



ИСКУССТВЕННОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

Докладчик:

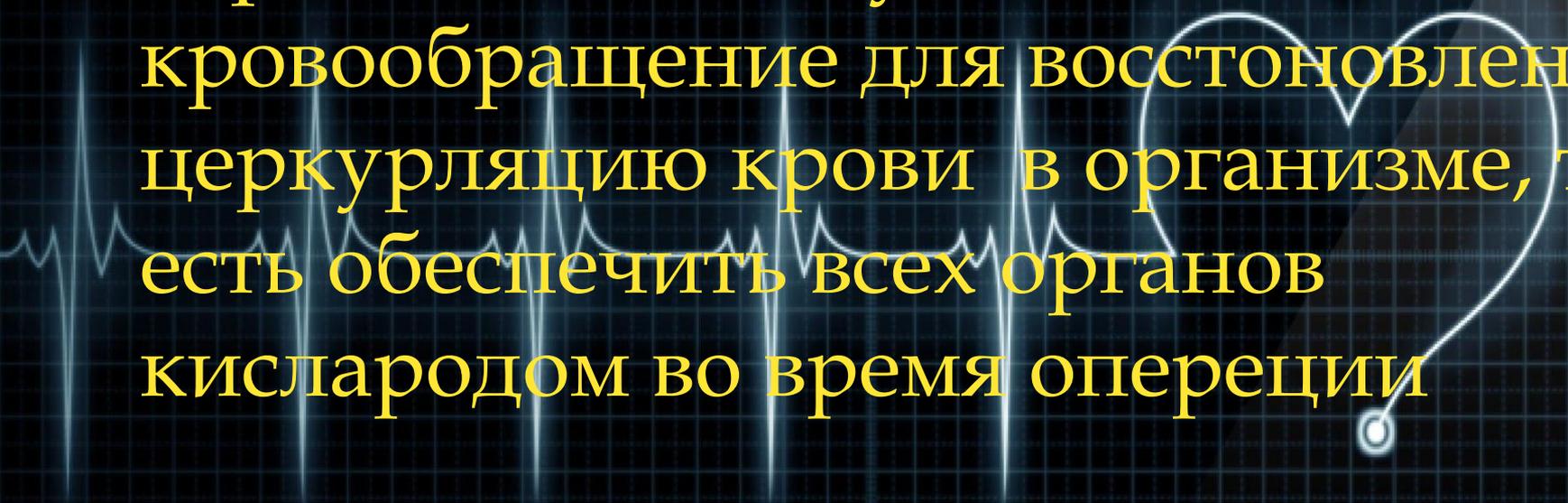
ИСКУССТВЕННОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

ИК – временное выключение насосной функции сердца и газообменной функции легких с заменой их функции аппаратом искусственного кровообращения (АИК).

Возможность выполнения сложнейших реконструктивных операции на «сухом сердце».

ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

- Применение Искусственное кровообращение для восстановления циркуляции крови в организме, то есть обеспечить всех органов кислородом во время операции



Аппарат забирает венозную кровь, очищает ее, добавляет кислород и возвращает обратно в организм – в аорту. Таким образом, АИК, выполняет функцию легких и сердца, что позволяет проводить сложнейшие кардиохирургические вмешательства. В нынешних реалиях большинство операций на сердце, особенно это касается детей, невозможно провести без этой процедуры



91

100

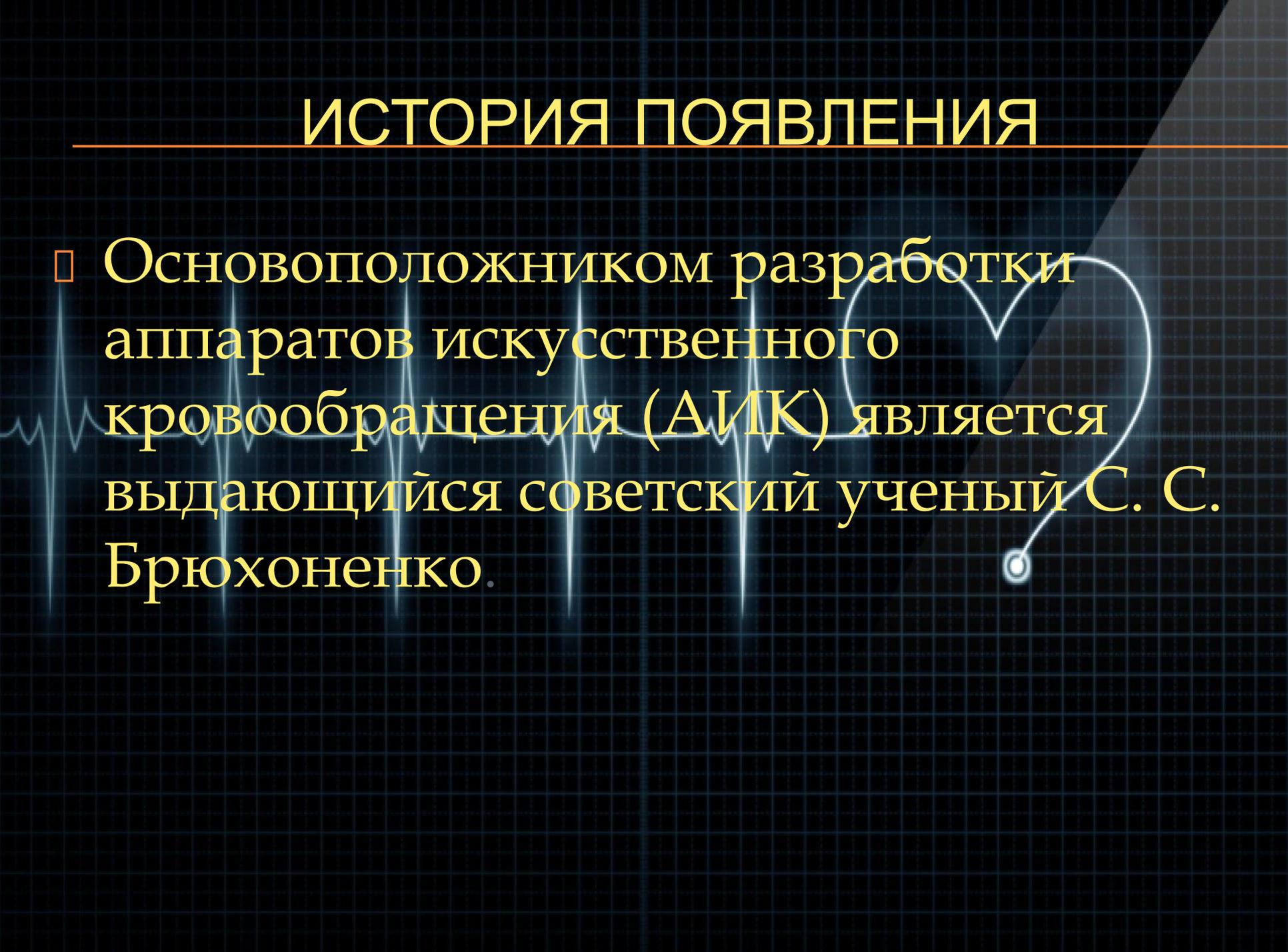
104/63
(75)

23

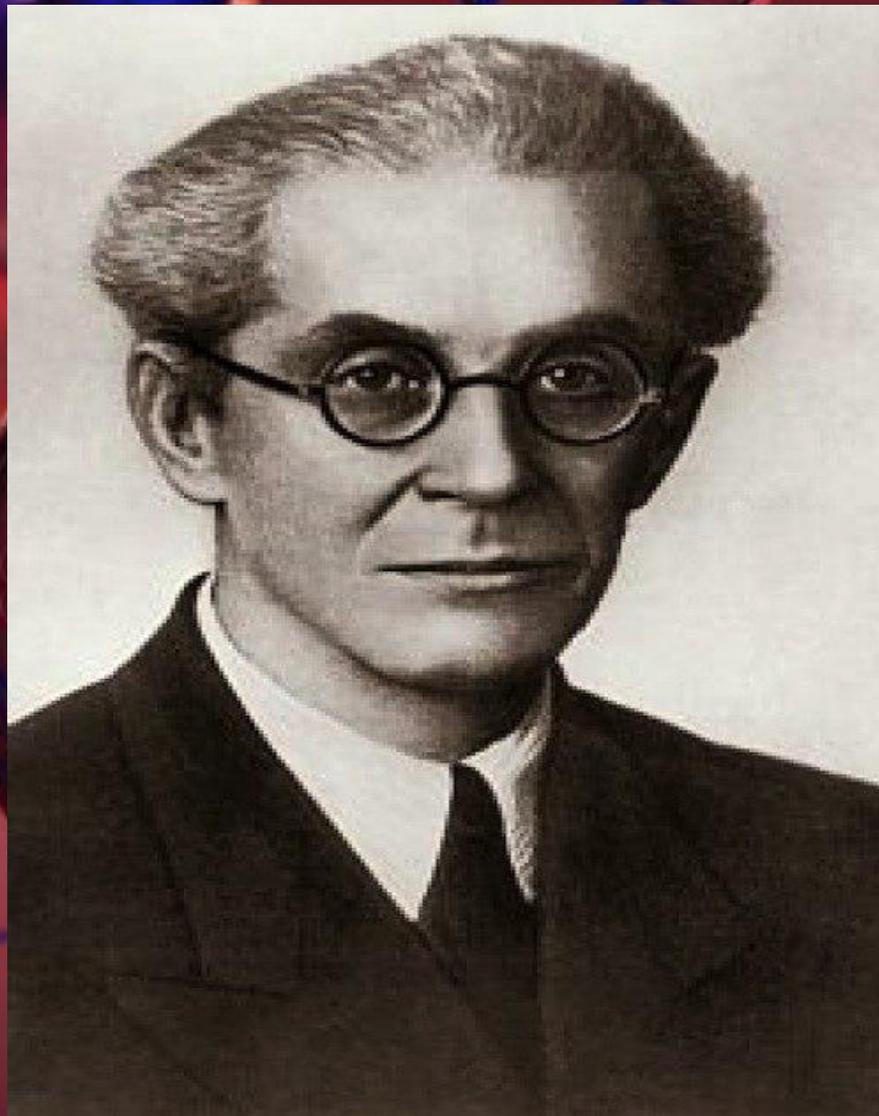
Control Panel Buttons:

- Alarm Mute
- Alarm Silence
- Monitor Setup
- Tab
- Record Print
- ECG
- SpO2
- Respiratory
- Noninvasive BP
- Waveform
- Help
- Other
- Power

ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ

- Основоположником разработки аппаратов искусственного кровообращения (АИК) является выдающийся советский ученый С. С. Брюхоненко.
- 
- A decorative graphic on the right side of the slide features a white heart shape with a white ECG (heart rate) line passing through it. The background of the slide is a dark blue grid with a faint ECG line running horizontally across it.

С. С. БРЮХОНЕНКО



- Первая операция в мире на открытом сердце в условиях ИК была выполнена хирургом [Джозефом Морганом](#) из U.S.A. В 1953 году

□ В России первую операцию на открытом сердце в условиях ИК выполнил Вишневецкий в 1957г.



СОВРЕМЕННЫЕ АИК УДОВЛЕТВОРЯЮТ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:

- Поддерживают МОИК (до 10 л/мин)
- Обеспечивает адекватное насыщения крови кислородом (O) не ниже 95% и поддерживает уровень CO 35-45%
- Минимальная травматизация ФЭК
- Все устройства соприкасающиеся с кровью должны быть одноразовыми
- Минимальный объем заполнения АИК раствором или кровью 3 л.

ВСЕ ЧАСТИ (АИК):

2 основных блоков



Физиологический

(компоненты, соприкасающиеся с кровью)

Оксигенатор, арт.насос
держатели

Фильтры, емкость, соедин.

Магистралы, канюли и т.д.

Механический

(не соприкасающиеся)

консоли,

Указанные части соединяются между собой посредством гемосовместимых трубок, которые при длительном контакте с кровью вызывают ее

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К АИК

После подключения пациента к контролирующей мониторинжной аппаратуре (АД, ЦВД, ЭКГ, контроль насыщения артериальной крови O_2 , диурез, t тела и др.) вскрывается грудная клетка, перикард, для предупреждения тромбообразования в/в гепарин (2-3 мг/кг) затем подключают АИК.

В восходящую часть аорты через аортальную канюлю поступает кровь насыщенная O_2 . Для забора венозной крови специальные канюли через правое

МЕТОД ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БОЛЬНОМУ АИК

- 2 кисетных шва на восходящую часть аорты (перед наложением швов необходимо пальпировать стенку)
- Внутр. диаметр кисетного шва не менее 1.5см, расстояние между швами 2 мм., нитки полипропиленовые 3.0-2.0
- В центре кисетного шва иссечь адвентицию, рассечь стенку аорты остроконечным скальпелем, поперечный линейный разрез = 6мм.
- Протолкнуть кончик аортальной канюли в отверстие, другой конец канюли должен быть пережат

- Соединяют аортальную магистраль с концом канюли введенной в аорту. Необходимо тщательно освободить магистраль от воздуха и снять с ее зажим аортальная магистраль готова для перфузии.

Канюляция полых вен

После отжатия предсердия зажимом Сатинского, выше зажима накладывают кисетный шов, по гребню ушка, ножницами, вскрывают просвет предсердия и вводят конец катетера в НПВ, правильность положения контролируют пальпацией, кисетный шов затягивают турникетом, из просвета катетера вынимают обтуратор и соединяют его через линейный переходник с



STOCKERT

- Мировой лидер в области разработки и изготовления АИК
- Последняя модель S-3 соответствует требованиям потребителя

АИК – Мобильная консоль с установленными перфузионными насосами, источником бесперебойного питания, блоком управления и измерительной аппаратуры, терморегулирующим устройством (ТРУ), воздушно-кислородным модулем, специальные держатели для фиксации компонентов

СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ АИК STOCKERT

3

1. Оксигенатор
(пузырьковый,
мембранный) –
обеспечивает насыщение
венозной крови O и
элиминацию CO

□ Одноразового
применения

□ **Основная задача**
перфузиолога:

поддержание на
определенном уровне
кислородной емкости
крови, ее осмолярности и



ВОЗДУШНО-КИСЛОРОДНЫЙ МОДУЛЬ

Требуется для доставки воздушно-кислородной смеси от источника сжатых газов до оксигенатора. Состоит из блока ротаметров (регулирует скорость подачи кислородно-воздушной смеси) и микшера (р. фракцию O в этой смеси-от 0.21 до 1.0), где происходит



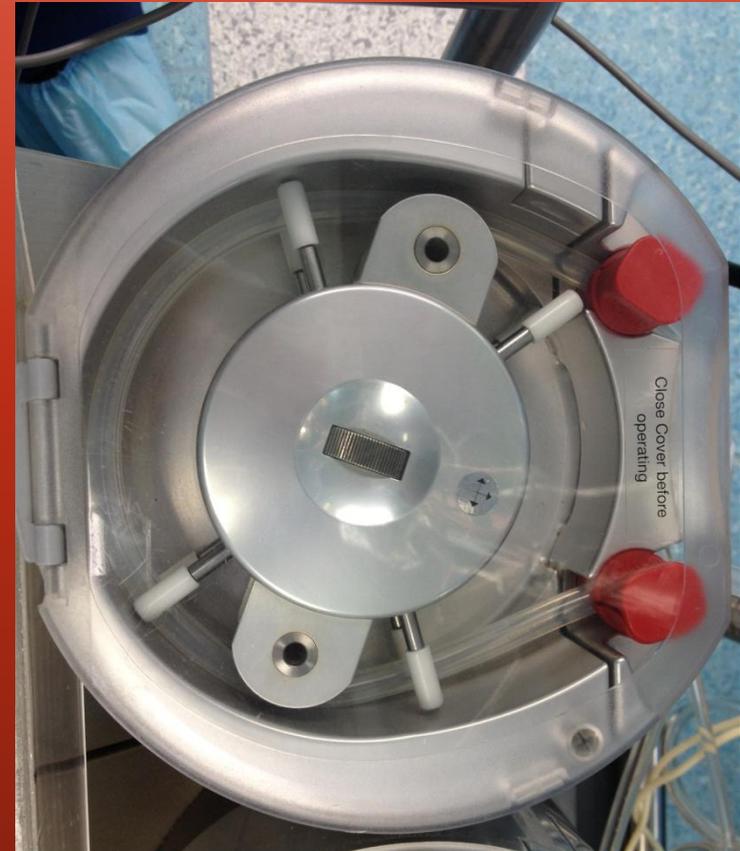
2. НАСОСЫ

- Роликовые и центрифужные
- Большого и меньшего размера

Характеристика насосов:

1. Мах безопасны и просты в обслуживании
2. Создают пульсирующий и неппульсирующий токи
3. Имеют индикаторы скорости и объема прокачиваемой крови

Порция проталкиваемой крови зависит от степени сжимания роликами эластичной трубки



НА ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РОЛИКОВЫХ НАСОСОВ ИМЕЮТСЯ ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ НАСОСА

1. Вкл/выкл сетевого питания
2. Регулятор частоты оборотов(р. производительности)
3. Цифровой индикатор числа оборотов
4. Реверс, изменяет направление вращения роликов



ВЕНОЗНЫЙ (КАРДИОТОМНЫЙ) РЕЗЕРВУАР

Прозрачная емкость объемом от 3 до 4 литров, предназначен для первичного заполнения контура перфузионным раствором, сбора оттекаемой крови от венозной и эвакуируемой из полостей сердца крови, для введения лекарственных препаратов.

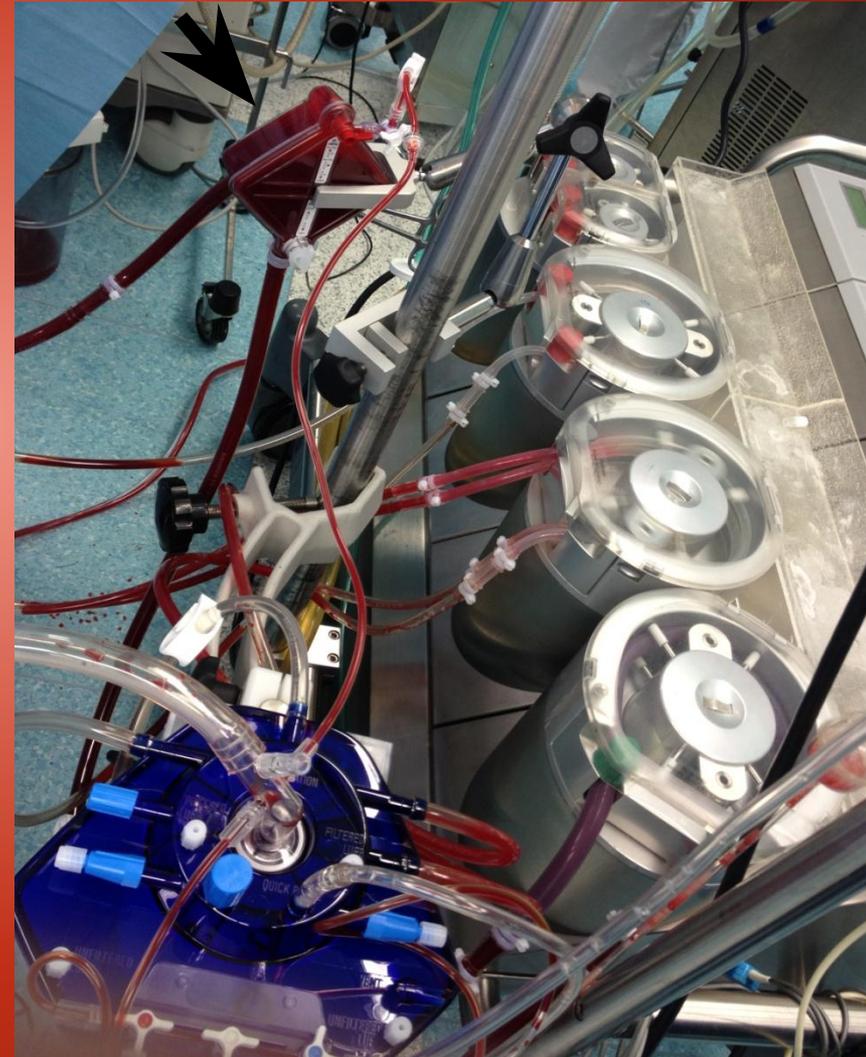
Резервуар снабжен системой многоуровневых фильтров, являясь барьером попадания материальных эмболов.

Имеется предохранительный клапан предотвращающий поступление воздуха в оксигенатор при снижении уровня перфузата менее 150-200мл.



АРТЕРИАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

- Установлен в артериальной магистрали между оксигенатором и аортальной конюлей. Состоит из двух прозрачных камер, разделенных между собой сетчатой мембраной с диаметром пор около 40 микрон – предназначен для профилактики материальной и воздушной эмболии.
- Имеет арт.шунт необходимый для непрерывности перфузии при интраоперационном



ТРУ (СИН.БАНЯ)

Система служит для \uparrow или \downarrow t тела. Отдельное мобильное устройство.

По системе металлических герметичных трубок циркулирует вода определенной t охлаждая или согревая кровь, которая течет снаружи трубок

Время охлаждения от 30 до 20 = 2мин.

Вместимость бака для воды 6.5л

Вес 90 кг

Предел рабочей t +4+42

С начала ИК начинается



АИК

Должен быть снабжен всеми необходимыми средствами контроля и индикации рабочих параметров аппарата – датчики уровня перфузата в оксигенаторе, t перфузата, давления в магистральных артериальной и венозной крови, УЗИ датчиком выявляющим пузырьки воздуха в магистральных.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ МОНИТОР

Отражает центральную (датчик установлен в прямой кишке или в пищеводе) и периферическую (датчик в ротоглотке) температуры

Классификация температурного режима перфузии:

1. Истинная нормотермическая перфузия = 36
2. Условно нормотермическая = 34-36
3. Умеренно гипотермическая перфузия = 28-33
4. Глубокая гипотермическая перфузия = менее 28

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ СТОРОНЫ ГИПОТЕРМИИ

1. Угнетение активности ферментных клеточных систем, нарушение утилизации глюкозы и образование АТФ
2. Снижение потребности в O_2 во время гипотермии смещает кривую диссоциации НВ влево и вверх, т.е.снижается экстракция тканями O_2 с развитием относительной тканевой гипоксии, в дальнейшем приводящая к развития O_2 задалженности
3. Сопровождается повышением вязкости как электролитных растворов так и крови, что ухудшает микроциркуляцию, способствует развитию «сладжа»
4. Нарушается гомеостаз свертывающей системы крови, создаются условия для развития гипокоагуляции
5. Повышает вероятности развития фибрилляции

ДАТЧИКИ

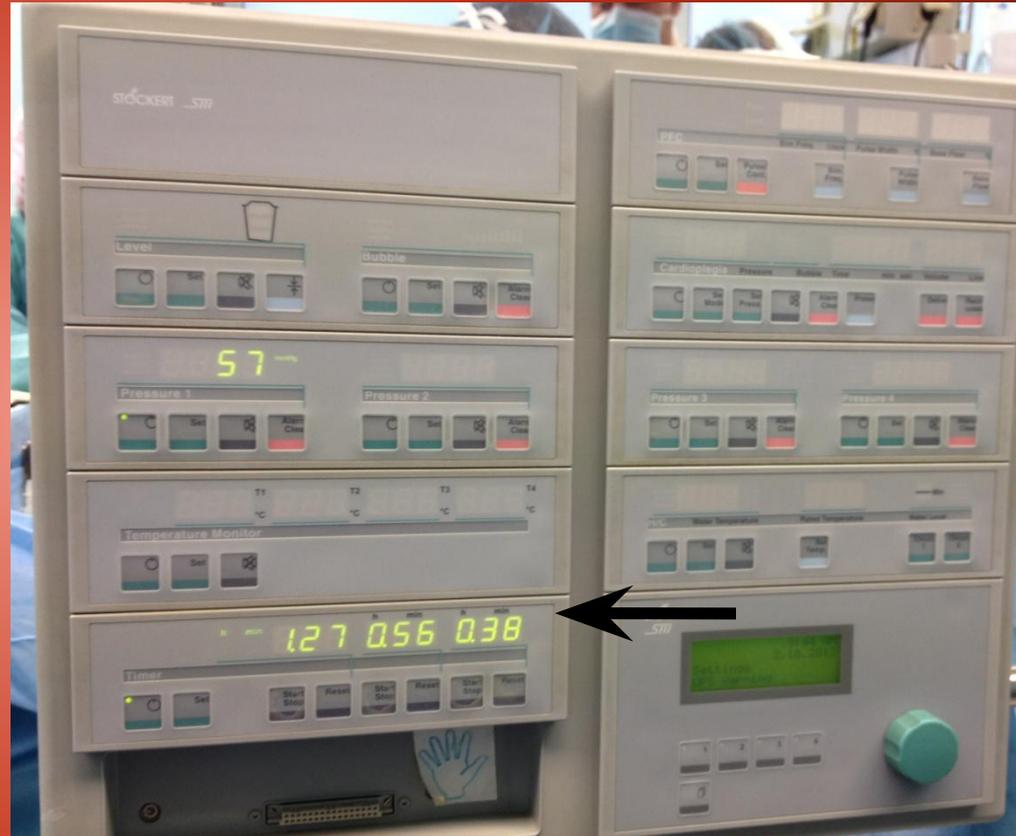
- Уровня перфузата в кардиотомном резервуаре, необходим для предупреждения попадания воздуха в систему магистралей и оксигенатор. Снижение уровня крови в венозном резервуаре приведет либо к остановке артериального насоса, либо к снижению его производительности, при восстановлении уровня работа насоса возобновится.
- Причины повышения и снижения уровня

- Пузырьковый датчик располагается на артериальной линии перфузионной системы
- Датчик скорости потока, определяет реальную производительность, необходимо контролировать при применении ультрагемофильтрации, когда заданная производительность оказывается выше реальной, за счет шунтирования артериальной крови в гемофильтр, а также при проведении кардиоплегии на основе аутокрови по той же причине

ТАЙМЕР

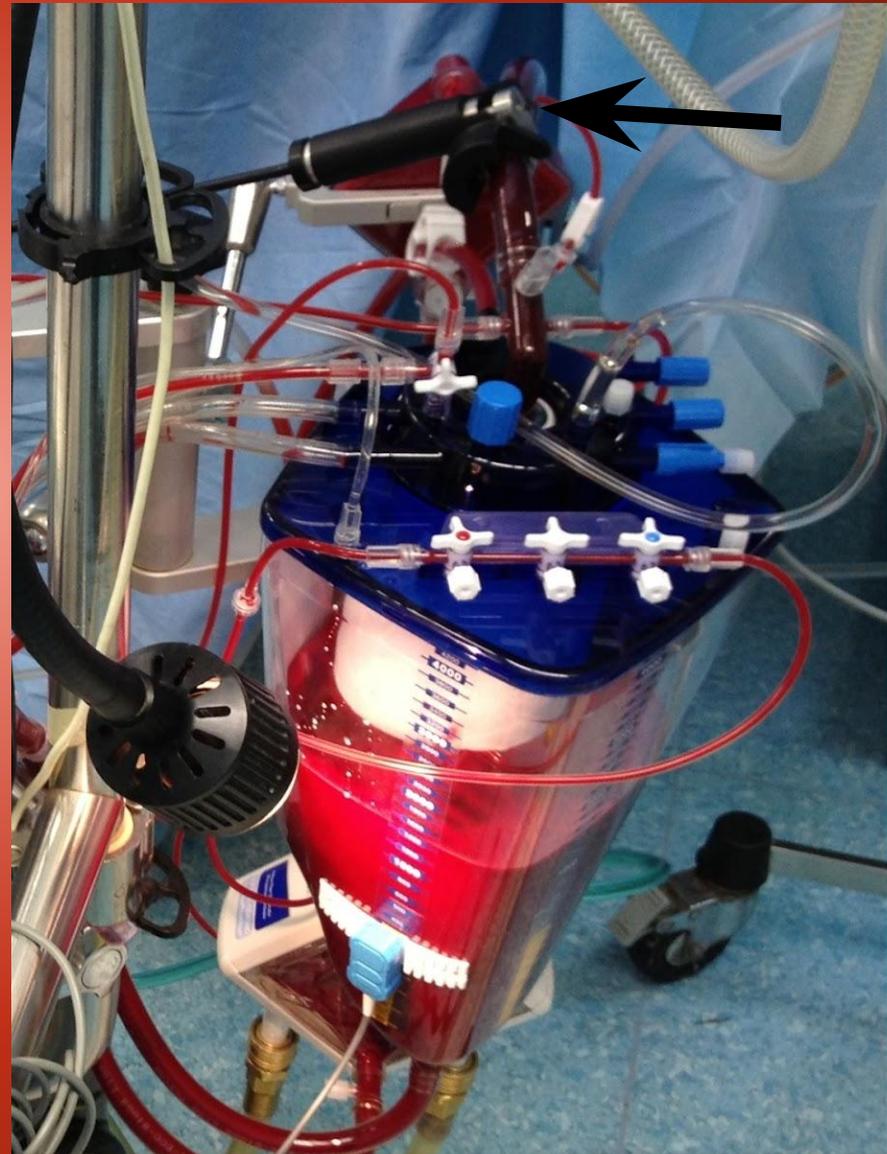
Три независимых таймерных канала отражают одновременно длительность следующих процессов:

1. Время сеанса ИК
2. Время нахождения зажима на аорте
3. Время межкардиоплегического промежутка



ЗАЖИМ ВЕНОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ

- Необходим для регулирования притока оттекаемой от больного крови в кардиотомный резервуар



Компонентом современных устройств АИК является автоматизированный лабораторный комплекс для интраперфузионного анализа крови в режиме on-line (ст.гемодилюции, газовый состав арт и вен крови, t, концентрация электролитов и др.)

В более дорогих моделях перфузионных систем внутренняя поверхность оксигенатора, фильтра и магистралей обработана специальным биосовместимым покрытием гепаринового или негепаринового типов, предотвращающим избыточную активацию тромбопластина и соответственно тромбообразование внутри системы.

АДЕКВАТНОСТЬ ИК

Определяется по следующим параметрам

- АД
- Газы крови и артериовенозной разнице по O₂
- КОС
- Диурез (1-3мл/кг, если нет – стимулировать)
- Гематокрит не менее 22%

Их определяют через 5 мин после начала ИК, после достижения нужного уровня гипотермии, в последующем каждые 30мин

КАРДИОПЛЕГИЯ

□ Цель:

Минимизация риска ишемического и реперфузионного повреждения миокарда при выполнении основного этапа операции.

Асистолия снижает потребность в О и Е субстратах на 80-90%

□ Смысл:

Искусственно остановить сердечную деятельность с помощью введения в систему коронарных сосудов специальных растворов, обратимо «парализующих» электромеханическую активность миокарда.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!