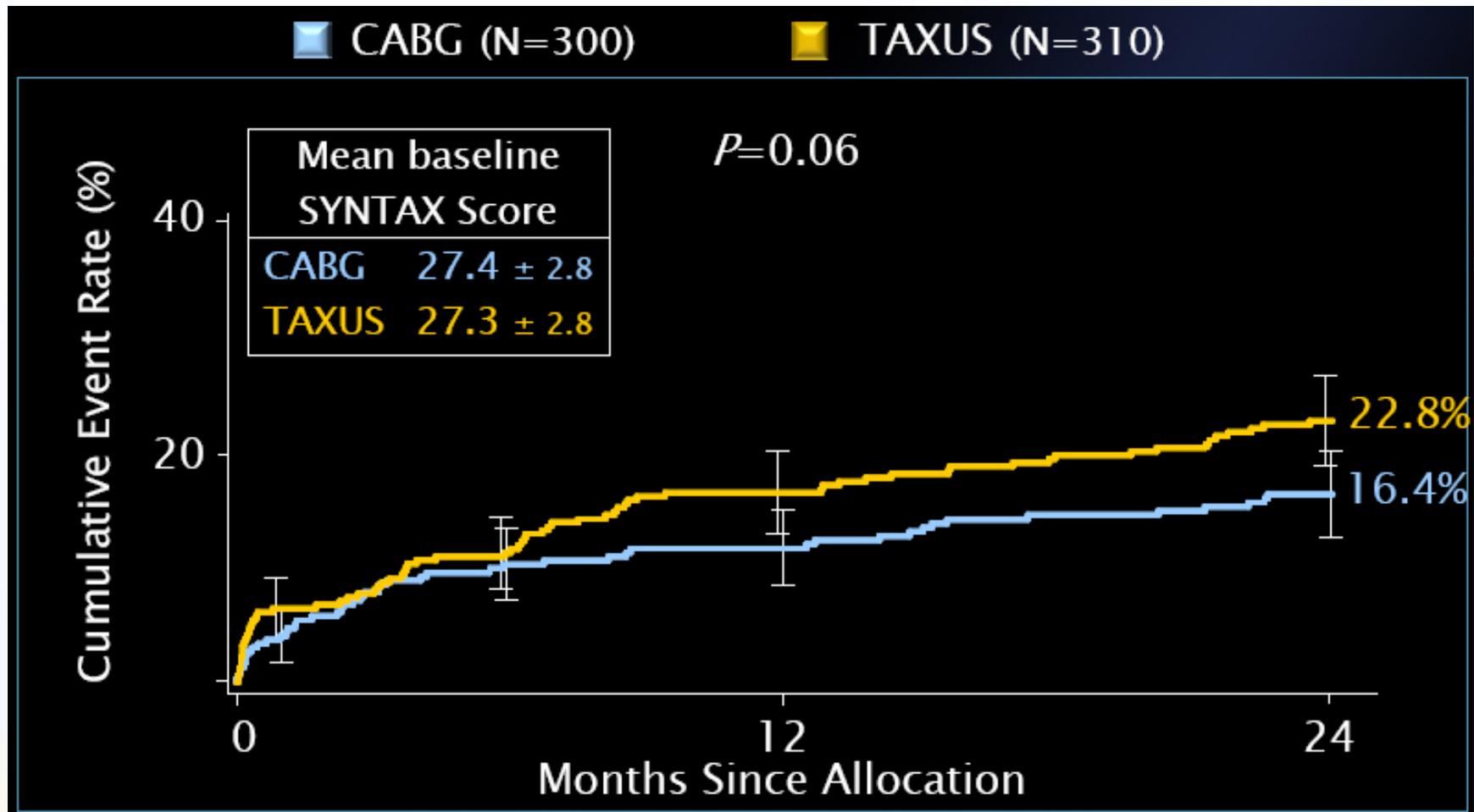
(инфаркт миокарда, реваскуляризация, транзиторные ишемические атаки, инсульт, смерть)





# SYNTAX 23-32

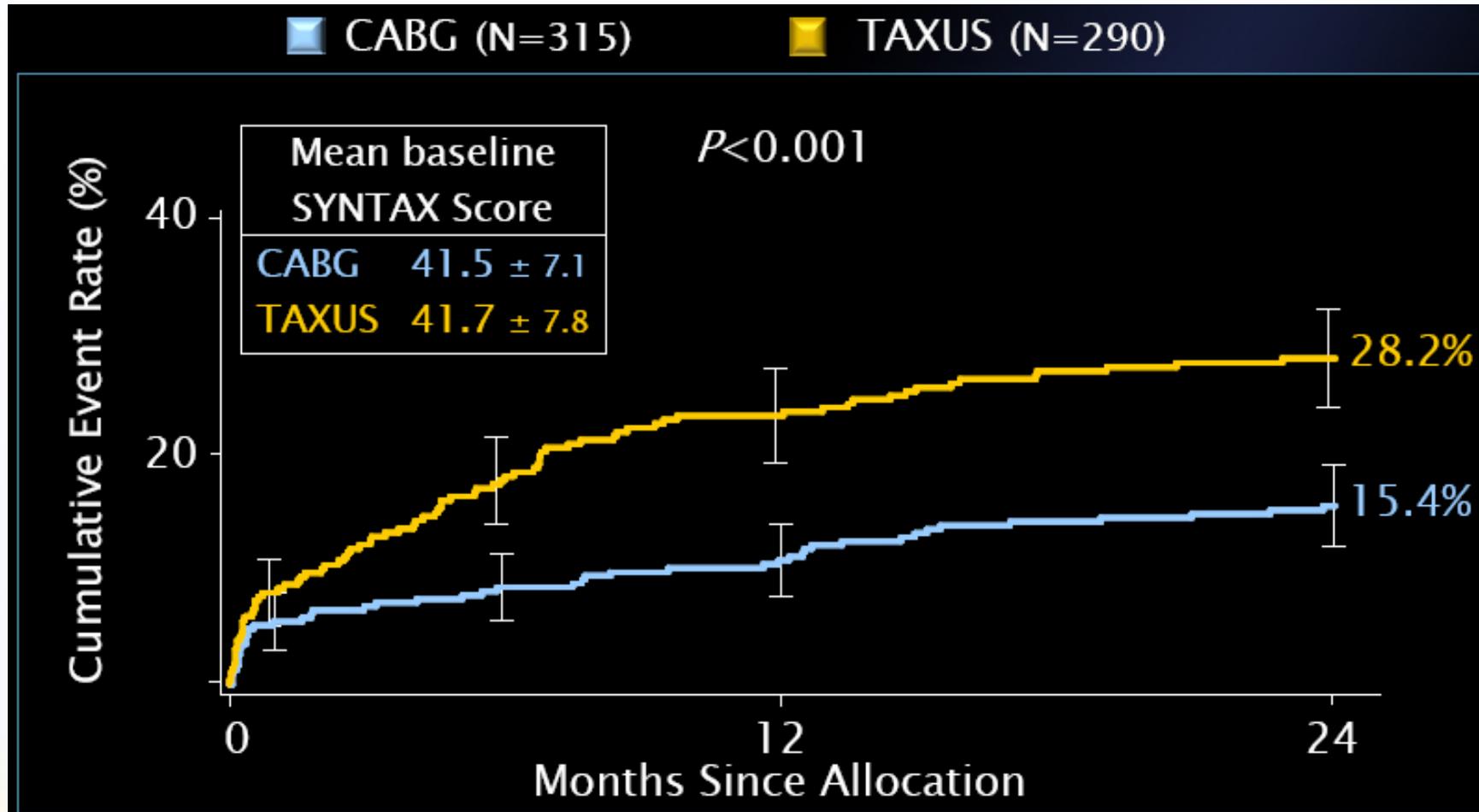
(инфаркт миокарда, реваскуляризация, транзиторные ишемические атаки, инсульт, смерть)





# SYNTAX >33

(инфаркт миокарда, реваскуляризация, транзиторные ишемические атаки, инсульт, смерть)





# Показания к реваскуляризации у пациентов со стабильной ИБС

	Анатомическая субпопуляция	Класс	Уровень
Для улучшения прогноза	Поражение ствола ЛКА > 50%	I	A
	Поражение проксимальной ПМЖА > 50%	I	A
	Поражение 2-х или 3-х коронарных артерий с нарушением функции ЛЖ	I	B
	Доказанная распространенная ишемия (>10% ЛЖ)	I	B
	Поражение единственного проходимого сосуда > 50%	I	C
	Поражение одного сосуда без вовлечения проксимальной части ПМЖА и ишемии > 10%	III	A
Для купирования симптомов	Любой стеноз > 50%, сопровождающийся стенокардией или эквивалентами стенокардии, которые сохраняются на фоне ОЛТ	I	A
	Одышка/ХСН и ишемия > 10% ЛЖ, кровоснабжаемого стенозированной артерией (>50%)	IIa	B
	Отсутствие симптомов на фоне ОЛТ	III	C



# Выбор метода реваскуляризации

	Стент	АКШ
Риск операции	Yellow	Yellow
Основные нежелательные события 5 лет	Yellow	Yellow
Повторные операции	Green	Red
Инсульт	Green	Red
Травма грудной клетки	Green	Red
Сахарный диабет	Red	Green
Поражение ствола ЛКА, 3-х сосудистое	Yellow	Yellow
Аневризма ЛЖ	Red	Green
Поражение митрального клапана	Red	Green



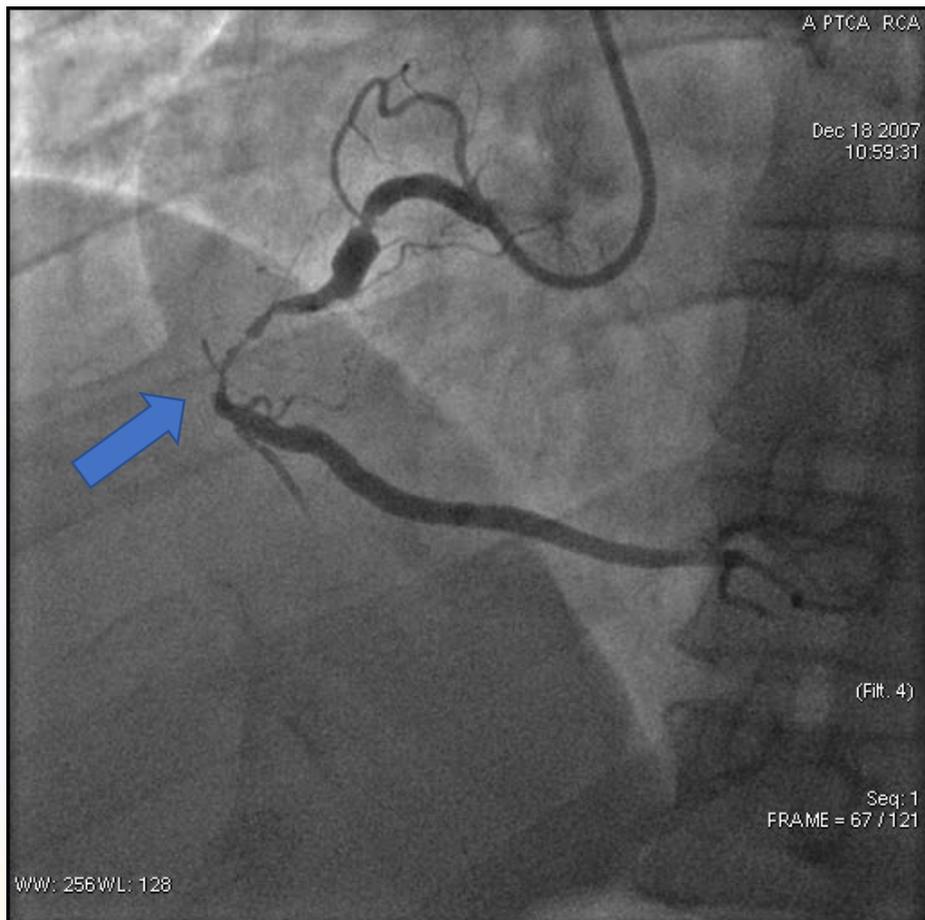
# Кардиологическая команда

- Мультидисциплинарный подход к принятию решения
- У пациентов со стабильной ИБС и многососудистым поражением, вовлечением ствола ЛКА
  - Кардиолог-клиницист
  - Кардиохирург
  - Интервенционный кардиолог

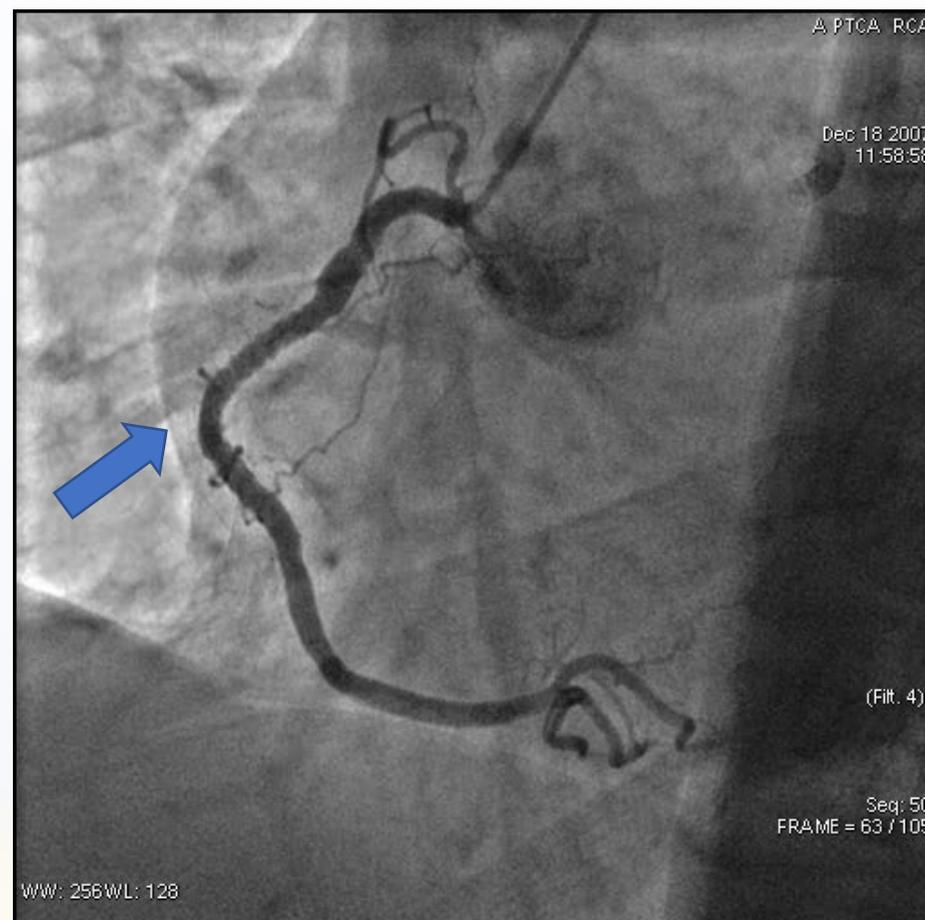


# Ангиограмма правой коронарной артерии до и после имплантации стента.

**Перед**

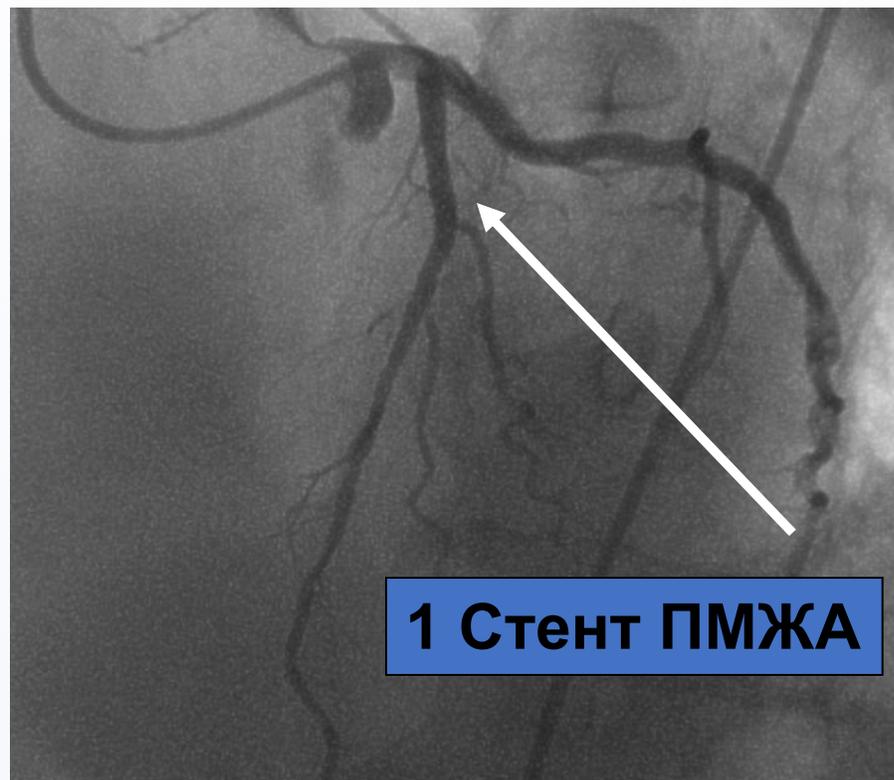
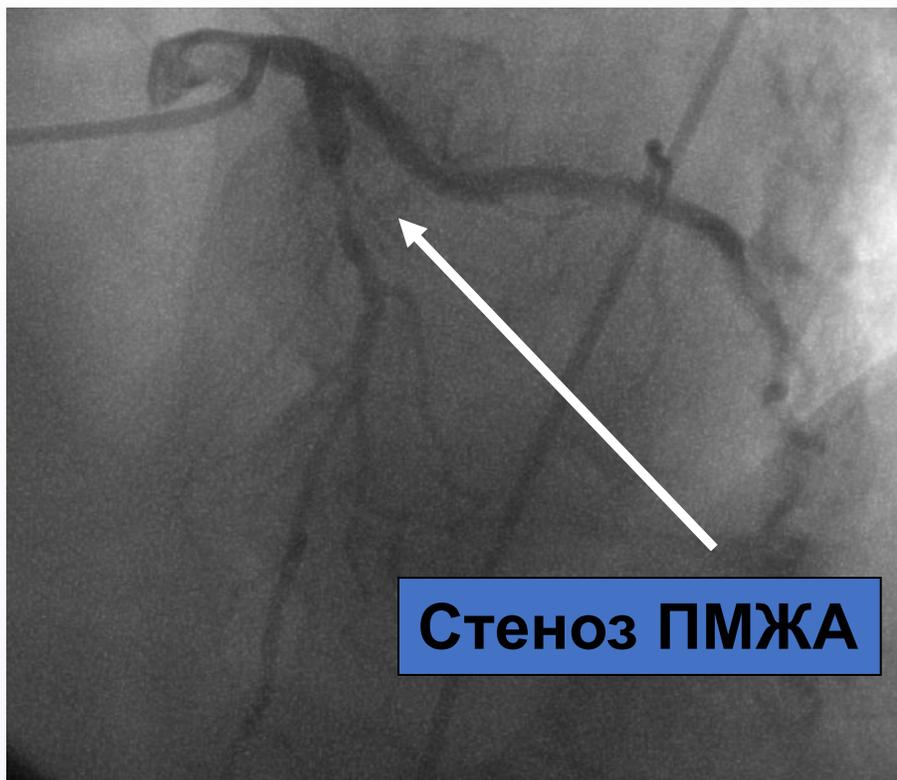


**После**



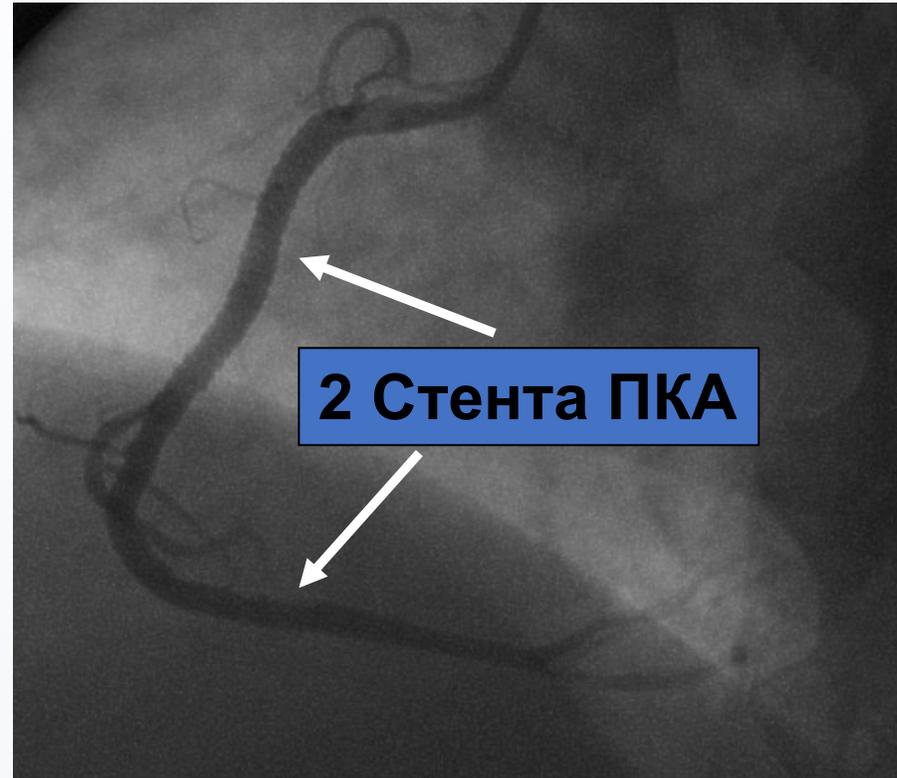
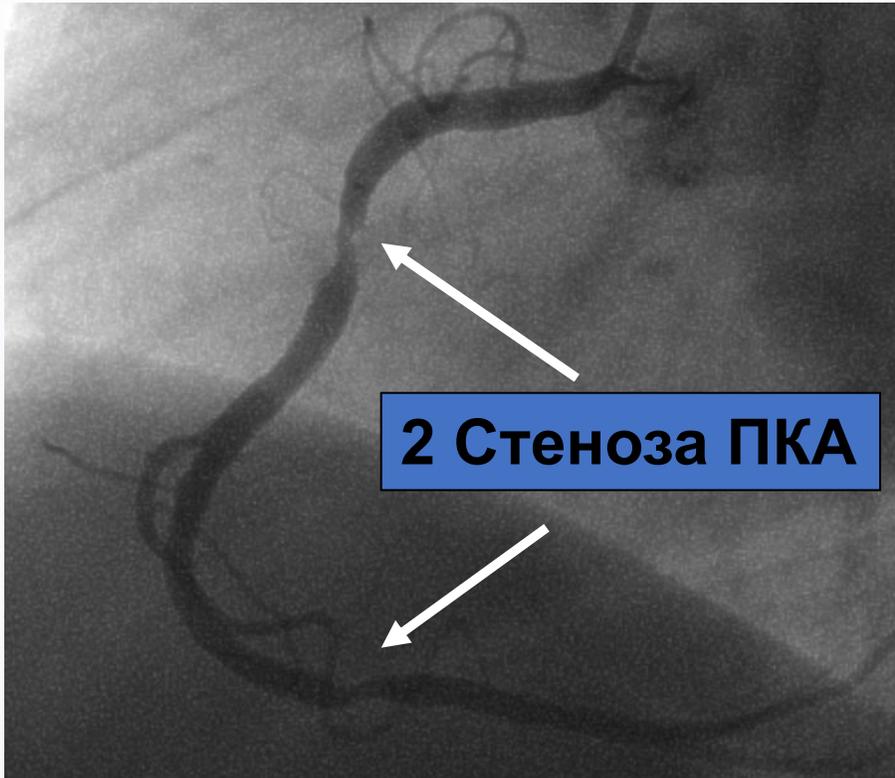


Пациент Л, 79 лет  
(сентябрь 2008 г.)



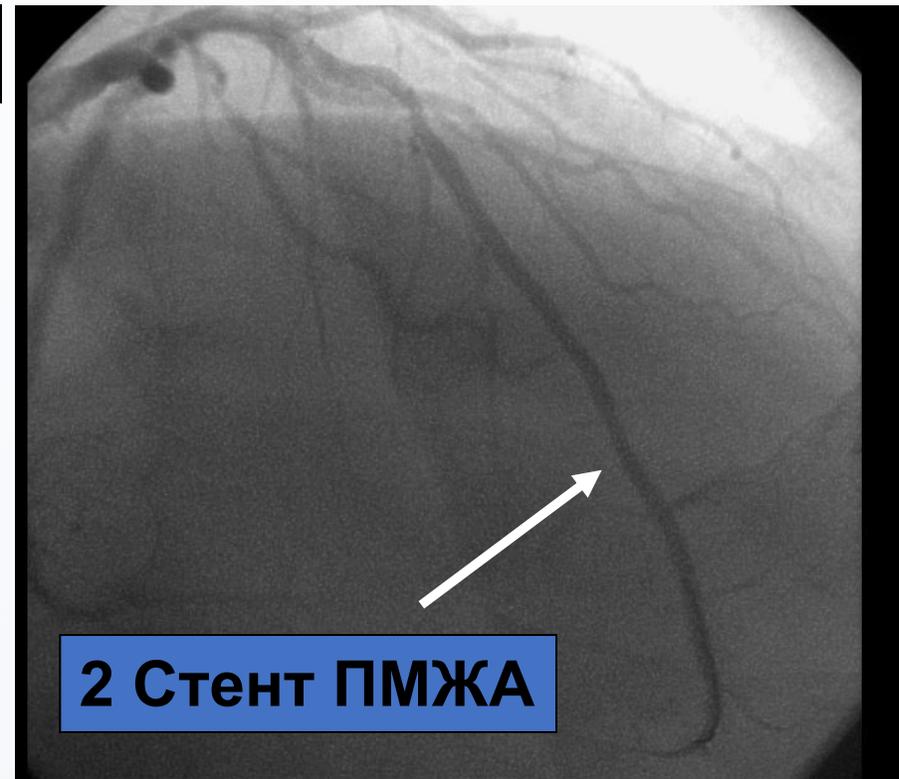
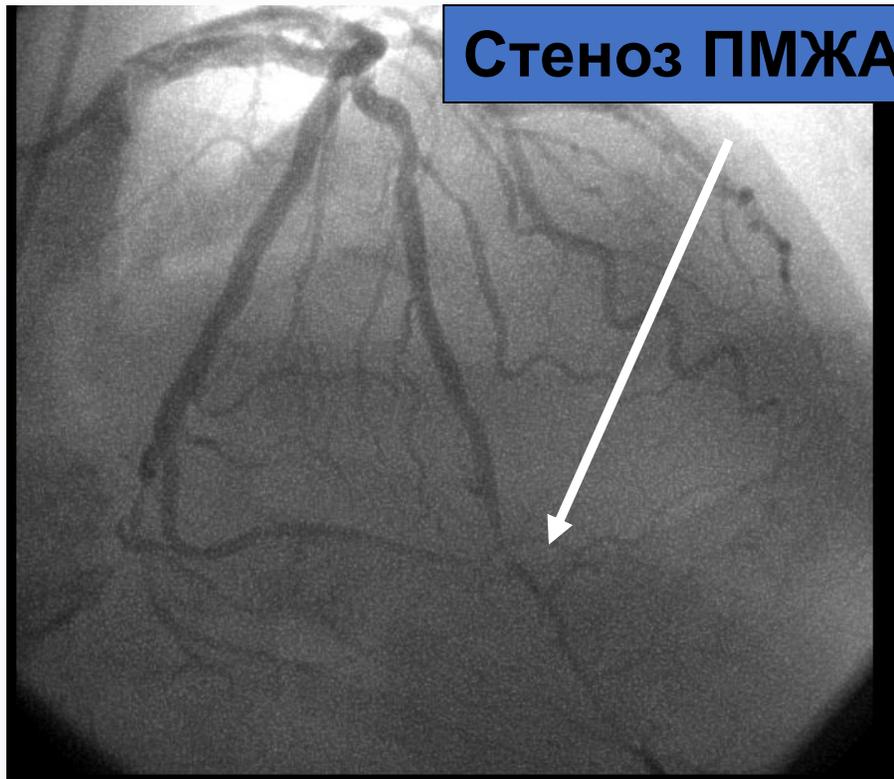


# Пациент Л, 79 лет (сентябрь 2008 г.)



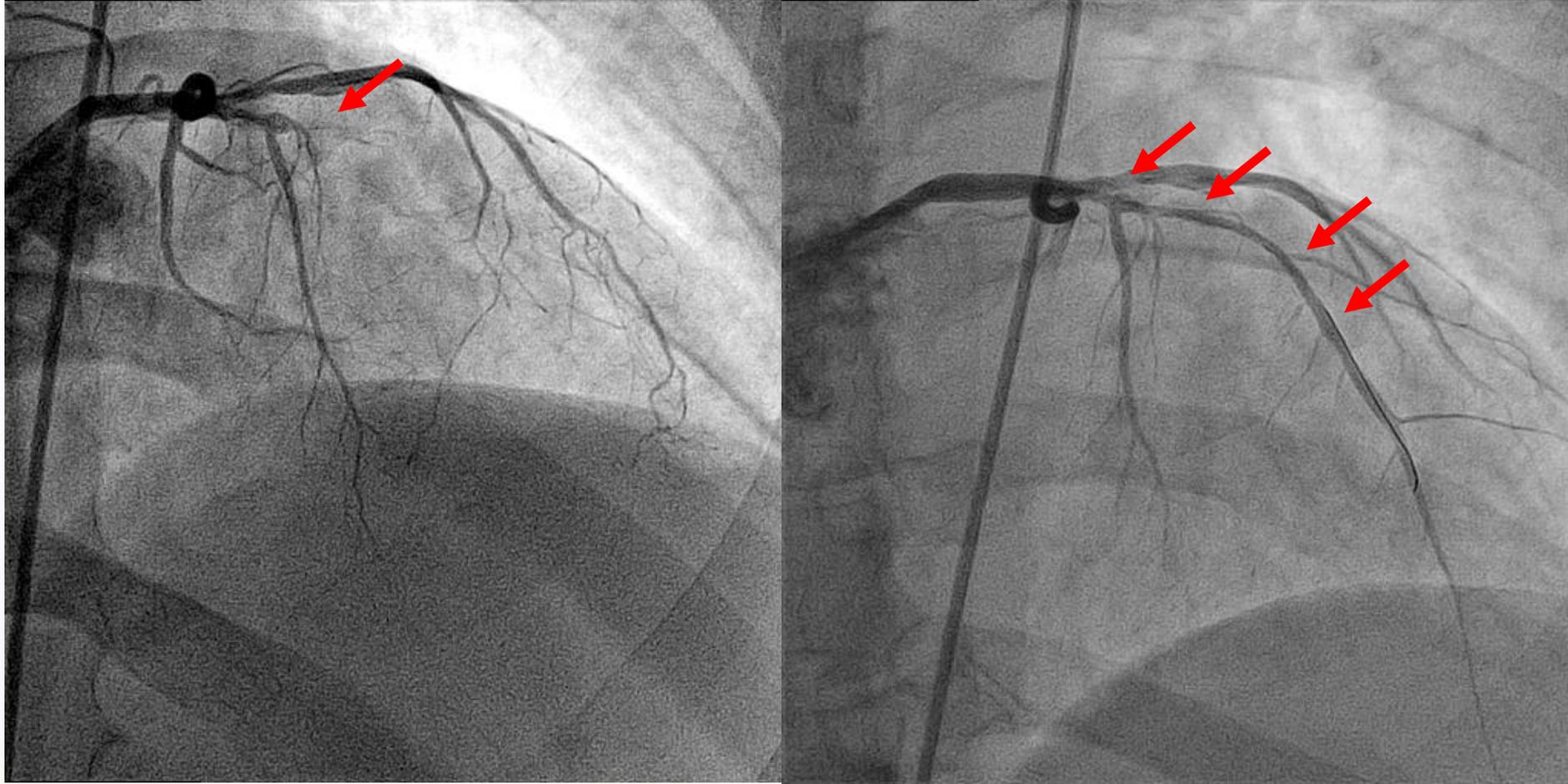


# Пациент П, 78 лет (сентябрь 2008 г.)



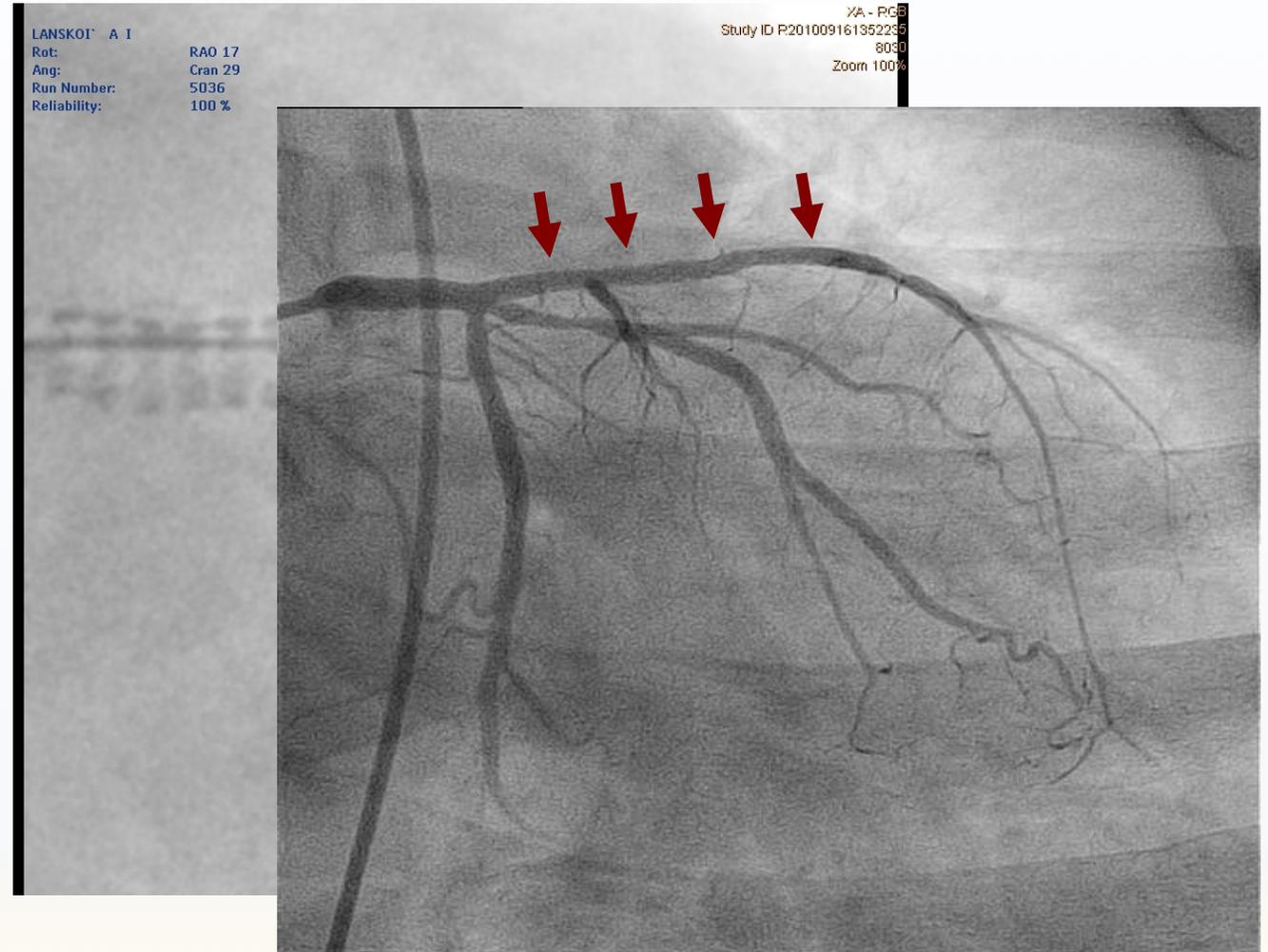
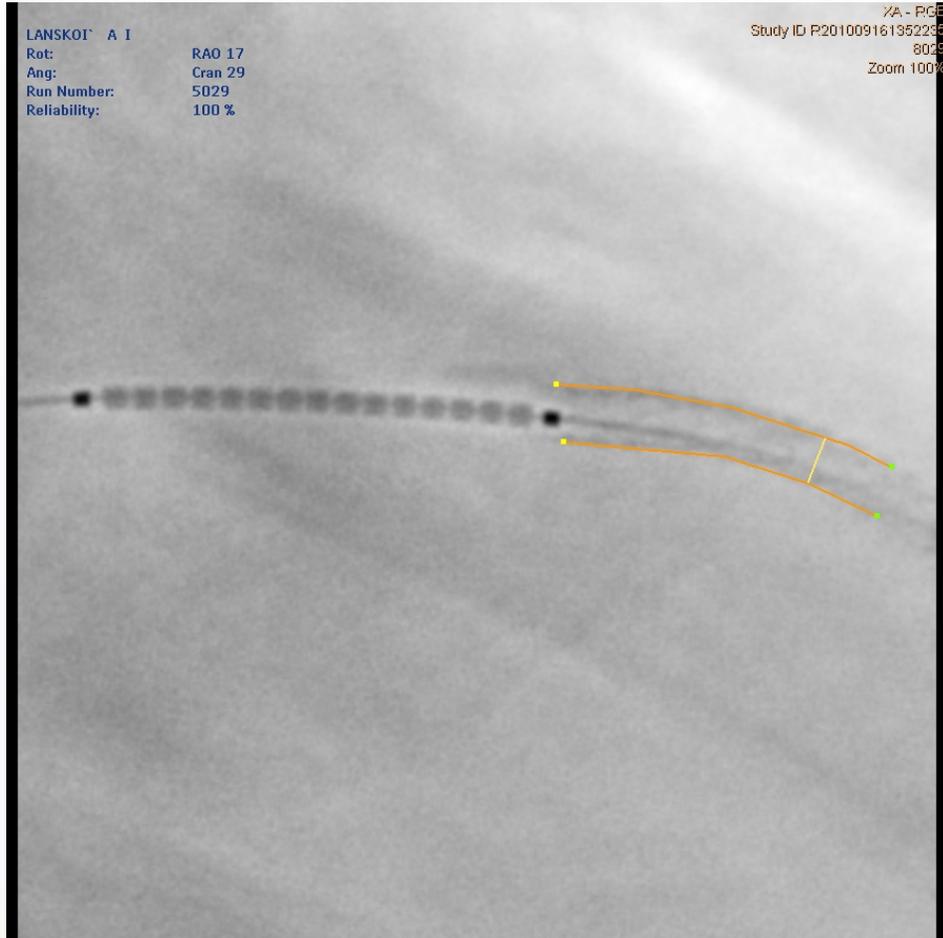


# Stent boost





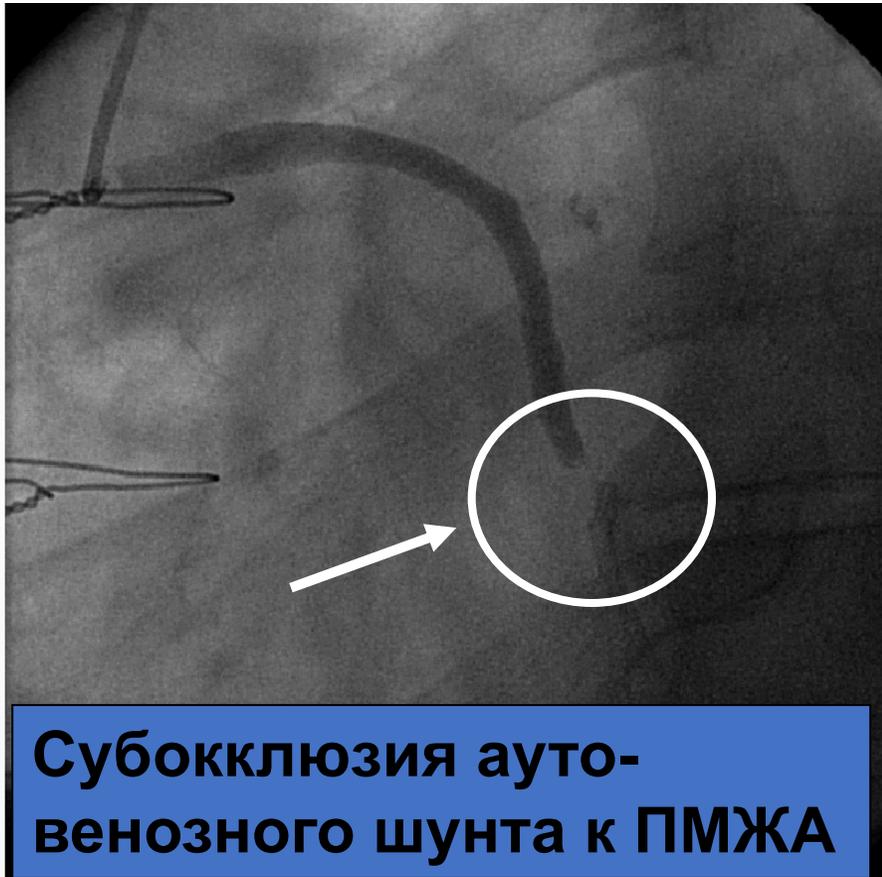
# Stent boost





Пациент И., 68 лет

11 лет после операции АКШ ПМЖА, ОА

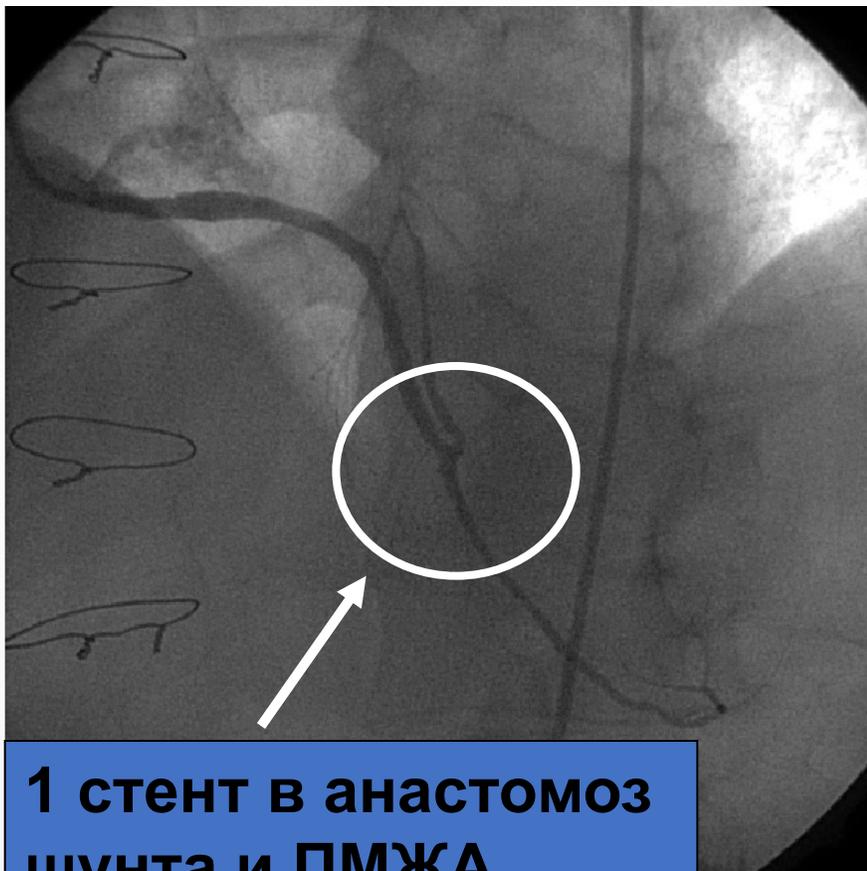


08.08.2007 г. Госпитализация в кардиопульмонологическое отделение МОНИКИ. Диагноз: ИБС. Стенокардия напряжения III-IV ФК. ПИКС. АКШ 1997 (аутовенозный шунт к ОА и ПМЖА)

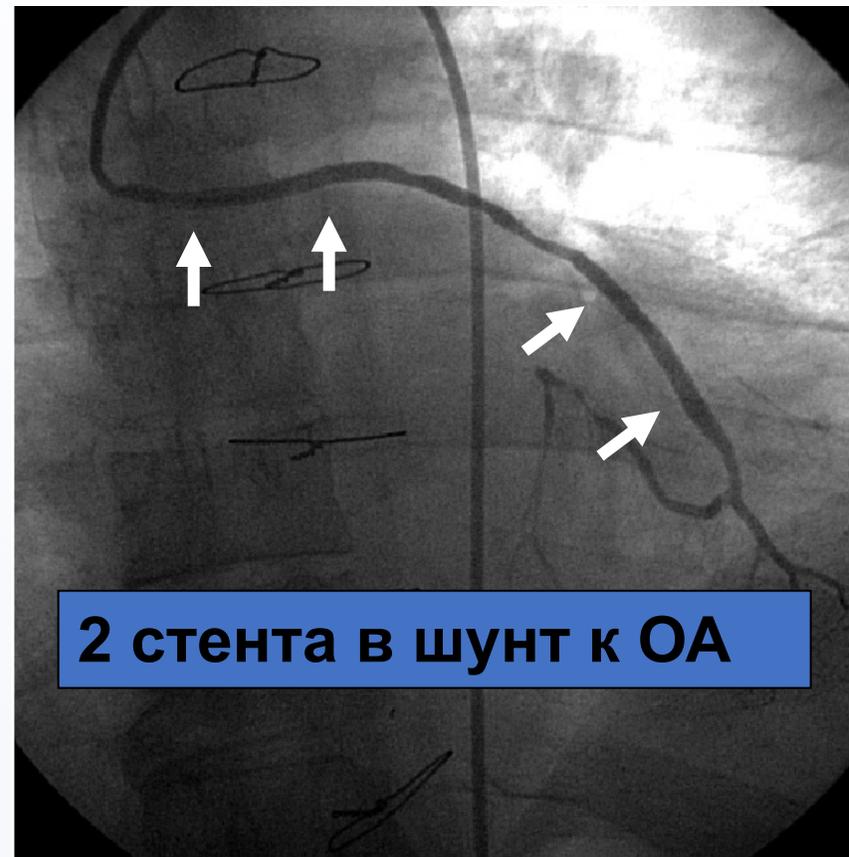


Пациент И., 68 лет

11 лет после операции АКШ ПМЖА, ОА



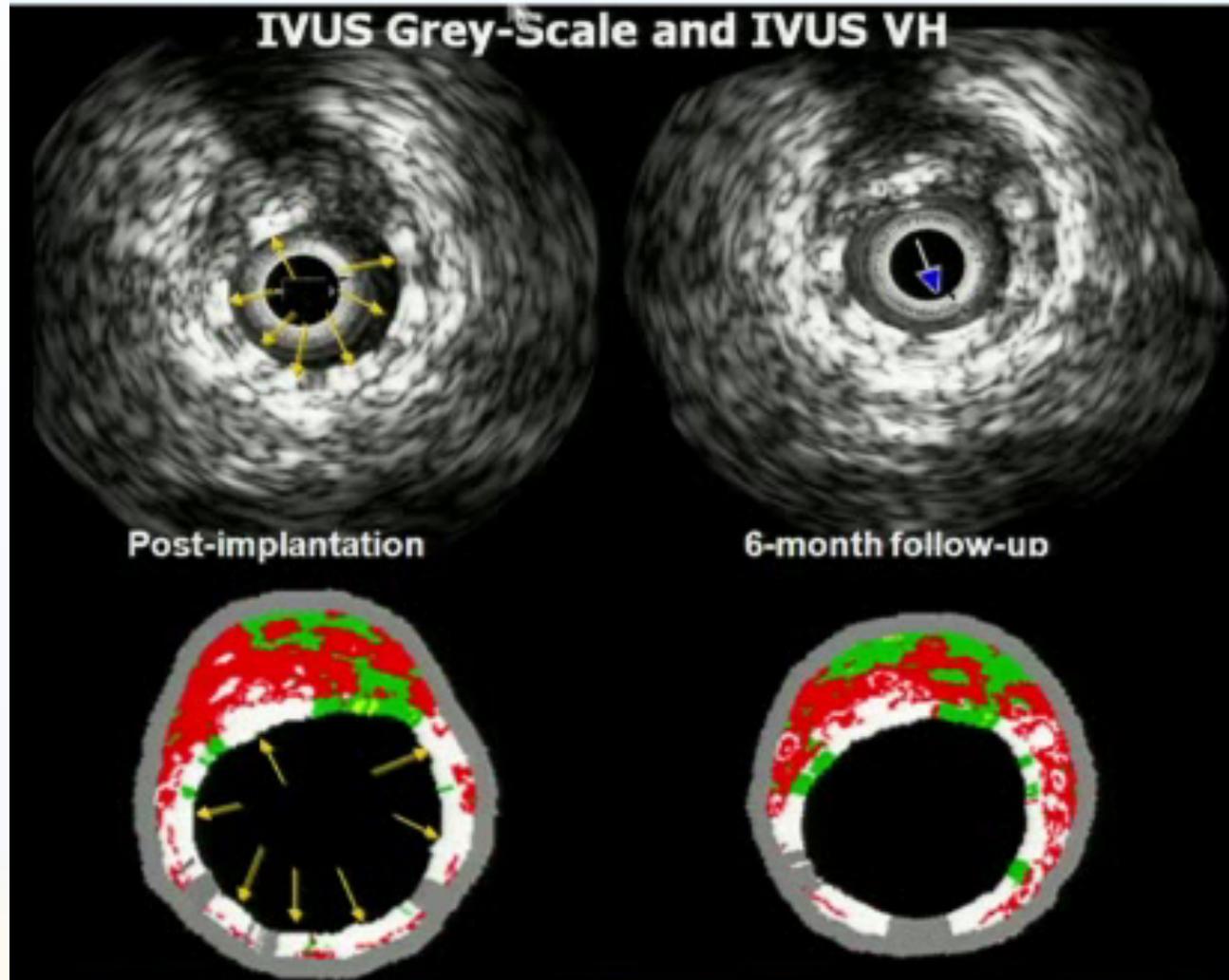
**1 стент в анастомоз  
шунта и ПМЖА**



**2 стента в шунт к ОА**

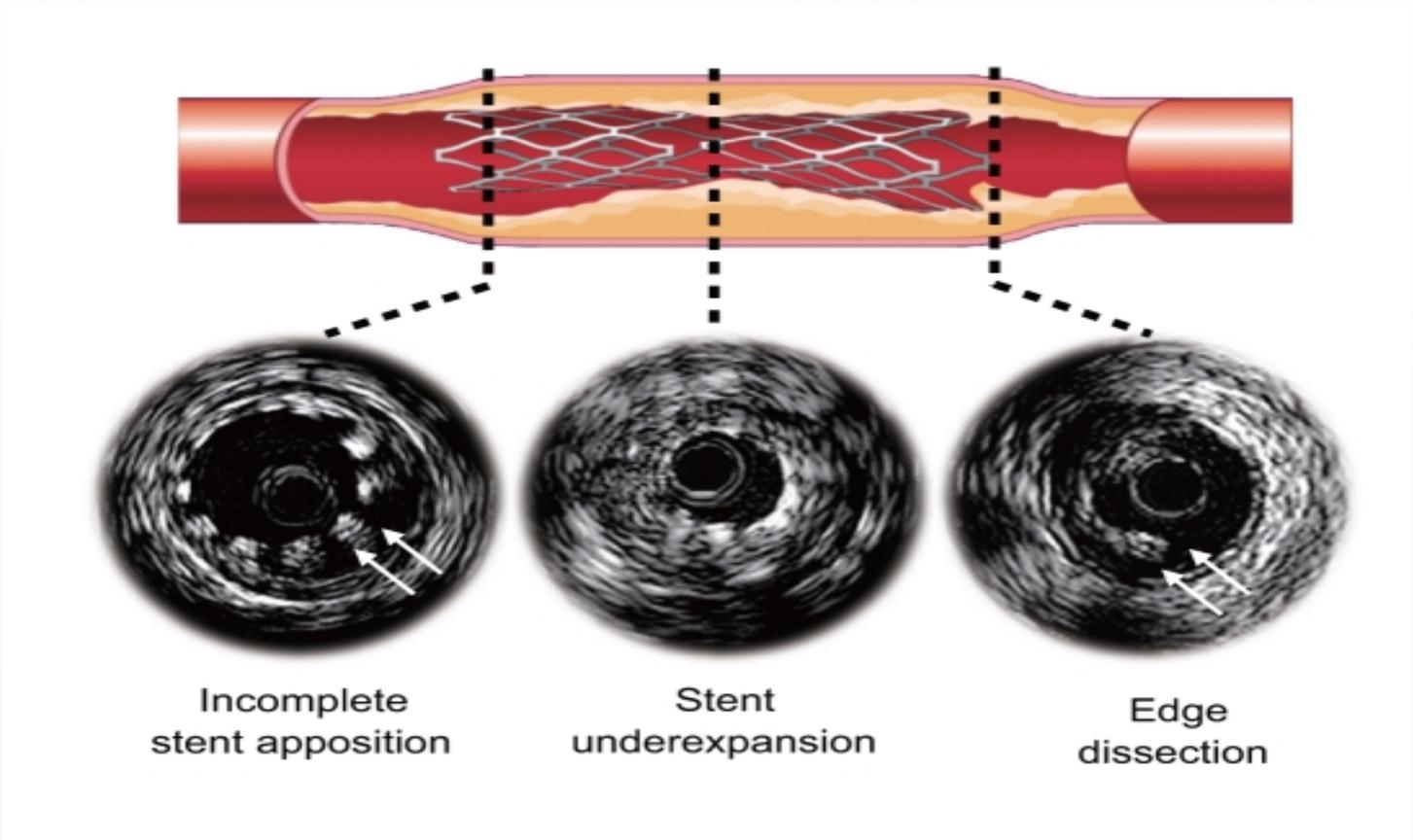


# Внутрисосудистый ультразвук и система виртуальной гистологии



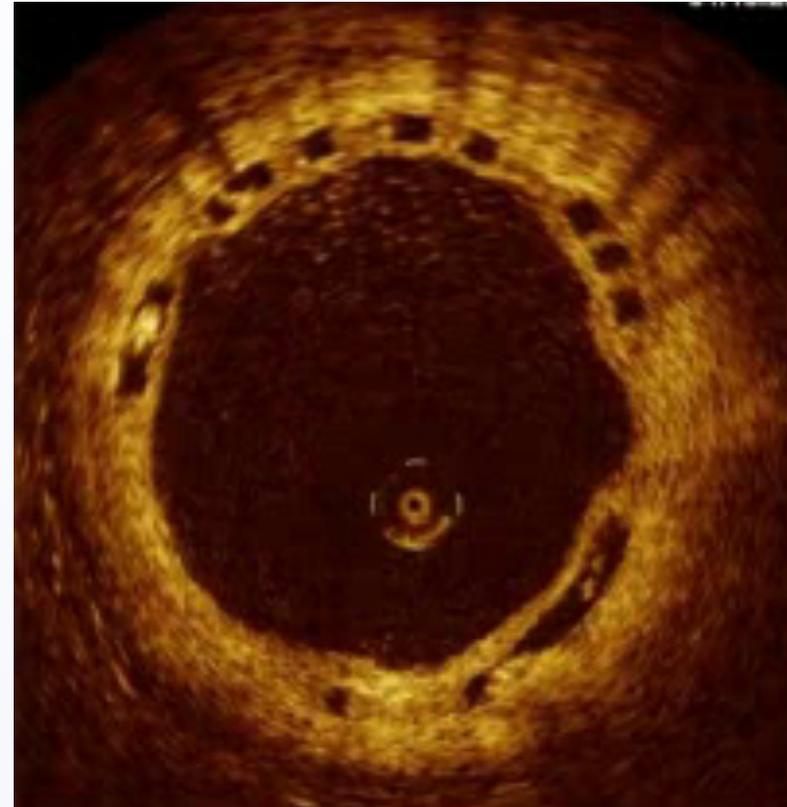
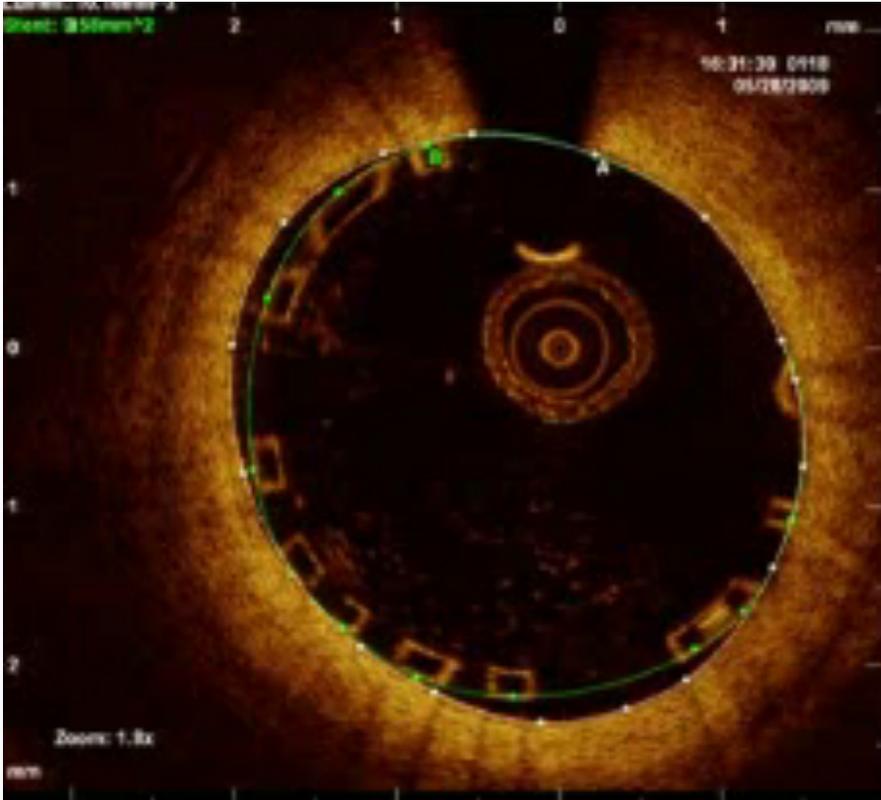


# Контроль результата с помощью ВСУЗИ



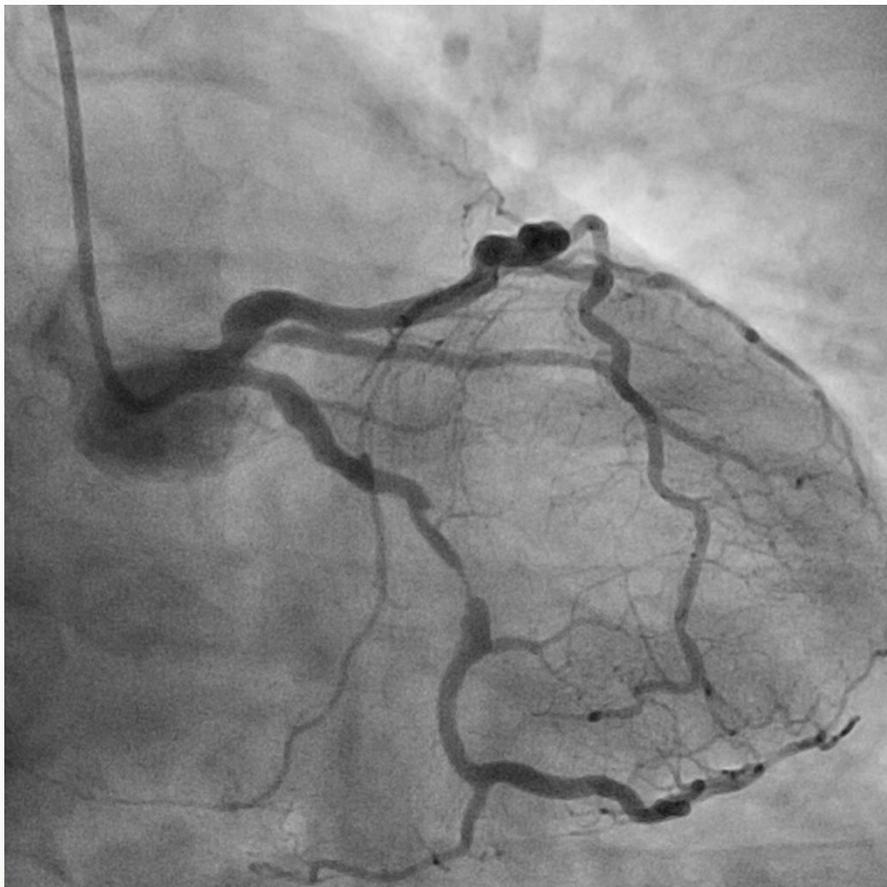


# Внутрисосудистая оптическая когерентная томография





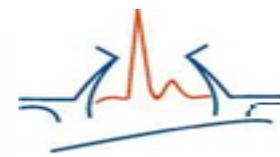
# 3-х мерная реконструкция





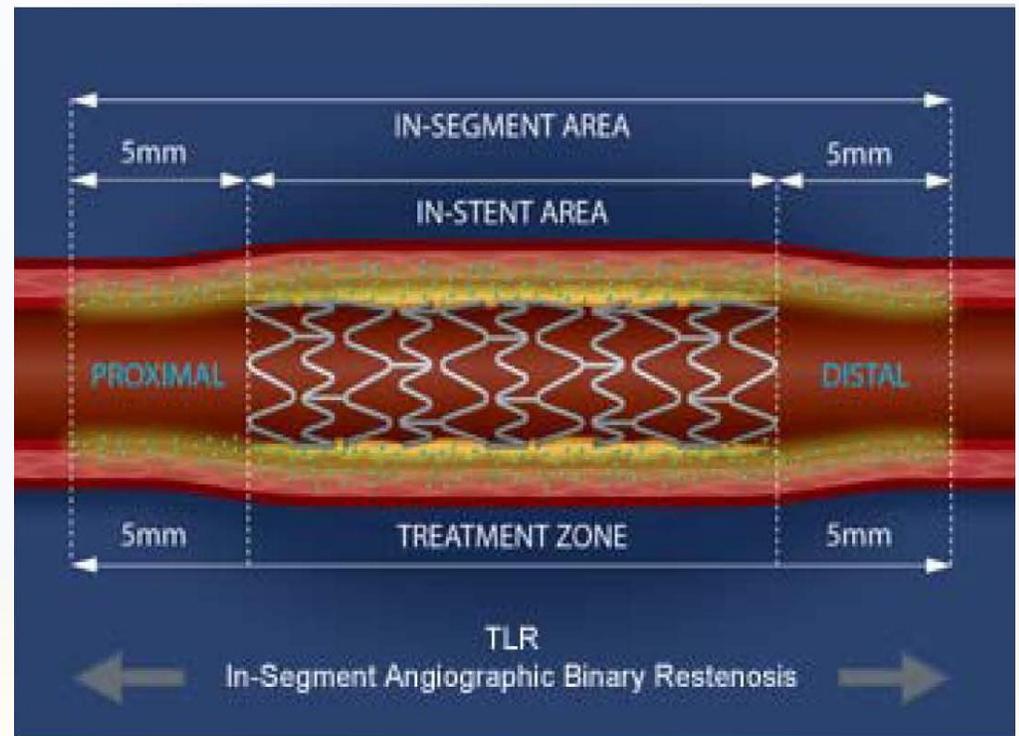
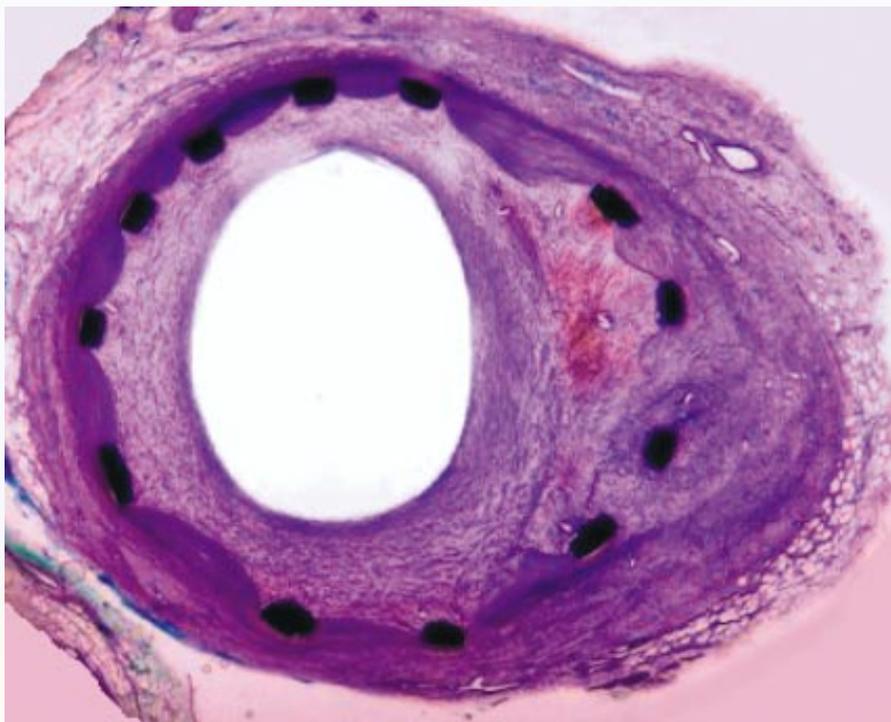
# Новое в интервенционной кардиологии

- Оценка ФРК всех стенозов менее 90%.
- Оценка тяжести поражения по шкале SYNTAX II.
- Использование стентов с лекарственным покрытием 3 поколения
- Современные методики бифуркационного стентирования (по рекомендациям Европейского бифуркационного клуба).
- Современные методики реканализации хронических окклюзий.
- Обязательная оценка результатов стентирования с помощью внутрисосудистого ультразвука.
- Оптимальная медикаментозная терапия.



# Рестеноз в стенте

- Причины (тип стента, размер стента, техника стентирования, протяженность поражения, наличие сахарного диабета, неоптимальная терапия, индивидуальные особенности)
- Морфология ( гиперплазия неоинтимы)
- Сроки (6-9 месяцев)



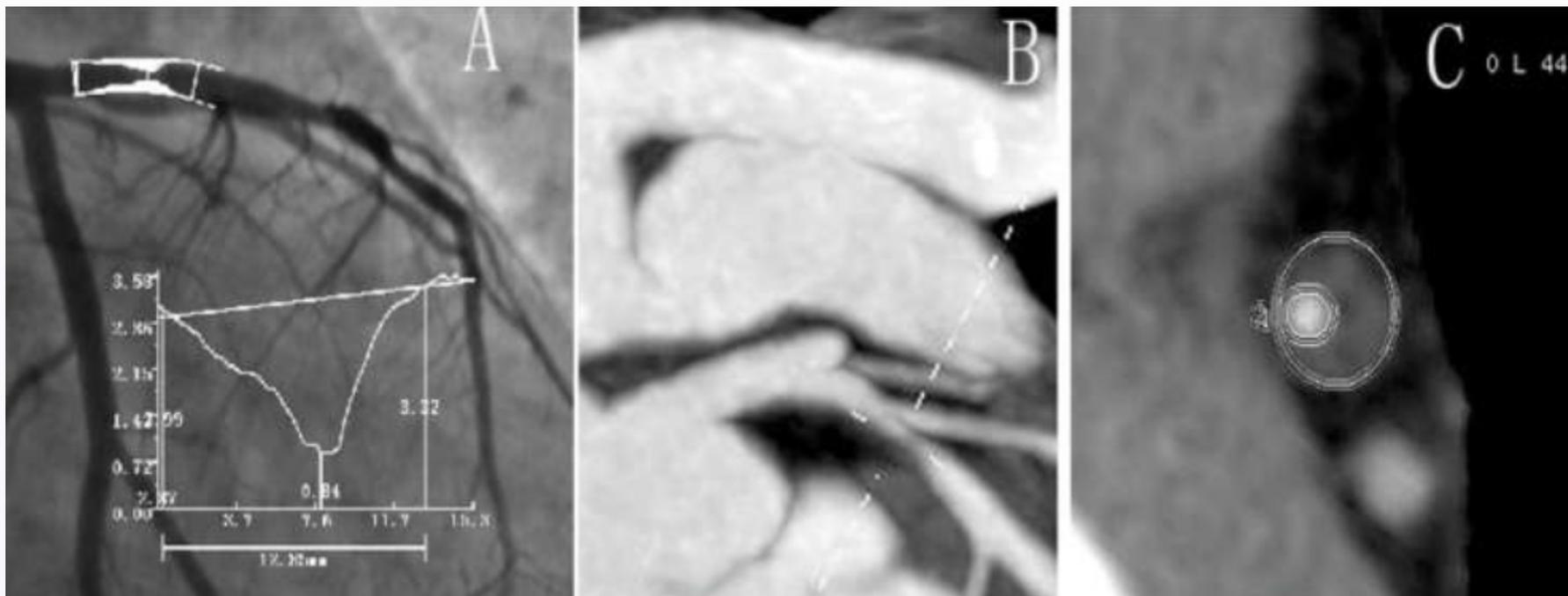


# Ангиопластика и стентирование при рестенозе

- При рестенозе после ангиопластики – стентирование
- При рестенозе в BMS – имплантация DES
- При рестенозе в DES – ангиопластика или повторная имплантация DES (лучше с другим лекарственным веществом)



# Мультиспиральная КТ



# Эндоваскулярное лечение стенотических поражений сонных артерий



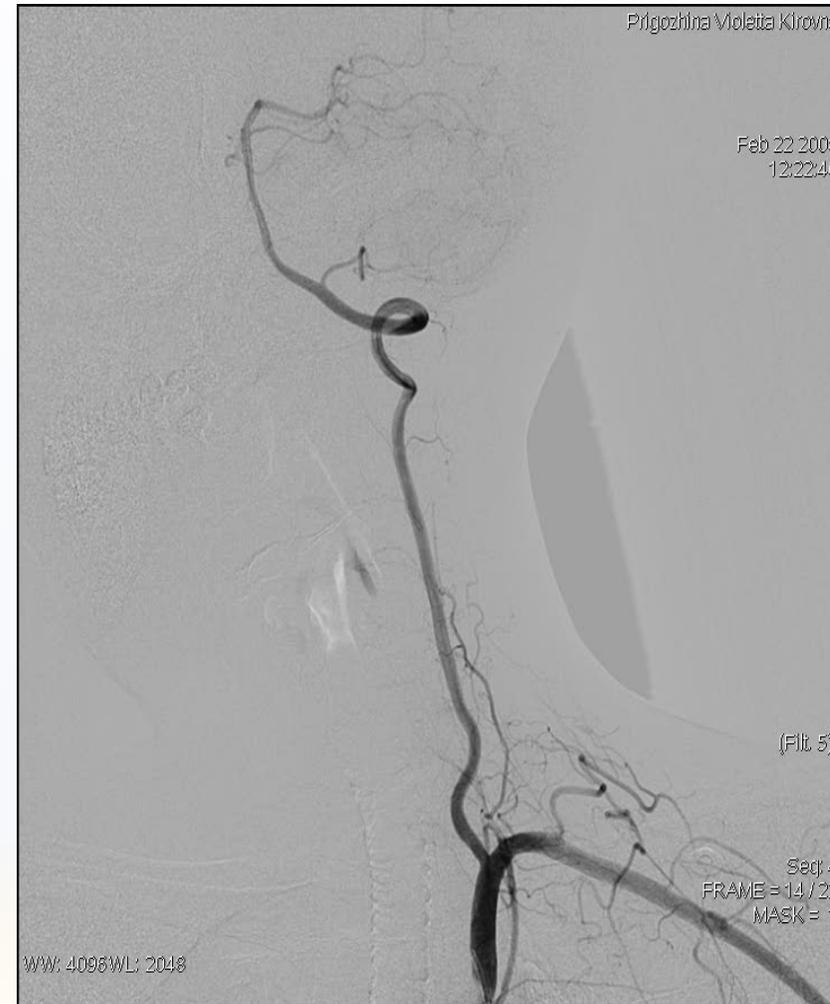
# Обзорный снимок дуги аорты. Субтракционная ангиография





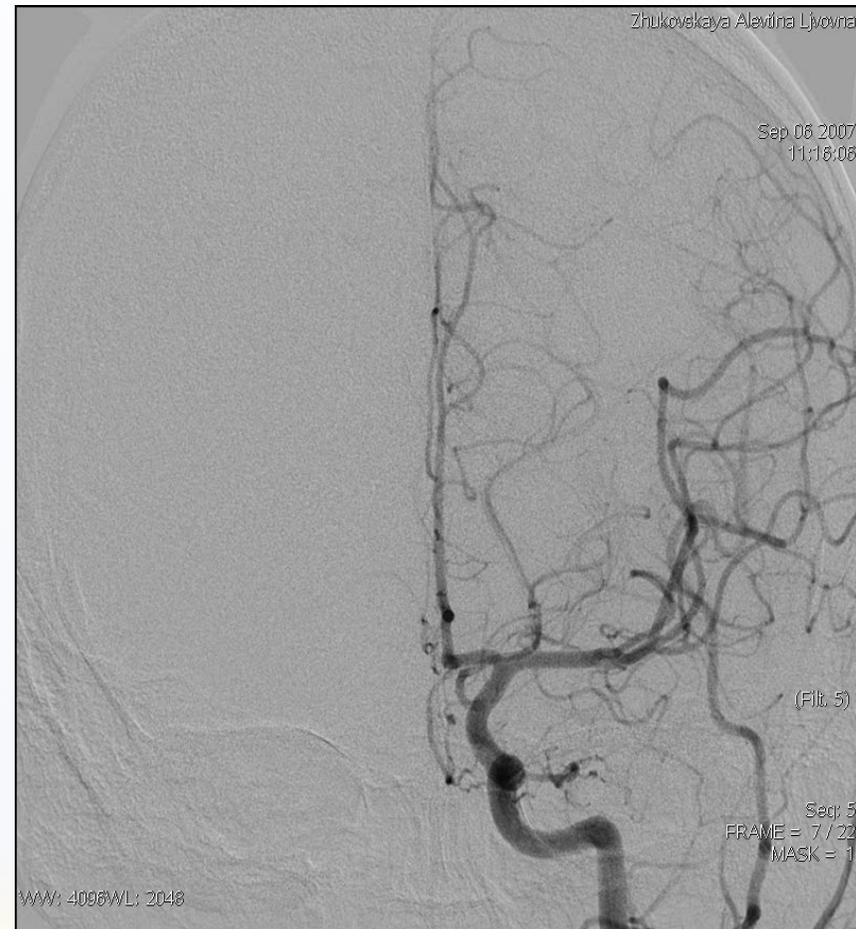
# Селективная ангиография общей сонной и подключичной артерий

Селективная ангиография общей сонной и подключичной артерий





# Селективная ангиография интракраниальных сосудов



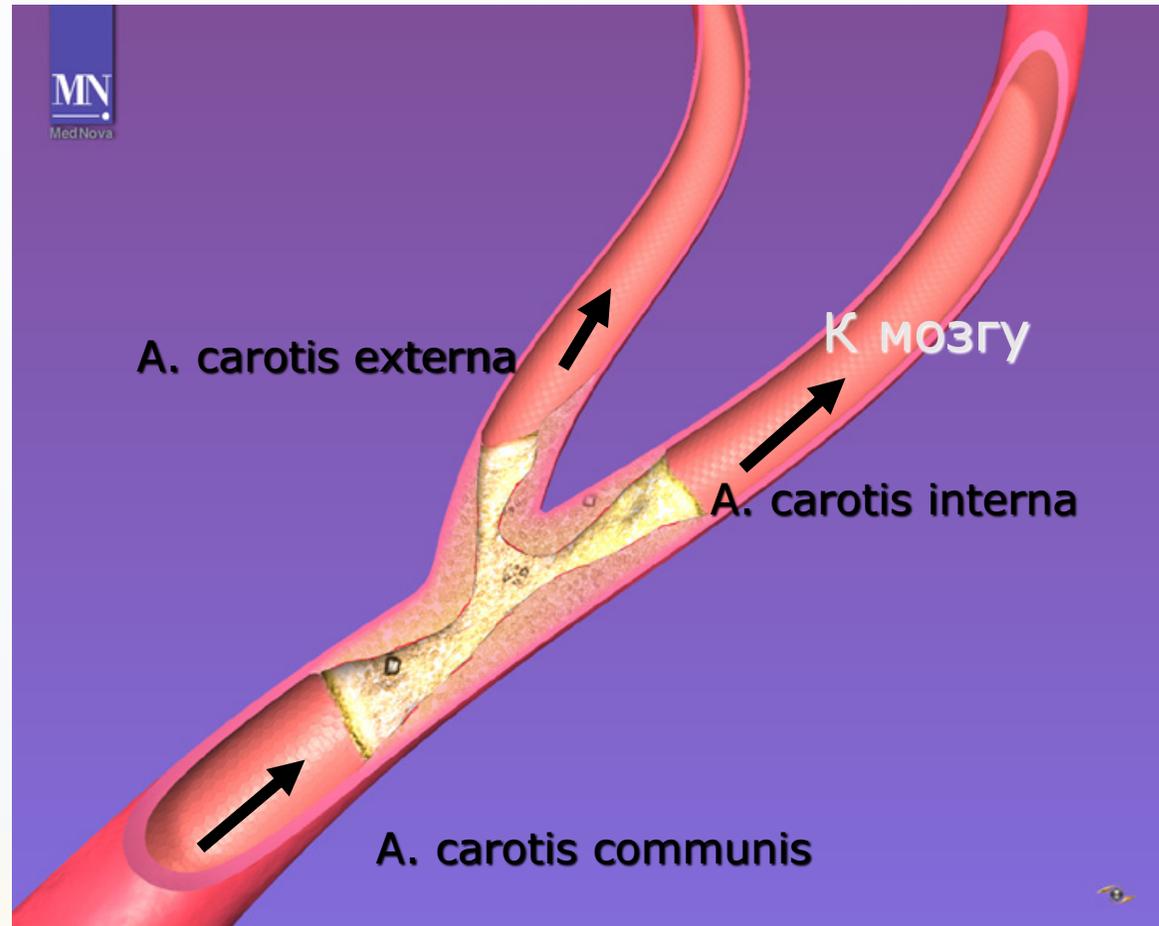


## Хирургическое лечение стенотического поражения сонных артерий

- 1953 DeVakey провел первую тромбартерэктомию сонных артерий
- С этого времени этот результат считается золотым стандартом в лечении стенозов сонных артерий
- Эффективность против медикаментозной терапии подтверждена в больших исследованиях:
  - North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (**NASCET**), 1991
  - European Carotid Surgery Trial (**ECST**), 1998
  - Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study (**ACAS**), 1995
  - Asymptomatic Carotid Surgery Trial (**ACST**), 2004



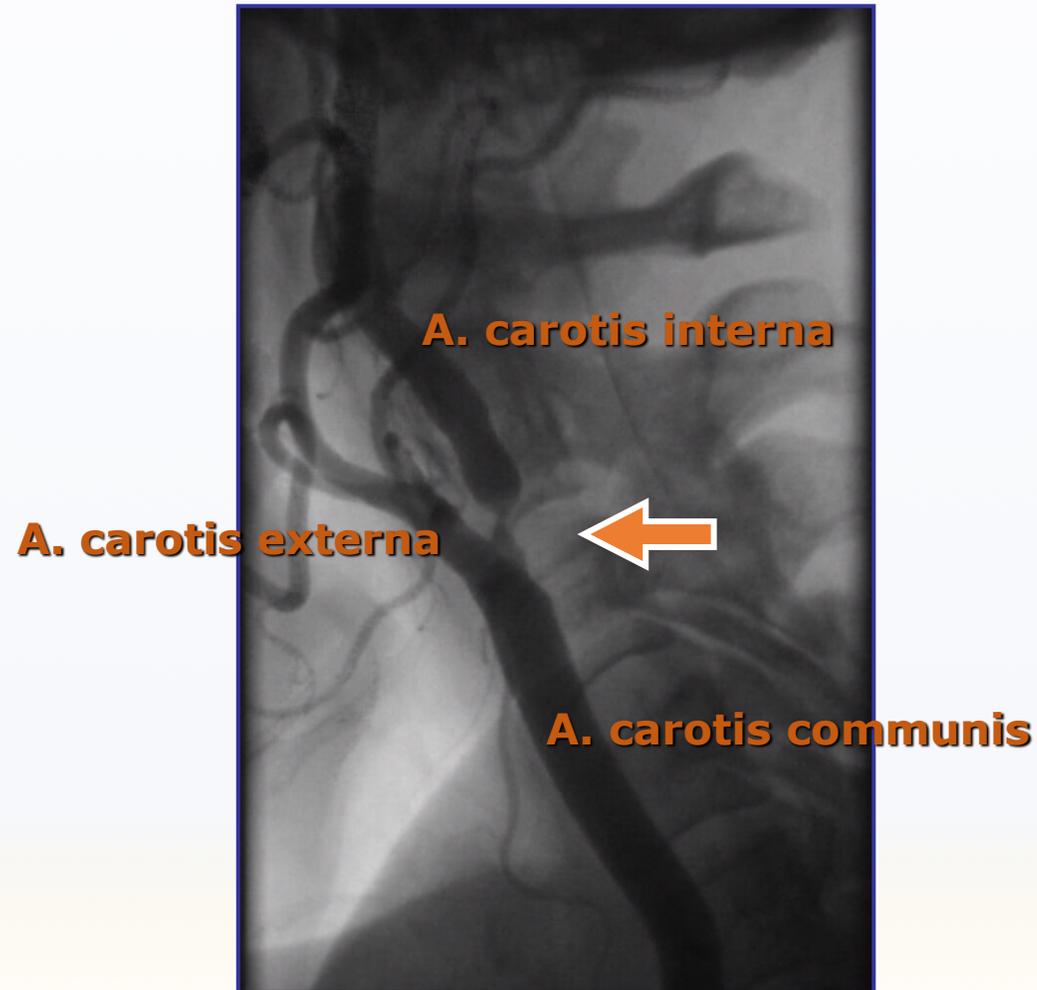
# Анатомия и механизм стенотического поражения сонных артерий



• **Механизм ассоциированного со стенозом сонных артерий инсульта состоит в спонтанном отрыве частей измененной бляшки сонной артерии. Оторвавшиеся части попадают с током крови в сосуды головного мозга и закрывают их.**

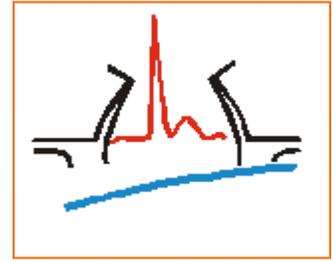


# Ангиограмма выраженного стеноза внутренней сонной артерии





## Симптомность стеноза



- Наличие стеноза сонной артерии не всегда ведет к развитию инсульта! У некоторых пациентов встречаются такие симптомы как нарушение зрения или речи, также онемение в руках или ногах. При таких неврологических изменениях говорят о „ТИА“ и о **симптомом** стенозе сонных артерий.
- Бывают выраженные изменения в сонных артериях , которые до постановки диагноза не ведут к неврологическим изменениям. У таких пациентов имеется **бессимптомный** стеноз сонных артерий.

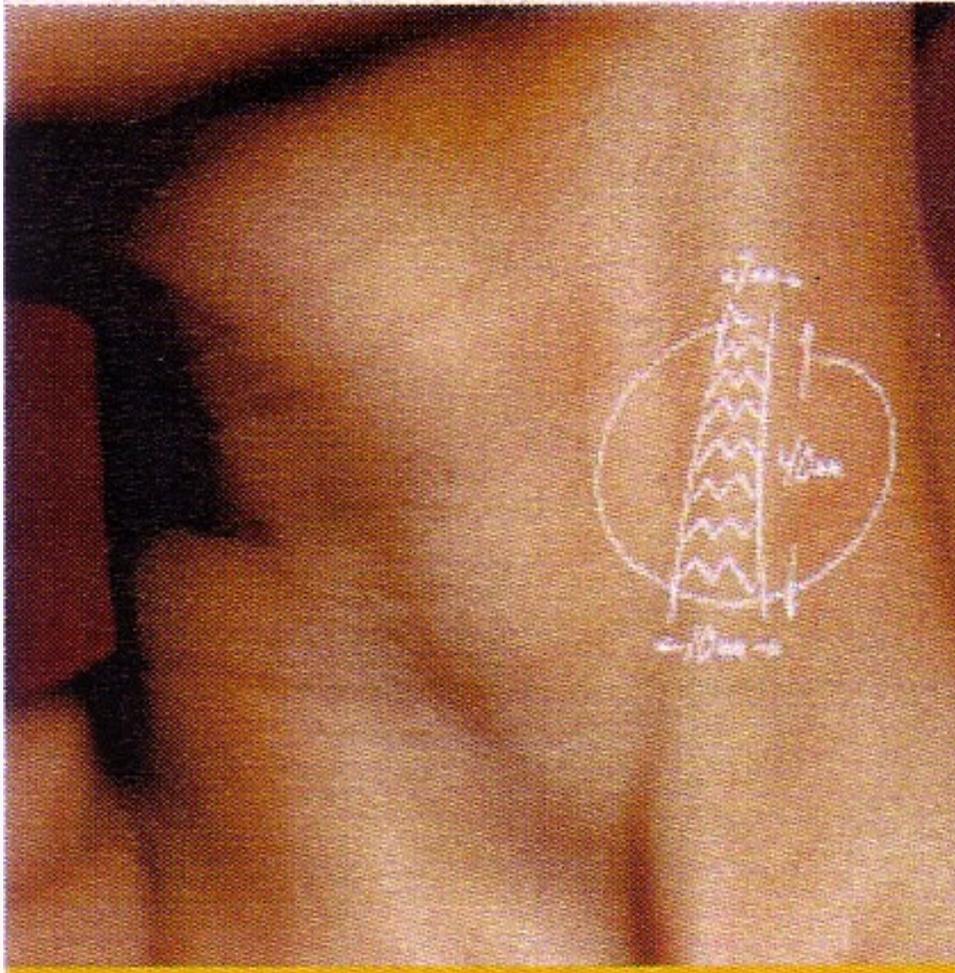


## Эндартерэктомия против медикаментозного лечения

- В больших исследованиях было показано, что КЭ в сравнении с медикаментозной терапией снижает риск инсульта:
  - у **симптомных пациентов** со стенозом  $>70\%$  через 2 года на  $65\%$ , со стенозом  $50-69\%$  через 5 лет на  $27\%$
  - у **бессимптомных пациентов** со стенозом  $> 60\%$  через 5 лет на  $55\%$
- При этом число ранних послеоперационных осложнений (смерть и инсульт) по данным больших мировых рандомизированных исследований не должно превышать  **$6\%$  у симптомных и  $3\%$  у бессимптомных пациентов**



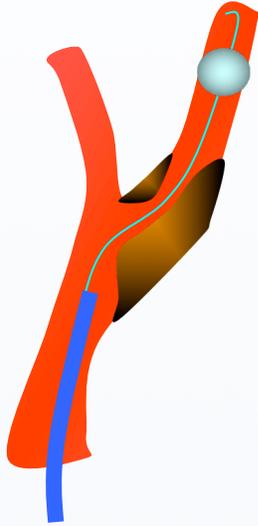
## Принцип эндоваскулярного лечения стенозов сонных артерий



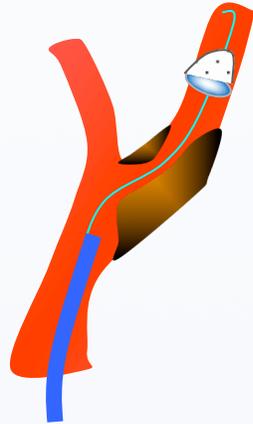
- **Альтернативной эндартеректомии является взятый из интервенционной кардиологии принцип расширения стеноза при помощи баллона и последующая постановка стента.**
- **Преимущества: менее инвазивно, менее травматично**



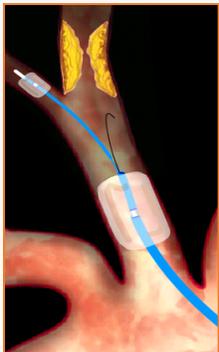
# Эмболотекционные системы



- Дистальный баллон закрытия (за стенозом)



Дистальный фильтр (за стенозом)



Проксимальный баллон закрытия (перед стенозом)

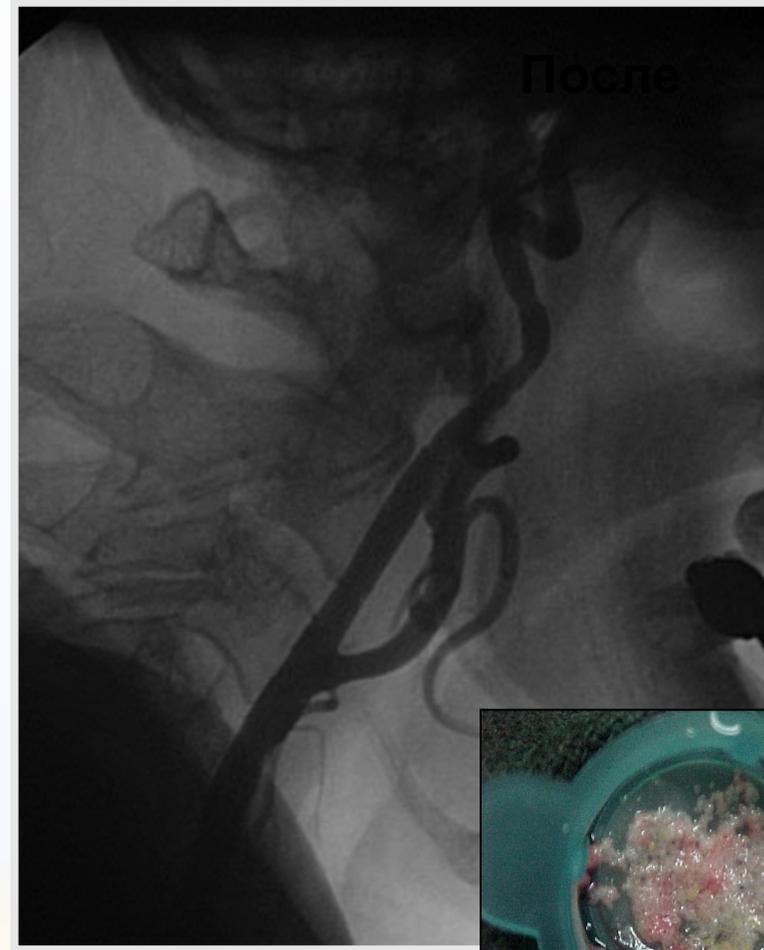
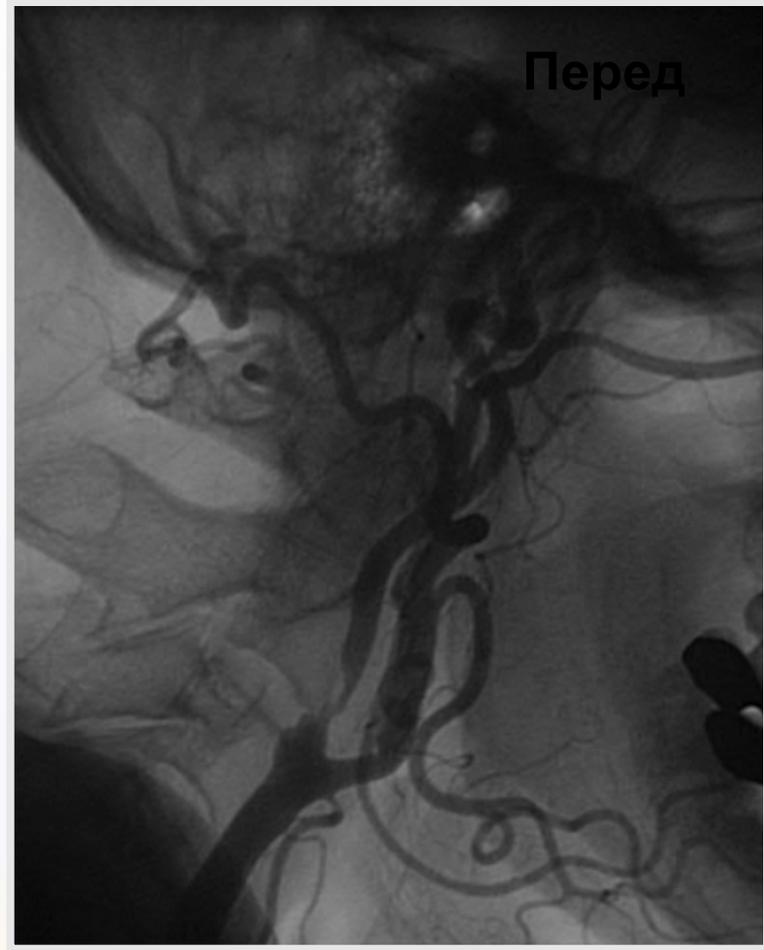


# Виды используемых фильтров





# Ангиограмма сонной артерии до и после имплантации стента.

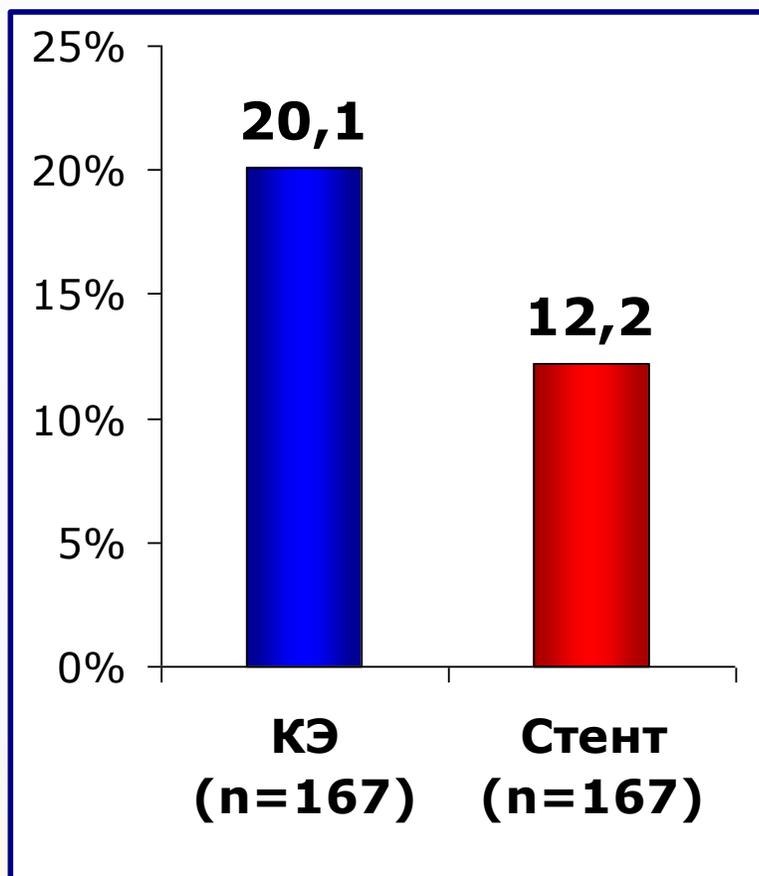




# Первое рандомизированное исследование SAPHIRE

## Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy

P=0,04



- Исследование безопасности и эффективности стентирования сонных артерий с применением эмболотекционных систем в сравнении с каротидной эндактерэктомией для пациентов с высоким риском КЭ.
  - 30 американских центров с опытом КЭ и стентирования сонных артерий
  - При стентировании использовался стент Precise™ (Cordis) в комбинации с эмболотекционной системой AngioGuard™/AngioGuard™ XP (Cordis)
- **Первичная конечная точка – все случаи смерти, ОНМК, инфаркты миокарда в первые 30 дней плюс случаи смерти и ипсилатеральных ОНМК с 31 дня и до 1 года после вмешательства.**

# Эндоваскулярное лечение стенотических поражений почечных артерий



# Показание к стентированию почечных артерий

- Рефрактерная артериальная гипертензия ( 4 и более препаратов)
- Почечная недостаточность
- Отдельные случаи сочетания стеноза, обычно двухстороннего с необъяснимой сердечной недостаточностью и/или отеком легких.



# Поражение нескольких бассейнов

## Тактика определяется:

- Ведущей клинической картиной
- При почечной недостаточности и стенозе почечной артерии перед планируемыми АКШ или ЧТКА проводится стентирование почечной артерии
- Перед планируемой АКШ устраняется стеноз сонной артерии для профилактики интраоперационного ОНМК

# Эндоваскулярное лечение стенотических поражений артерий нижних конечностей

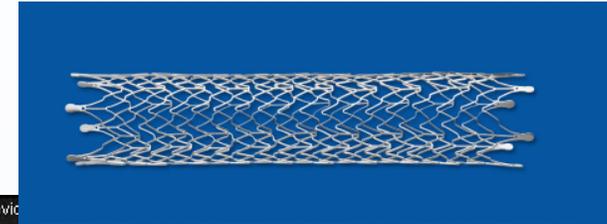


# Реконструкция изображения при использовании bolus-chasing





# Стентирование поверхностной бедренной артерии





# Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей

Показания к реваскуляризации:

II б и выше степень по Фонтейну

Трофические изменения ( язвы, раны)

Для эндоваскулярного лечения подходят артерии  
выше пупартовой связки и непродолжительные  
окклюзии ПБА

Ангиопластика артерий голени и стопы: реже  
применяются стенты, долгосрочный эффект хуже,  
используется для спасения конечности.

Медикаментозное  
сопровождение  
эндоваскулярного лечения



# Лекарственное обеспечение планового ЧКВ

- **Антиагреганты**

- аспирин 50-100 мг 1 р/д (нагрузочная доза 325-500 мг)
- клопидогрель (плавикс, зилт, лопирел, эгитромб) 600 мг нагрузка, затем 75 мг 1 р/д

- **Антикоагулянты**

- гепарин болюс в/в 70-100 ЕД/кг, если не используются ингибиторы IIb/IIIa, болюс 50-70 ЕД/кг - если используются (АЧТВ более 50-70 сек)
- Эноксапарин 0,5 мг/кг болюс в/в
- Фондапаринукс (Арикстра) 0,75 мг/кг болюс с последующей инфузией 1,75 мг/кг/час 4 часа
- Бивалирудин ( Ангиокс) 0,75 мг/кг в/в струйно, затем инфузия 1,75 мг/кг/час до окончания процедуры – для пациентов с высоким риском кровотечений



## Выбор ингибитора P2Y12 и время начала терапии - стабильная ИБС



### Рекомендации

### Класс

### Уровень

Клопидогрел (нагрузочная доза 600 мг, суточная доза 75мг) в дополнение к аспирину показан пациентам со стабильной ИБС, и запланированным проведением имплантации коронарного стента, и пациентам с ОКС, которые не могут получать тикагрелор или прасугрел, включая тех, у кого ранее было диагностировано внутримозговое кровоизлияние, или имеются показания к терапии ОАК

I

A

# Осложнения после эндоваскулярных вмешательств



# Контрастиндуцированная нефропатия

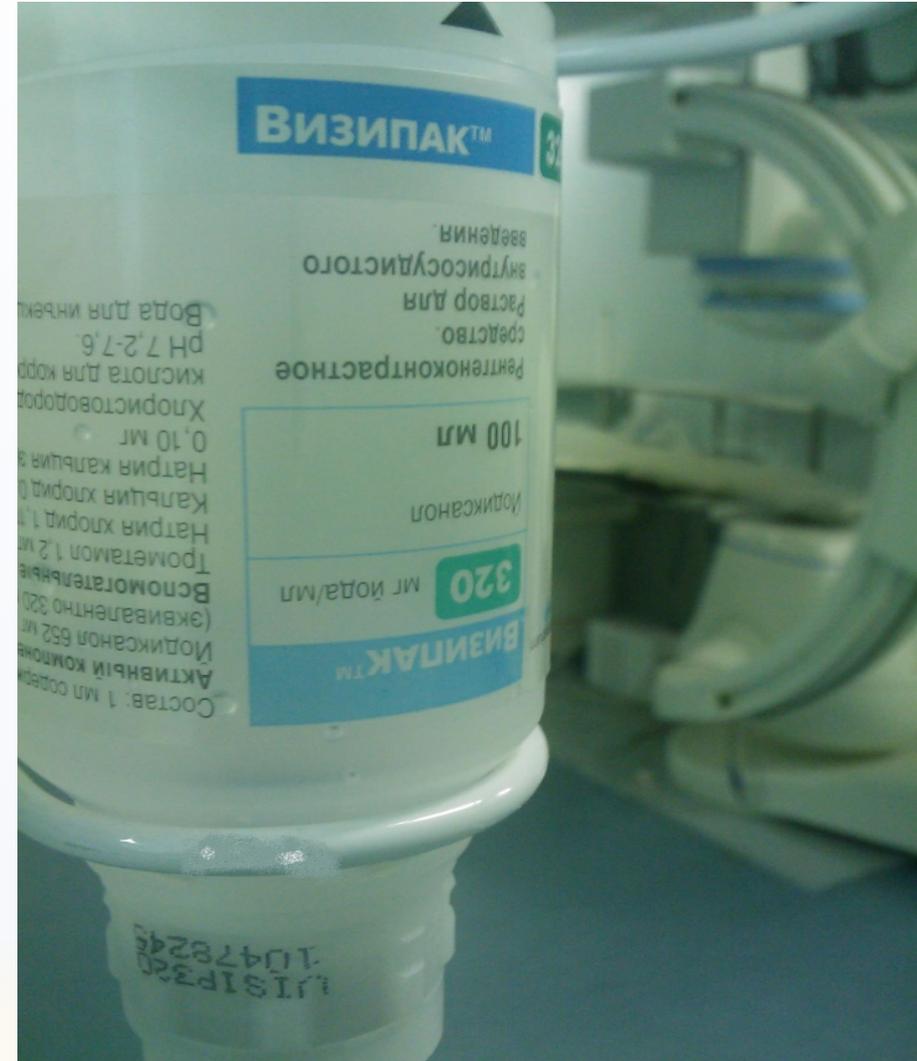
Повышение креатинина на 0,5 мг/дл (44 мкм

оль/л) или повышение на 25% по сравнению с базовым креатинином в течение 48-72 часов после введения контрастного вещества

## Профилактика:

- Гидратация из расчета 1,0 мл/кг/час в течение 12 часов до и после исследования. Если EF меньше 40%- 0,5 мл/кг/час
  - Стандартное введение 1200 мг ацетилцистеина до и после исследования
  - Использование малых объемов контрастного вещества

JACC 2007 vol 49, № 12, 1283-8





# Аллергическая реакция на контрастное вещество

Профилактики требуют:

Указание на аллергию на контрастное вещество

Аллергия на йод

Наличие аллергической реакции на контраст в прошлом не является противопоказанием к проведению исследования

Схема профилактики:

Внутривенно болюсно за 1 час:

Дексаметазон 8 мг (2 мл)

H2 гистаминоблокатор (ранитидин) 50 мг – (2 мл)

H1 гистаминоблокатор (супрастин) 20 мг – (1 мл)

Через 12 часов после введения контрастного вещества – повторное введение дексаметазона



# Осложнения доступа

## ***Радиальный доступ:***

- Гематома
- Перфорация
- Тромбоз лучевой артерии
- Артериовенозная фистула

## ***Феморальный доступ:***

- Гематома
- Ложная аневризма
- Тромбоз бедренной артерии



# Тромбоз стента

## Типы:

- Ранние
- Поздние

## Причины :

- Технические
- Недостаточный антиагрегантный эффект
- Плохая комплаентность

- Преждевременное прекращение приема дезагрегантов ассоциируется с 30-кратным увеличением риска тромбоза стента\*
- Острый тромбоз стента сопровождается 40% летальностью
- Частота резистентности к клопидогрелю - 20%
- Генетический фактор резистентности (наличие аллеля CYP2C19)

Система экспресс-агрегометрии  
VerifyNow®



\* Jeremias A, Sylvia B. et al; «Stent thrombosis after successful sirolimus-eluting stent implantation», 2004



# Основные компоненты программ кардиореабилитации после ЧТКА

Компоненты	Доказанные позиции	Класс
Оценка клинического состояния	Анализ крови (КАК, креатинин, липидограмма,) ЭХО-КГ, ЭКГ, ВЭМ	I (B)
Рекомендации по физическим нагрузкам	По 30-60 минут 5-7 дней в неделю аэробные нагрузки средней интенсивности	I (B)
Физические тренировки	Рекомендованы нагрузки под наблюдением медицинского персонала	I (B)
Консультации по диете/питанию	Средиземноморская диета ( менее 7% общего калоража – НЖК, менее 200 мг холестерина в день). Добавки: растительные жиры (2 грамм в день) и клетчатка ( более 10 грамм в день)	I (B)
Контроль веса	Необходимо регулярно контролировать ИМТ и объем талии.	I (B)
Контроль уровня липидов	Статины показаны всем пациентам	I (A)
Контроль уровня АД	Целевое значение – менее 130/80 мм рт.ст. Изменение образа жизни	I (B)
Отказ от курения	Рекомендован полный отказ от курения	I (B)
Психосоциальное консультирование	Выявление депрессии/тревоги/агрессии Лечение депрессии у пациентов с ИМ с подъемом ST	I (B) I (A)

## How to use antithrombotic Rx in CCS

- Single antiplatelet therapy (ASA or clopidogrel) is the foundation antithrombotic for CCS
- Selected high-risk patients benefit from DAPT
  - High risk post MI pts
  - Long term post-PCI
  - Diabetics
- High risk CAD or PAD patients derive benefit from Dual Pathway Inhibition
- Stable CAD patients on OAC undergoing PCI will require brief triple therapy, with rapid drop of ASA and preferential use of DOACs
- CCS patients with AFib : OAC alone or OAC + ASA: studies ongoing

## Применение анти тромботической терапии при хроническом коронарном синдроме:

1. **Однокомпонентная терапия (Аспирин или Клопидогрел) остается основой АТ хронического коронарного синдрома.**
2. **Отбор пациентов высокого риска с преимуществами ДАТ (высокий риск повторного ОИМ, сложное стентирование , пациенты с СД)**
3. **Пациенты высокого риска с ИБС и ОАНК получают преимущество от двухкомпонентного ингибирования.**
4. **Пациенты с ИБС, получающие ОАК перед ЧКВ, требуют краткосрочной тройной АТ с последующей скорейшей отменой Аспирин.**
5. **ИБС + ФП: ОАК или ОАК+Аспирин- исследование продолжается.**

## 2019 Guidelines for the Management of CCS

Recommendations	Class	Evidence level
Adding a <b>second antithrombotic drug</b> to aspirin for long-term secondary prevention should be considered in patients with a <b>high risk of ischaemic events</b> and without high bleeding risk	IIa	A
Adding a <b>second antithrombotic drug</b> to aspirin for long-term secondary prevention may be considered in patients with at least a <b>moderately increased risk of ischaemic events</b> and without high bleeding risk	IIb	A

### High ischaemic risk defined as:

- ◆ Diffuse multivessel CAD with **at least one** of the following:
  - Diabetes mellitus requiring medication
  - Recurrent MI
  - PAD
  - CKD with eGFR 15–59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>

### Moderate ischaemic risk defined as:

- ◆ **At least one** of the following:
  - Multivessel/diffuse CAD
  - Diabetes mellitus requiring medication
  - Recurrent MI
  - PAD
  - HF
  - CKD with eGFR 15–59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>

Knuuti J et al. *Eur Heart J* 2020;41:407–477.

## Рекомендации

Класс	Уровень доказательности
-------	-------------------------

Добавление второго анти тромботического средства к Аспирину с целью продленной вторичной профилактики **должно быть** рассмотрено для пациентов высокого ишемического риска при отсутствии высокого риска кровотечений

II a	A
------	---

Добавление второго анти тромботического средства к Аспирину с целью продленной вторичной профилактики **может быть** рассмотрено для пациентов среднего ишемического риска при отсутствии высокого риска кровотечений

II b	A
------	---

## Критерии высокого ишемического риска:

**Диффузный многососудистый коронарный атеросклероз при наличии одного из факторов:**

- СД, требующий медикаментозной терапии
- Повторный ИМ
- Заболевания периферических артерий
- ХБП со снижением СКФ 15- 59 мл/мин.

## Критерии среднего ишемического риска:

**Наличие одного из следующих критериев:**

- многососудистый/диффузный коронарный атеросклероз
- СД, требующий медикаментозной терапии,
- Повторный ИМ
- Заболевания периферических артерий
- Сердечная недостаточность
- ХБП со снижением СКФ 15- 59 мл/мин.



# Шкала HAS BLED

	Компоненты	Характеристика	Баллы
H	Артериальная гипертензия	Повышение систолического АД более 160 мм рт ст	1
A	Нарушение функции печени или почек	Наличие цирроза печени или увеличение билирубина (2 N), трансаминаз(3N), креатинина (>200мкмоль), хронический гемодиализ, трансплантация почки	1 или 2
S	Инсульт в анамнезе	Перенесенный инсульт в анамнезе	1
B	Предрасположенность к кровотечению	Заболевания, протекающие с кровотечениями, эпизоды кровотечений	1
L	Лабильное МНО	Лабильное МНО при приеме варфарина	1
E	Пожилой возраст	Возраст старше 65 лет	1
D	Прием некоторых лекарств	Прием антикоагулянтов, НПВП, употребление алкоголя ( > 8 порций в неделю)	1 или 2

# Продленная двойная антитромботическая терапия

<b>PEGASUS TRIAL</b>	<b>COMPASS TRIAL</b>
<b>Аспирин + Брилинта 60 мг 2р/д</b>	<b>Аспирин + Ксарелто 2,5 мг 2 р/д</b>

# Подтвержденная оценочная шкала риска для принятия решения о длительности ДАТТ



	PRECISE-DAPT*	Оценка ДАТТ	
Время применения	На момент коронарного стентирования	Через 12мес от беспрецедентной ДАТТ	
Оцениваемые стратегии длительности ДАТТ	Краткосрочная ДАТТ (3-6 мес.) против Стандартной/длительной ДАТТ (12-24мес)	Стандартная ДАТТ (12 мес.) против Длительной ДАТТ (30 мес.)	
Подсчет баллов**	<p>HB <math>\geq 2</math> 11-5 11 10-5 <math>\leq 10</math></p> <p>WBC <math>\leq 5</math> 8 10 12 14 16 18 <math>\geq 20</math></p> <p>Age <math>\leq 50</math> 60 70 80 <math>\geq 90</math></p> <p>CrCl <math>\geq 100</math> 80 60 40 20 0</p> <p>Prior Bleeding No Yes</p> <p>Баллы 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30</p>	Возраст $\geq 75$ От 65 до 75 <65 Курение Сахарный диабет Инфаркт миокарда при представлении Предшеств.ЧКВ или ИМ Паклитаксел-высвобождающий стент Диаметр стента <3мм ХСН или ФВ ЛЖ <30% Стент из венозного трансплантата	-2 б. -1 б. 0 б. +1 б. +1 б. +1 б. +1 б. +1 б. +1 б. +2 б. +2 б.
Диапазон баллов	От 0 до 100 баллов	От -2 до 10 баллов	
Предлагаемый вариант решения	Сумма баллов $\geq 25$ – Краткосрочная ДАТТ Сумма баллов <25 – Стандарт/Длит. ДАТТ	Сумма баллов $\geq 2$ – Длительная ДАТТ Сумма баллов <2 – Стандартная ДАТТ	
Калькулятор	<a href="http://www.precisedaptscore.com">www.precisedaptscore.com</a>	<a href="http://www.daptstudy.org">www.daptstudy.org</a>	