

Исследования с
рентгеноконтрастными
препаратами в кардиологии:
соотношение риска и пользы



Карпова Д.В.,
врач-рентгенолог каб. КТ ОЛД
НМИЦ им. В.А. АЛМАЗОВА

Контрастные препараты

Йод-содержащие:

- Компьютерная томография
- Интервенционная ангиография (в условиях рентген-операционной)

Гадолиниевые:

- Магнитно-резонансная томография

Йод-содержащие контрастные препараты

□ Ионные

- Верографин
- Урографин
- Триомбраст
- Телебрикс
- Гексабрикс
- Тразограф

□ Неионные

- Омнипак
- Ультравист
- Оптирей
- Йомерон
- Визипак
- Ксенетикс

В настоящее время практически везде для внутрисосудистого введения используются неионные йод-содержащие контрастные препараты (значительно лучше переносимость и ниже риск осложнений, чем при использовании ионных)

Физико-химические характеристики контрастных препаратов

Торговое наименование		Оптирей	Визипак	Омнипак	Ультравист	Йомерон	Ксенетикс
Концентрация йода		300-350 мг йода/мл	270-320 мг йода/мл	300-350 мг йода/мл	300-370 мг йода/мл	300-400 мг йода/мл	300-350 мг йода/мл
Физ-хим. характеристики	Осмолярность	630 - 790	290 - 290*	680 - 830	610 - 800	521 - 726	695 - 915
	Гидрофильность	3715	4050	708	224	621	427

*Мета-анализ 25 исследований (3270 случаев) не подтвердил разницы в профиле безопасности изоосмолярного препарата над гипоосмолярными: Heindrich, Radiology (2009) Nephrotoxicity of Iso-osmolar Iodixanol Compared with Nonionic Low-osmolar Contrast Media: Meta-analysis of Randomized Controlled Trials

Объем вводимого контрастного препарата

□ КТ

➤ Ангиография:

- аорта – 100-120 мл
- БЦА – 30-60 мл
- коронарные артерии – 80-100 мл
- артерии нижних конечностей – 120-150 мл
- лёгочная артерия 50-100 мл

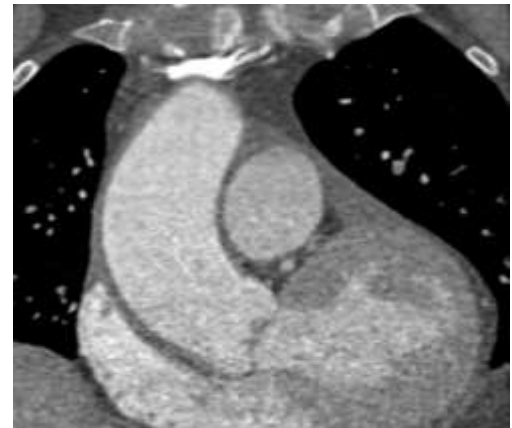
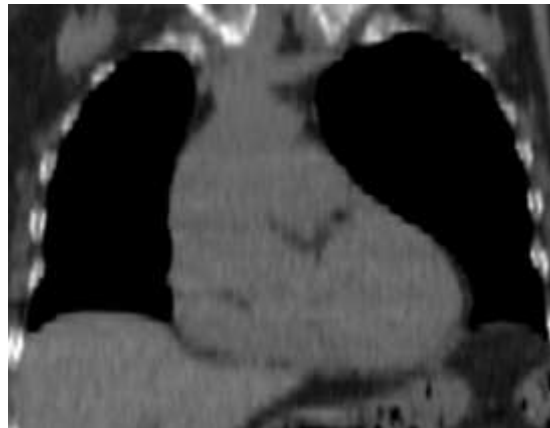
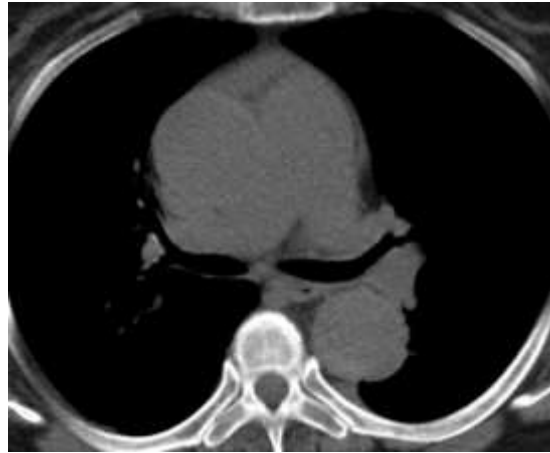
➤ Исследования паренхиматозных органов – 1-2 мл/кг (в среднем – 80-100 мл)

□ Рентген-хирургические вмешательства

- Диагностическая ангиография – 50-180 мл
- Ангиопластика, стентирование – до 400 мл

Для чего нужно контрастирование?

- Визуализация просвета сосудов и камер сердца
- Визуализация сосудистой стенки
- Дефекты контрастирования (тромбы, образования)
- Экстравазация контрастного препарата (дефект сосудистой стенки)
- Оценка структуры и распространенности новообразований



Исследования



- Неотложные



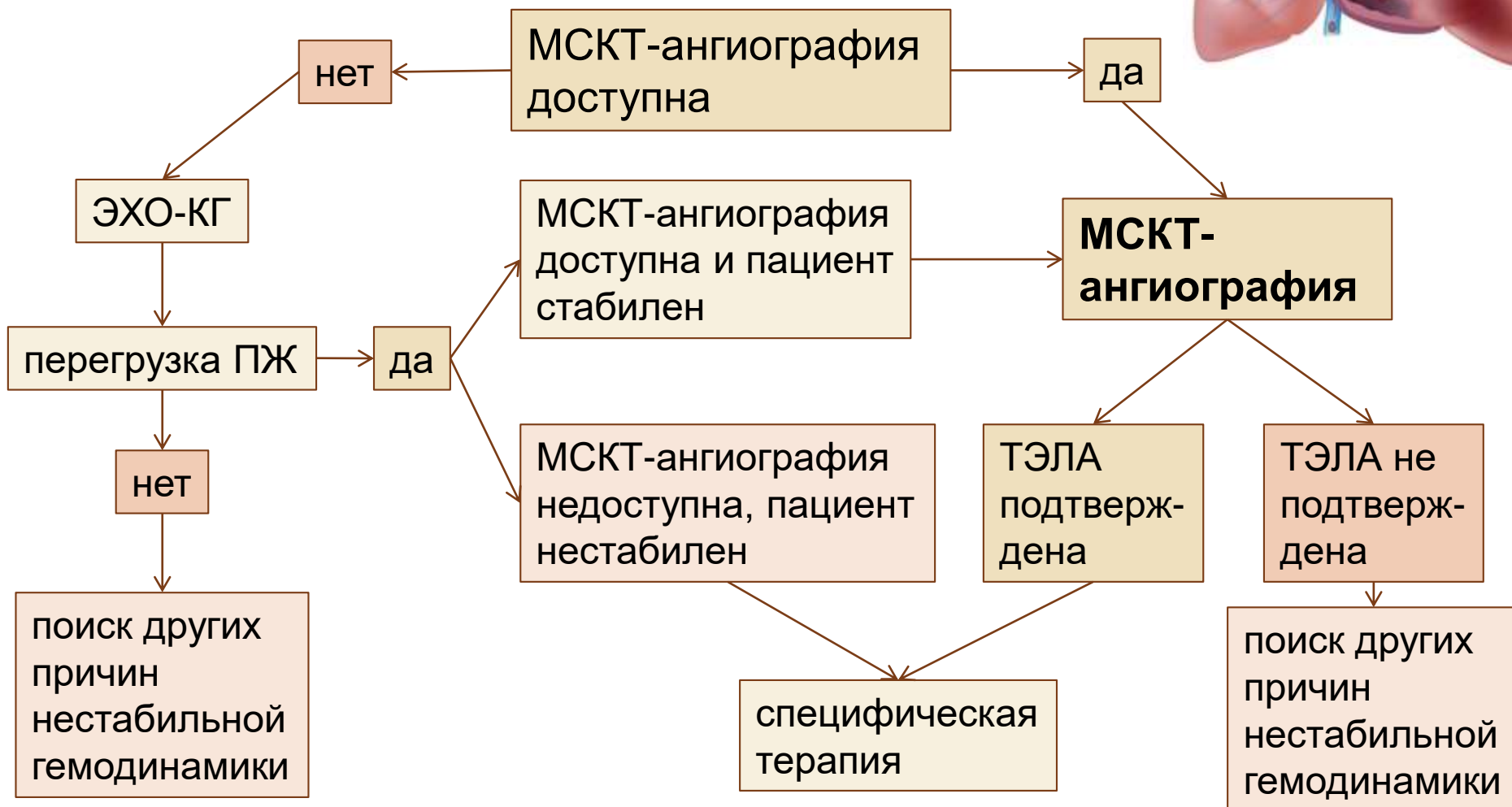
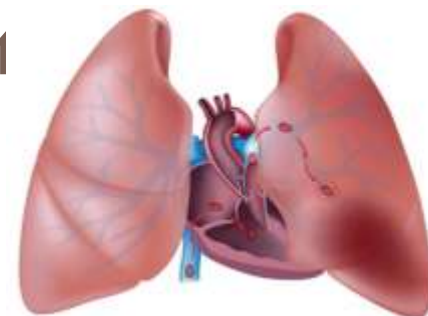
- Плановые

Cito!

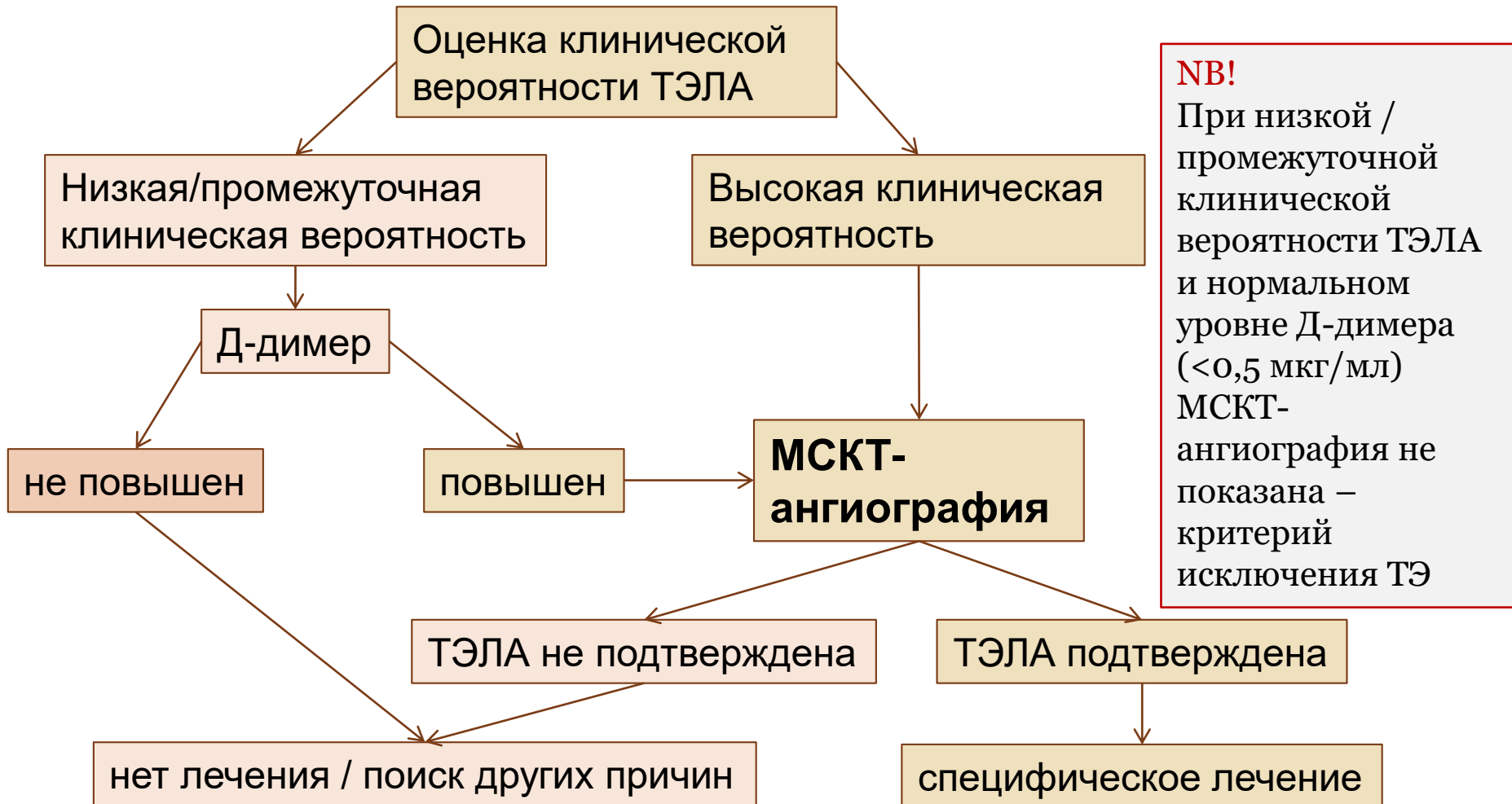
- **ТЭЛА** – *КТ-ангиография лёгочной артерии*
- **ОАС** (острый аортальный синдром: расслоение аорты, интрамуральная гематома, пенетрирующая аортальная язва, разрыв аорты) – *КТ-ангиография аорты*
- **ОНМК** – *КТ-ангиография брахиоцефальных артерий*
- **Мезентериальный тромбоз** – *КТ-ангиография сосудов брюшной полости*
- **ОКС** – *селективная коронарография*



ТЭЛА высокой вероятности Шок / гипотензия

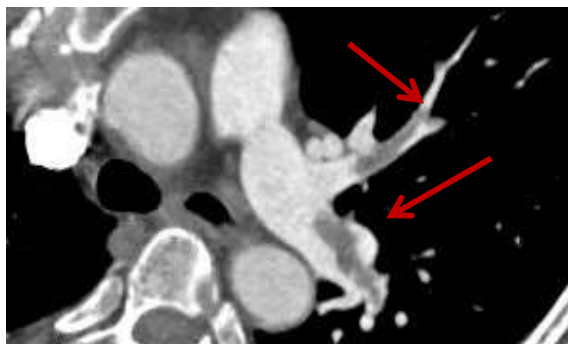
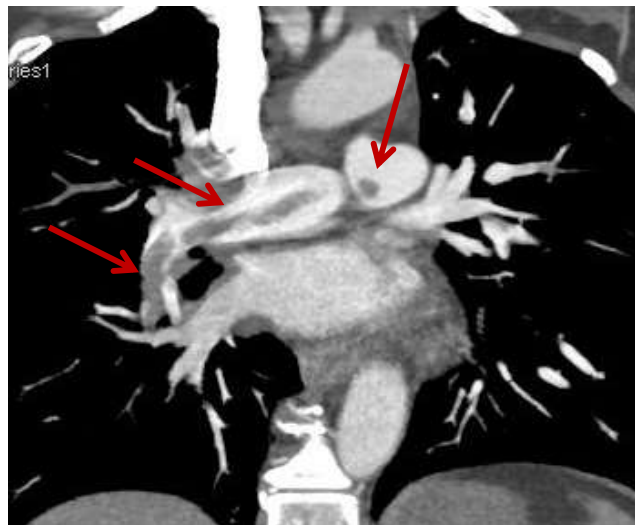
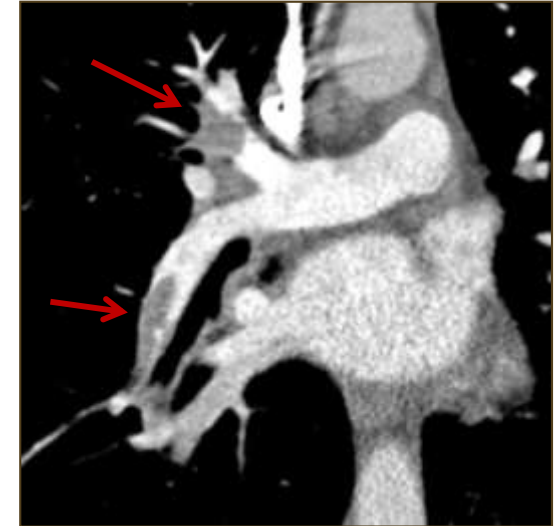
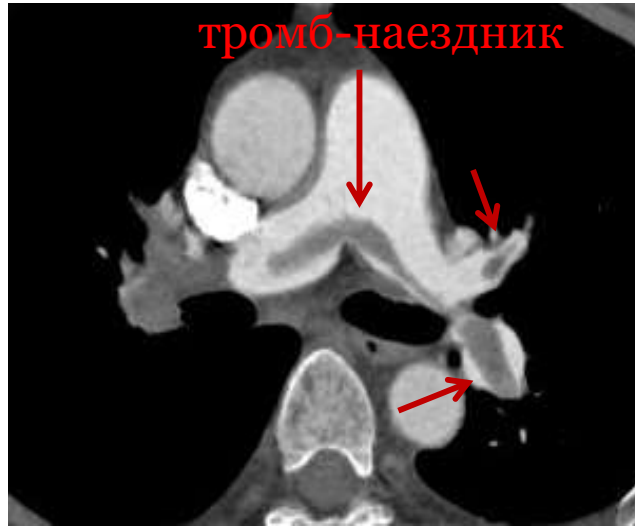
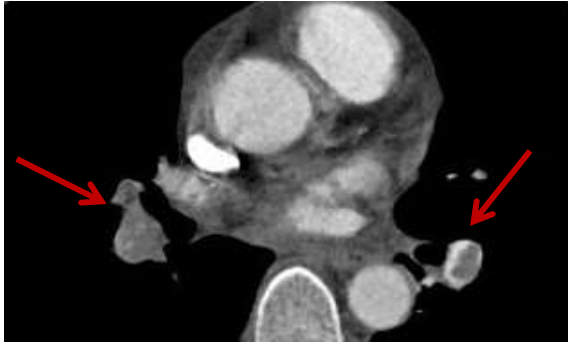


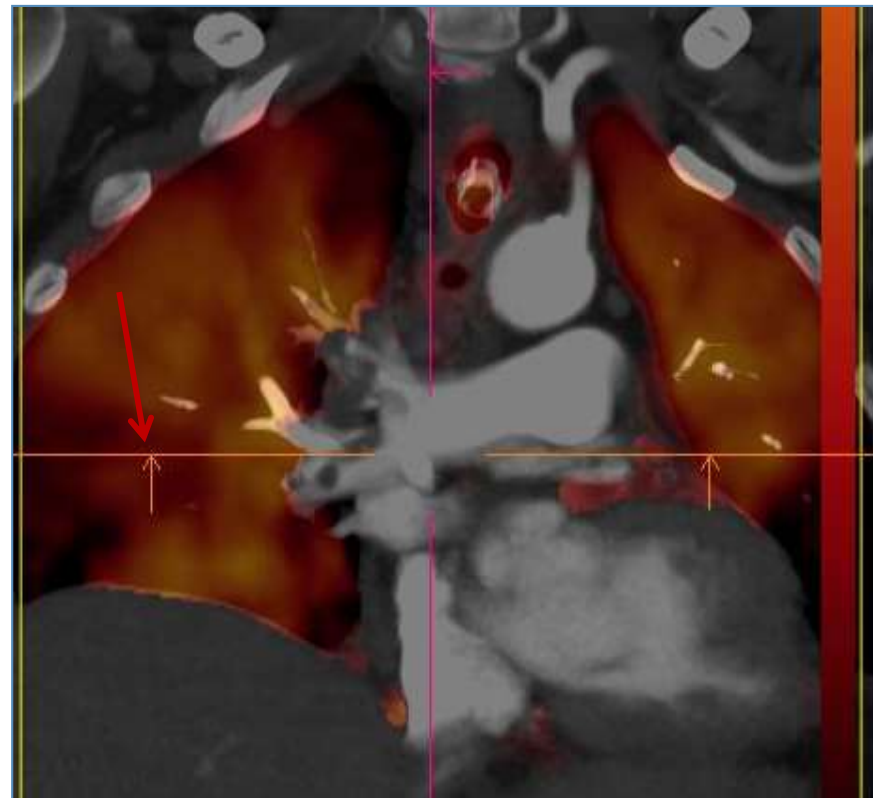
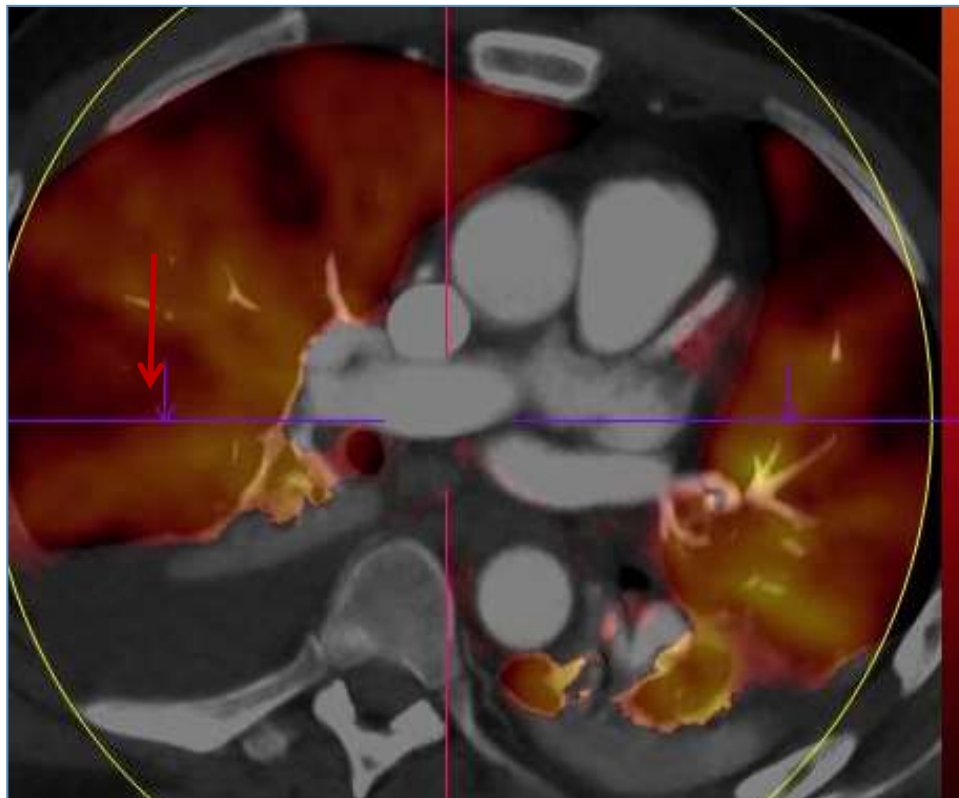
ТЭЛА вероятна Нет шока и гипотензии



Рекомендации	Класс рекомендаций	Уровень доказательности
Экстренная КТ-ангиография ЛА рекомендована при подозрении на лёгочную эмболию высокого риска у пациентов с шоком или гипотонией	I	C
Рекомендуется, чтобы диагностическая стратегия основывалась на оценке клинической вероятности по клиническим данным или валидным прогностическим инструментам	I	A

Тромбы в ветвях лёгочной артерии при ТЭЛА

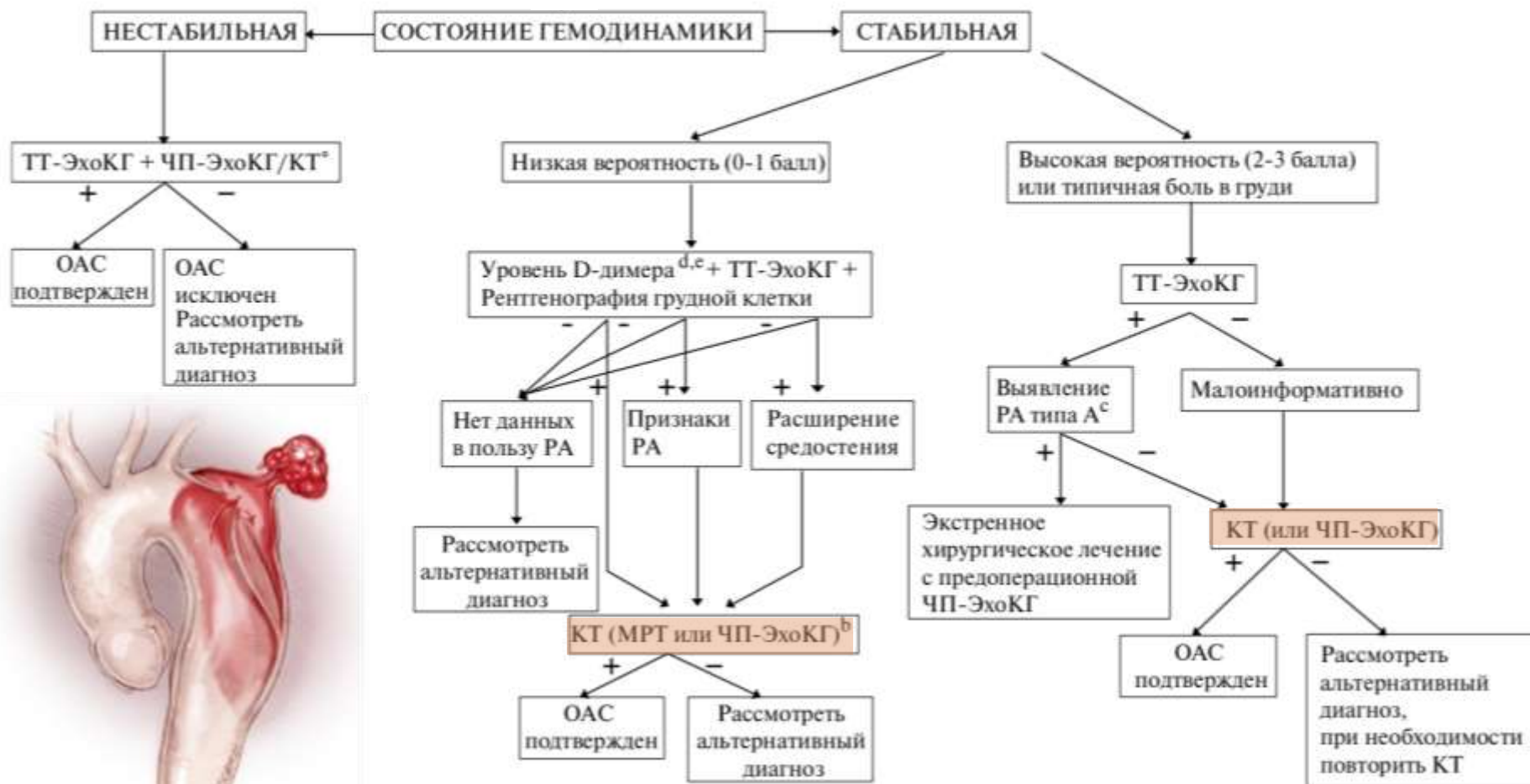




Двухэнергетическое сканирование (Dual Energy CT):

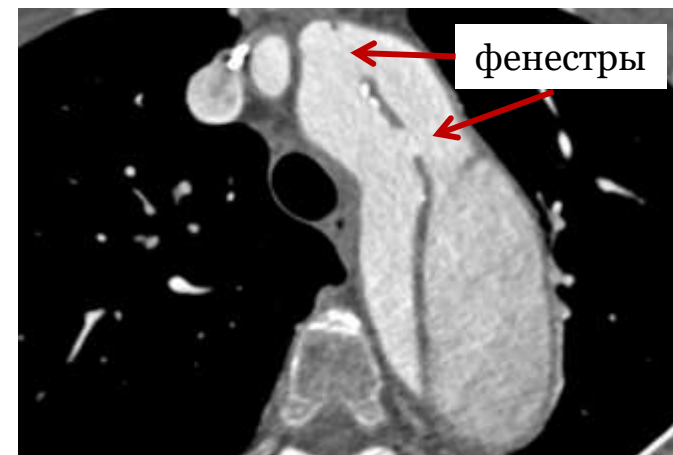
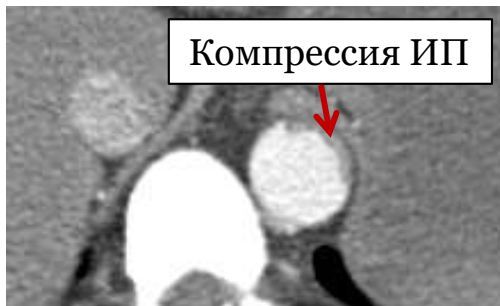
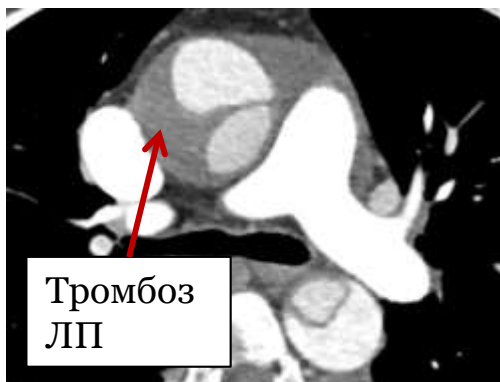
- Субплевральные клиновидные дефекты «перфузии»
- Соответствует данным перфузионной сцинтиграфии

Острый аортальный синдром (ОАС)



Рекомендации	Класс рекомендаций	Уровень доказательности
КТ-ангиография аорты рекомендована при обследовании всех пациентов с подозрением на острый аортальный синдром	I	C

Расслоение аорты



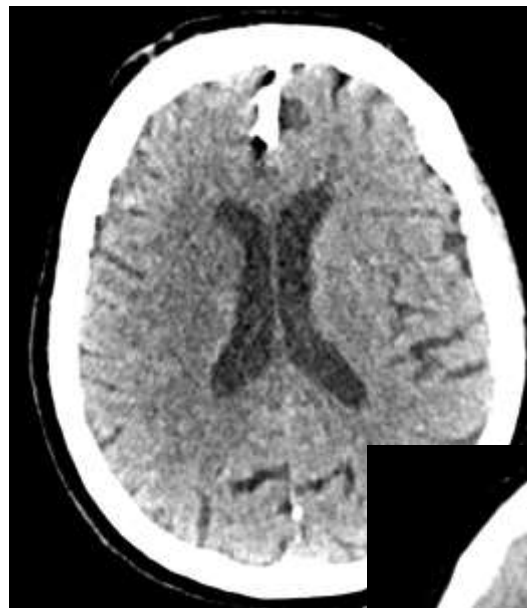
Разрыв аорты



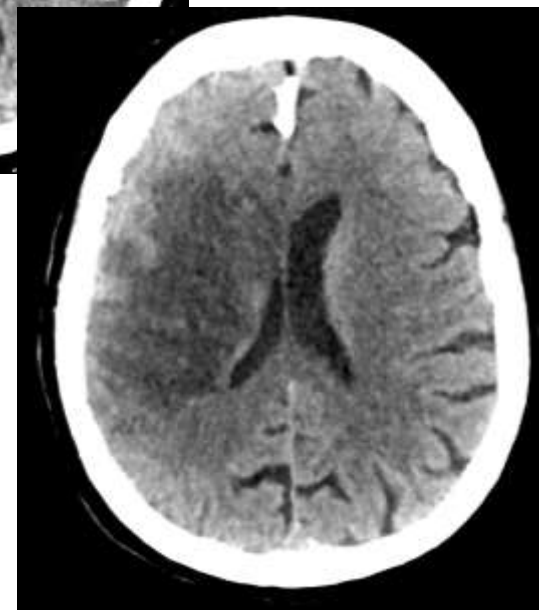
ОНМК

Рекомендации	Класс рекомендаций	Уровень доказательности
Всем пациентам с предполагаемым ОНМК должна быть проведена нейровизуализация. В большинстве случаев достаточно нативной КТ	I	B
Пациентам, отвечающим критериям эндоваскулярного лечения, рекомендовано сразу же дополнить нативное исследование сосудистой программой	I	A
Пациентам с предполагаемой окклюзией крупных сосудов, отвечающим критериям эндоваскулярного лечения, оправдано проведение КТ-ангиографии, не дожидаясь данных сывороточного креатинина (без анамнеза почечной недостаточности)	IIa	B

Окклюзия СМА, ОНМК по ишемическому типу



2 часа



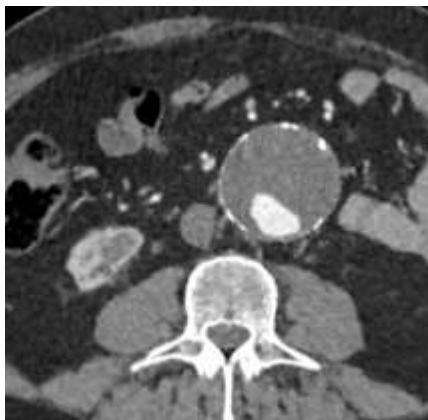
2 сутки

Плановые исследования

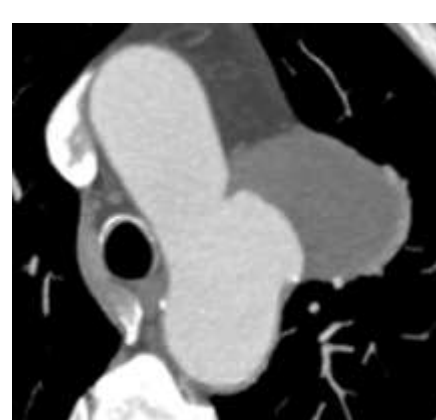
- Диагностика заболеваний сосудов (аневризмы, стенозы, мальформации, васкулиты и т.д.)
- Планирование оперативного лечения
- Послеоперационный контроль

Аневризма аорты

- веретеновидная

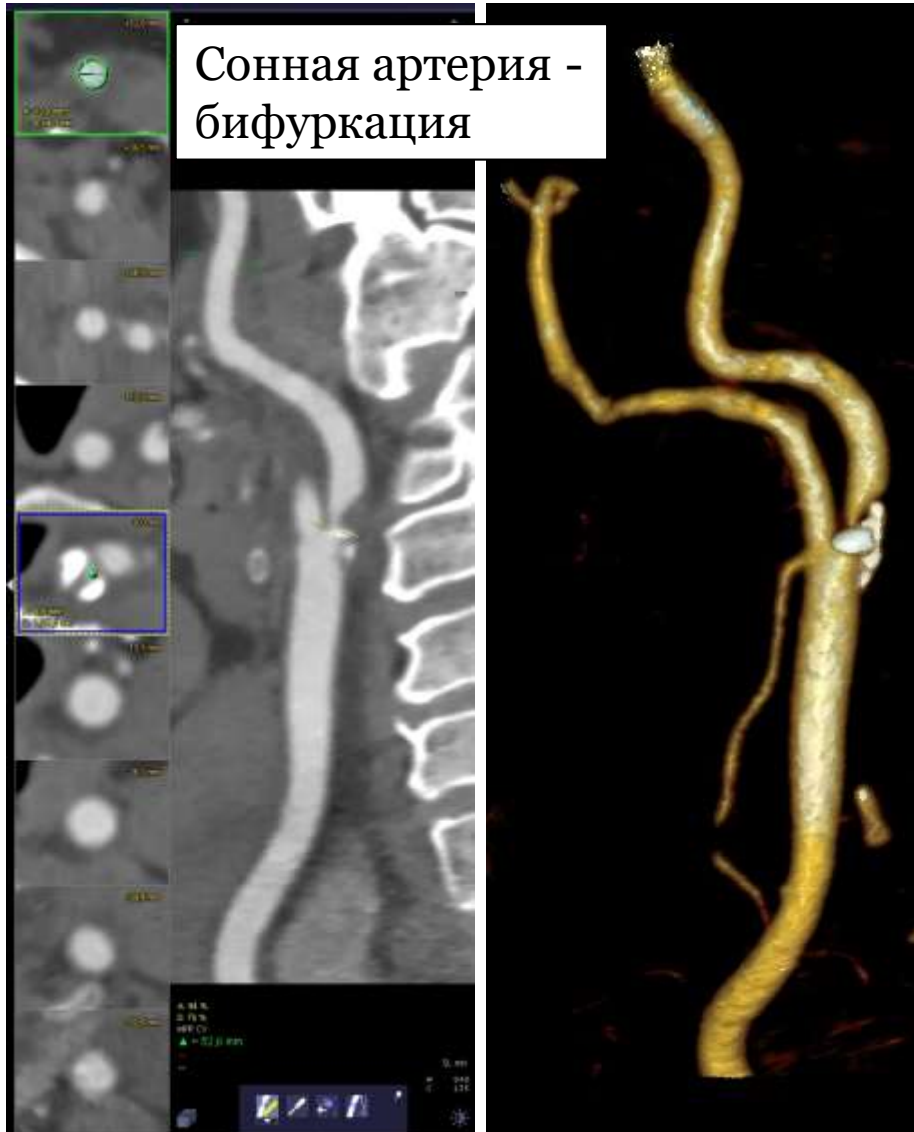


- мешотчатая

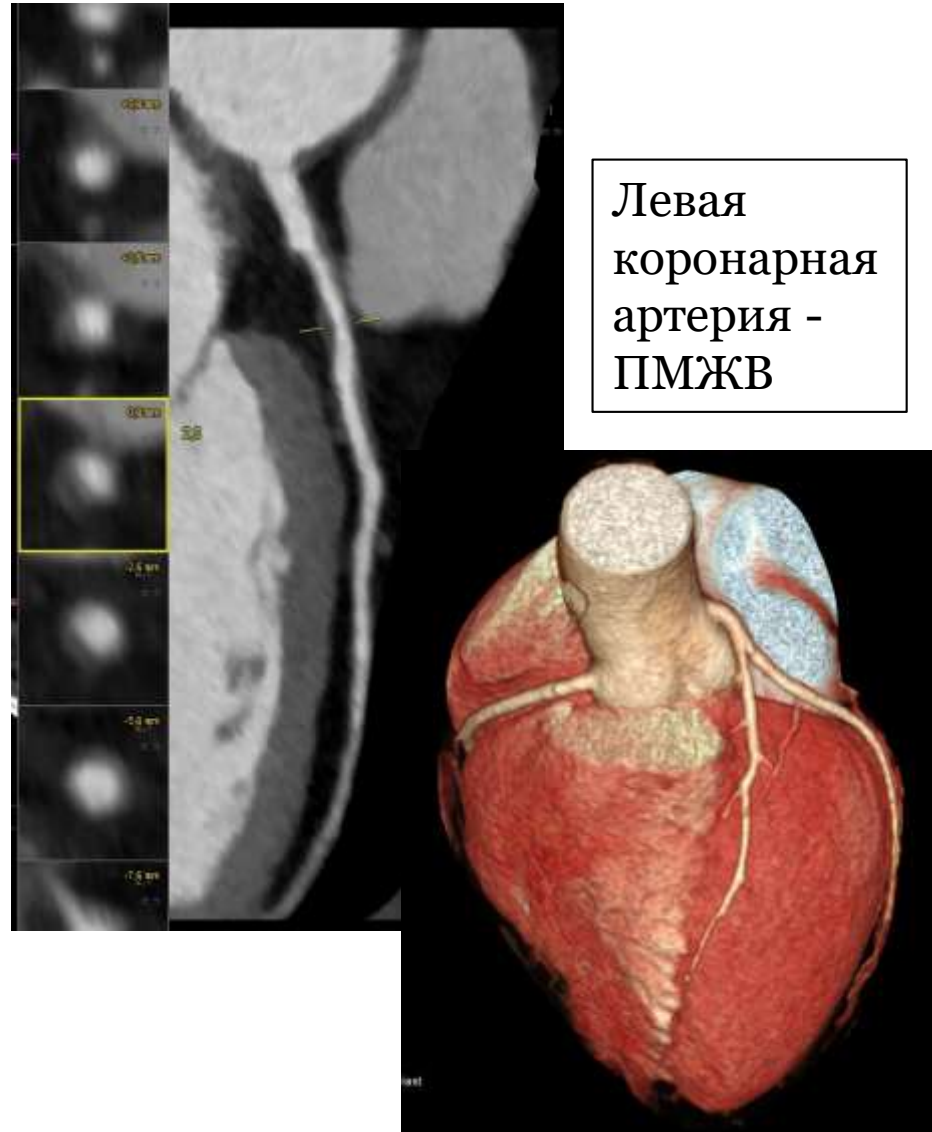


Стенозы

Сонная артерия -
бифуркация



Левая
коронарная
артерия -
ПМЖВ



Сосудистые мальформации

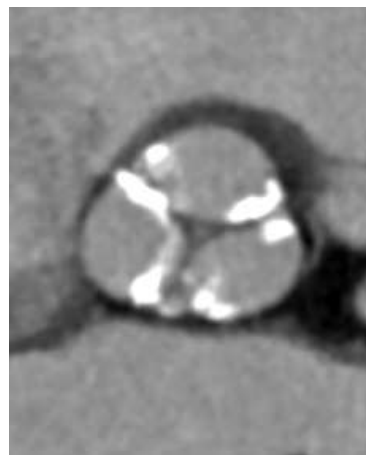


TAVI - транскатетерная имплантация аортального клапана

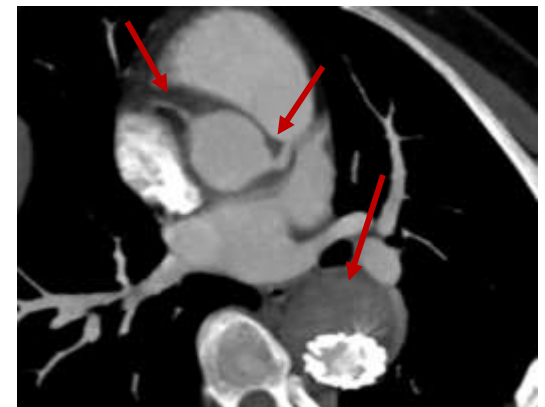
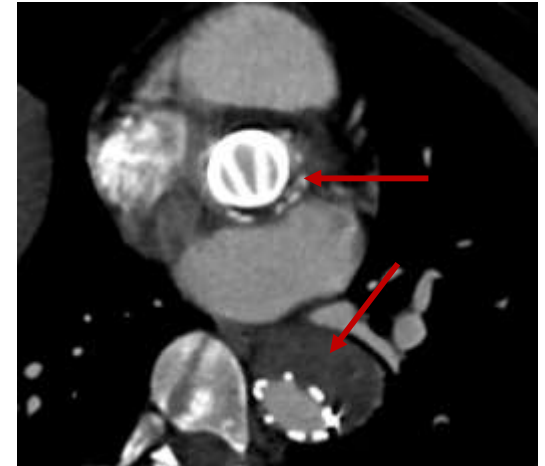
- Данные МСКТ-ангиографии аорты необходимы для правильного подбора размера клапана и планирования доступа



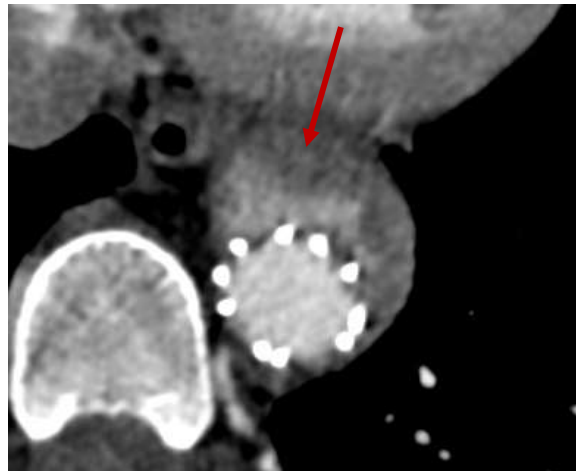
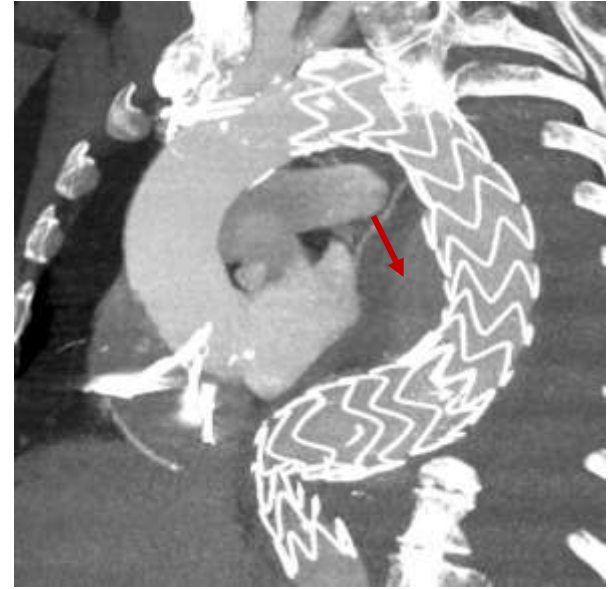
A. Medtronic CoreValve
B. Edwards SAPIEN XT



Послеоперационный контроль

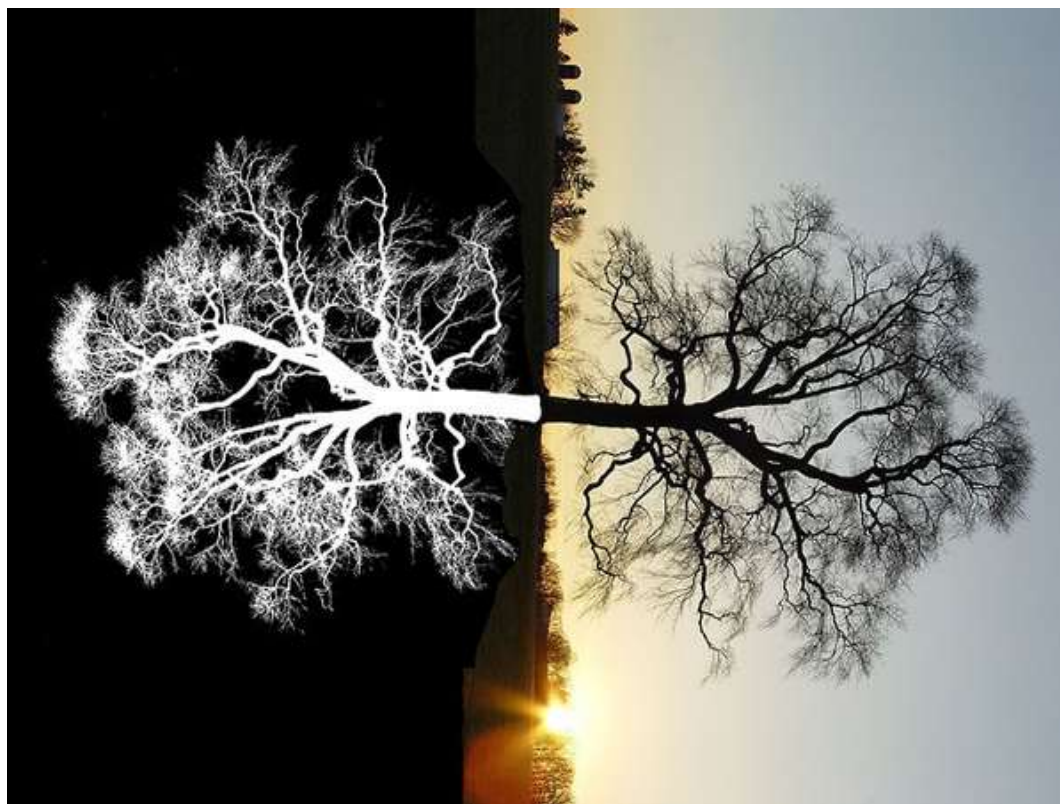


Осложнения



**Диагностическая
точность**

**Побочные
реакции**



Побочные реакции на контрастные вещества (КВ)

ОБЩИЕ

- **Острые:** первый час
 - *Гиперчувствительные / аллергоподобные*
 - *Хемотоксические*
- **Поздние:** 1 час – 1 неделя
- **Очень поздние:** более недели
 - *тиреотоксикоз (йод-содержащие препараты)*
 - *нефрогенный системный фиброз (гадолиниевые препараты)*

ПОЧЕЧНЫЕ

- **Постконтрастное острое повреждение почек (ПК-ОПП)**



Постконтрастное острое повреждение почек (ПК-ОПП)

Это повышение креатинина сыворотки крови в течение 48-72 часов после внутрисосудистого введения КВ:

$\geq 0,3$ мг/дл (26,5 мкмоль/л)

или

> чем в 1,5 раза от исходного



Варианты внутрисосудистого введения контрастного препарата

- **Внутриартериальное введение с первичным прохождением через почечные артерии (ПППА)** – препарат поступает в почки в концентрированном виде – введение в левые камеры сердца, грудную аорту, супраренальный сегмент брюшной аорты, почечные артерии
- **Внутриартериальное введение с вторичным прохождением через почечные артерии (ВППА)** – препарат поступает в почки после разведения в малом или большом кругах кровообращения - введение в правые камеры сердца, лёгочную артерию, брахиоцефальные артерии, коронарные артерии, чревный ствол, брыжеечные артерии, инфраренальный сегмент аорты, артерии нижних конечностей
- **Внутривенное введение** – препарат поступает в почки после разведения в малом круге кровообращения

Факторы риска развития ПК-ОПП

Связанные с пациентом:

- $\text{rСКФ} < 45 \text{ мл/мин/1.73м}^2$

Связанные с исследованием:

- внутриаrтерияльное

В подавляющем большинстве случаев риск развития ПК-ОПП у пациентов с нормальной функцией почек при проведении стандартных исследований крайне низок

(при внутривенном введении или внутриаrтерияльном введении с ВППА)

- известная или подозреваемая острая почечная недостаточность

- многократные введения КВ в течение 48-72 часов



Оценка рСКФ проводится перед исследованием:

- Желательно – всем пациентам
- В обязательном порядке - пациентам, имеющим в анамнезе:
 - Заболевания почек (рСКФ < 60 мл/мин/1,73м²)
 - Операции на почках
 - Протеинурию
 - Гипертонию
 - Повышенное содержание мочевой кислоты в крови
 - Сахарный диабет



Исследования по неотложным показаниям

- Если исследование можно отложить без ущерба для пациента – определить рСКФ перед исследованием
- Если исследование нельзя отложить - вести всех пациентов как пациентов группы риска

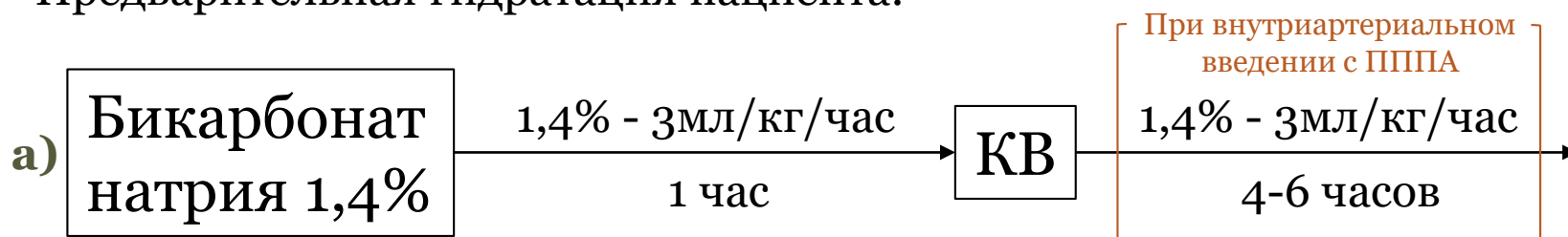
(рСКФ < 45 мл/мин/1,73м² - при внутриартериальном введении с ПППА)

рСКФ < 30 мл/мин/1,73м² - при внутривенном введении или внутриартериальном введении с ВППА)

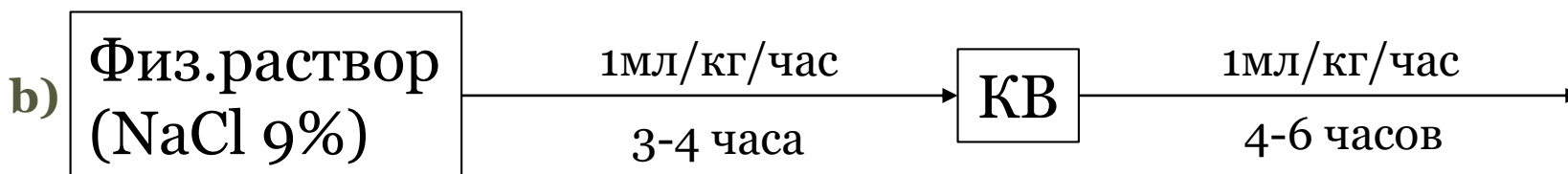


Исследования у пациентов группы риска

- Рассмотреть альтернативные методы исследования без применения йод-содержащих контрастных препаратов
- Предварительная гидратация пациента:



ИЛИ



- Индивидуальная схема – у пациентов с тяжелой ХСН (3-4 степень по NYHA) и пациентов с рСКФ < 15 мл/мин/1,73м²
- Пероральная гидратация в качестве единственного метода – не рекомендуется

После введения контрастного препарата у пациентов группы риска

- Продолжить гидратацию согласно протоколу
- Определить уровень креатинина через 48 часов после исследования
- При выявлении признаков ПК-ОПП – клиническое наблюдение за пациентом в течение 30 суток с мониторингом рСКФ



Пациенты с сахарным диабетом

- Пациенты с $\text{pСКФ} > 30 \text{ мл/мин/1,73м}^2$ без признаков ОПН – продолжают прием метформина по обычной схеме
- Пациенты:
 - с $\text{pСКФ} < 30 \text{ мл/мин/1,73м}^2$
 - при внутриартериальном введении с ПППА
 - с ОПН
 - Прекратить прием метформина с момента введения КВ
 - Измерить уровень креатинина в течение 48 часов
 - При отсутствии существенных изменений функции почек – возобновить прием метформина



Пациенты, находящиеся на гемодиализе

- *Йод-содержащие КВ*
 - Нет необходимости координации исследования с внутрисосудистым введением КВ и сеансом диализа
 - Проведение дополнительного сеанса диализа для удаления КВ не требуется
- *Гадолиниевые КВ*
 - Необходима координация исследования с внутрисосудистым введением КВ и сеансом диализа
 - Рекомендуется проведение дополнительного сеанса диализа для удаления КВ как можно скорее

Безопасный интервал между повторными введениями йод-содержащих КВ

- $рСКФ > 30 \text{ мл/мин}/1,73\text{м}^2$

Интервал между исследованиями - не менее **4 часов**
(75% введенного КВ выводится в течение 4 часов)

- $рСКФ < 30 \text{ мл/мин}/1,73\text{м}^2$

Интервал между исследованиями - не менее **48 часов**

- Пациенты, находящиеся на диализе

При частично сохраненной функции почек необходим интервал между исследованиями не менее **48 часов**



***БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!***

