

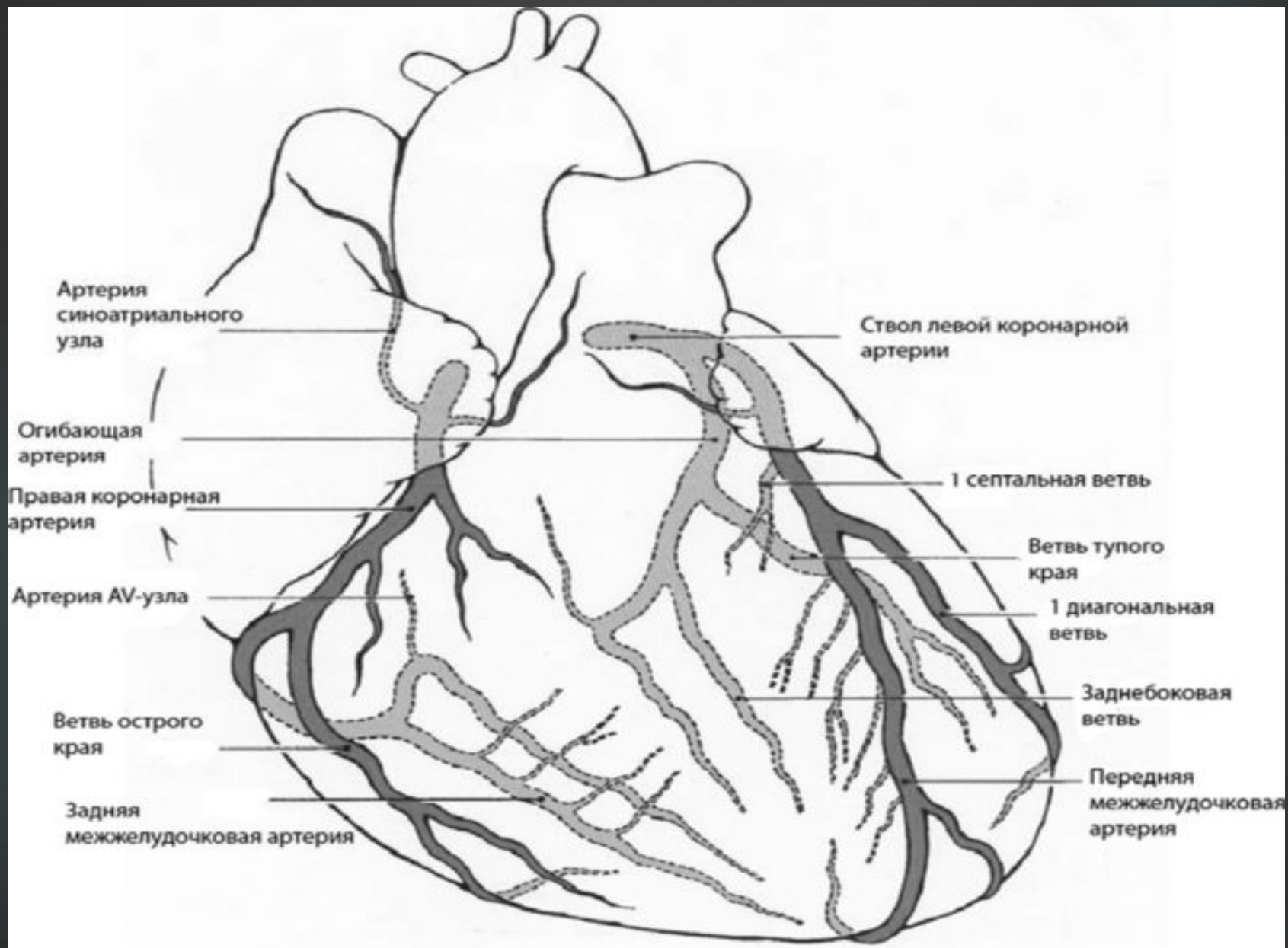
Сравнительная характеристика различных способов реваскуляризации миокарда

ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПОДГОТОВИЛ ГОРСКИЙ А. Г.

Актуальность проблемы

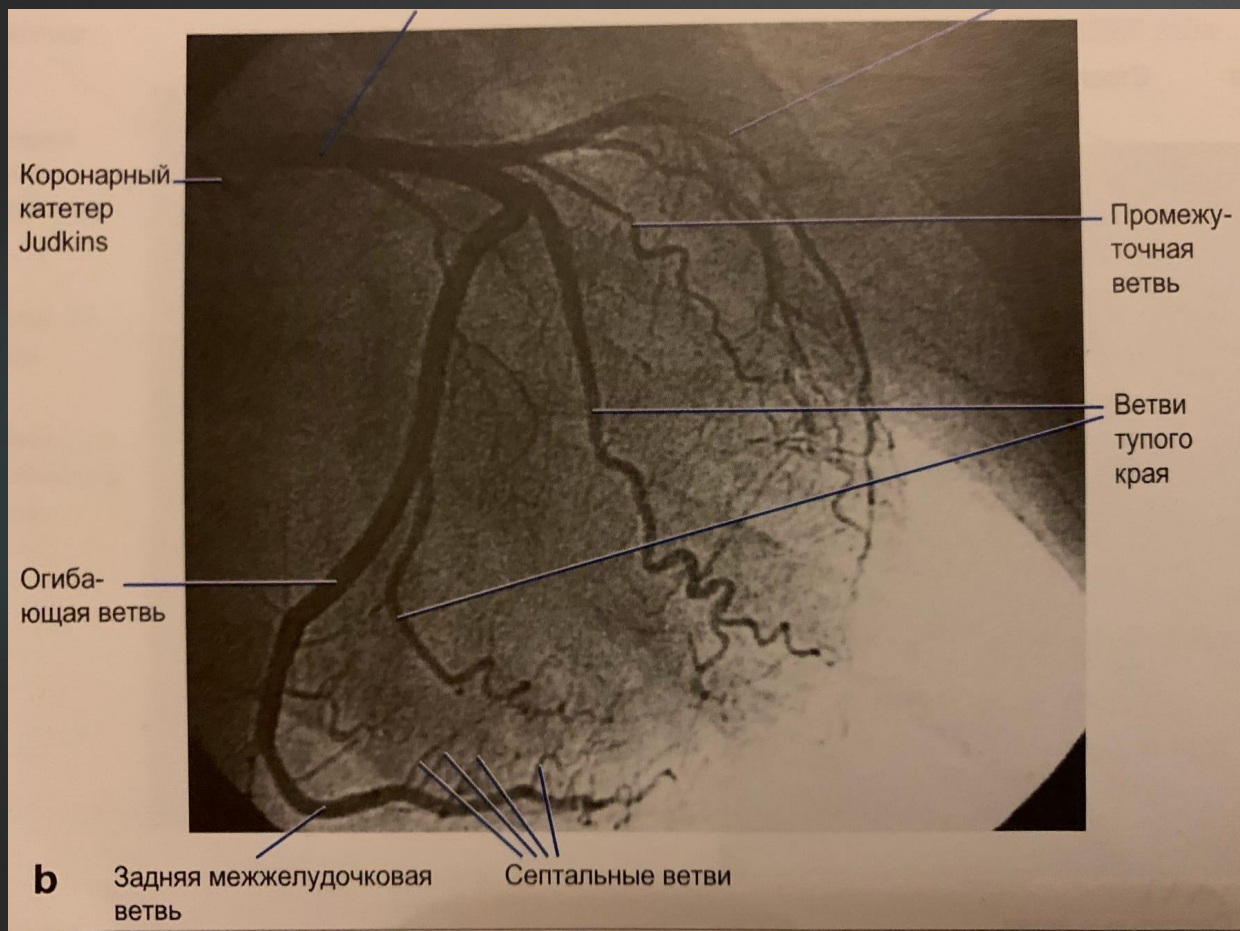
- ▶ Болезни системы кровообращения прочно занимают ведущее место в структуре общей смертности населения России, в последние 5 лет их удельный вес составляет 56-57%. В более чем в половине случаев причиной летальности является ишемическая болезнь сердца (ИБС), в основе которой лежит атеросклероз коронарных артерий.
- ▶ Существуют разные подходы к хирургическому лечению ИБС, каждый из которых будет *оптимален в различных клинических ситуациях*. Важно знать все возможные методики реваскуляризации миокарда и уметь выбрать тактику лечения пациента.

Анатомия коронарного русла

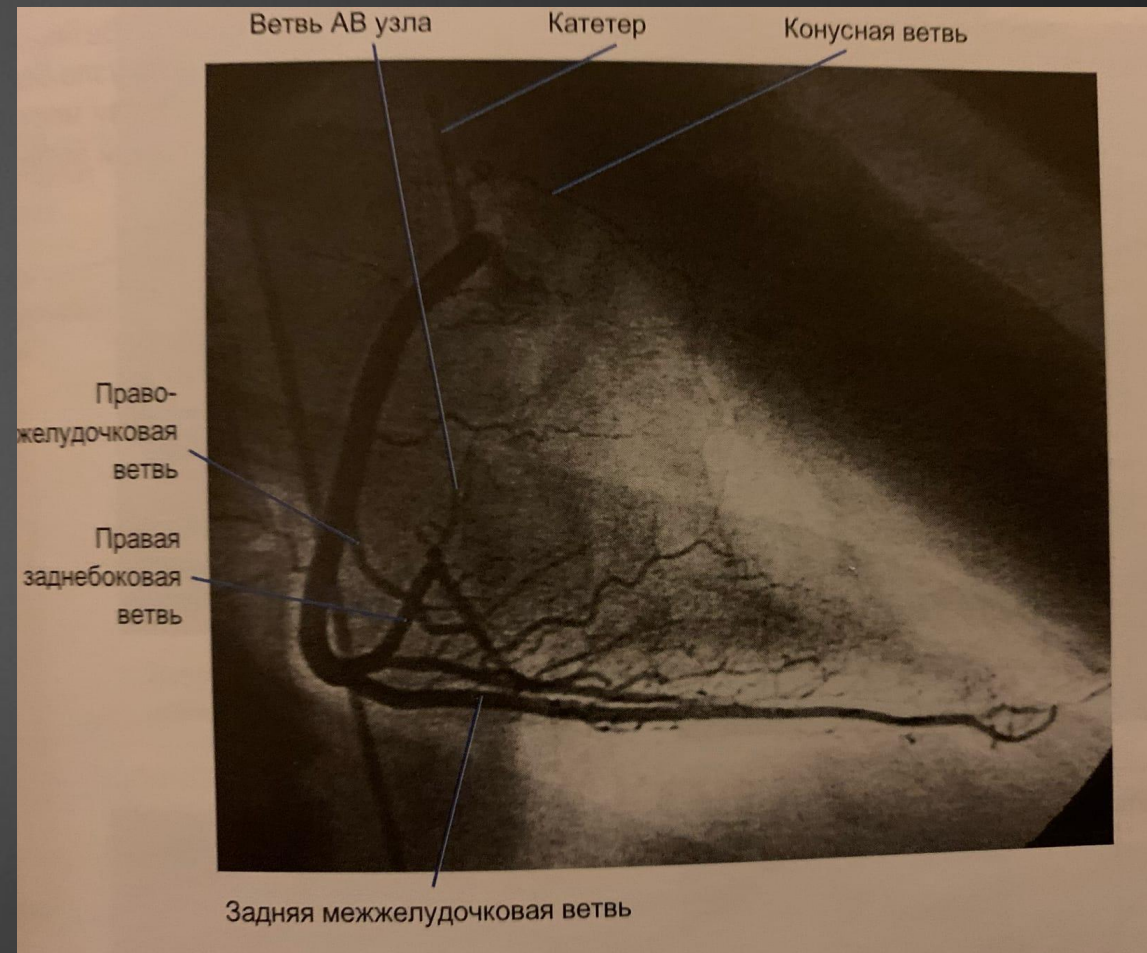


Типы кровоснабжения сердца

Левый тип (15-20%)



Правый тип (70-85%)



Методики реваскуляризации миокарда

Прямые методы реваскуляризации миокарда:

- Коронарное шунтирование (АКШ) с использованием АИК
- Минимально-инвазивное коронарное шунтирование (МИРМ) с АИК и без использования АИК
- Баллонная ангиопластика со стентированием
- Гибридная коронарная реваскуляризация

Непрямые методы реваскуляризации миокарда:

- Трансмиокардиальная лазерная реваскуляризация (ТМЛР)
- Терапевтический ангиогенез и клеточная терапия

Показания к реваскуляризации

| Наличие ИБС (анатомически и/или функционально) | Класс ^a | Уровень ^b | |
|--|--|----------------------|---|
| Для улучшения прогноза | Стеноз ствола >50% ^c [68-71]. | I | A |
| | Проксимальный стеноз ПНА >50% ^c [62, 68, 70, 72]. | I | A |
| | Двух- или трехсосудистое поражение со стенозом >50% с нарушением функции ЛЖ (ФВ ЛЖ ≤35%) ^c [61, 62, 68, 70, 73-83]. | I | A |
| | Большая площадь ишемии, определяемая функциональным исследованием (>10% ЛЖ) или аномальным инвазивным ФРК ^d [24, 59, 84-90]. | I | B |
| | Одна работающая артерия со стенозом >50% ^c . | I | C |
| Для уменьшения симптомов | Любой гемодинамически значимый коронарный стеноз ^c при наличии лимитирующей стенокардии или её эквивалентов, не отвечающий на оптимальное медикаментозное лечение ^e [24, 63, 91-97]. | I | A |

Предоперационные обследования

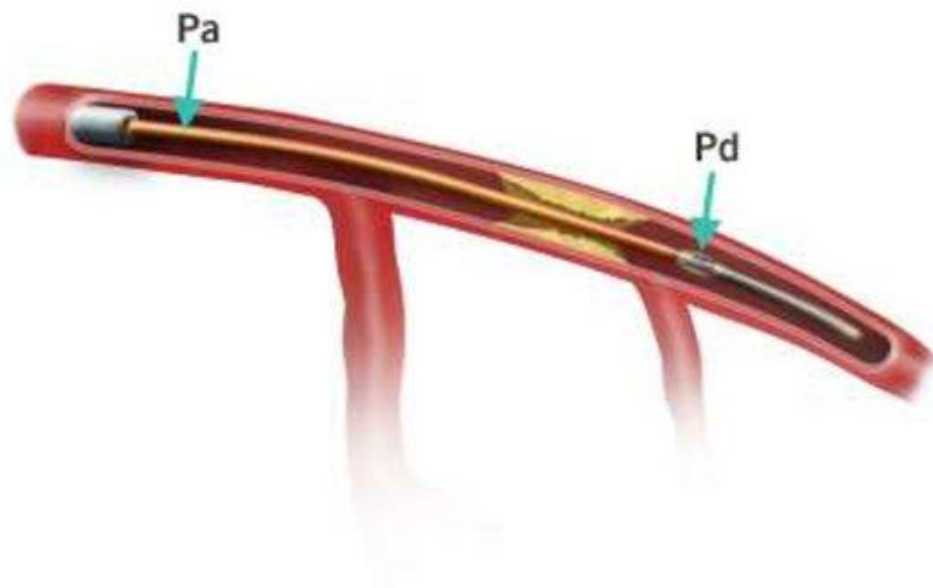
- ▶ Обязательно выполнение селективной КАГ для получения информации:
 - об анатомии коронарного русла
 - о степени стенозов коронарных артерий и их протяженности
 - о локализации стенозов коронарных артерий

На основании данных КАГ происходит выбор тактики реваскуляризации- КШ либо эндоваскулярная операция

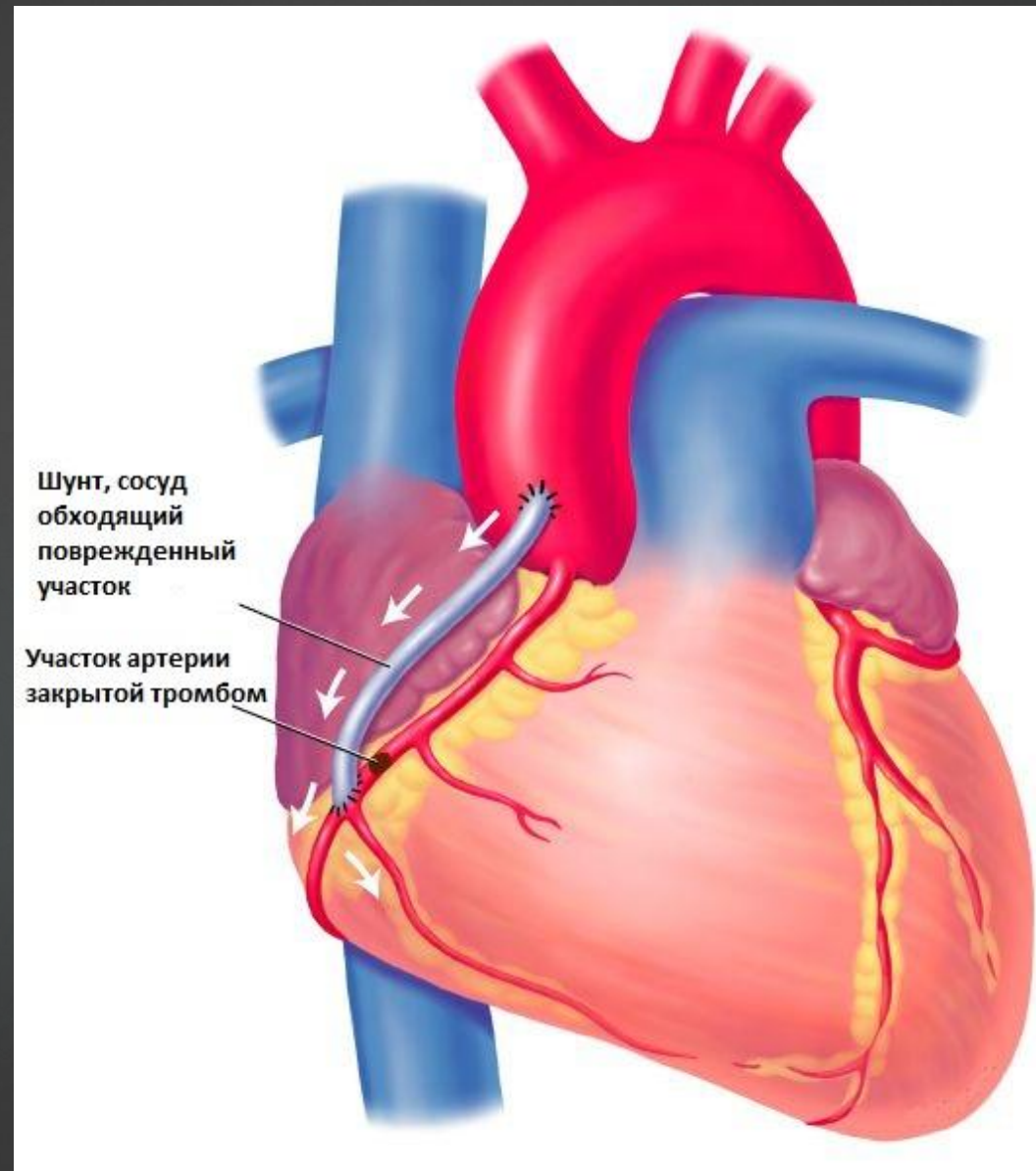
Фракционный резерв кровотока (ФРК) *Fractional Flow Reserve (FFR)*

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

(During Maximum Hyperemia)



Суть операции КШ



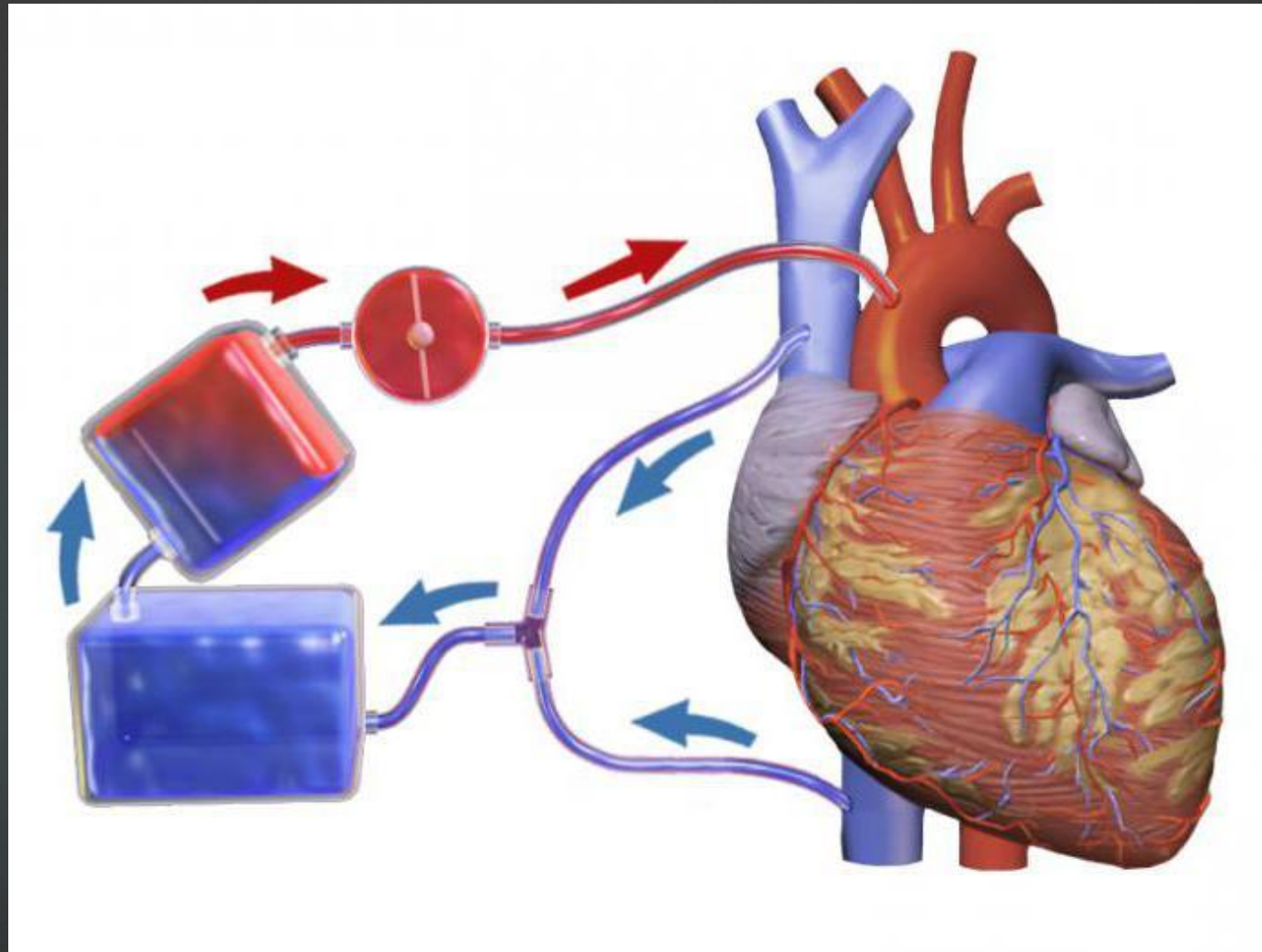
Выбор шунта в коронарной хирургии

- ▶ Большая подкожная вена: со временем проходимость существенно снижается и уже через 10 лет состоятельными оказываются 60-50% шунтов снижается.
- ▶ Основной причиной таких результатов является фиброзная гиперплазия интимы и тяжелый АС с изъязвлением и тромбозом кондуита.
- ▶ Однако вена будет являться методом выбора при реваскуляризации некритических стенозов в 50-65% и менее.

Выбор шунта в коронарной хирургии

- ▶ Лучевая артерия: лучшая проходимость по сравнению с БПВ (5-летняя 91% и 81% соответственно). Является артерией мышечного типа, поэтому склонна к спазму и кальцификации. Данную артерию бессмысленно использовать при сужении нативной КА мене 85-90%.
- ▶ Внутренняя грудная артерия: «золотой стандарт» коронарного шунтирования (10-15-летняя проходимость составляет 96%). Толерантность артерии к АС обусловлена наличием непрерывной внутренней эластической мембраны, а также повышенным продуцированием вазодилатирующих факторов. Имеет лучшую адаптацию к коронарному кровотоку по сравнению с ЛА и ЖСА, но ее применение бессмысленно при изолированном сужении КА менее 60% из-за высокой вероятности развития редукции и окклюзии шунта.

Аппарат искусственного кровообращения



Осложнения АИК

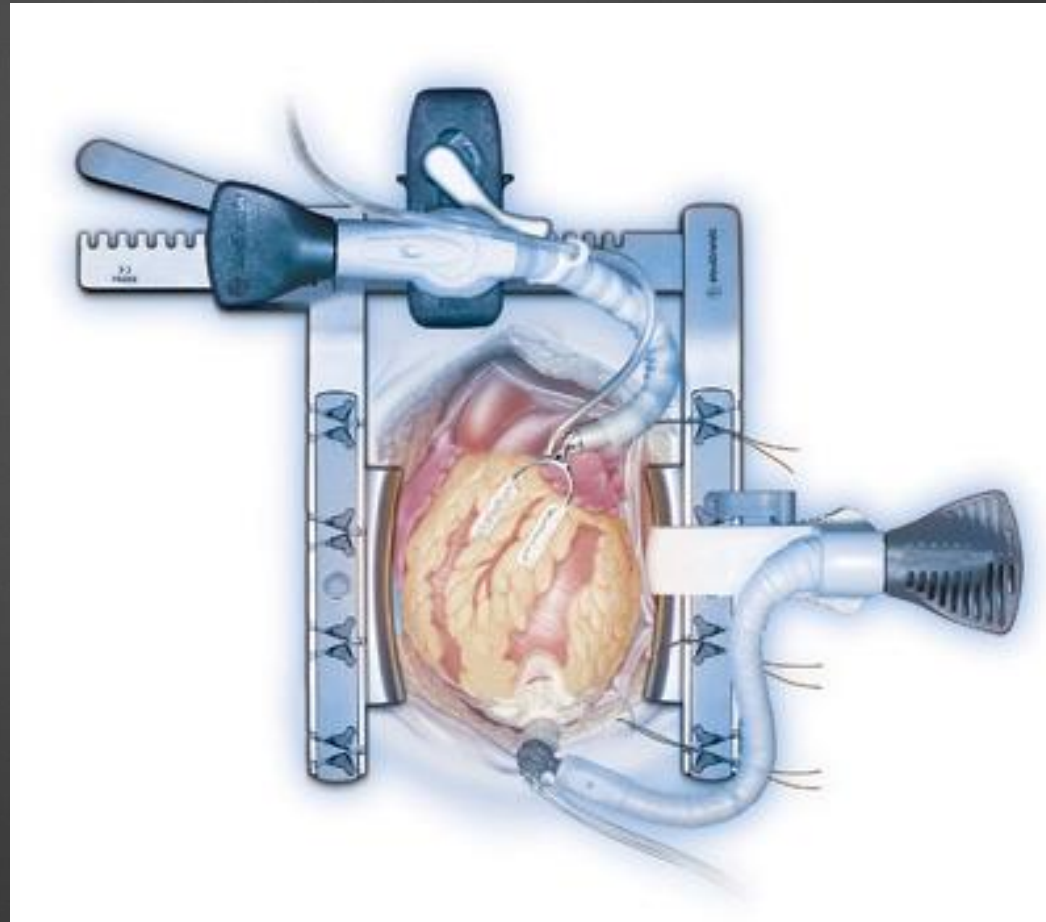
- ▶ К факторам ИК, негативно воздействующим на организм, относят:
 - контактную активацию системного воспаления и гемостаза;
 - механическую травму форменных элементов;
 - гипотермию;
 - неппульсирующий кровоток.
- ▶ Наиболее значимые осложнения при использовании АИК:
 - Неврологические осложнения, вызванные локальным воспалительным ответом в ткани ГМ, как результат системной воспалительной реакции; существует риск дистальных эмболий при манипуляциях на аорте с развитием ОНМК.
 - Нарушение функции почек, особенно пациенты, имеющие исходное нарушение фильтрационной функции, что может привести к ОПН.

Минимально-инвазивная реваскуляризация миокарда (МИРМ)

- ▶ 1) КШ без АИК «OPCAB» (Off-pump coronary artery bypass)
- ▶ 2) Малоинвазивное прямое КШ без АИК «MIDCAB» (Minimally invasive direct coronary artery bypass)
- ▶ 3) КШ с доступом через порт «Port access CABG» с АИК
- ▶ 4) Полностью эндоскопическое роботизированное КШ «TECAB»

OPCAB (Off-pump coronary artery bypass)

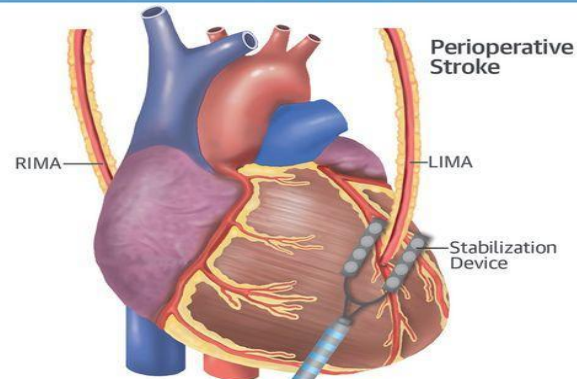
Особенностью данной операции является отсутствие подключения пациента к АИК с использованием специальных систем стабилизации миокарда.



Методика «no touch aorta»

CENTRAL ILLUSTRATION: Coronary Artery Bypass Grafting With and Without Manipulation of the Ascending Aorta

anOPCABG

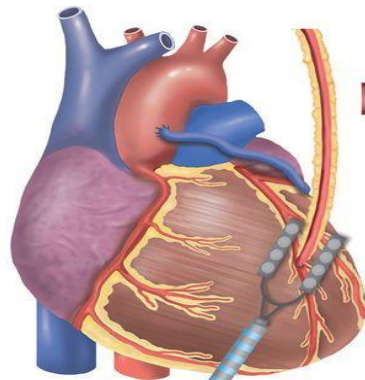


52%

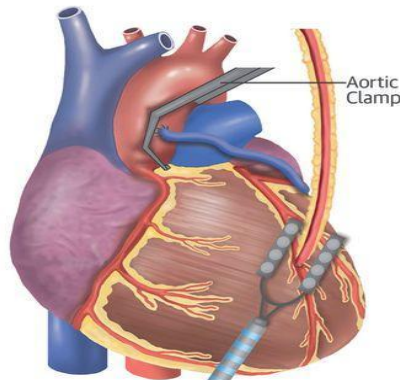
66%

78%

OPCABG-HS

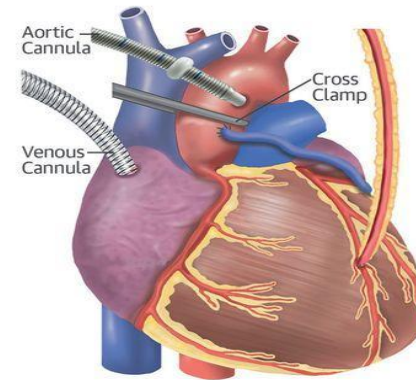


OPCABG-PC

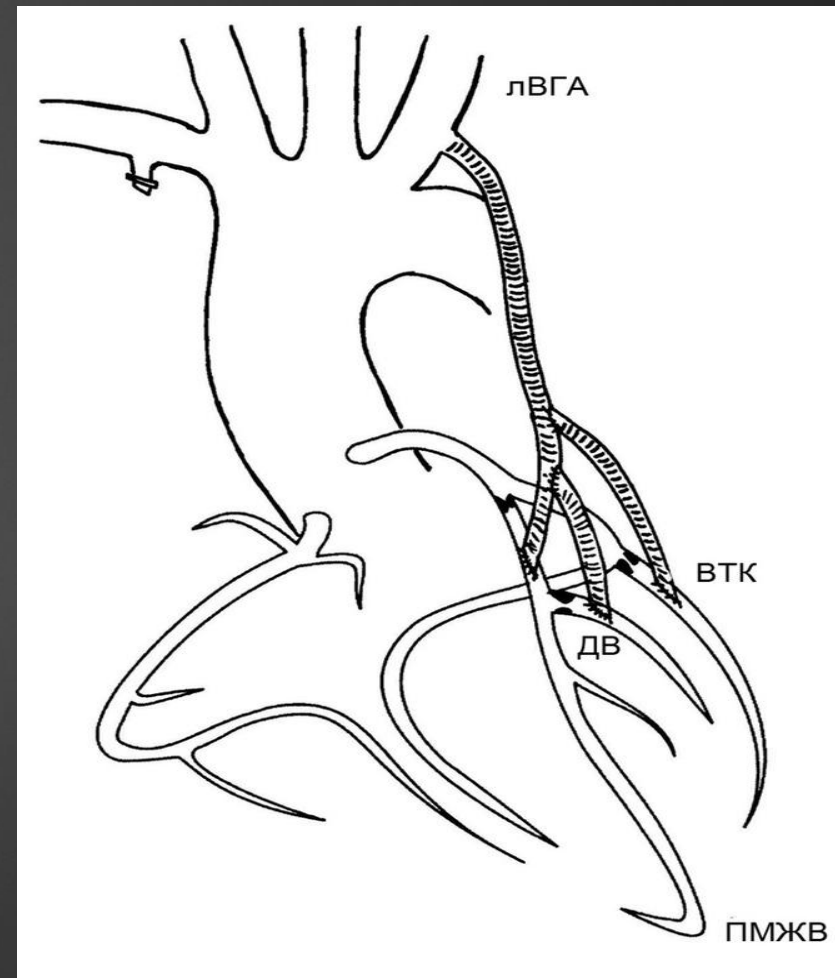
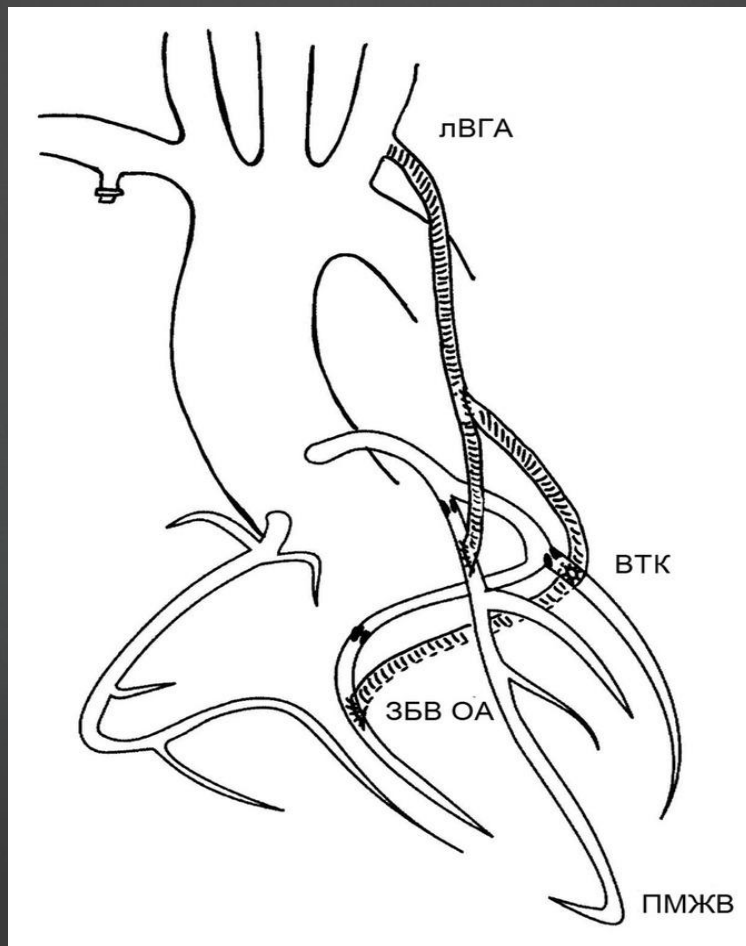
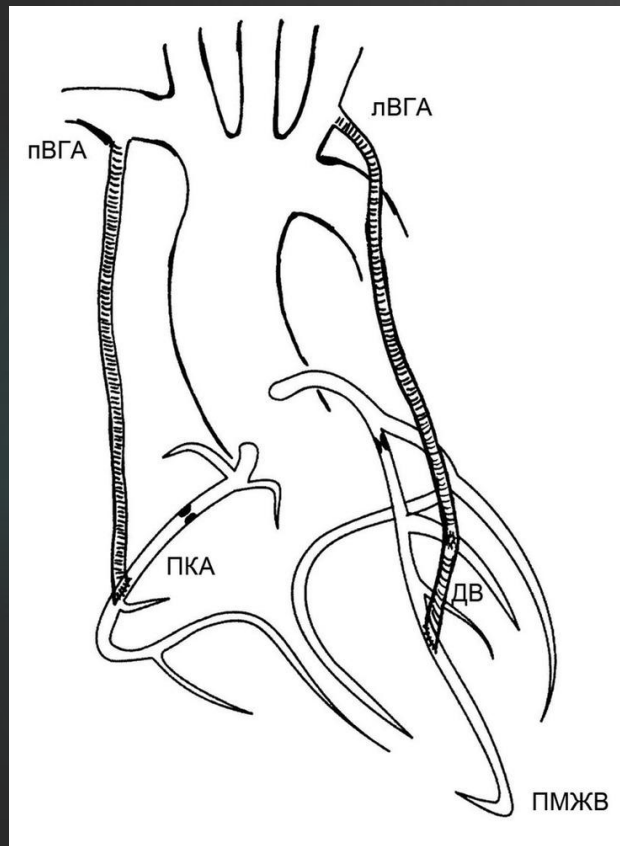


Aortic Clamp

CABG



МКШ (Маммарно-коронарное шунтирование) без манипуляций на аорте



Преимущества и недостатки ОРСАВ

«+»

- ▶ Отличная визуализация операционного поля;
- ▶ Возможность выполнения операции при многососудистом поражении коронарных артерий и доступ ко всем коронарным зонам;
- ▶ Возможность к быстрому переходу на ИК.

«-»

- ▶ Вероятность расхождения и нестабильности грудины;
- ▶ Риск развития раневой инфекции после срединной стернотомии.

Сравнение ОРСАВ и традиционного КШ с АИК

Метаанализ наблюдательных и рандомизированных исследований, посвященных сравнению этих вмешательств показал, что ОРСАВ не имеет заметных преимуществ перед операциями с АИК в отношении показателей смертности и серьезных осложнений.

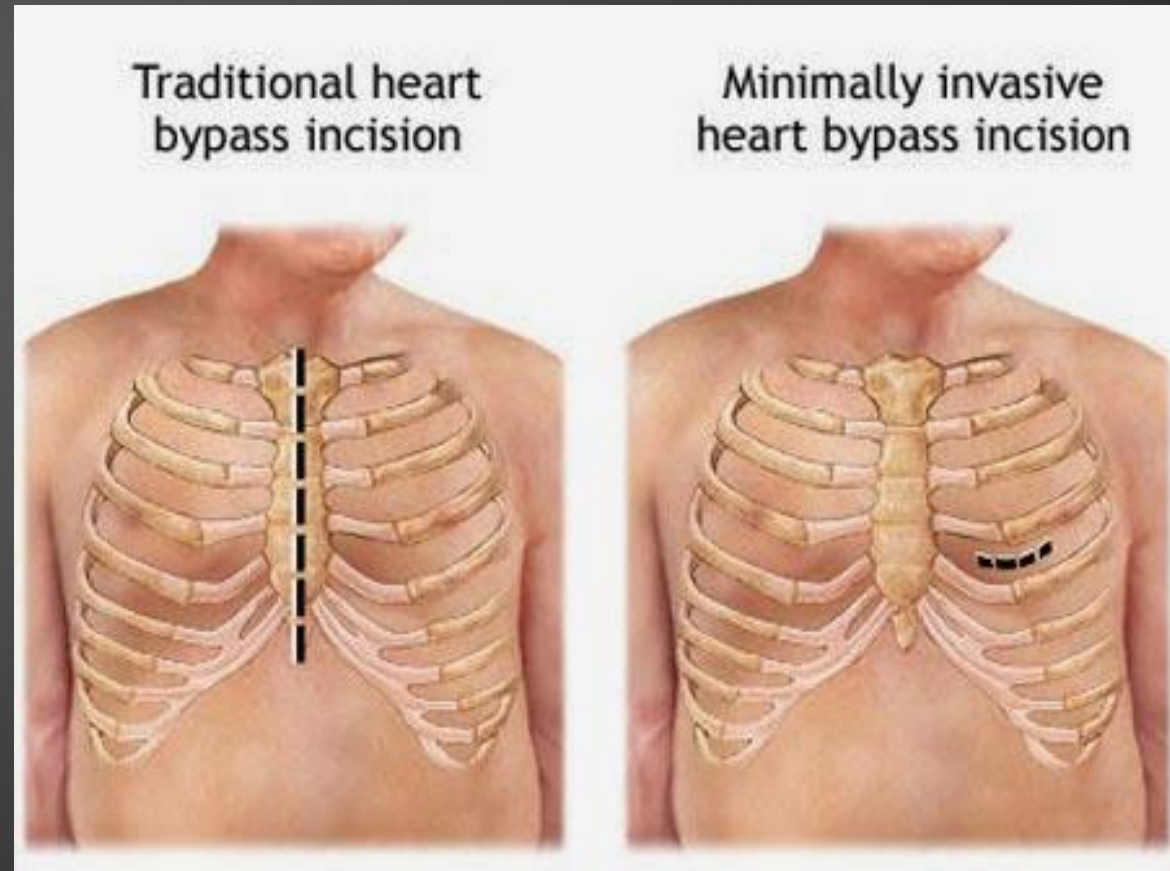
Однако риск послеоперационных осложнений ниже, а так же существует тенденция к более низким показателям смертности и частоты ИМ или ОНМК.

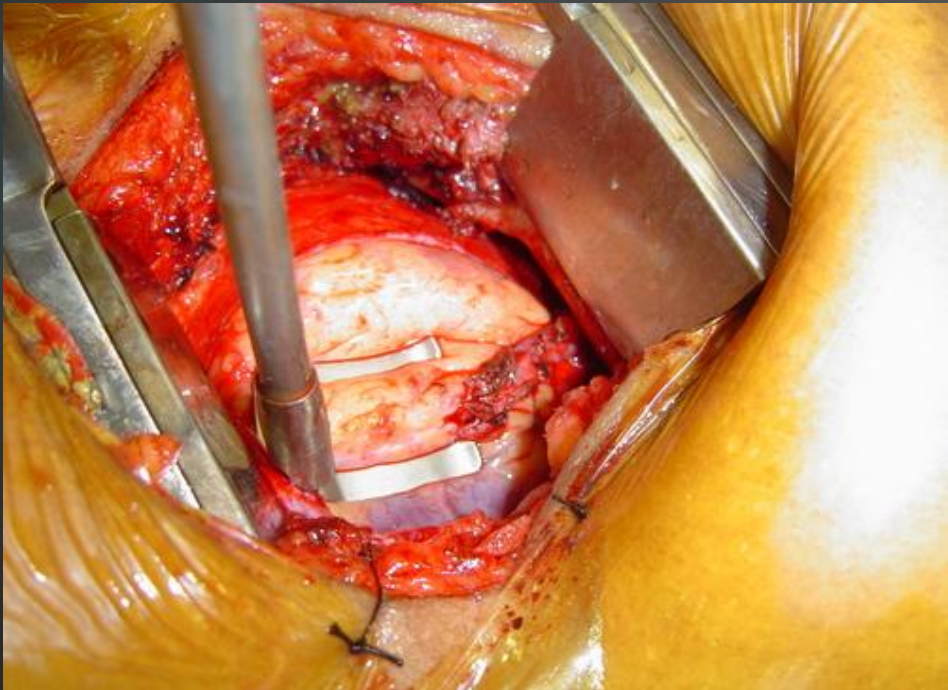
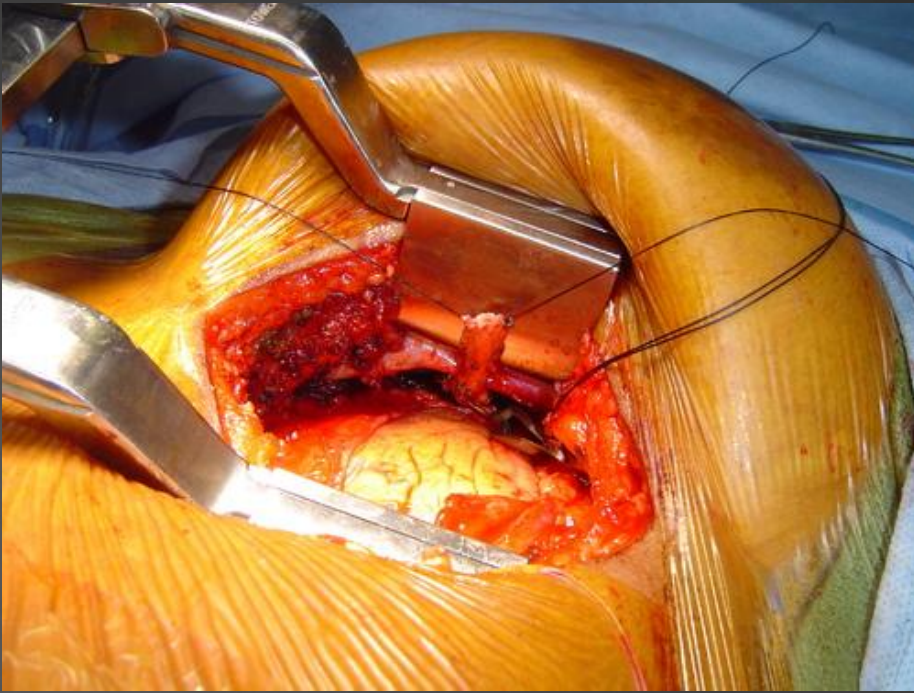
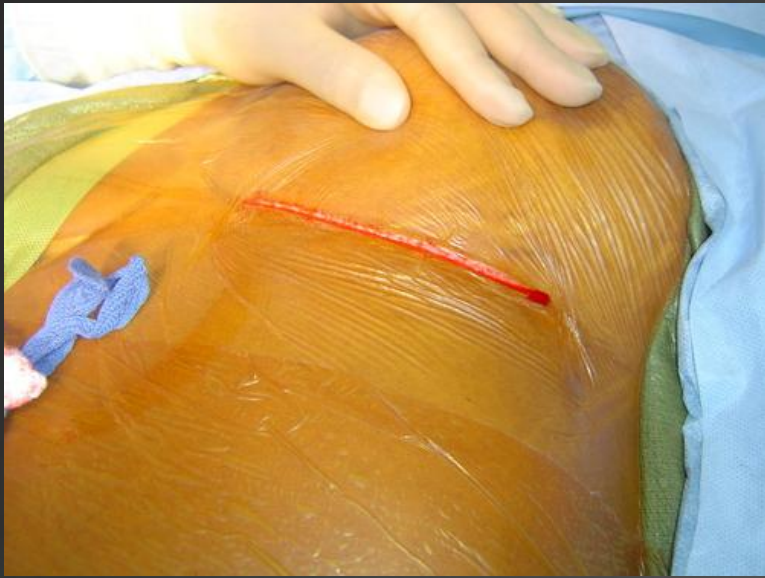
Также по данные исследований в целом указывают на более низкую кровопотерю, необходимость трансфузии, меньшую частоту послеоперационных инфекций и ФП, более короткий период ИВЛ и более ранние сроки выписки из стационара.

Более того существует очевидная тенденция к меньшей частоте развития нейрокогнитивных нарушений.

Малоинвазивное прямое КШ без АИК MIDCAB

- ▶ Выполняют через ограниченную левую торакотомию на бьющемся сердце.
- ▶ Чаще всего анастомоз накладывают между левой внутренней маммарной артерией и ЛПНА.





Преимущества и недостатки MIDCAB

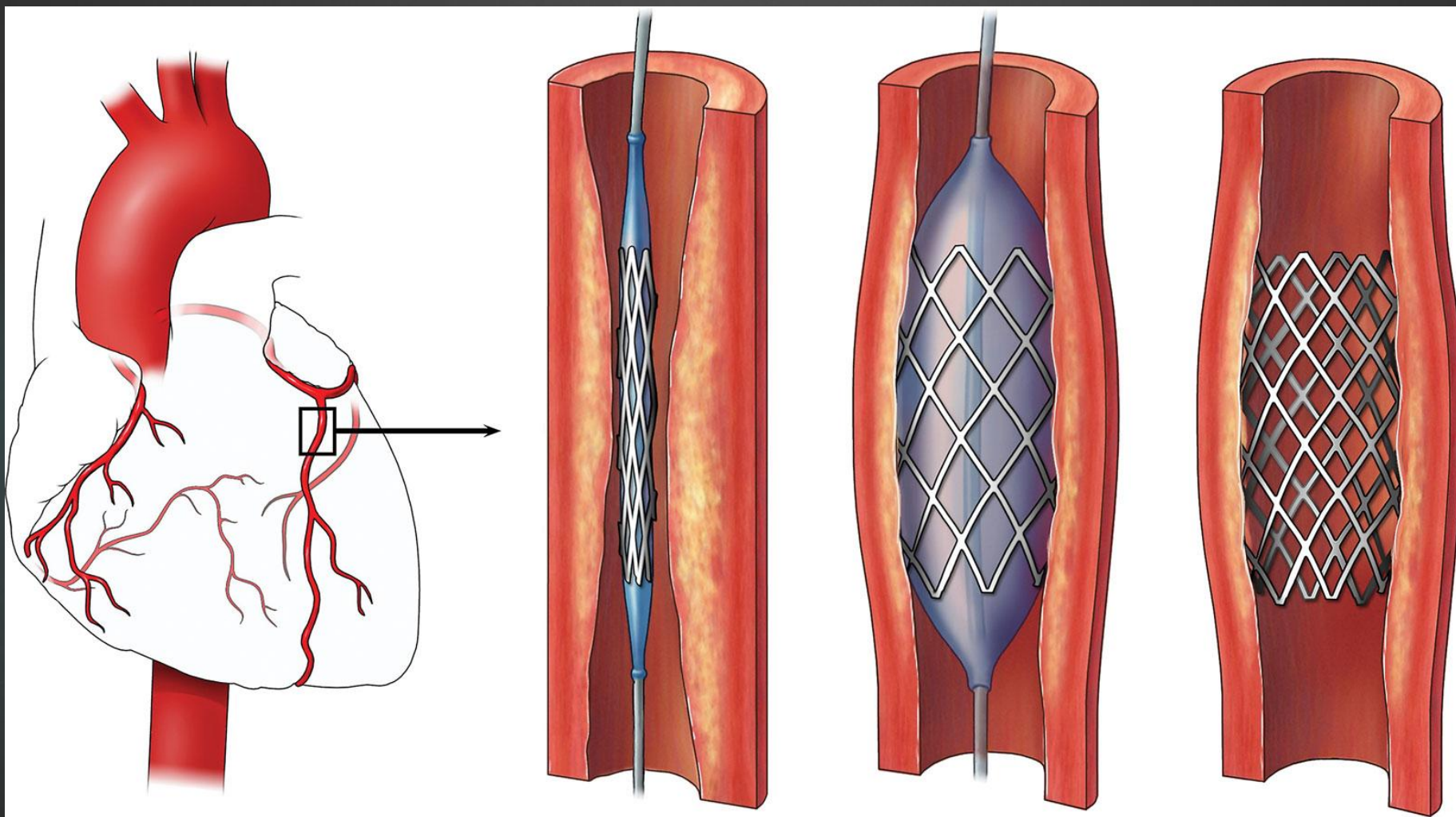
«+»

- ▶ Отсутствие осложнений связанных с срединной стернотомией;
- ▶ Отсутствие манипуляций на аорте (no touch aorta);
- ▶ Быстрое время восстановления после операции (1-2 недели).

«-»

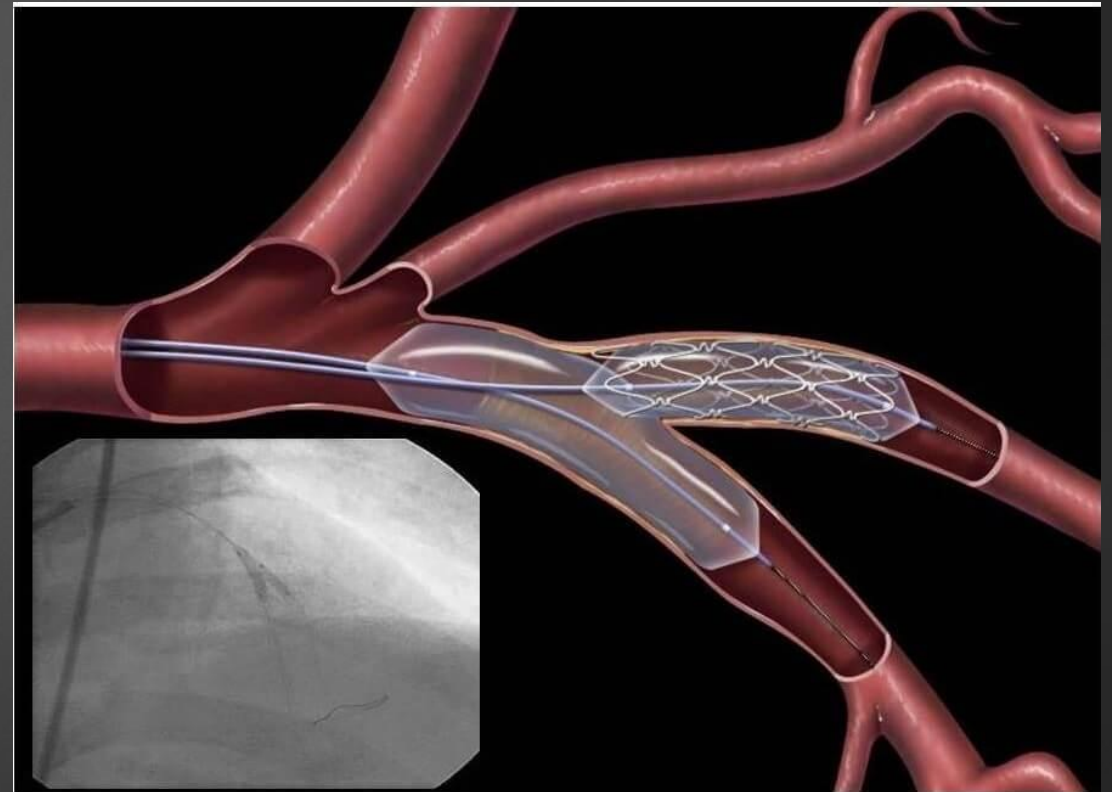
- ▶ Возможность выполнения реваскуляризации, как правило, только в области ЛПНА;
- ▶ Требуется прецизионной техники исполнения.

Баллонная ангиопластика и стентирование

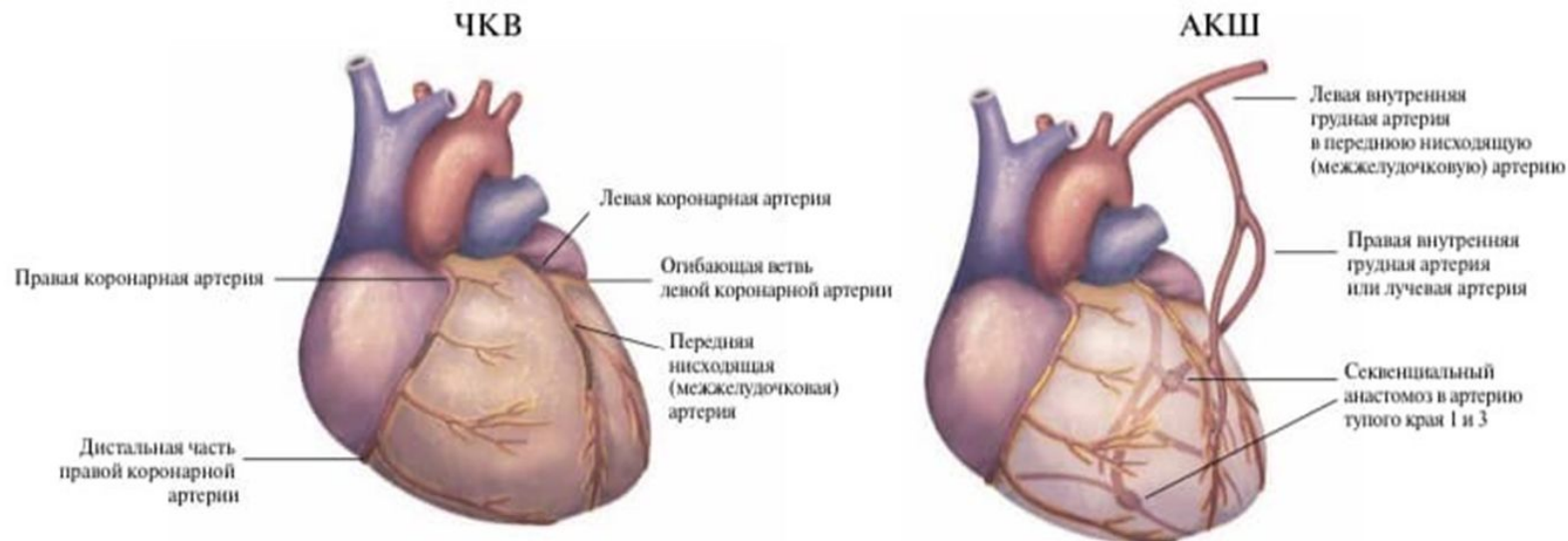


Показания для ЧКВ

- ▶ СИБС, как альтернатива АКШ;
- ▶ Инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST;
- ▶ ОКС без подъема сегмента ST.



Выбор между ЧКВ и операцией КШ при СИБС



ЧКВ

Клинические характеристики

Наличие тяжелой сопутствующей патологии (адекватно не отражено в шкалах)

Пожилой возраст/хрупкость/ожидаемая продолжительность жизни

Ограниченная мобильность и условия, которые влияют на процесс реабилитации

Анатомо-технические аспекты

Ишемическая болезнь сердца с многососудистым поражением при результате шкалы SYNTAX 0-22

Анатомия, вероятно, способствующая неполной реваскуляризации при КШ из-за отсутствия материала для шунтов или их неудовлетворительного качества

Выраженная деформация грудной клетки или сколиоз

Последствия воздействия лучевого излучения на грудную клетку
"Фарфоровая" аорта"

АКШ

Клинические характеристики

Сахарный диабет

Сниженная функция ЛЖ (ФВ <35%)

Противопоказание к применению двойной антиагрегантной терапии

Рецидив диффузного рестеноза в стенте

Анатомо-технические аспекты

Ишемическая болезнь сердца с многососудистым поражением при результате шкалы SYNTAX >23

Анатомия, вероятно, способствующая неполной реваскуляризации при ЧКВ

Выраженный кальциноз коронарных артерий, препятствующий адекватному выполнению стентирования

Необходимость в сопутствующих вмешательствах

Патология восходящей аорты с показанием к операции

Сопутствующие кардиохирургические вмешательства

EuroSCORE II – European Scale of Cardiac Operation Risk Evaluation

| Факторы, связанные с пациентом | Факторы, связанные с поражением сердца |
|---|--|
| Возраст | Класс СН |
| Пол | Класс стенокардии |
| Поражение почек | ФВ ЛЖ |
| Поражение церебральных и периферических артерий | Инфаркт миокарда до 90 суток |
| Плохая подвижность | Легочная гипертензия |
| Операции на сердце в анамнезе | Факторы, связанные с операцией |
| ХОБЛ | Срочность операции |
| ИЭ в активной фазе | Вид операции |
| Критическое состояние до операции | Вмешательства на грудном отделе аорты |
| Диабет инсулинозависимый | |

Расчёт по шкале SYNTAX

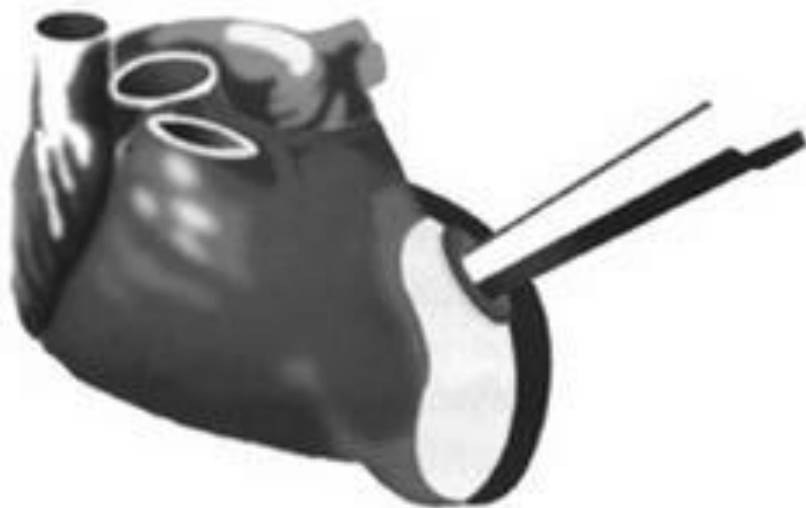
| Шаги | Оцениваемая переменная | Описание |
|--------|-----------------------------------|---|
| Шаг 1 | Тип кровообращения | Удельный вес сегментов коронарных артерий зависит от доминирующей артерии (правой или левой). Ко-доминирование (сбалансированный тип кровоснабжения миокарда) в SYNTAX не учитывается. |
| Шаг 2 | Коронарный сегмент | <p>Поражённый сегмент влияет на оценку по шкале; каждому сегменту присваивается свой балл, в зависимости от расположения: с 0,5 (напр., постеролатеральная ветвь) до 6 (ствол в случае левого типа кровообращения).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Правый тип</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Левый тип</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Балл</p> <ul style="list-style-type: none"> +6 +5 +3,5 +2,5 +1,5 +1 +0,5 </div> </div> |
| Шаг 3 | Диаметр стеноза | <p>Балл каждого сегмента умножается на 2 в случае стеноза 50-99% и на 5 в случае окклюзии.</p> <p>При окклюзии также добавляются баллы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Длительность >3 мес. или неизвестна +1 • Культи артерии +1 • Мостовые коллатерали +1 • Микроканалы +1 на каждый невидимый сегмент • Первый сегмент после окклюзии +1 если <1,5 мм в диаметре +1 если имеются 2 боковые ветви одна из которых ≥1,5 мм, другая <1,5 мм +0 если все боковые ветви ≥1,5 мм (напр., бифуркационный стеноз) |
| Шаг 4 | Поражение в месте трифуркации | <p>Наличие бляшек в месте трифуркации добавляет баллы по количеству поражённых сегментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 сегмент +3 • 2 сегмента +4 • 3 сегмента +5 • 4 сегмента +6 |
| Шаг 5 | Бляшки в месте бифуркации | <p>Наличие бляшек в месте бифуркации добавляет баллов согласно типу бифуркации в соответствии с классификацией Medina [29]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medina 1, 0, 0 или 0, 1, 0 или 1, 1, 0: добавить 1 балл • Medina 1, 1, 1 или 0, 0, 1 или 1, 0, 1 или 0, 1, 1: добавить 2 балла <p>В дополнение угол бифуркации <70° добавляет 1 балл.</p> |
| Шаг 6 | Аорто-устьевые поражения | Наличие добавляет 1 балл. |
| Шаг 7 | Степень извитости | При наличии выраженной извитости проксимальнее поражённого сегмента добавляет 2 балла. |
| Шаг 8 | Длина бляшки | Длина >20 мм добавляет 1 балл. |
| Шаг 9 | Кальцификация | Наличие выраженной кальцификации добавляет 2 балла. |
| Шаг 10 | Тромбоз | Наличие тромбоза добавляет 1 балл. |
| Шаг 11 | Диффузное поражение/ малые сосуды | Наличие диффузно поражённых и суженных сегментов дистальнее бляшки (т.е. когда хотя бы 75% длины сегмента дистальнее бляшки имеет диаметр сосуда <2 мм) добавляет 1 балл на сегмент. |

Рекомендации по критериям выбора между КШ и ЧКВ

| Рекомендации | Класс ^a | Уровень ^b |
|--|--------------------|----------------------|
| Оценка хирургического риска^c | | |
| Рекомендуется использовать шкалу STS для оценки внутрибольничной или 30-дневной смертности и внутрибольничной заболеваемости после КШ [112, 114, 138]. | I | B |
| Использование шкалы EuroSCORE II может быть рекомендовано для оценки госпитальной смертности после КШ [112]. | IIb | B |
| Оценка тяжести ИБС | | |
| У пациентов с поражением ЛКА и многососудистым поражением рекомендуется использование шкалы SYNTAX для оценки анатомической тяжести ИБС и риска заболеваемости и смертности после ЧКВ в отдаленные сроки наблюдения [117-124]. | I | B |
| При рассмотрении выбора между КШ и ЧКВ должна быть приоритетной полнота реваскуляризации [131, 132, 134-136]. | IIa | B |

Непрямые методы реваскуляризации миокарда

Методика проведения процедуры ТМЛР



Рукоятка лазера устанавливается над предполагаемой зоной воздействия и подается импульс.



В зависимости от степени поражения миокарда создается 20–50 каналов диаметром 1 мм.



По каналам кровь поступает непосредственно из полости левого желудочка в миокард, осуществляя кровоснабжение пораженных участков сердца.

Клеточная терапия ИБС

Длительность эффекта клеточной терапии составляет 4-5 лет. Повторные процедуры проводят к повторному улучшению состояния пациентов. Осложнений за все годы применения этого вида лечения не было. В настоящее время клеточная терапия сердца в виде внутрикоронарной инфузии аутологичной лейко-лимфо взвеси клеток костного мозга проводится регулярно у больных с хронической сердечной недостаточностью, хронической коронарной недостаточностью (при невозможности выполнения коронарного шунтирования или стентирования коронарных артерий). Забор клеток костного мозга осуществляется под местной анестезией в условиях медикаментозного сна, через 3 часа, после выделения лейко-лимфо взвеси костного мозга с обогащенным содержанием стволовых клеток выполняется процедура внутрикоронарного введения выделенных клеток.

Заключение

- ▶ Несмотря на все более возрастающую популярность эндоваскулярных операций, открытое КШ по-прежнему остается незаменимой методикой лечения ИБС, которое также совершенствуется в сторону уменьшения инвазивности хирургического риска за счет внедрения МИРМ.
- ▶ Поэтому важно грамотно выбирать тактику реваскуляризации индивидуально для пациента, опираясь на клиническую картину основного заболевания и наличие отягощающих факторов, состояние коронарного русла и личные предпочтения больного.

Спасибо за внимание!

