

Защита миокарда



- **Защита миокарда – комплекс методов, включающих в себя анестезиологическое пособие, хирургическую тактику, методы проведения искусственного кровообращения и непосредственно кардиоплегию.**

История развития метода

- 1950-1956 гг. Уилфред Бигелоу впервые применяет опыт гипотермии для защиты миокарда.
- 1955 г. D.G.Melrose реализует остановку сердца повышенными дозами калия.



История развития метода

- 1962-1979 гг. Применение коронарной перфузии.
- 1961-1972 гг. в Германии разработан кардиоплегический раствор внутриклеточного типа с повышенной емкостью (Кустодиол)
- 1976 г. Neares создает внеклеточный раствор госпиталя святого Томаса.

История развития метода

Состав раствора святого Томаса:

- Калий 16 ммоль/л
- Натрий 110 ммоль/л
- Хлор 28 ммоль/л
- Кальций 1.2-2.4 ммоль/л
- Магний 16-32 ммоль/л
- Натрия гидрокарбонат 10 ммоль/л

Ph раствора 7.8

История развития метода

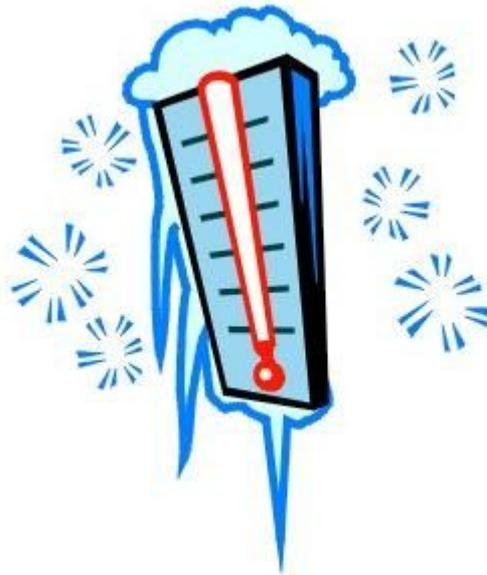
- 1978 г. Предложено смешивать кардиоплегический раствор с кровью с добавлением аспартата и глутамата для поддержания энергетически бедного миокарда.
- 1978 г. Soloranzo – ретроградная перфузия через коронарный синус.

История развития метода

- Современными методами кардиоплегии является фармакохолодовая кардиоплегия (внутриклеточный и внеклеточные растворы) и кровяная кардиоплегия (холодовая и тепловая).

Фармакохолодовая кардиopleгия

- В основе ФХКП лежит инактивация электрофизиологических механизмов и сократительной системы сердца в фазу диастолы.



Механизмы ФХКП

1. Быстрая полная электромеханическая остановка сердца.
2. Гипотермия.
3. Использование протекторных агентов.

3 пути электрофизиологической инактивации миокарда

- ↑ внекл. K^+ → инактивация быстрых и медленных Na^+ и Ca^{2+} каналов → блокада электрической и механической активности миокарда.
- ↑ внекл. Mg^{2+} → вытеснение ионов Ca^{2+} из мест их связывания на мембране и в сократительном аппарате → прекращение механической активности миокарда и его расслабление.
- ↓ внекл. Na^+ до его цитоплазменного уровня с одновременным ↓ внекл. Ca^{2+} → подавление электрической и механической активности миокарда.

Внутриклеточные растворы

- Не содержат ионов Ca^{2+} , а ионы Na^+ имеются в малых концентрациях либо отсутствуют.
- Растворы этого типа моделируют ионный состав внутриклеточной жидкости и останавливают сердце благодаря истощению запасов Na^+ .
-



Внеклеточные растворы

- Остановка сердца вызывается умеренным повышением концентрации K^+ (15-30 ммоль/л) или K^+ в сочетании с Mg^{2+} (15-16 ммоль/л и 1- ммоль/л соответственно).

Гипотермия

- Температура миокарда равная 10-20 °С существенно снижает метаболизм, что позволяет проводить большинство процедур на открытом сердце. Такие условия достигаются при t кардиоплегического раствора в 4 °С

Протекторные фармакологические агенты

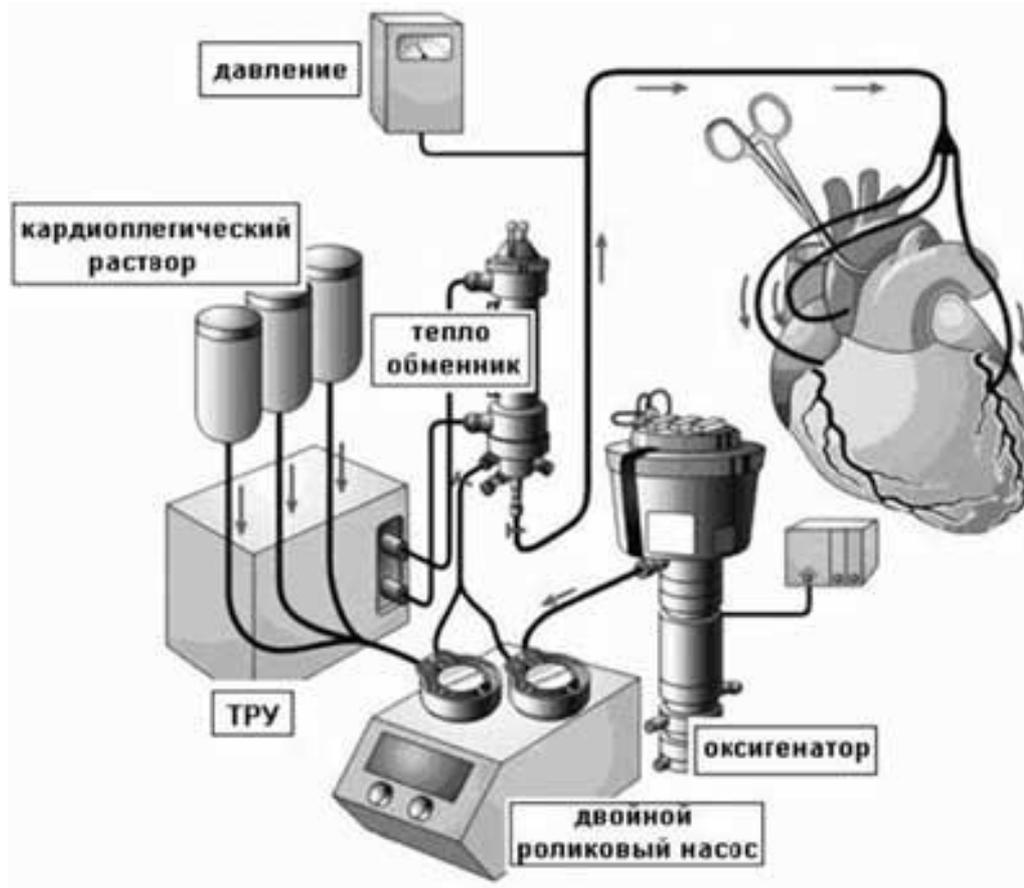
- Препараты с ионными эффектами (местные анестетики, антагонисты кальция)
- Субстраты, гормоны, буферы
- Осмо- и онкотически активные вещества (маннитол, сорбитол, ГЭК, глюкоза)
- Ингибиторы кислородных радикалов и их токсического действия
- Прочие препараты (хлорпромазин, карнитин, нитроглицерин)
- Экзогенный фосфокреатин (неотон)

Кровяная кардиоплегия

Использование крови как наполнителя для поставки кардиоплегического раствора имеет очевидные преимущества:

1. Сохранение остановленного сердца в состоянии оксигенации.
2. Повторная оксигенация при пополнении кардиоплегического раствора.
3. Избежание реперфузионного повреждения
4. Сведение к минимуму гемодилюции.
5. Повышение буферной емкости раствора и наличие природных антиоксидантов.

Процедура стандартной КК



Соотношение крови к КПР = 1:4
Реинфузия каждые 20 мин.

Процедура стандартной КК

1. Холодовая индукция: снижение объемной скорости перфузии и наложение зажима на аорту. Подача холодного КПР антеградно и ретроградно (2 мин.) до полной остановки сердца со скоростью 200 мл/мин

Процедура стандартной КК

2. Повторные инфузии кардиоплегии: Во время пережатия аорты кардиоплегию повторяют через 20 минутные интервалы для поддержания электромеханической пассивности и гипотермии миокарда. Инфузию проводят ретроградно в течение 1 минуты со скоростью 200 мл/мин.

Процедура стандартной КК

3. Реперфузия теплой кровью (hot-shot): перед снятием зажима с аорты проводят нормотермическую кардиоплегию кровью, богатой субстратами, обычно через коронарный синус в течение 1 минуты, после чего следует кратковременная (20-30с) ретроградная реперфузия кровью нормальной температуры, которую прекращают при появлении видимой активности миокарда. После этого зажим с аорты снимают.

“Hot-shot”

↓ выход внутриклеточных ферментов и улучшает функциональный статус миокарда в период реперфузии.