

# Методика проведения ИК и ведения пациентов в периоперационном периоде при операциях эндартерэктомии из легочных артерий



Табакьян Е.А., Мершин К.В., Бойков Н.В.,  
Марголина А.А., Бурмистрова И.В., Партигулов С. А.

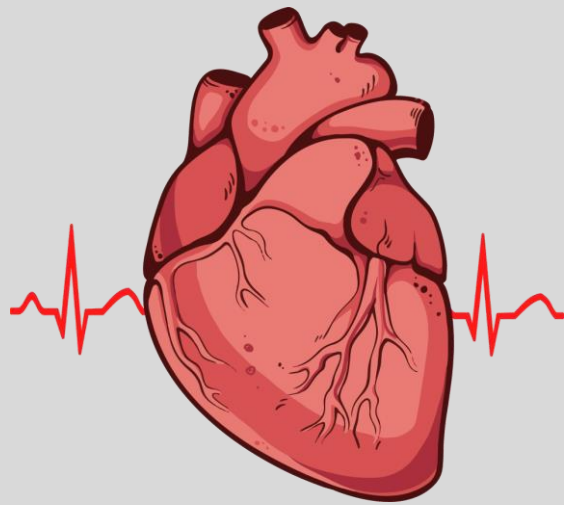
Отдел сердечно-сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ Кардиологии» МЗ РФ

XI съезд РОСЭКТ. Калининград 2018г.



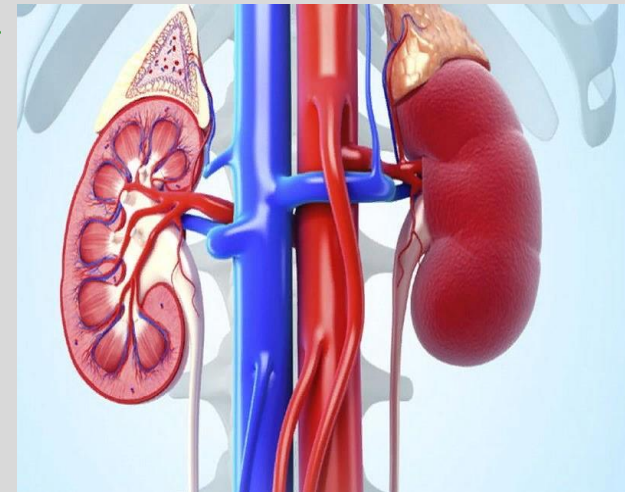
# Кардиоренальный синдром при ХТЭЛГ

Дисфункция одного органа  
может вызывать дисфункцию другого



Рост ЛСС, ДЛА → ПЖ недостаточность  
→ снижение СВ (ЛЖ) → гипоперфузия  
→ вазоконстрикция → ишемия

Диабет, АГ,  
АФС синдром,  
дыхательная  
недостаточность



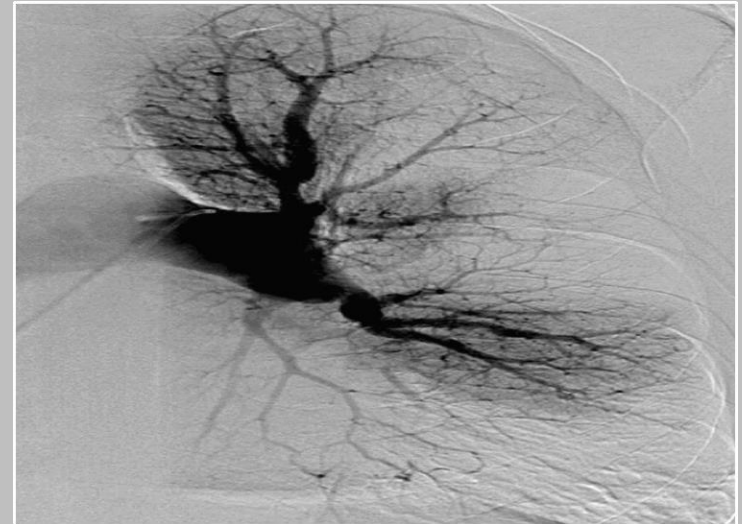
Задержка жидкости, уремия, нарушение  
баланса электролитов → перегрузка ПЖ,  
повышение ЛСС, ДЛА, нарушение ритма  
и сократимости

# Диагностика и лечение ХТЭЛГ

Ангиопульмонография

Левая

Правая



Баллонная  
Пульмоно-  
ангиопластика

Легочная  
эндартерэктомия

Трансплантация  
лёгких

Медикаменты:  
антикоагулянты,  
диуретики,  
вазодилататоры



# ЛЭЭ при ХТЭЛГ в ОССХ НМИЦ Кардиологии

2010-2018

ЛЭЭ:

n = 59

2010 - 2012

ЛЭЭ n=5

Летал.исх n=3

ЗПТ+ПА  
при АФС  
n=1

2013-2018

ЛЭЭ n=54

Летальность:  
Госп. n=1: 1,85%  
Общая n=2: 3,7 %

2013-2018

ЛЭЭ + КШ - 6

+ пласт. МПП - 4

+ тр.-экт. из ПП - 1

+ криооблация - 1

ЗПТ n=0  
ПА n=1: 1,85%  
ЭКМО n=1: 1,85%

# Предоперационное обследование пациентов с ХТЭЛГ

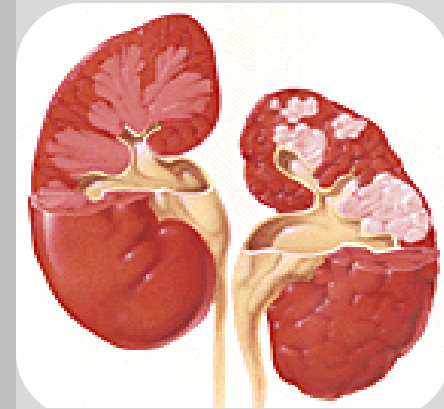
| Показатели                           | Группа ХБП 2-3 ст<br>(n = 14; жен.-5) | Группа без ХБП<br>(n = 40; жен.-14) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Возраст (лет)                        | 58 (51; 62)                           | 54 (36; 63)                         |
| Диабет 2-го типа (n/%)               | 3/21,4                                | 3/7,5                               |
| Длительность ЛГ (лет)                | 5,5 (4; 8)                            | 4 (2; 6,5)                          |
| ХСН NYHA III-IV ФК (n /%)            | 14/100                                | 32/80                               |
| Скр (мкмоль/л)                       | 107 (94; 116)                         | 76 (69; 92) *                       |
| СКФ(СКD-EPI 2009) мл/мин             | 68 (61; 73)                           | 99,5 (94; 112) *                    |
| Смоч (ммоль/л)                       | 6,5 (5,7; 6,7)                        | 5,6 (4,5; 6,1) **                   |
| АФЛ синдром (n/%)                    | 0/0                                   | 6/15                                |
| ДЛА сред. (мм рт.ст.)                | 46,5 (44; 55)                         | 46 (40; 53)                         |
| Серд. индекс (Л/мин/м <sup>2</sup> ) | 1,6 (1,46; 2,1)                       | 1,8 (1,6; 2)                        |
| ЛСС (дин×с×см <sup>-5</sup> )        | 1141 (777;1324)                       | 913 (742; 1131)                     |

Mann-Whitney U test: p= 0,000014\*; p=0,036\*\*



# Патофизиологические факторы ИК при ЛЭЭ как возможные причины ОПП, ПОН

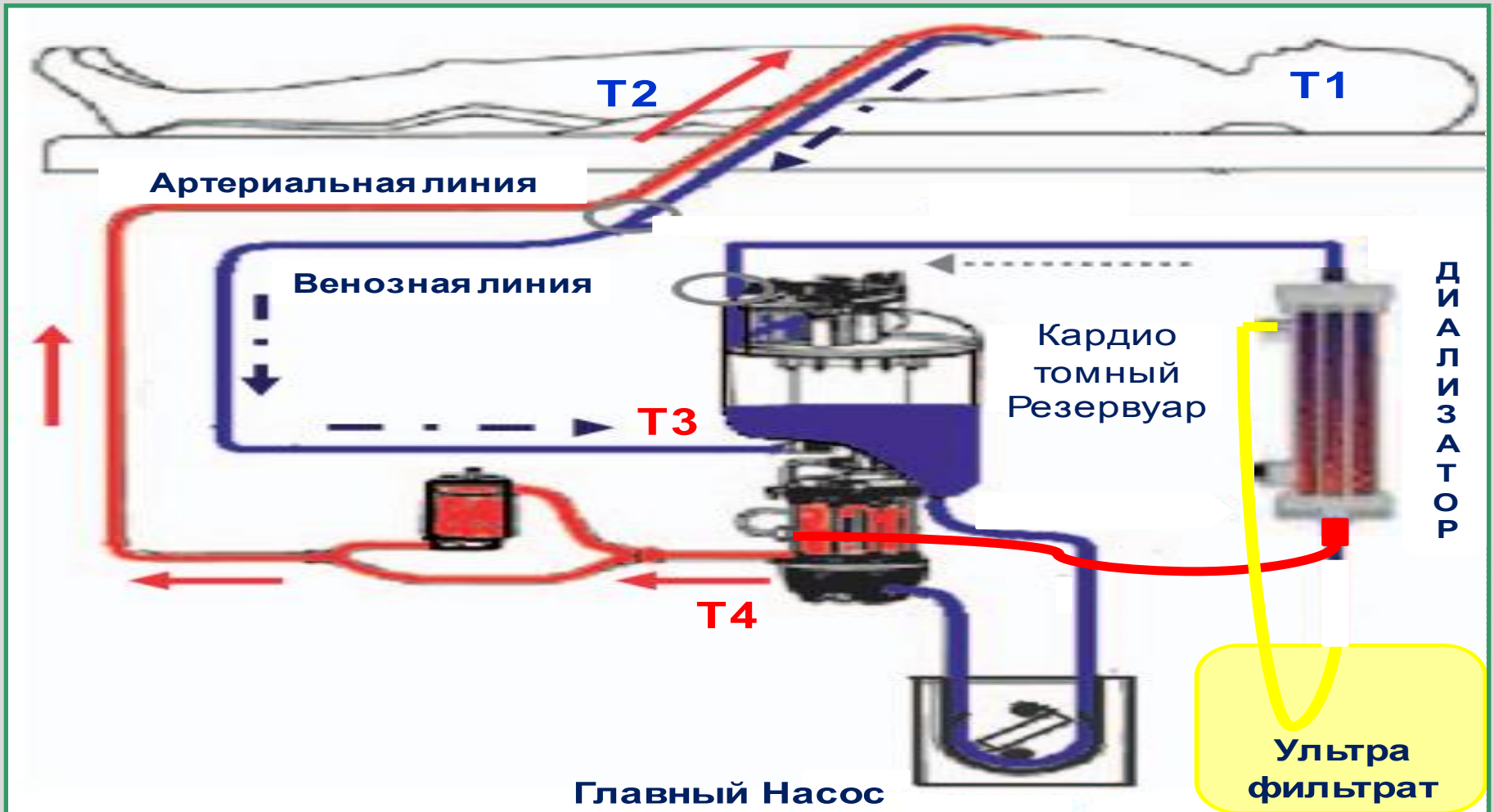
1. Синдром системного воспалительного ответа
2. Непульсирующий кровоток и нарушение ренального кровообращения
3. Гемодилюция, кровопотеря, гемотрансфузии
4. Гемолиз и пигментная нефропатия
5. Микроэмболы образующиеся в контуре ИК
6. Условия глубокой гипотермии с периодами циркуляторного ареста
7. Наличие периода ишемии миокарда и постоперационные нарушения гемодинамики, требующие инотропной поддержки





# Подготовка к перфузии при ЛЭЭ

Первичный объём ИК (1340-1590 мл): Рингер 250 мл, плазмалит 500 мл, гелофузин 500 мл, маннит 300 мл,  $\text{NaHCO}_3$  - 5% 40 мл. 1590 мл: 469 мОсм/л.



# Особенности перфузии при ЛЭЭ

## Охлаждение

1. Время: 35-45 мин  
Т (Нг, В, А)  $36 \rightarrow 18^{\circ}\text{C}$
  2. Дренажи в ЛА и ЛП до фибрилляции желудочков
  3. Эвакуация крови  
n=12.  $1050 \pm 512$  мл
  4. ФЖ при  
Т(В)  $24,7 \pm 1,4^{\circ}\text{C}$
  5. Зажим на Аорту  
Т(В)  $21,2 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$
  6. Кардиоплегия:  
Консол® или мод.  
St Thomas (n=21)
- Эвакуация в КТР  
УФ крови  $\approx$  объём  
кардиоплегии
- Кустадиол (n=33)  
Эвакуация Cell Saver

## Аресты $\leftrightarrow$ реперфузия

1. Аресты:  
Количество: **3 (1-5)**,  
Длительность(общ):  
 **$39,9 \pm 15,6$**  мин  
Т (Нг)  **$19,4 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$**   
Т (Мп)  **$20,5 \pm 1^{\circ}\text{C}$**
2. Эвакуация в КТР  
максимум объёма  
крови  $\rightarrow$   
обескровливание  
операцион. поля
3. Реперфузия не  
менее 10 мин
4. Кардиоплегия
5. УФ крови

## Согревание

1. Время:  $103 \pm 23$  мин  
Т(Нг)  $\approx 36,4 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ ,  
Т (Мп)  $\approx 35,8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
2. Равномерность  
согревания: изосорбита  
динитрат, Т (А)  $\leq 37^{\circ}\text{C}$   
 $\Delta\text{T} ( \text{T}(\text{A}) - \text{T}(\text{B}) \leq 2^{\circ}\text{C}$   
 $\Delta\text{T} ( \text{T}(\text{A}) - \text{T}(\text{Мп}) \leq 8^{\circ}\text{C}$
3. КШ, пластика МПП
4. Поддержание  
онкотич. давления:  
альбумин 20 гр.
5. Реинфузия крови n=12
6. УФ крови с учётом  
инфузий, гематокрита  
После снятия зажима с  
Аорты: санация  
трахеобронхиального  
дерева, при подозрении  
на кровотечение  
бронхоскопия





# Диагностика и интенсивная терапия в периоперационном периоде

- Заготовка Аутоплазмы n=1
- Измеряли ДЛА и СВ до и после ИК (термодилюция, катетер Сван-Ганца)
- Ограничение объёма инфузий
- Дексаметазон 40 мг
- Транексам 1 гр
- Илопрост ингаляции при высоком ДЛА
- ЧПЭХО КГ: Оценка функции ПЖ и ЛЖ

До ИК

## ИК согревание

- Транексам 1 гр
- Лазикс 0-20 мг
- После снятия зажима с Аорты: санация ТБД, при подозрении на кровотечение, бронхоскопия

После ИК

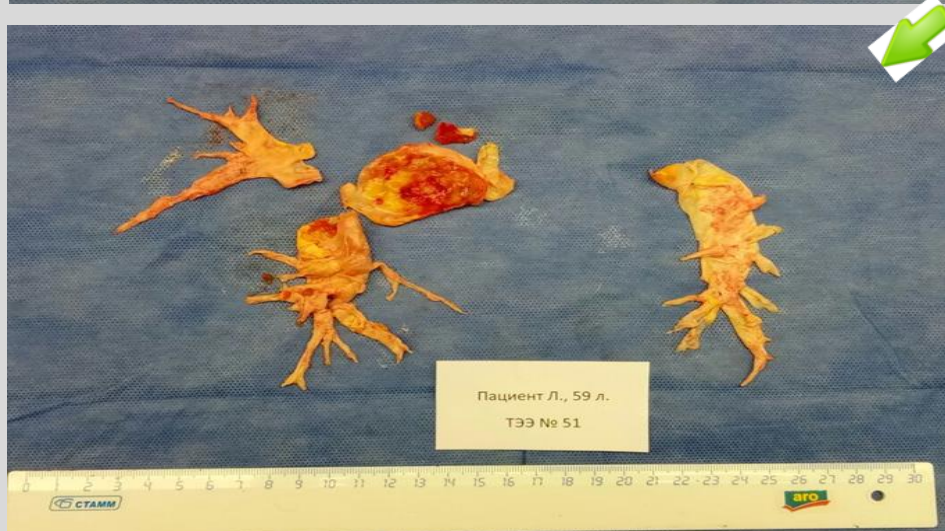
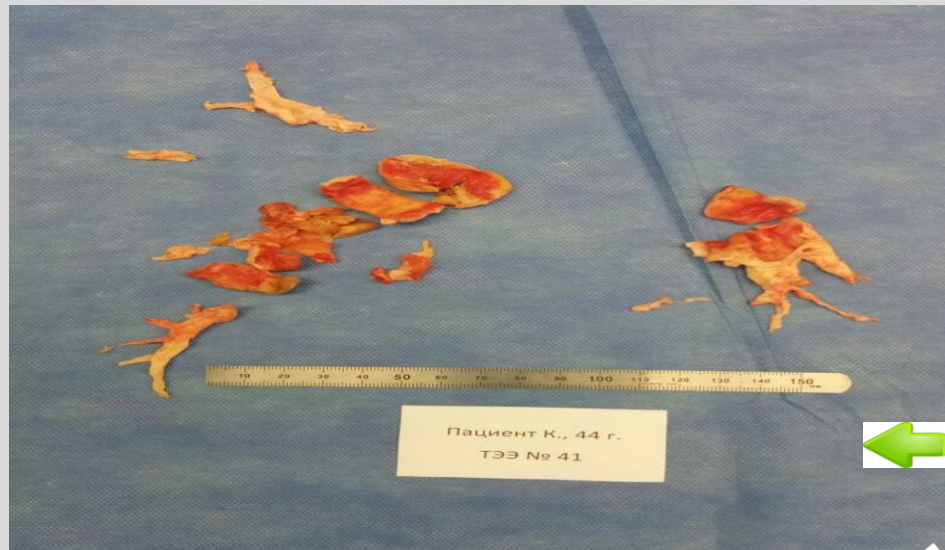
- Лазикс 20 (20; 40) мг
- Транексам 1 гр
- Дексаметазон 40 мг
- Донор. плазма: 2-4 дозы
- Илопрост (ингаляции)
- ИВЛ: реж. с управ. по давл. с ПДКВ 10-12 см вод. ст.
- Контроль функции ПЖ и ЛЖ: ЧПЭХО КГ
- При ЧСС < 90 в мин эпикард. ЭКС с ЧСС 100-110 в мин: оптимизация СВ, и ↓ ДЛА
- Экстубация после стабилизации ДЛА, обычно в первые сутки после операции



# Результаты интраоперационного обследования

| Показатели                     | Группа ОПП<br>(n = 13; ж.-3) | Гр. без ОПП<br>(n = 40; ж.-16) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Возраст (лет)                  | 62 (52; 66)                  | 54,5 (42,5; 59)                |
| Время согревания (мин)         | 99 (86; 125)                 | 98 (86; 120)                   |
| Длит. пережатия аорты (мин)    | 152 (137; 170)               | 142 (127; 157)                 |
| Продолжительность ИК (мин)     | 272 (218; 294)               | 264 (229; 287)                 |
| Общая длит. ГГЦА 18-20 С°(мин) | 45 (35; 51)                  | 41 (29;52)                     |
| Длительность одного ГГЦА (мин) | 14,5 (12; 16)                | 15 (14;17,5)                   |
| Количество ГГЦА                | 3 (2; 3)                     | 3 (2;3)                        |
| Доза лазикса ИК (мг)           | 0 (0; 20)                    | 0 (0; 20)                      |
| Объём диуреза (л)              | 1,1 (0,7; 1,5)               | 1,5 (0,8; 1,8)                 |
| Минимальный Нст ИК (%)         | 24 (22; 25)                  | 23 (21; 26)                    |
| Макс. лактат ИК (ммоль/л)      | 3,8 (2,7; 4,2)               | 3,5 (3; 4)                     |
| Трансфузия 1-2 доз крови (n/%) | 2/15                         | 10/25                          |

# Образцы посттромботических рубцовых тканей с утолщением интимы, фиброзными волокнами и тяжами



## Постоперационные характеристики

| Показатели                     | Группа ОПП<br>(n = 13; ж.-3) | Гр. без ОПП<br>(n = 40; ж.-16) |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| $C_{кр}$ (мкмоль/л)            | 89 (75; 97)                  | 82 (69; 97)                    |
| Длительность ЛГ (лет)          | 5 (3; 14)                    | 4 (2,2; 6)                     |
| $C_{кр}$ макс. п/оп (мкмоль/л) | 174 (148; 207)               | 94 (85; 117) *                 |
| $C_{мочев}$ п/оп (ммоль/л)     | 15,7 (9,1; 18)               | 6,4 (6,1; 8,2) *               |
| Лактат 24 час п/оп (ммоль/л)   | 3,9 (3,5; 5,7)               | 2,9 (2,5; 3,9) **              |
| Фуросемид 1-е сут (мг)         | 40 (30; 40)                  | 20 (15; 35) ***                |
| Фуросемид 2-е сут (мг)         | 35 (20; 120)                 | 20 (0; 30) **                  |
| Диурез 24 час п/оп (л)         | 1,95 (1,4; 2,5)              | 2,25 (1,7; 3)                  |
| В ОРИТ (дней)                  | 4 (3;6)                      | 2,5 (2; 4)****                 |
| В стационаре п/оп (дней)       | 15 (13; 21)                  | 13 (12;16,5)                   |


*Mann-Whitney U test:  $p=0,000009^*$ ,  $p=0,004^{**}$ ,  
 $p=0,008^{***}$ ,  $p=0,047^{****}$ ,*




# Послеоперационные осложнения

 Кровотечение из шва грудины -1 (без рестернотомии)

 Пневмоторакс - 6 (дренаж плевральной полости)

 ОПП по RIFLE-2004 (n 13) 1-я ст. → 8, 2-я ст. → 4, 3-я ст. → 1  
развилась на 1-3 сутки после ЛЭЭ, носила обратимый характер

 Преходящие неврологические расстройства – 10  
(хорея, шум в ушах, краткосрочная амнезия, делирий)

Возраст, длительность ИК, ПАО,

ГГЦА: 54 (29;57) мин. (n=10), 41 (29;48)(n=43) мин.

– без достоверных различий

# Летальность при ЛЭЭ



## Внутригоспитальная -1

Неудачная попытка ЛЭЭ с развитием острой ПЖ недостаточности, VA ЭКМО, летальный исход на 6-е сутки.  
(М, 28 лет, ХБП-0)



## Внегоспитальная -1

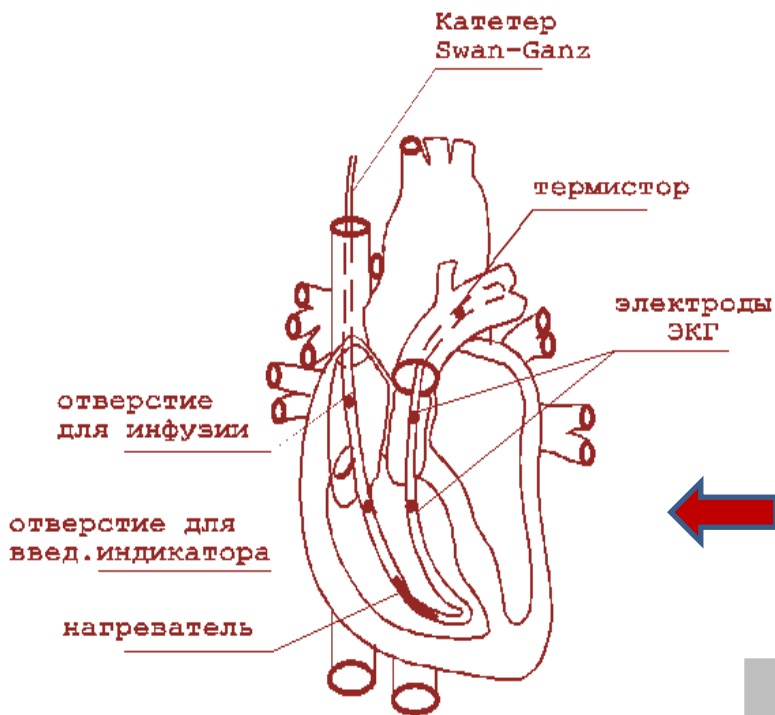
34 день, вследствие развития пневмонии, сепсиса, эмпиемы плевры  
(Ж, 56лет, ХБП-0, ОПН - 0)





# Возможные причины ОКРС-1 и ОРКС-5

**ПЖ→ЛЖ недостаточность:**  
СИ 2,14 (n=3) и 1,4 л/мин/м<sup>2</sup> (n=1)



**АФЛ синдром**  
ИК → Катастрофический АФЛ (n=1)

**ЛЭЭ + КШ (n/%) 4/30**

**КВ, используемые за 24 часа до опер.**

**Лазикс (мг/ 1-е сут) 40 (30; 40)\***

**Лактат 1-е сут ммоль/л 3,9 (3,5; 5,7)\***

**Предшествующая ХБП (n/%) 5/38**

**Перелив. 1-2 доз эр. взвеси на ИК (n/%) 2/15**

**Снижение PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> 170-200 (1-е -2-е сут.)**



# Изменение гемодинамики и функции почек у всех пациентов после ЛЭЭ

6-24 часа после операции

13 (12; 18) дней после операции



## Гемодинамика (n=53)

| Показатели                       | Исходно             | 1-е сутки           |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| ДЛА <sub>ср</sub><br>(мм рт.ст)  | 47<br>(41; 54)      | 28<br>(24; 31)*     |
| ЛСС<br>(дин×с×см <sup>-5</sup> ) | 929<br>( 754; 1176) | 287<br>(240; 391)*  |
| СИ<br>(л/мин/м <sup>2</sup> )    | 1,78<br>(1,57; 2,0) | 2,45<br>(2,2; 2,7)* |

Wilcoxon matched pairs test

\* p < 0,000001

## Функция почек (n=53)

| СКФ               | Исходно         | Выписка           |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| MDRD<br>ml/min    | 89<br>(77; 98)  | 104<br>(88; 128)* |
| СКД EPI<br>ml/min | 95<br>(82; 105) | 110<br>(97; 119)* |

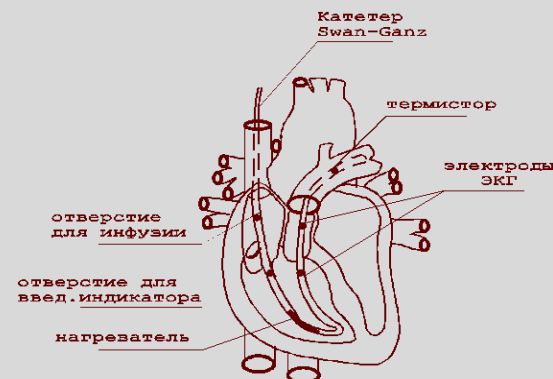
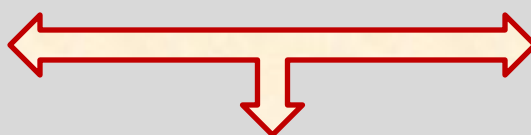
Wilcoxon matched pairs test

\* p < 0,000001



# Диагностика и тактика при ОКРС-1

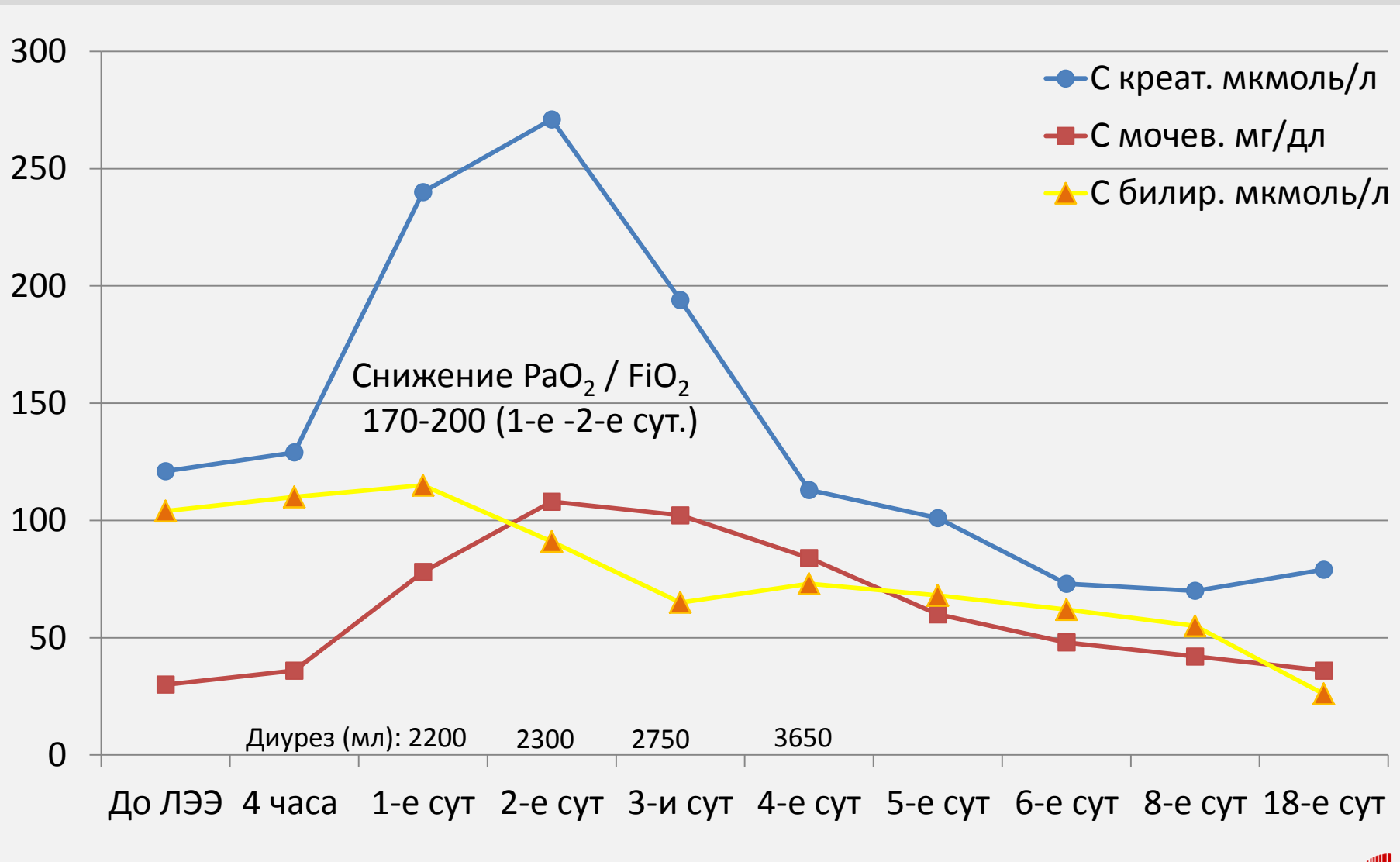
Больная Л 34 лет, ЛЭЭ, ИК 189, аресты 35 мин, 1 доза крови








|                  | До операции | 4 часа | <p><b>ЧПЭХО КГ,<br/>измерен СИ, ЛСС:<br/>→ снижение СИ<br/>функции<br/>ПЖ и ЛЖ</b></p> <p><b>↓</b></p> <p><b>Коррекция<br/>волемии,<br/>сократимости, ЧСС</b></p> | 1-е<br>сут | 2-е<br>сут | 3-и<br>сут | 27-е<br>сут |
|------------------|-------------|--------|---|------------|------------|------------|-------------|
| NGAL мочи нг/мл  | 5,5         | 439    |   | 37,4       | 7,1        | 15,8       | 8,2         |
| Креатинин сыв.   | 76          | 95     |   | 229        | 160        | 131        | 77          |
| Креатинин мочи   | 10122       | 841    |   | 3927       | 8379       | 5964       | 9425        |
| Лактат (ммоль/л) | 1,2         | 5,8    |   | 9,7        | 3,5        | 1,5        | 1,1         |



# Изменение функции почек и печени. Пациент 26 л. ЛЭЭ: ИК -312 мин, ГГЦА – 36 мин.

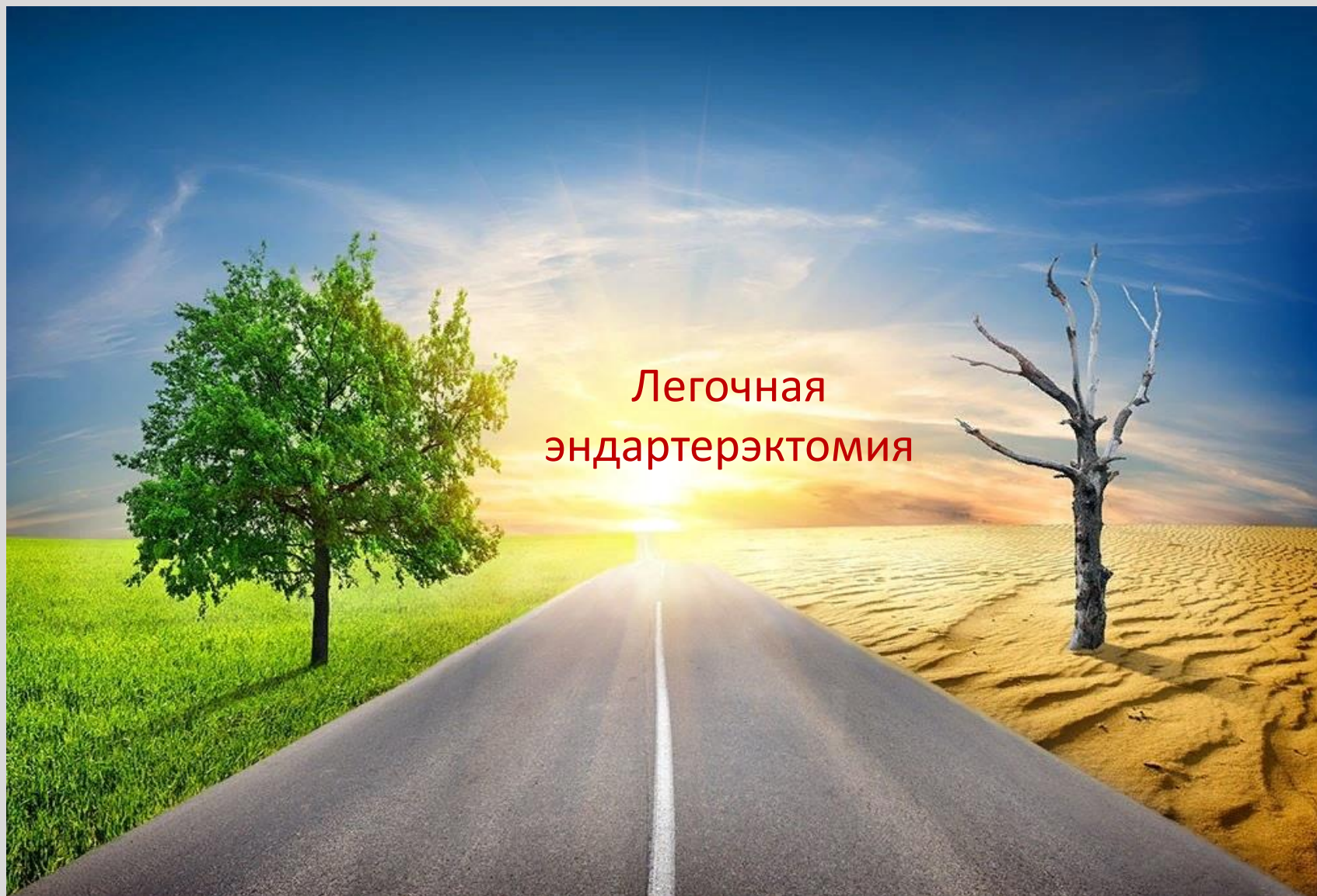


# Заключение

-  Рассмотренная методика ЛЭЭ характеризуется низкой внутригоспитальной и общей смертностью, небольшой длительностью нахождения в отделении реанимации
-  Развитие ОПП без потребности в ЗПТ наблюдали в 24,5 % случаев, сравнимом с операциями с ИК без глубокой гипотермии
-  Причинами ОПП после ЛЭЭ является циркуляторная и дыхательная ишемия в послеоперационном периоде, метаболические нарушения
-  Общая длительность арестов циркуляции недостоверно больше в группе больных с неврологическими расстройствами
-  Достоверное повышение СИ, снижение ЛСС, и СрДЛА приводит к улучшению перфузии органов, в частности почек и повышению СКФ через 13 (12; 18) суток



Спасибо за внимание



Легочная  
эндартерэктомия