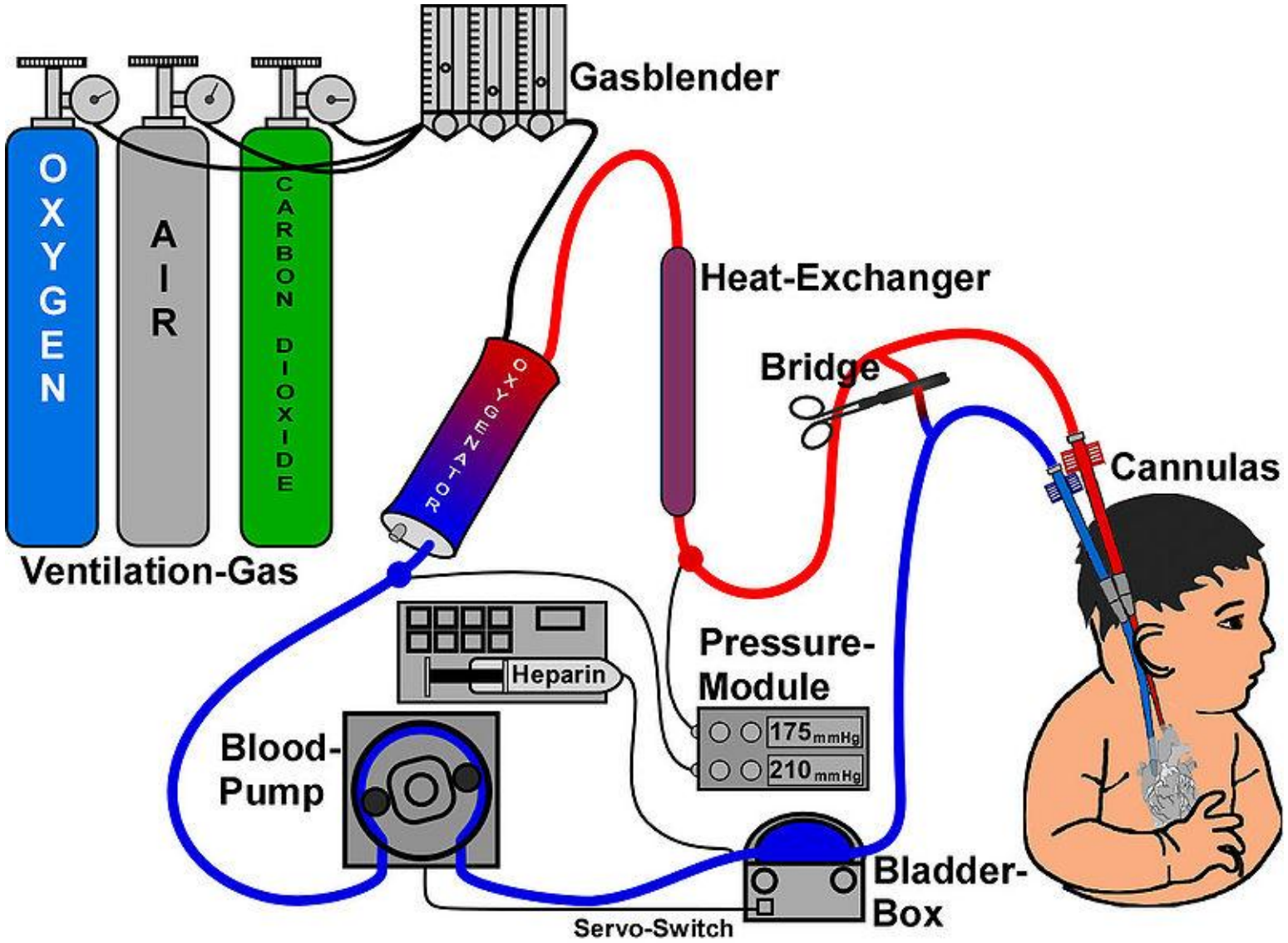
Экстракорпоральная мембранная оксигенация

Чомахашвили Ираклий, 6 курс

ЭКМО является методом искусственного увеличения уровня парциального напряжения кислорода крови (оксигенации) и элиминации из крови углекислого газа, что достигается путём пассивного (без насоса крови) или активного (с помощью насоса крови) нагнетания венозной или артериальной крови в экстракорпоральный контур (кровяные магистрали), её последующее прохождение через мембранный оксигенатор и возврат оксигенированной и декарбоксилированной крови в системный кровоток.

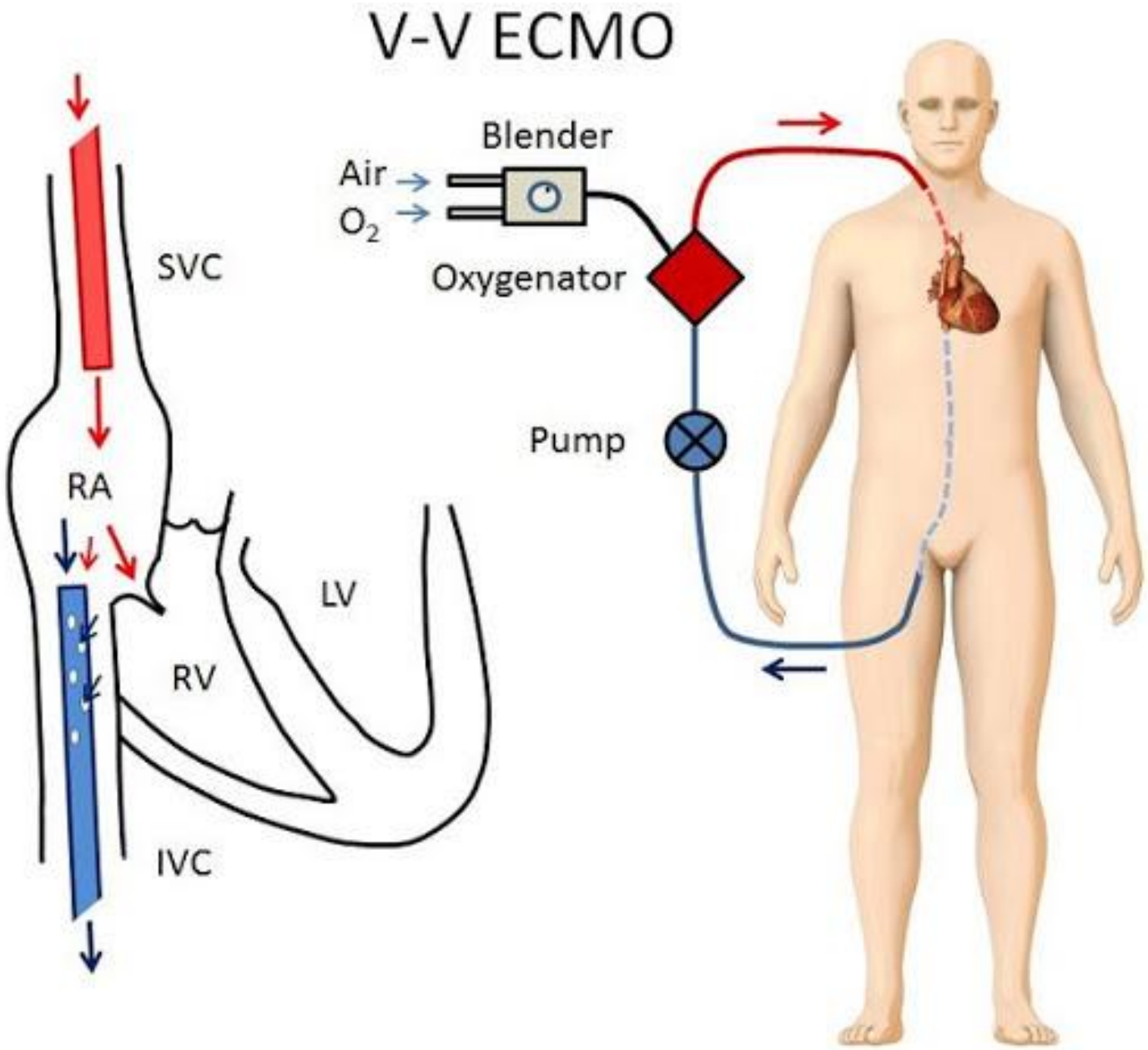
Методики проведения ЭКМО

- Вено-венозная (ВВ)
- Вено-артериальная (ВА)
- Вено-артерио-венозная (ВАВ)
- Артерио-венозная самопоточная (без насоса крови)



При ВА ЭКМО кровь забирается из венозного русла, очищается, насыщается кислородом и подаётся в артериальное русло. ВА ЭКМО применяется у новорождённых, а также у взрослых с сердечной недостаточностью как мост к трансплантации сердца.

При ВВ ЭКМО кровь забирается и возвращается в венозное русло. ВВ ЭКМО может применяться у взрослых с изолированным поражением лёгких.



Цели ЭКМО

1. оксигенация крови для коррекции гипоксемии (ВВ ЭКМО; ВА ЭКМО; самопоточная АВ ЭКМО);
2. удаление углекислого газа для коррекции гиперкапнии (ВВ ЭКМО; ВА ЭКМО; самопоточная АВ ЭКМО);
3. улучшение доставки O_2 при циркуляторной недостаточности (ВА ЭКМО) или при сохранной насосной функции сердца, но наличии артериальной гипоксемии (ВВ ЭКМО);
4. улучшение гомеостаза путём коррекции кислородной и циркуляторной задолженности;
5. создание режима функционального покоя для лёгких путём снижения напряжённости и «травматичности» ИВЛ (ВА ЭКМО; ВВ ЭКМО; самопоточная АВ ЭКМО);
6. объёмная разгрузка сердца (ВА ЭКМО).

Вено-артериальная ЭКМО

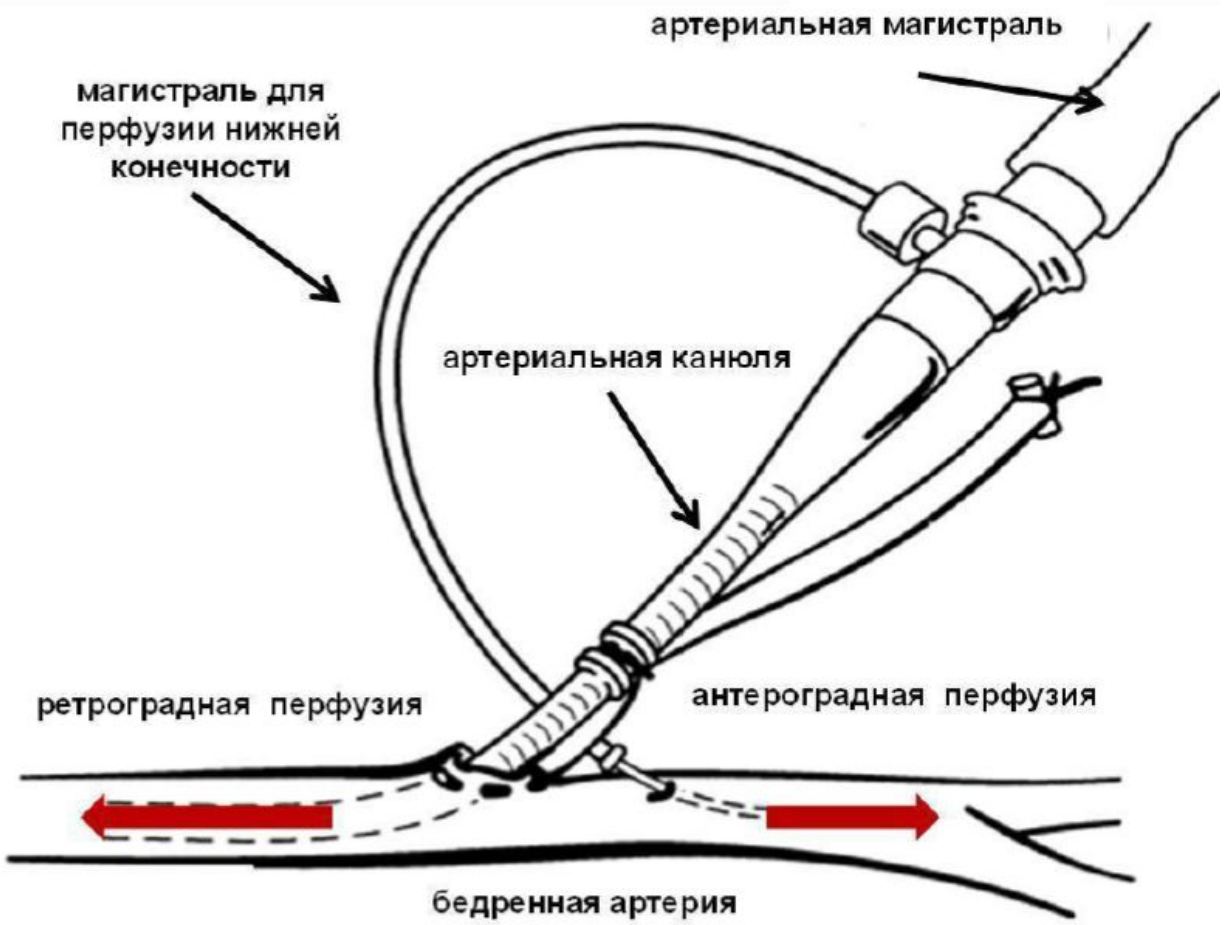
ВА ЭКМО является одним из методов экстракорпоральной поддержки кровообращения, применяемых для коррекции грубых нарушений насосной функции сердца при наличии или отсутствии сопутствующих расстройств газообменной функции лёгких.

Показания к ВА ЭКМО — синдром малого выброса, лактатацидоз или риск развития полиорганной дисфункции.

Вено-артериальная ЭКМО

- Вено-артериальная ЭКМО может быть полной и частичной в зависимости от объемной скорости экстракорпорального кровообращения. В зависимости от методики канюляции – центральной или периферической.
- Центральная ВА ЭКМО требует открытого доступа к правому предсердию и аорте и применяется при ОСН, развившейся в ходе кардиохирургических операций, когда не удаётся произвести отключение пациента от аппарата искусственного кровообращения несмотря на инотропную поддержку и ВАБК.

Периферическая ВА ЭКМО основана на заборе и возврате крови через канюли, установленные в периферические сосуды. Она менее травматична, имеет меньший риск эмболии, сохраняет грудную клетку интактной, однако бедренный доступ может вызвать гипоперфузию верхней части туловища и ишемию нижней конечности.



Для профилактики ишемии осуществляется изолированная перфузия нижней конечности через артериальную канюлю.

Вено-венозная ЭКМО

Вено-венозная экстракорпоральная мембранная оксигенация (ВВ ЭКМО) является одним из направлений экстракорпоральной поддержки лёгких, основанным на замещении их газообменной функции у пациентов с жизнеугрожающей острой/хронической дыхательной недостаточностью, сопровождаемой выраженной артериальной гипоксемией и/или гиперкапнией.

Показания к ВВ ЭКМО:

— $PaCO_2$ > 60-80 мм рт. ст.

— Индекс оксигенации (PaO_2/FiO_2) < 80 мм рт. ст.

— pH < 7,3

— FiO_2 100%

Другие виды ЭКМО

- Основное показание к **вено-артерио-венозной ЭКМО** — сочетанное нарушение сократительной функции сердца и газообменной функции легких.
- Особенности проведения **самопоточной** артерио-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации:

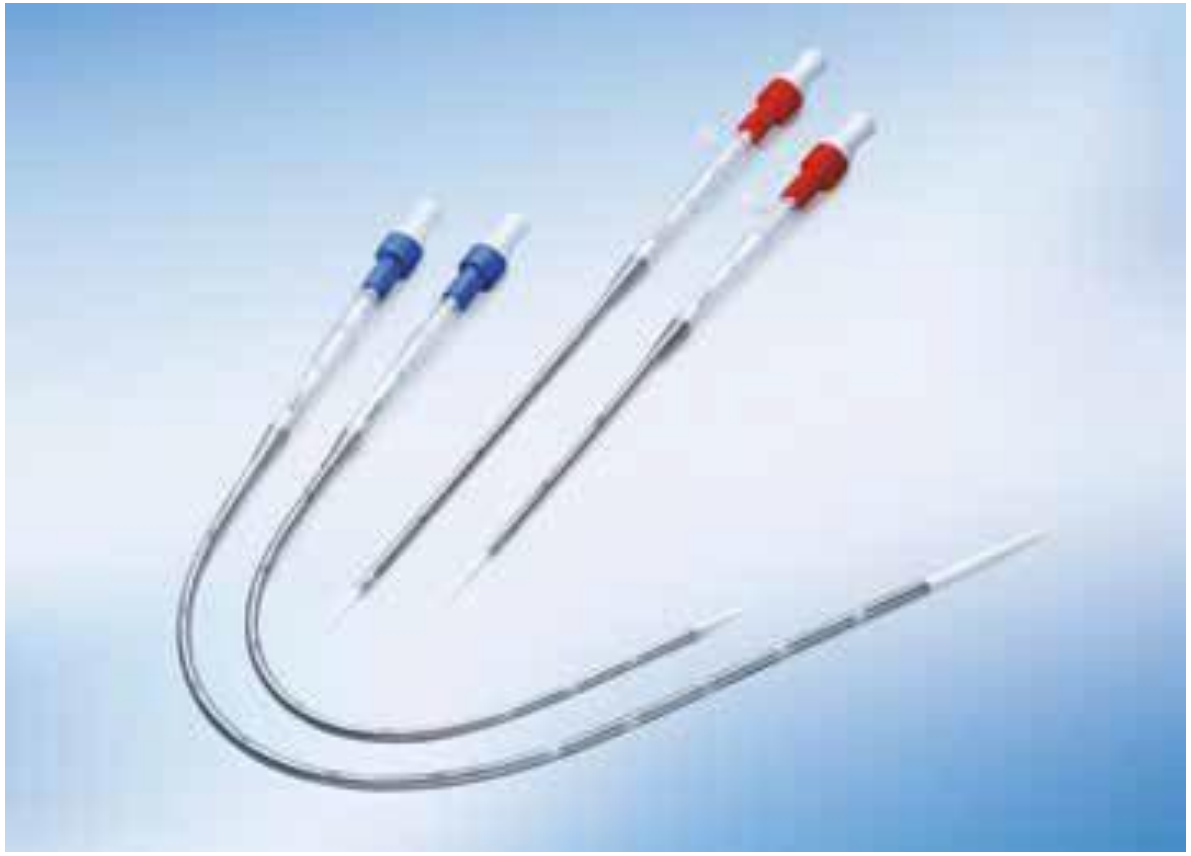
1. отсутствие насоса крови и специального оборудования для проведения ЭКМО
2. артерио-венозный градиент давления (АДср. > 60 мм рт. ст.)

Мониторинг при использовании ЭКМО

- Термометрия (важно поддерживать нормотермию!)
- Инвазивное АД
- ЭКГ
- Пульсоксиметрия
- Расширенный мониторинг системной и лёгочной гемодинамики
- Исследование газового и электролитного состава крови, КОС, биохимическое исследование, коагулограмма
- Мониторирование и управление регулируемыми параметрами работы аппарата ЭКМО

Канюли для аппарата ЭКМО

Венозные канюли делятся на однопросветные и двухпросветные. Однопросветные венозные канюли предназначены для забора крови из нижней или верхней полой вены, и могут быть установлены пункционным (чрескожным) или открытым способом через бедренную (правую или левую) или внутреннюю ярёмную вену (как правило, правую). В отличие от искусственного кровообращения при проведении ЭКМО происходит активная аспирация крови в венозную канюлю с помощью насоса крови.



Профилактика тромбозов при проведении ЭКМО

Необходимо помнить, что тромбоз контура ЭКМО встречается в 3-22%. Чтобы его избежать до канюляции в/в вводят гепарин (2500-5000 МЕ, целевое значение активированного времени свертывания крови 200-250 сек) и продолжают его вводить во время процедуры ЭКМО (целевое АВСК зависит от экстракорпорального потока крови). Также гепарином заполняется и контур аппарата ЭКМО. При высоком риске кровотечении гепарин не используют, либо заменяют его другими препаратами (например, бивалирудином).

Показания к ЭКМО у новорожденных

- ИВЛ 100% кислородом более 48 часов
- Тяжелая гипоксическая дыхательная недостаточность с острой декомпенсацией (PaO2 <40 мм рт. ст.), не отвечающая на терапию
- Тяжелая легочная гипертензия с признаками дисфункции правого и/или левого желудочка
- Гипотензия, резистентная к вазопрессорам

Спасибо за внимание!