

Опыт применения экстракорпоральной мембранной оксигенации в кардиохирургии

Петрович Н.С., Шестакова Л.Г., Ярош Р.Г., Крачак Д.И.,

Бушкевич М.И., Ачинович А.С., Островский Ю. П.

Отделение экстракорпорального кровообращения

Республиканский научно-практический центр «Кардиология»

Минск, Беларусь

Экстракорпоральная мембранная оксигенация



Инвазивный экстракорпоральный метод частичного/полного замещения газообменной функции лёгких (оксигенация, элиминация CO_2) и/или насосной функции сердца, обеспечивающий доставку O_2 к периферическим тканям при грубых, жизнеугрожающих расстройствах системной гемодинамики и/или лёгочного газообмена.

Экстракорпоральная мембранная оксигенация



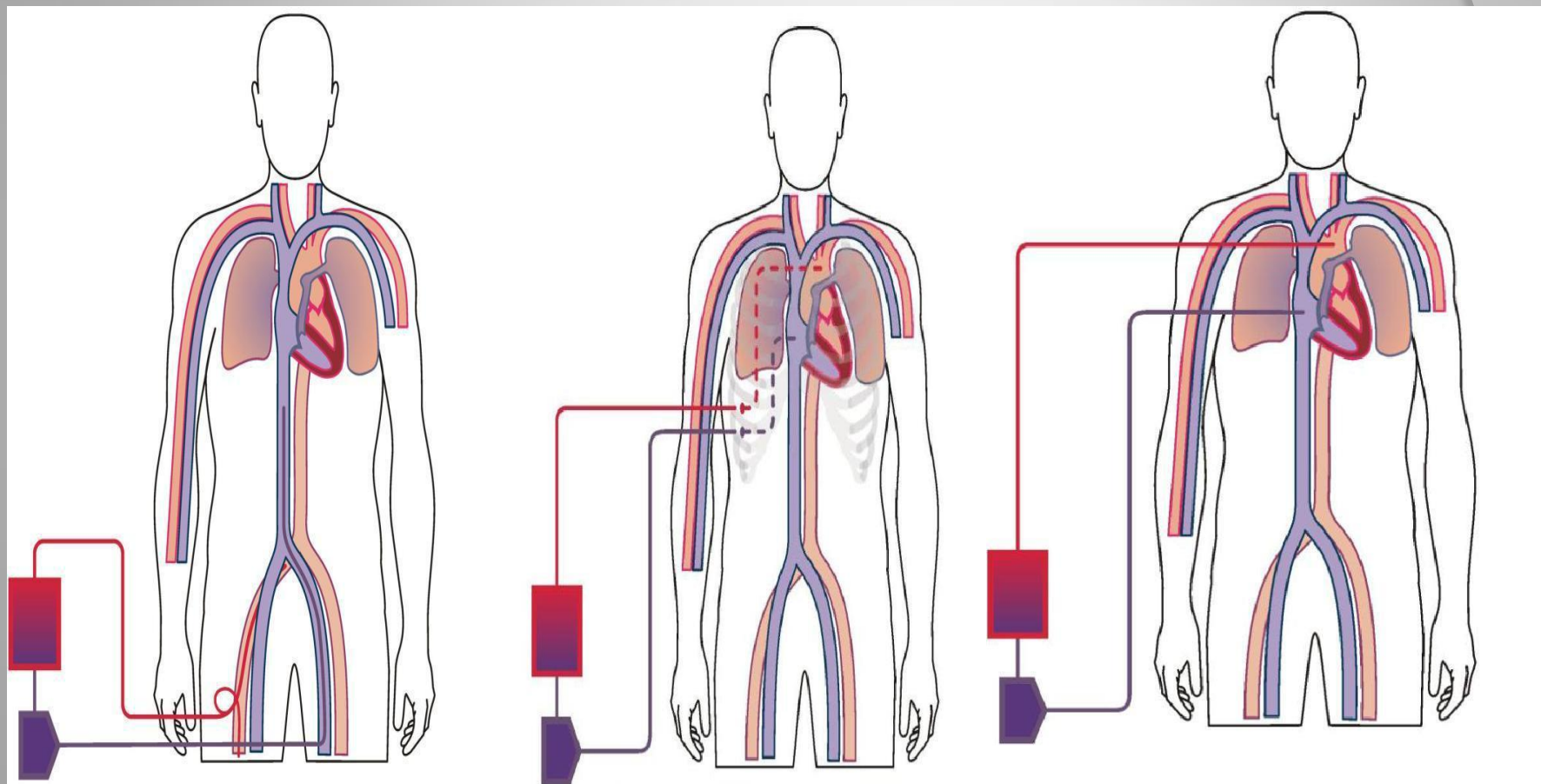
XI съезд РОСЭКТ, 12-14 октября 2018г., г.Калининград



Вено-артериальное ЭКМО

Femoro-femoral

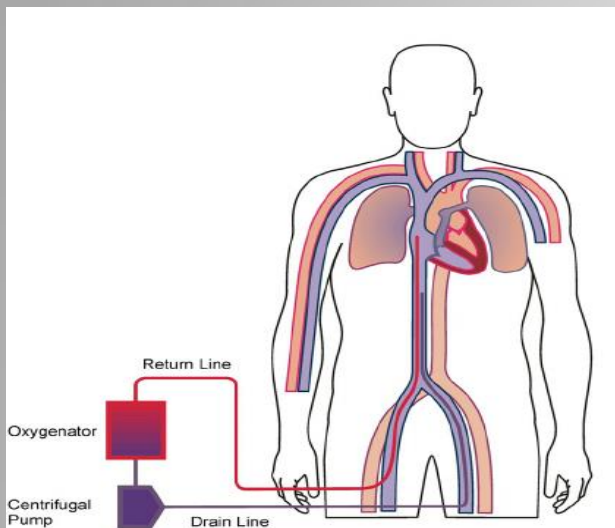
Central



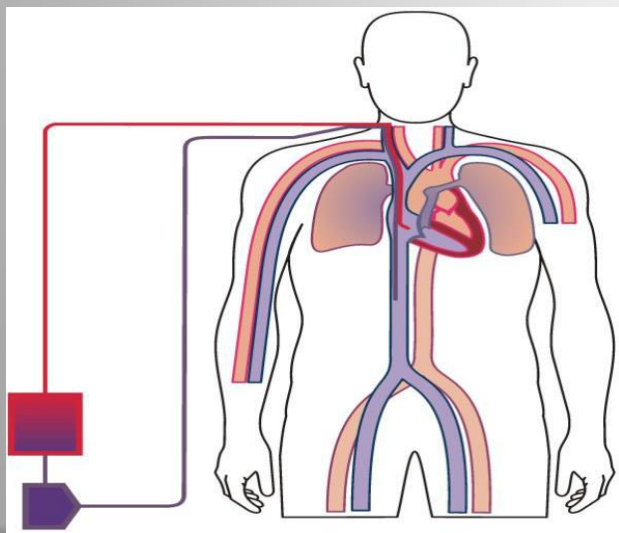
Вено-венозное ЭКМО



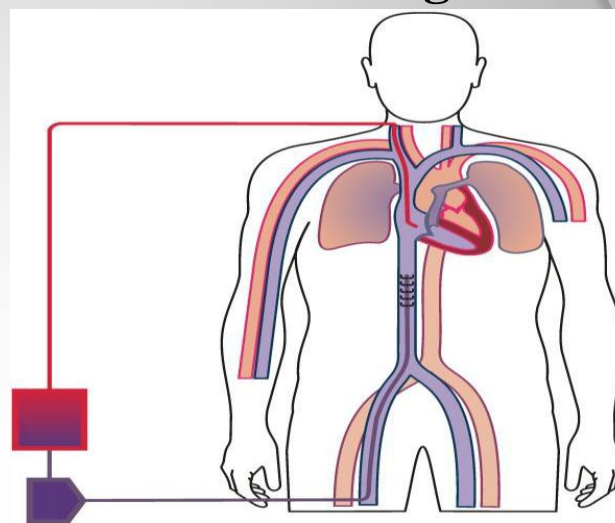
Femoro-Femoral



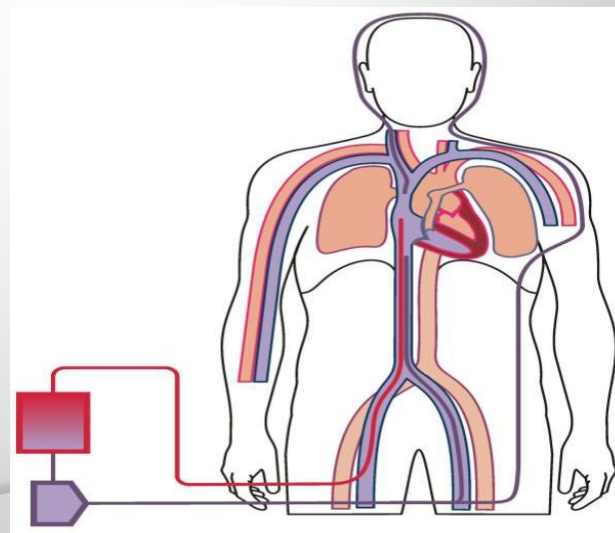
Two stage single cannula



Femoro-Jugular



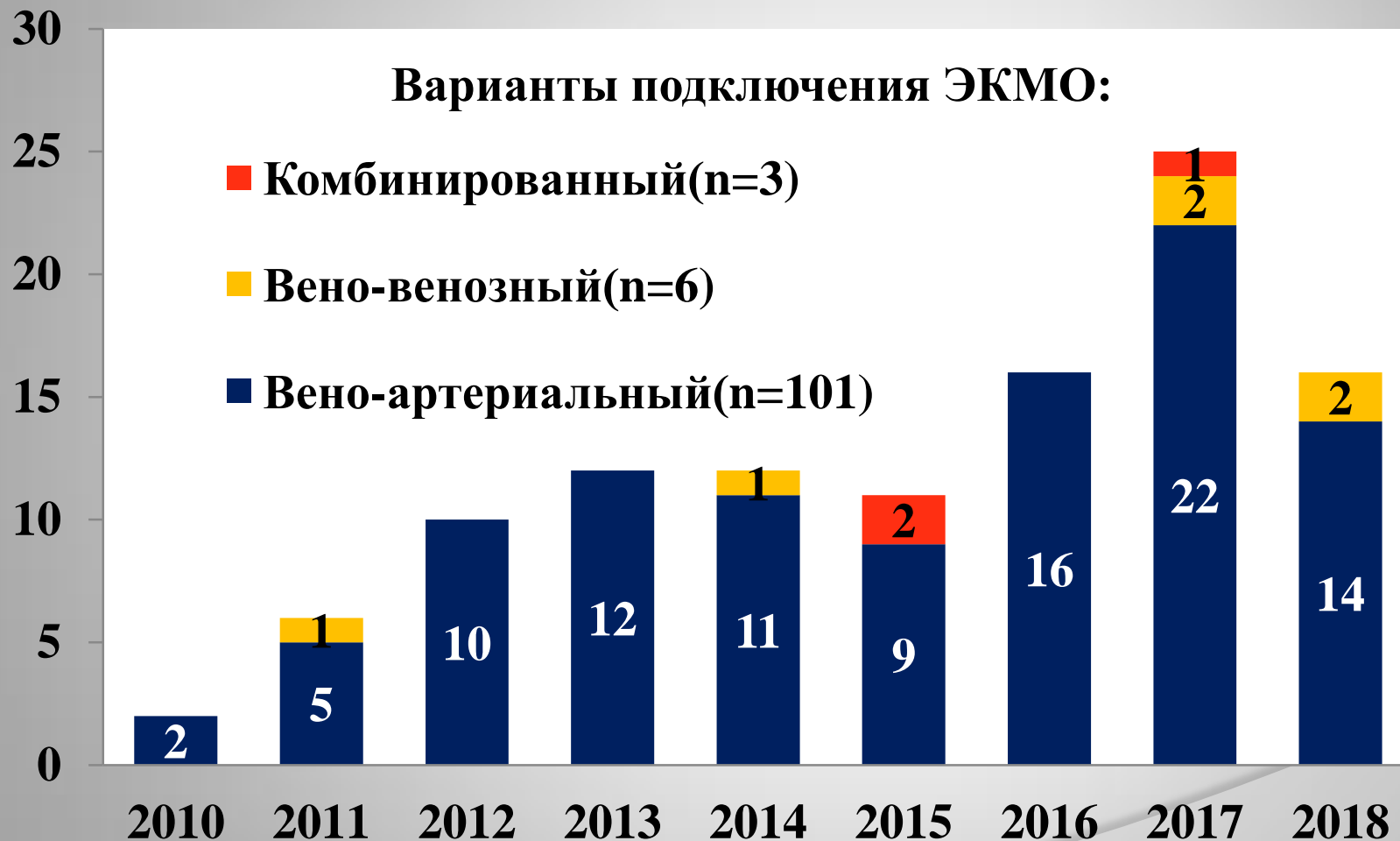
High-flow



РНПЦ «Кардиология» : 110 ЭКМО 2010- октябрь 2018г.



Варианты подключения ЭКМО:





Оборудование

**Bio-Console
Medtronic**



**CentriMag
Levitronix**

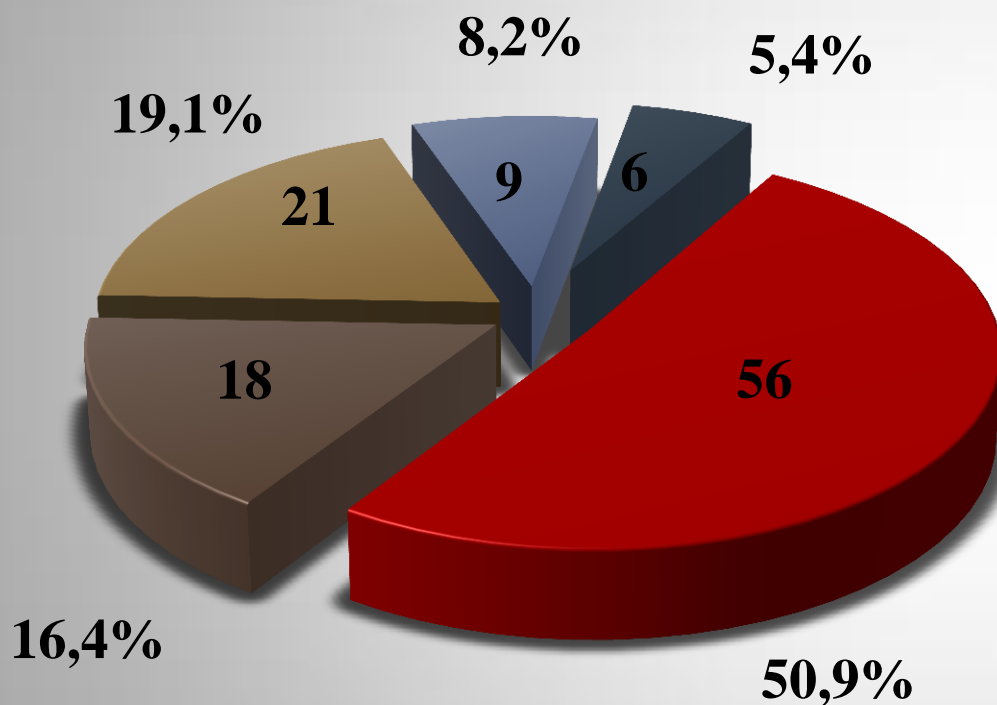


**Cardiohelp
Maquet**





Показания к применению ЭКМО



- Посткардиотомный синдром малого сердечного выброса
- Дисфункция сердечного трансплантата
- Сердечно-легочная реанимация
- Хроническая сердечная недостаточность
- Острая дыхательная недостаточность



Исходная характеристика пациентов(1)

Общее количество	110
Возраст, лет	56±13,5
Пол, м/ж	88/22
Операции на сердце в анамнезе, n	26 (23,6%)

pH	7,24±0,16
Гемоглобин, г/л	102±27,9
Гематокрит, %	32±7,9
pO ₂ , мм.рт.ст	126,8±68,1
pCO ₂ , мм.рт.ст.	41,7±19,9
Лактат, ммоль/л	8,8±5
BE, ммоль/л	-9,9±6

Медикаментозная поддержка,
мкг/кг/мин:

Добутамин	4,8±3,3
Норадреналин	0,32±0,23
Адреналин	0,2±0,15

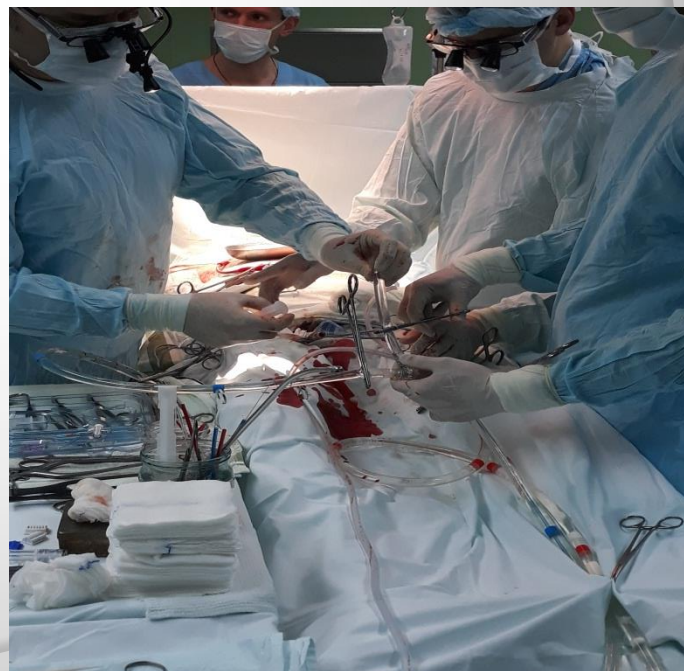
ЧСС, уд. в мин	97±23
САД, мм.рт.ст.	70±20
ДАД, мм.рт.ст.	44±13
ЦВД, мм.рт.ст.	13±6,4
ДЛП, мм.рт.ст.	16,6±11



Исходная характеристика пациентов(2)

	Сердечно-легочная реанимация	Хроническая сердечная недостаточность	Посткардиотомная сердечная недостаточность	Дисфункция сердечного трансплантата
ФВлж, %	28,2±10,8	17,6±6,3	34,7±9,6	45,8±11,6
ФВпж, %	33±8,9	29,8±7,4	31,5±7,2	35,9±11,1

Принятие решения о подключении механической поддержки кровообращения должно быть своевременным и незамедлительным. Вариант подключения и способ канюляции определяются клинической картиной (сердечная и/или дыхательная недостаточность), технической оснащённостью, опытом хирурга и предварительным прогнозом исхода.

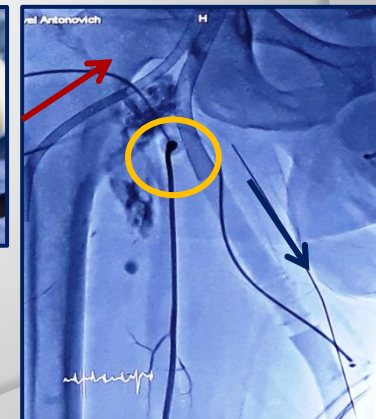
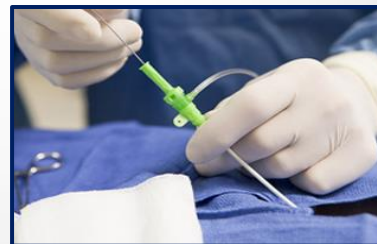


Характеристика процедуры ЭКМО



Вариант проведения ЭКМО		ПЗТ	ВАБК	Атриальная септостомия	Дренирование левых отделов сердца	Дистальная перфузия нижних конечностей
ВА	Центральное n=16	5	9	—	4	—
	Периферическое n=88	25	34	7	9	35
ВВ	n=6	2	—	—	—	—

1. Артериальная канюля 15 Fr – 21 Fr
2. Венозная канюля 19 Fr – 25 Fr
3. Профилактика ишемии нижних конечностей:
 - Дистальная канюляция бедренной артерии (интрадьюсер 6 –8 Fr)
 - Мониторинг тканевой сатурации
 - УЗИ сосудов ноги , динамическое наблюдение сосудистым хирургом
 - Канюляция правой подключичной артерии





Мониторинг при ЭКМО (1)

- 1) Регулярная визуальная оценка состояния канюль, магистралей и мембранного оксигенатора (целостность системы, отсутствие перегибов магистралей, пузырьков воздуха и признаков тромбообразования);
- 2) Оценка функции системы дистальной перфузии нижних конечностей (окраска кожных покровов, их температура, наполнение сосудов, артериальная пульсация, болевая и тактильная чувствительность, двигательная активность), при необходимости - доплер-ультразвуковое исследование и консультация сосудистого хирурга;
- 3) Мониторинг и управление регулируемыми параметрами работы системы ЭКМО: частота оборотов центрифужного насоса, объемная скорость и FiO_2 газотока, температура воды теплообменного устройства. При ВА ЭКМО средняя величина экстракорпорального кровотока составляет у взрослых 60–70 мл/кг/мин (до 70–80% от МОК), при ВВ ЭКМО – 60–80 мл/кг/мин;
- 4) Мониторинг давления в различных участках экстракорпорального контура;
- 5) Ежедневная оценка эффективности проводимой антикоагулянтной терапии (контроль: АВСК, АЧТВ, АТЗ, Д-димеры, фибриноген, тромбоциты, гемолиз)

Мониторинг при ЭКМО (2)



- 6) Мониторинг состояния пациента: ЭКГ, АД, ЦВД, пульсоксиметрия, термометрия, показатели центральной и легочной гемодинамики, проведение коррекции при необходимости (дегидратация, волемическая нагрузка, вазодилататоры, вазопрессоры или кардиотонические препараты и т. п.);
- 7) Режимы ИВЛ: ЧД 10-20 в/мин; $FiO_2=0,21-0,80$; $P_{insp}=15-25$ смН₂O; $PEEP=3-15$ смН₂O;
- 8) Оценка функции ЦНС, при необходимости – КТ, МРТ головного мозга;
- 9) Мониторинг диуреза, водного баланса и ОЦК;
- 10) Ежедневно: ОАК, развернутая коагулограмма, биохимическое исследование крови (2 раза в сутки), определение газового состава крови, кислотно-основного состояния, определение уровня лактата и гемоглобина (каждые 4 часа);
- 11) Ежедневное проведение ЭхоКГ, рентгенологического исследования органов грудной клетки, ультразвукового исследования плевральных полостей;
- 12) Регулярное бактериологическое исследование (кровь, мокрота, раневое отделяемое и т.д.) и контроль эффективности антибактериальной терапии.



Алгоритм отключения ЭКМО

Отлучение пациента от ЭКМО возможно только под контролем эхокардиографии при восстановлении функций легких и/или сердца, отсутствии отека легких



ФВ левого желудочка $>35-40\%$,
Полное открытие аортального клапана
Отсутствие дилатации ЛЖ



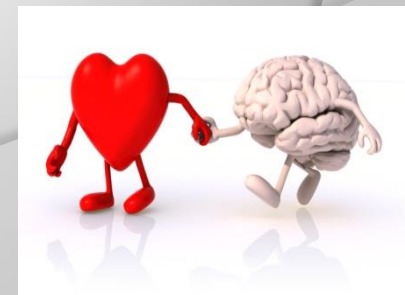
На протяжении 6-24 часов постепенное снижение производительности ЭКМО каждый час на 5-10% до 25%.



Остановка на 5-10 мин. Оценка кардиореспираторной функции и принятие решения



Деканюляция, сосудистая реконструкция.
Контрольные исследования





Осложнения на фоне ЭКМО(1)

Осложнение	Частота
Полиорганная недостаточность	42 (38,2%)
Сепсис	29 (26,4%)
ДВС-синдром	28 (25,5%)
Кровотечение	27 (24,5%)
Пневмония	25 (22,7%)
Энцефалопатия	21 (19,1%)
Отек головного мозга	19 (17,3%)
Острое нарушение мозгового кровообращения	12 (10,9%)
Острая почечная недостаточность	10 (9,1%)
Лимфорейя	8 (7,3%)

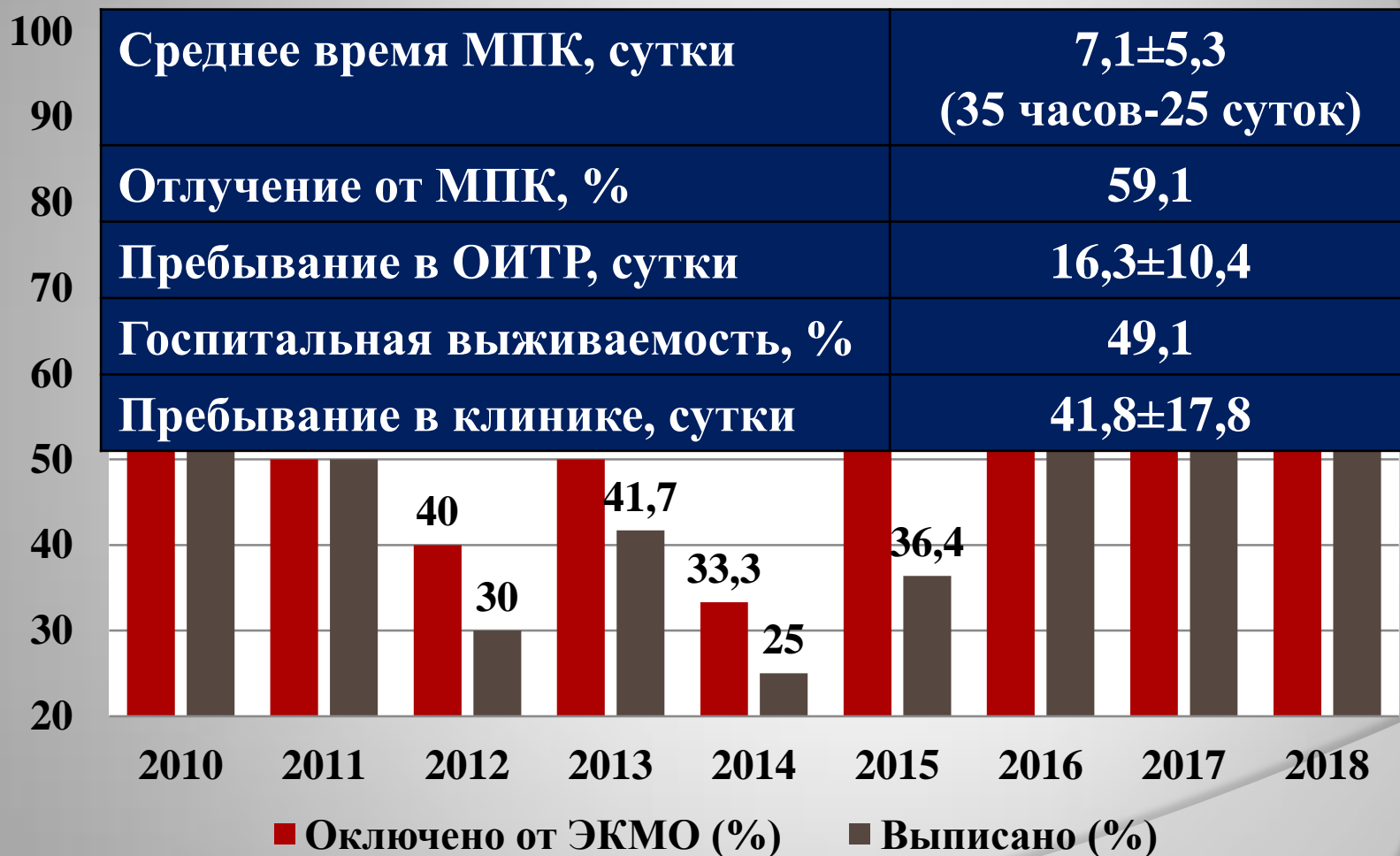


Осложнения на фоне ЭКМО(2)

Осложнение	Частота
Отек легких	8 (7,3%)
Кома	6 (5,5%)
Кишечная непроходимость	6 (5,5%)
Реактивный панкреатит	5 (4,5%)
Гепарининдуцированная тромбоцитопения	4 (3,6%)
Тромботическая окклюзия вен/артерий	3 (2,7%)
Тромбоз оксигенатора	3 (2,7%)
Декомпенсированная ишемия нижних конечностей	3 (2,7%)
Дислокация канюль ЭКМО	3 (2,7%)
Ишемическая контрактура нижних конечностей	2 (1,8%)



Результат применения ЭКМО





Заключение

- 1) Несмотря на высокий риск осложнений (геморрагические, ишемические, тромбоэмболические, инфекционные, механические, неврологические), экстракорпоральная мембранная оксигенация является эффективным методом лечения пациентов с острой сердечной и / или дыхательной недостаточностью. ЭКМО обеспечивает сохранение жизнеспособности организма, поддержание системной гемодинамики, коррекцию кардиальной дисфункции, нормализацию метаболизма и биохимических показателей, а также предотвращает развитие или прогрессирование необратимых органических изменений.
- 2) Эффективность его применения зависит от своевременной и адекватной оценки состояния пациента, хорошо скоординированной и компетентной работы анестезиологов, реаниматологов, хирургов, перфузиологов и реабилитологов.



Спасибо за внимание!



г. Минск, 220036
Р. Люксембург ул., д. 110
Тел. 8-017-256-66-98
E-mail: n.s.petrovich@yandex.ru

ХІ съезд РОСЭКТ, 12-14 октября 2018г., г.Калининград