АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБШИРНЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

ОСОБЕННОСТИ В ОРТОПЕДИИ

- особенности пациентов
- положение на столе
- анестезия
- обезболивание
- кровопотеря и анемия
- венозные тромбоэмболические осложнения
- синдром имплантации костного цемента
- синдром жировой эмболии
- пневматический жгут

ПАЦИЕНТЫ В ОРТОПЕДИИ

Преобладают пожилые пациенты

- сопутствующие заболевания
- низкие функциональные резервы
- избыточная масса тела
- медикаментозная терапия

(дезагреганты/антикоагулянты, НПВС, стероиды)

- когнитивные нарушения

ПАЦИЕНТЫ В ОРТОПЕДИИ

- остеоартрит (остеоартроз)
- ревматоидный артрит
- анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева)

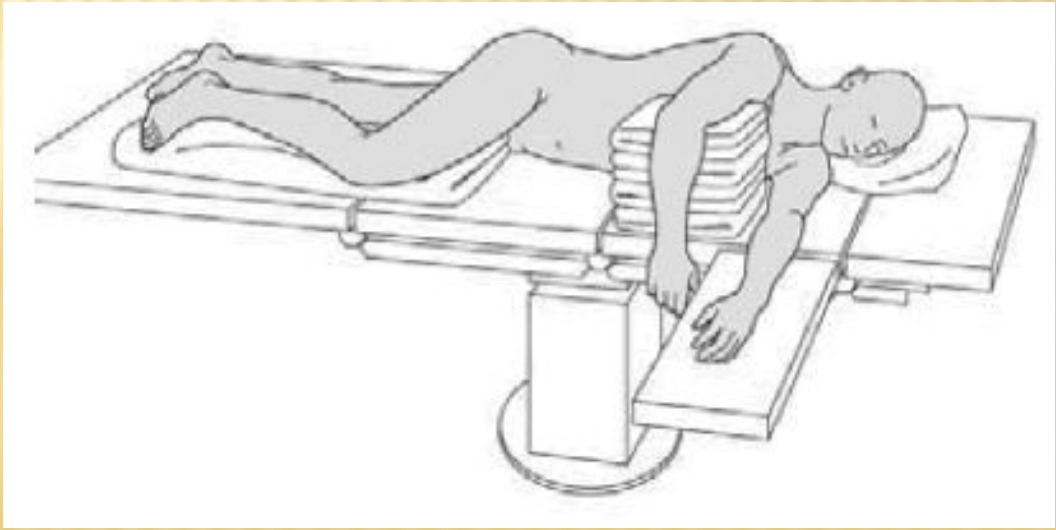
  - проблемы укладки пациента
  - трудности с нейроаксиальной анестезией
  - трудности с интубацией трахеи

ПОЛОЖЕНИЕ НА СТОЛЕ

Осложнения

- повреждение нервов
- ишемия
- пролежни
- повреждение глаз

ПОЛОЖЕНИЕ НА СТОЛЕ



ПОЛОЖЕНИЕ НА СТОЛЕ

АНЕСТЕЗИЯ

Анестезия:

- общая
- нейроаксиальная
- периферическая блокада

Преимущества нейроаксиальной анестезии:

- кровопотеря ↓
- стоимость ↓
- ВТЭО ↓
- сердечно-сосудистые и прочие осложнения ↓ ?
- летальность ↓ ?

УСКОРЕННАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

- ранняя активизация
- восстановление естественного питания
- достижение функциональных критериев выписки

Препятствия для ранней выписки (ЭКС и ЭТС)

- боль
- головокружение
- мышечная слабость

ОБЕЗБОЛИВАНИЕ

- сбалансированное обезболивание
- ограничение опиоидов
- предпочтение регионарным методам

Методы обезболивания при ЭКС и ЭТС

- внутривенная КПА
- эпидуральное обезболивание
- морфин субарахноидально
- периферическая блокада
- периартикулярная инфильтрация

АНЕМИЯ

- широко распространена в популяции
- кровопотеря (↓ Hb 20-30 г/л при ЭТС и ЭКС)
- увеличение заболеваемости и летальности
- препятствие ранней активизации
- аллогенная гемотрансфузия - ↑ осложнений
- порог гемотрансфузии: 100 или 80 г/л

МЕНЕДЖМЕНТ КРОВИ ПАЦИЕНТА

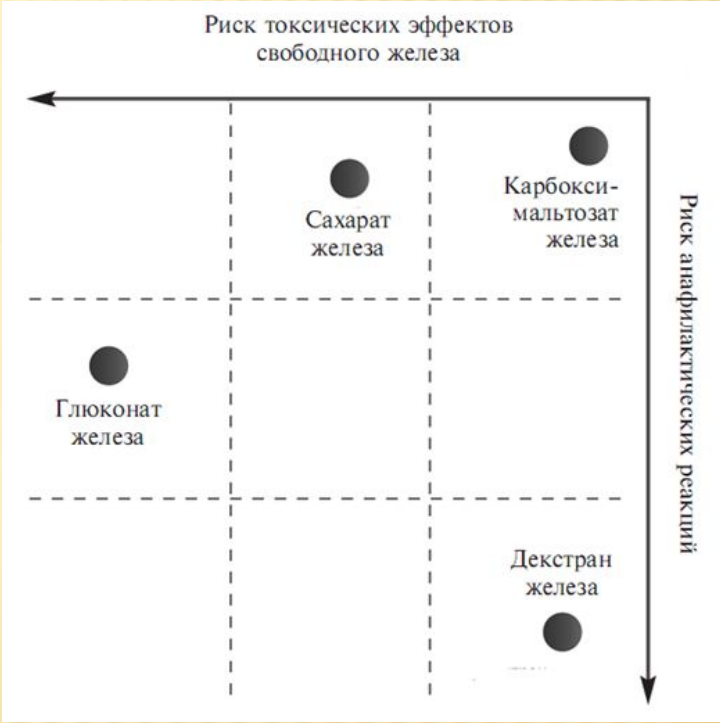
PATIENT BLOOD MANAGEMENT

	Оптимизация эритропоэза	Минимизация кровопотери	Коррекция анемии
До операции	• Выяви, оцени и лечи анемию • Рассмотри дооперационную донацию аутологичной крови • Рассмотри стимуляторы эритропоэза, если нутриционная анемия излечена или лечится • Наметь дальнейшую оценку при необходимости • Недолеченная анемия (гемоглобин у женщин <120 г/л, у мужчин <130 г/л) – противопоказание к плановой операции	• Выяви и корригируй риск кровотечения (анамнез, наследственность) • Оцени принимаемые препараты (антитромботическая терапия) • Минимизируй ятрогенную кровопотерю • Спланируй и отрепетируй процедуру	• Оцени, перенесет ли пациент расчетную кровопотерю • Оцени и оптимизируй физиологический резерв пациента (например, функции легких и сердца) • Создай специфический для пациента план с условиями консервирования крови для коррекции анемии
Во время операции	• Период операции с оптимизацией массы эритроцитов	• Тщательный гемостаз и прецизионная хирургическая техника • Щадящая хирургия • Анестезиологические стратегии сбережения крови • Острая нормоволемическая гемодилюция • Сбор и реинфузия эритроцитов • Гемостатические препараты • Профилактика коагулопатии	• Оптимизируй сердечный выброс • Оптимизируй вентиляцию и оксигенацию • Доказательные стратегии переливания крови
После операции	• Лечение нутриционной или корригируемой анемии (например, избежать дефицита фолата, железо-ограниченного эритропоэза) • Стимуляторы эритропоэза, при необходимости • Избегать взаимодействия лекарств, которые могут вызвать анемию (например, ингибиторы АПФ)	• Мониторинг и контроль кровотечения • Нормотермия (если не показана гипотермия) • Реинфузия эритроцитов • Минимизация ятрогенной кровопотери • Управление гемостазом и антикоагуляцией • Контроль побочного действия лекарств (например, приобретенный дефицит витамина К)	• Максимальная доставка кислорода • Минимизируй потребление кислорода • Профилактика и надлежащее лечение инфекций • Доказательные стратегии переливания крови

Жибурт Е.Б. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова 2013, т. 8, № 4, с. 71-77.
Shander et al. Br. J. Anaesth. 2012;109 (1):55–68
Practice Guidelines for Perioperative Blood Management. Anesthesiology 2015; 122:241-75

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ АНЕМИЯ

- контроль Hb за 4-8 недель до операции
- определить причину анемии
- Fe *per os* - длительный прием
- Fe *в/в* - быстрая коррекция
- эритропоэтин

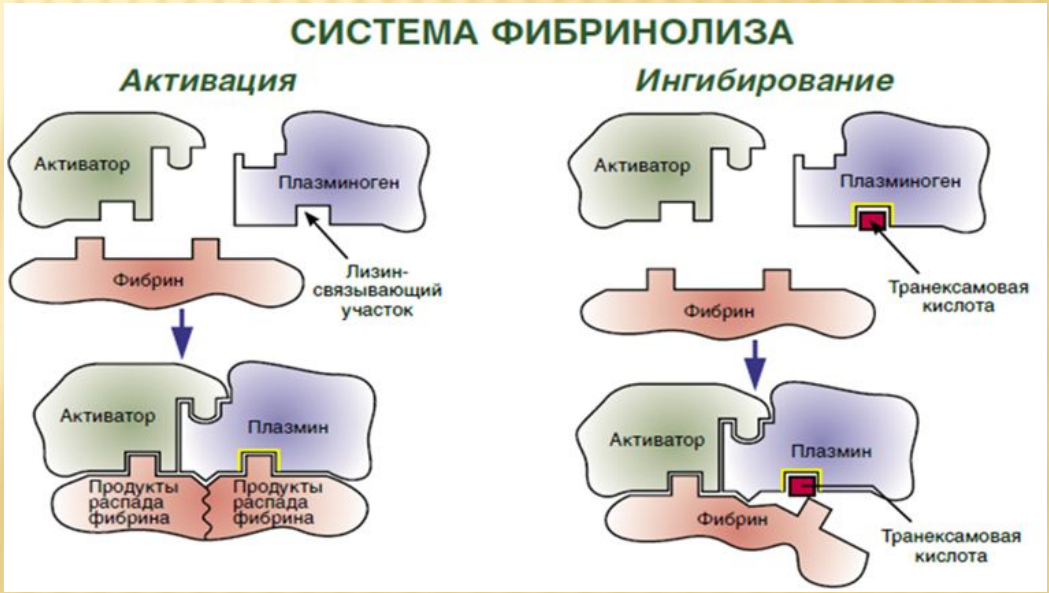


КРОВЕСБЕРЕЖЕНИЕ

- аутогемотрансфузия
- десмопрессин
- управляемая артериальная гипотензия
- нормотермия
- протоколы и регулярный аудит

ТРАНЕКСАМОВАЯ КИСЛОТА

- ↓ кровопотеря и аллогенная гемотрансфузия
- болюс 10-15 мг/кг или 1 г ± повторные болюсы или инфузия 1-2 мг/кг/ч
- риск ВТЭО не увеличивается
- в сложных случаях – контроль ТЭГ
- местное применение



ВЕНОЗНЫЕ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Без тромбопрофилактики (ЭТС и ЭКС):

- ТГВ 41 - 85%, ТЭЛА до 10% (Friedman R. J. Am. J. Orthop.2010;39, Suppl. 9:14-21)

С тромбопрофилактикой (ЭТС и ЭКС):

- ТГВ < 2,5%, ТЭЛА < 0,5% (Cushner F. Am. J. Orthop.2010;39, Suppl. 9:22-28)

Профилактика ВТЭО не менее 5-6 недель.

ВТЭО

Методы профилактики:

- общие
  - активная или пассивная мобилизация
  - адекватная гидратация
- механические
  - компрессионные чулки
  - перемежающаяся пневматическая компрессия
- фармакологические
  - НМГ
  - фондапаринукс
  - НОА (дабигатран, ривароксабан, апиксабан)

ВТЭО

2012, ACCP

- ЭКС и ЭТС - НМГ, фондапаринукс или НОА
- перелом бедра - НМГ или фондапаринукс
- хирургия позвоночника - НМГ при длительной, сложной операции и высоком риске ВТЭО
- сроки выполнения нейроаксиальной блокады

НОА ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

- прекратить прием анти-Ха (ривароксабан) за 3 дня до операции, анти-IIa (дабигатран) не менее 4 дней
- после отмены не назначать гепарин до операции
- не требуется лаб. мониторинг до операции
- после операции начинать с НМГ, а с 3-5 суток НОА (при уверенности в хирургическом гемостазе)
- срочные операции, при возможности, отсрочить на 2-3 дня после последнего приема НОА
- при кровотечении концентрат протромбинового комплекса (протромплекс) 25-50 ЕД/кг

СИНДРОМ ИМПЛАНТАЦИИ КОСТНОГО ЦЕМЕНТА

СИКЦ:

- гипоксия
- гипотензия
- нарушение сознания
- аритмия и ООК

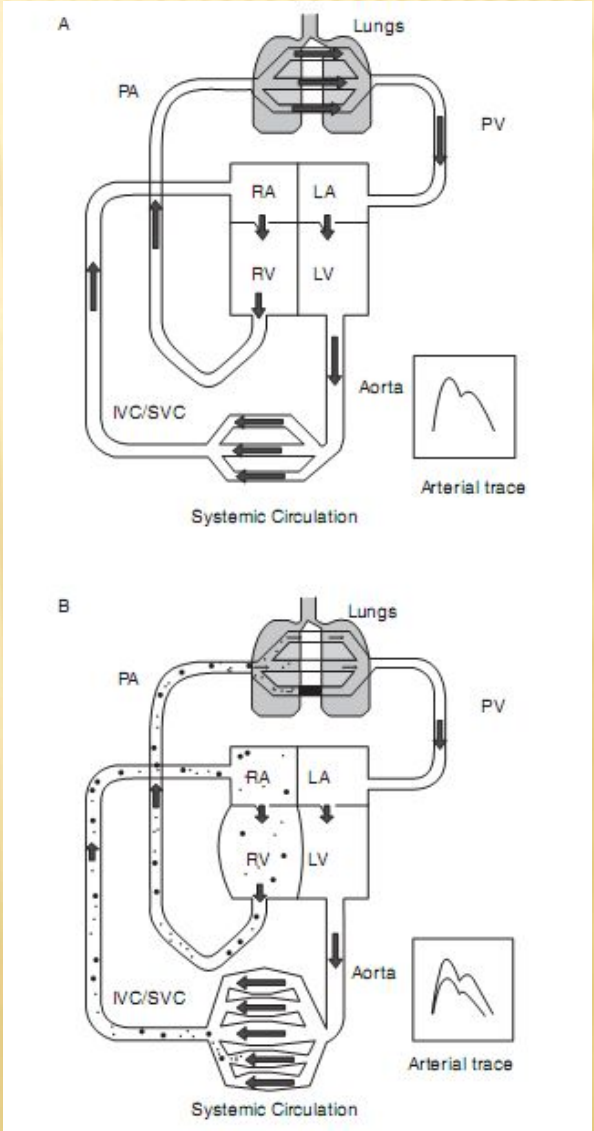
Этиология:

- мономер метилметакрилата
- эмболизация (жир, костный мозг, частицы цемента и кости, воздух, агрегаты тромбоцитов и фибрина)

СИКЦ

Эмболизация:

- механическая закупорка сосудов
- выброс медиаторов
  - легочная гипертензия
  - шунтирование крови
  - правожелудочковая недостаточность



Donaldson A. J. et al.
Br. J. Anaesth.2009;102:12–22

СИКЦ

Факторы риска:

- предшествующая легочная гипертензия и сердечная недостаточность
- патологический перелом, межвертельный перелом, длинная ножка протеза

Первым признаком СИКЦ может быть $\downarrow EtCO_2$

СИКЦ

Профилактика и лечение:

- высокая фракция кислорода (отключить N_2O)
- устранение гиповолемии
- коррекция гемодинамики
  - профилактически низкие дозы адреналина
  - мониторинг сердечного выброса
  - подразумевать ПЖН
- лаваж костномозгового канала, минимизация длины протеза, бесцементный протез

СИНДРОМ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ

СЖЭ – системное проявление жировой эмболии сосудов микроциркуляторного русла

Большие критерии:

- ОРДС
- нарушение сознания
- петехиальная сыпь

Малые критерии:

- тахикардия (> 100 в минуту)
- гипертермия (> 38,5 ºС)
- эмболия в сетчатку глазного дна
- жировые капли в моче
- необъяснимое снижение гематокрита и тромбоцитов
- повышение СОЭ
- жировая макроглобулинемия

СЖЭ

Теория развития:

- механическая
- биохимическая

Профилактика:

- кортикостероиды?
- ранняя оперативная фиксация перелома

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЖГУТ

Плечо

- 250 mmHg или сист. АД + 100 mmHg

Бедро

- 350 mmHg или сист. АД + (100-150) mmHg

Если планируется наложение турникета > 2 ч, необходимо сдувать на 5' каждые 30'

ЖГУТ

30-45’ турникетная боль и ↑ АД

30-60’ гистологические признаки повреждения мышц

После снятия турникета:

- ↓ АД, ↓ Т, ↓ pH, ↑ $EtCO_2$

- турникет > 60’ - отёк тканей
- синдром реперфузии
- пост-турникетный синдром (отечность, скованность, бледность, слабость; 1- 6 недель)

ЖГУТ

Прочие осложнения

- ТГВ, тромбоэмболия
- повреждение нерва
- интраоперационное кровотечение
- компартмент синдром
- химический ожог, термическое повреждение

Избегать наложения турникета: ТГВ, периферическая нейропатия, периферические сосудистые заболевания, серповидноклеточная анемия, синдром Рейно.