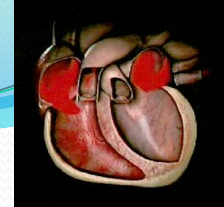


Эффективность комбинации экстракорпоральной мембранной оксигенации и продленной почечно- заместительной терапии у кардиохирургических пациентов

Ярош Р.Г.,

Шестакова Л.Г., Петрович Н.С., Островский Ю.П.

ГУ «РНПЦ Кардиология», Минск, Республика Беларусь



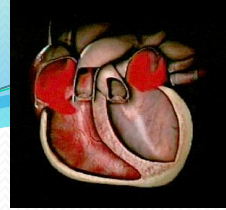
Определение

ЭКМО – один из методов инвазивной механической поддержки кровообращения, применяемая у пациентов с остро развившийся и потенциально обратимой респираторной, сердечной или кардиореспираторной недостаточностью, рефрактерной к медикаментозной терапии.



- Мост к выздоровлению
- Мост к принятию решения
- Мост к трансплантации сердца

Определение



ECLS Registry Report

International Summary

July, 2018



Extracorporeal Life Support Organization
2800 Plymouth Road
Building 300, Room 303
Ann Arbor, MI 48109

Overall Outcomes

	Total Runs	Survived ECLS	Survived to DC or Transfer
Neonatal			
Pulmonary	30,934	25,990 84%	22,662 73%
Cardiac	7,794	5,063 64%	3,281 42%
ECPR	1,718	1,140 66%	708 41%
Pediatric			
Pulmonary	8,820	5,953 67%	5,131 58%
Cardiac	10,462	7,177 68%	5,447 52%
ECPR	3,946	2,262 57%	1,675 42%
Adult			
Pulmonary	16,337	10,857 66%	9,649 59%
Cardiac	15,942	8,865 55%	6,747 42%
ECPR	4,952	1,896 38%	1,443 29%
Total	100,905	69,203 68%	56,743 56%

Total 100 905 cases

Cardiac
34 198



Table 1. Classification/indications for VA-ECMO in Adults

Author, Date Country	N	Car-diac arrest/ CPR	Acute MI	Acute myo-carditis or AHF	Post-cardio-tomy	Primary graft failure after heart trans-plant	PE	Acute on chronic HF	Other indications
Liden H 2009 Sweden	52		9 (17.3%)	2 (3.8%)	33 (63.4%)				Other 8 (15.4%)
Bernales J 2011 USA	37		33 (78.6%)					9 (21.4%)	
Barth (19) 2012 France	242				32 (13.2%)				112 (46.3%) Cir-culatory collapse 80 (33.1%) cardiogenic shock Other 5 (12.2%)
Guenther (20) 2013 Germany	41		23 (56.1%)	13 (31.7%)					
Chamogeorgakis (21) 2013	61		32 (52.5%)					29(47.5) all HF	
Loforte A 2014	228		27 (11.8%)	6 (2.6%)	51 (22.4%)	37 (16.2%)		40 (17.5%)	
Trub (22) 2015 USA	71		22 (25.7%)	13 (13.4%) acute HF	70 (39.1%)	17(9.5%)			Other 22 (12.3%)
Tarzia (24) 2015 Italy	64		41 (64%)	6 (9.4%)				26 (56.3%)	Congenital defect 2 (3.1%)
Carroll (11) 2015 USA	123		35(28.5 %)	13 (10.6%)	26 (21.1%)		17 (13.8%)	15 (12.2%)	57 (46.3%) with cardiac arrest before ECMO 17(13.8%) other

Liden H

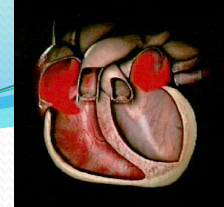
Cardiovasc J 2009;

43:226-32

Loforte A

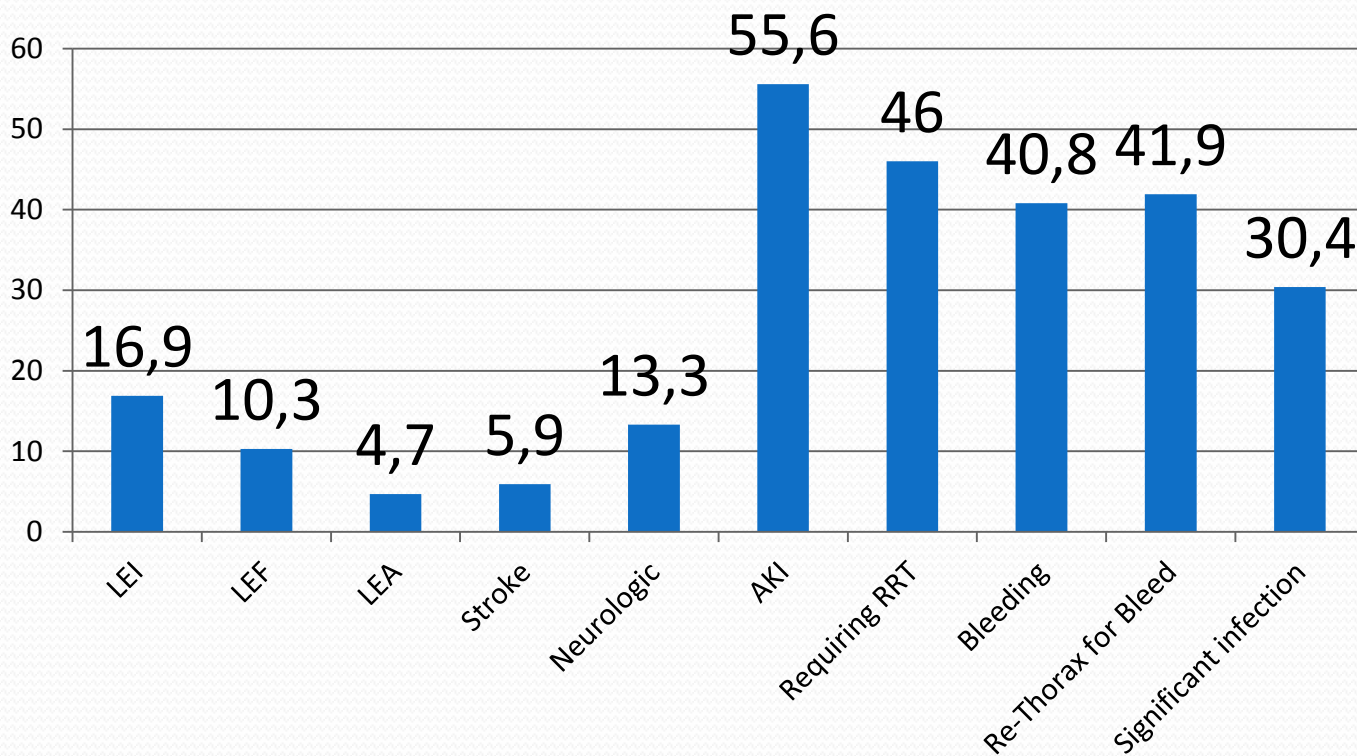
Artif Organs 2014;38: E129-

41.

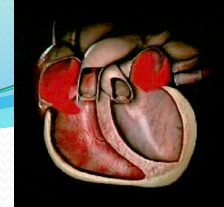


Осложнения на ЭКМО

Pooled estimate rate %



LEI - lower extremity ischemia;
LEF - lower extremity fasciotomy or compartment syndrome;
LEA - lower extremity amputation;
AKI - acute kidney injury;
Re-Thorax rethoracotomy for bleeding or tamponade;
RRT - renal replacement therapy



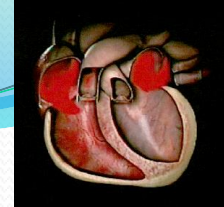
Осложнения на ЭКМО

Complications	Number of Studies	Reported Rate Minimum, Maximum (%)	Cumulative Complication Rate	Cochran's Q	p Value Heterogeneity	I-Squared (%)	Pooled Estimate Rate (%)	95% Confidence Interval (%)
LEI	13	3.7, 37.5	112 of 677	29.2	0.004	58.9	16.9	12.5-22.6
LEF	5	5.4, 20.7	33 of 335	4.4	0.350	9.9	10.3	7.3-14.5
LEA	5	0, 8.1	7 of 192	2.4			4.7	2.3-9.3
Stroke	3	3.9, 9.7	36 of 630	2.1			5.9	4.2-8.3
Neurologic	9	5.9, 22.1	151 of 1,019	18.4	0.018	56.5	11.3	9.9-17.7
AKI	6	29.9, 86.7	197 of 380	64.9	<0.001	92.3	55.6	35.5-74.0
Requiring RRT	15	7.84, 86.7	758 of 1,452	138.0	<0.001	89.9	46.0	36.7-55.5
Bleeding	5	14.8, 63.6	120 of 260	22.0			40.8	26.8-56.6
Re-Thx for bleed	6	16.1, 86.7	409 of 828	86.9			41.9	24.3-61.8
Significant infection	10	13.7, 64.5	321 of 922	130.6	<0.001	93.1	30.4	19.5-44.0

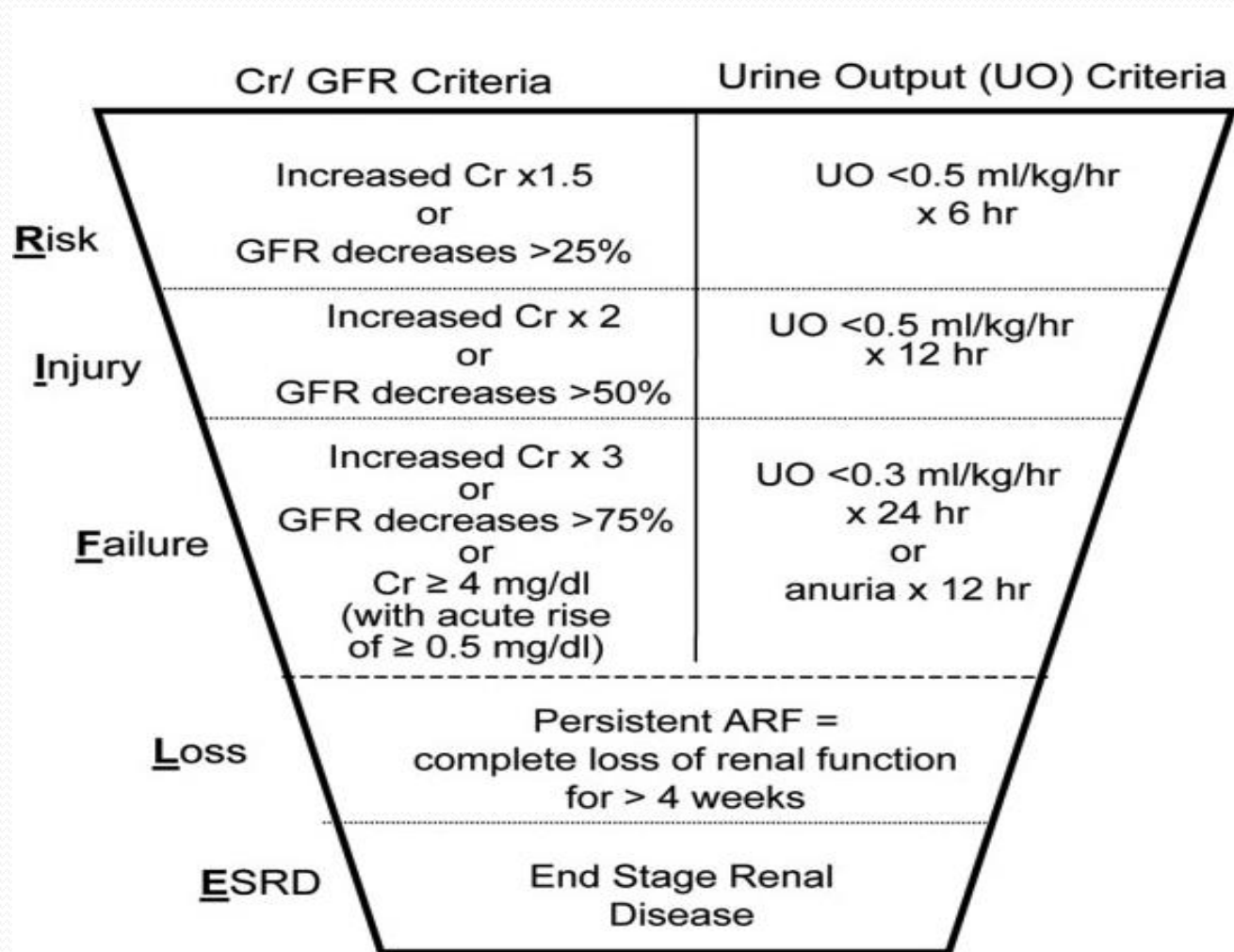
35,5-74%

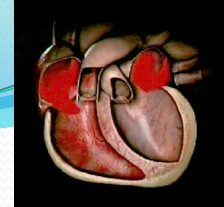
36,7-55,5%

35.5-74.0
36.7-55.5

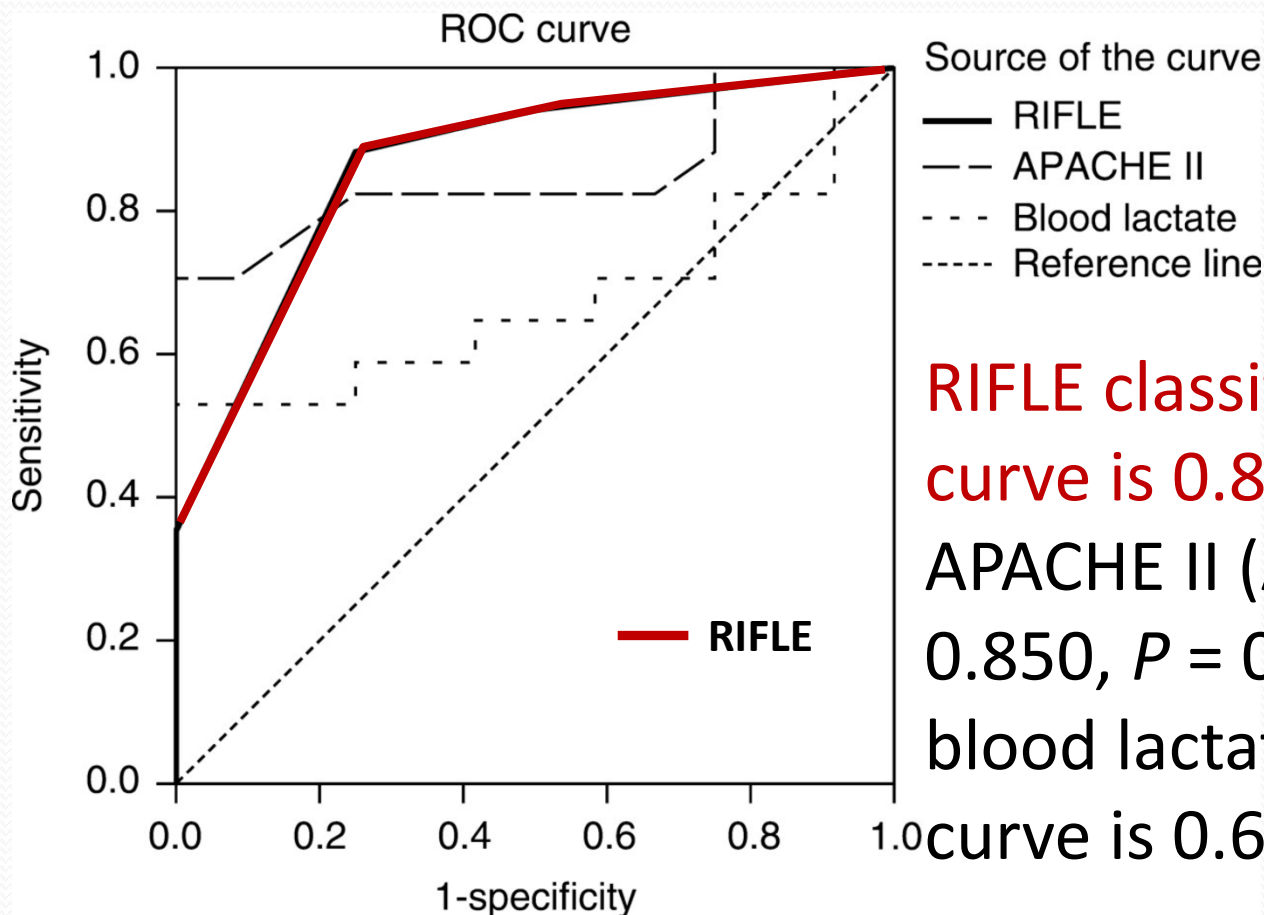


Классификация RIFLE



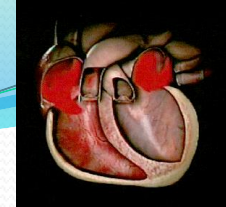


Классификация RIFLE



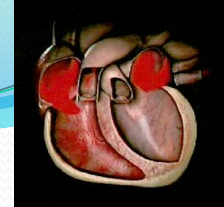
RIFLE classification (AUROC curve is 0.868, $P = 0.001$), APACHE II (AUROC curve is 0.850, $P = 0.002$) blood lactate level (AUROC curve is 0.676, $P = 0.111$).

Lin CY et al. **RIFLE classification is predictive of short-term prognosis in critically ill patients with acute renal failure supported by extracorporeal membrane oxygenation.** *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21(10):2867–73. Epub 2006/06/27. doi: gfl326 [pii] pmid:16799171.

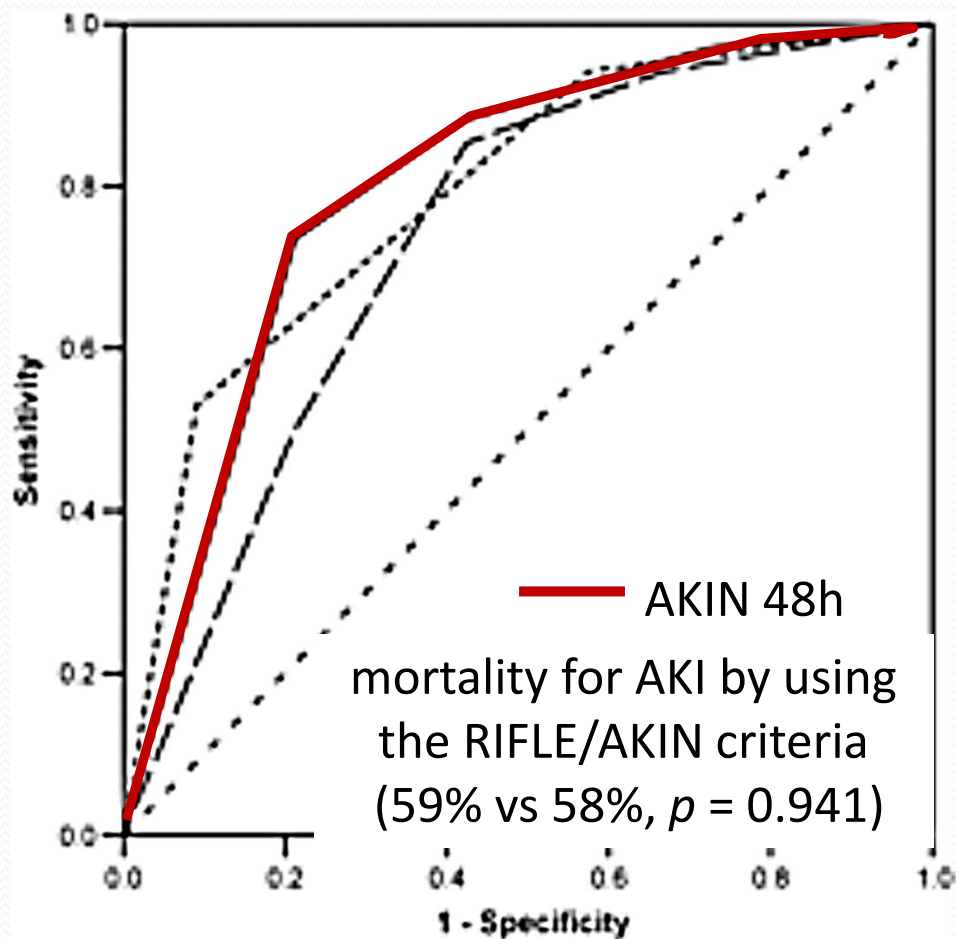


Классификация AKIN

	Cr Criteria	Urine Output (UO) Criteria
Stage 1	Increased Cr x1.5 or ≥ 0.3 mg/dl	UO < 0.5 ml/kg/hr x 6 hr
Stage 2	Increased Cr x 2	UO < 0.5 ml/kg/hr x 12 hr
Stage 3	Increased Cr x 3 or Cr ≥ 4 mg/dl (with acute rise of ≥ 0.5 mg/dl)	UO < 0.3 ml/kg/hr x 24 hr or anuria x 12 hr



Классификация AKIN



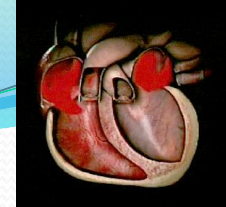
The area under the receiver operating characteristic (AuROC) curve analyses.

AuROC of $AKIN_{24h} = 0.792$ (95% confidence interval 0.685–0.900, $p \ll 0.001$).

AuROC of $AKIN_{48h} = 0.799$ (95% confidence interval 0.690–0.908, $p \ll 0.001$).

AuROC of $RIFLE_{48h} = 0.738$ (95% confidence interval 0.616–0.859, $p = 0.001$).

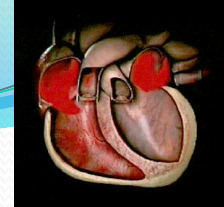
Yan X et al. Acute kidney injury in adult postcardiotomy patients with extracorporeal membrane oxygenation: evaluation of the RIFLE classification and the Acute Kidney Injury Network criteria. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(2):334–8. pmid:19692267.



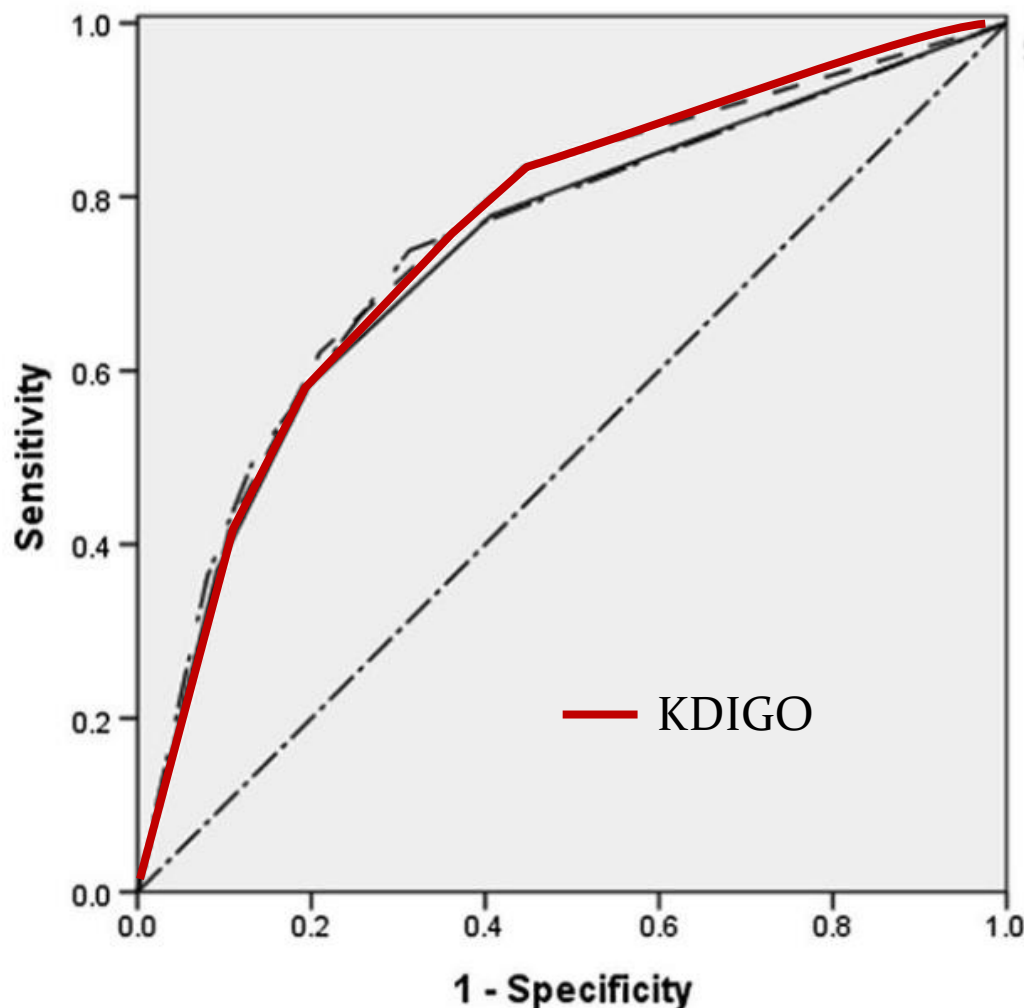
Классификация KDIGO

	Serum creatinine			Urine output
	RIFLE	AKIN	KDIGO	
Definition	SCr increase $\geq 50\%$ within 7 days	SCr increase $\geq 50\%$ or ≥ 0.3 mg/dL within 48 h	SCr increase ≥ 0.3 mg/dL within 48 h or $\geq 50\%$ within 7 days	UO < 0.5 mL/kg/h for 6 h
Staging	RIFLE	AKIN	KDIGO	
RIFLE-Risk AKIN stage 1 KDIGO stage 1	SCr increase $\geq 50\%$ or GFR decrease $>25\%$	SCr increase $\geq 50\%$ or ≥ 0.3 mg/dL	SCr increase ≥ 0.3 mg/dL within 48 h or $\geq 50\%$ within 7 days	UO < 0.5 mL/kg/h for 6 h
RIFLE-Injury AKIN stage 2 RIFLE stage 2	SCr increase $\geq 100\%$ or GFR decrease $>50\%$	SCr increase $\geq 100\%$	SCr increase $\geq 100\%$	UO < 0.5 mL/kg/h for 12 h
RIFLE-Failure AKIN stage 3 KDIGO stage 3	SCr increase $\geq 200\%$ or GFR decrease $>75\%$ or SCr ≥ 4 mg/dL (with an acute rise ≥ 0.5 mg/dL)	SCr increase $\geq 200\%$ or SCr ≥ 4 mg/dL (with an acute rise ≥ 0.5 mg/dL) or need RRT	SCr increase $\geq 200\%$ or SCr ≥ 4 mg/dL or need RRT	UO < 0.3 mL/kg/h for 24 h or anuria for 12 h
RIFLE-Loss	Need RRT for >4 weeks			
RIFLE-End stage	Need RRT for >3 months			

Abbreviation: RIFLE, risk of renal failure, injury to the kidney, failure of kidney function, loss of kidney function, and end-stage renal failure; AKIN, Acute Kidney Injury Network; KDIGO, Kidney Disease Improving Global Outcome; SCr, serum creatinine; UO, urine output; GFR, glomerular filtration rate; RRT, renal replacement therapy. Tsai, 2017 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2017.08.004>

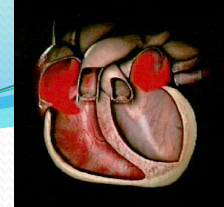


Классификация KDIGO



The area-under-ROC curves for in-hospital mortality for RIFLE 0.738 ($P < 0.001$), AKIN 0.746 ($P < 0.001$), **KDIGO 0.757 ($P < 0.001$)**

Rates of incidence:
KDIGO/RIFLE 51% versus 46.9%, $P = 0.001$
KDIGO/AKIN 51% versus 38.4%, $P < 0.001$



Причины развития ОПП

1. ССВО:

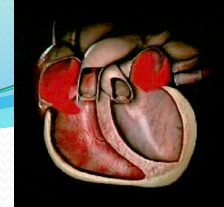
- Контакт крови с чужеродной поверхностью контура ЭКМО
- Активация провоспалительных медиаторов (IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α).

2. Ишемия –реперфузионное повреждение:

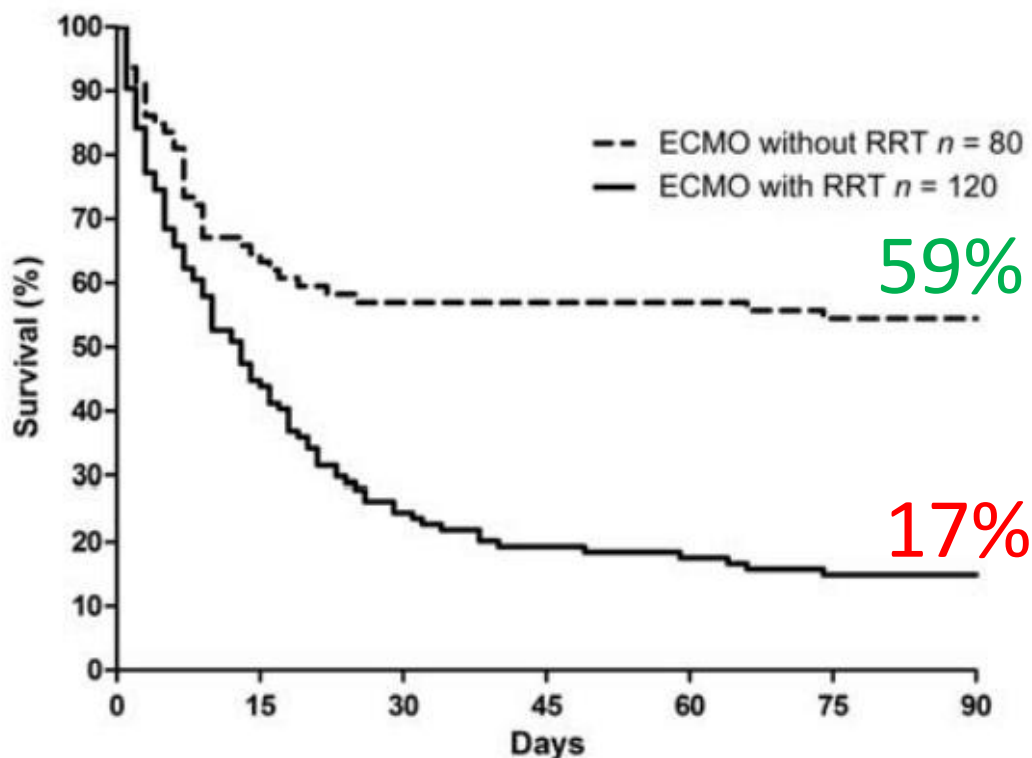
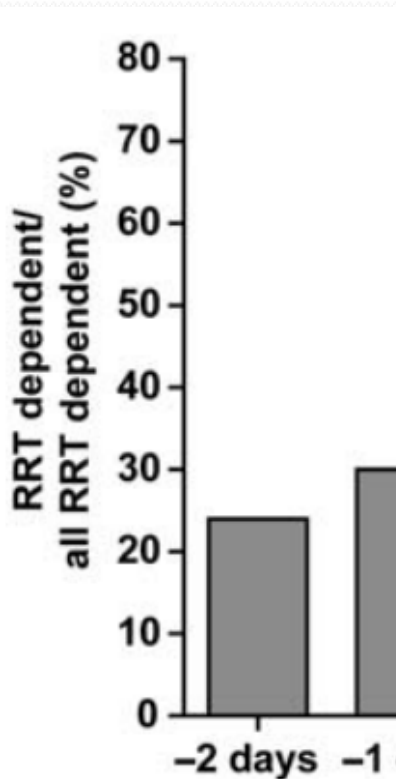
- Активированные лейкоциты
- Свободные радикалы

3. Гемолиз

4. Микроэмболия

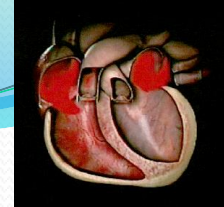


ОПП на ЭКМО



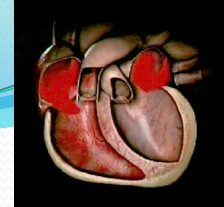
The percentage of RRT-dependent patients in relation to the ECMO implantation (refers to RRT-dependent patients only).

Kaplan–Meier survival curve of patients undergoing ECMO treatment only or the combination of ECMO treatment and RRT. Difference between the groups $P = 0.0003$ by log-rank test.



Цель исследования:

Оценить эффективность применения ЭКМО в сочетании с продленной почечно-заместительной терапии у кардиохирургических пациентов.



Материалы и методы:

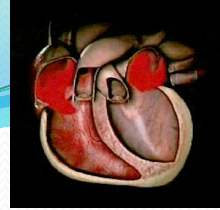
Ретроспективный одноцентровый анализ 14 пациентов, которые получили комбинированное лечение (ЕСМО и СRRT) в период 2010-2017 гг.

Критерии включения:

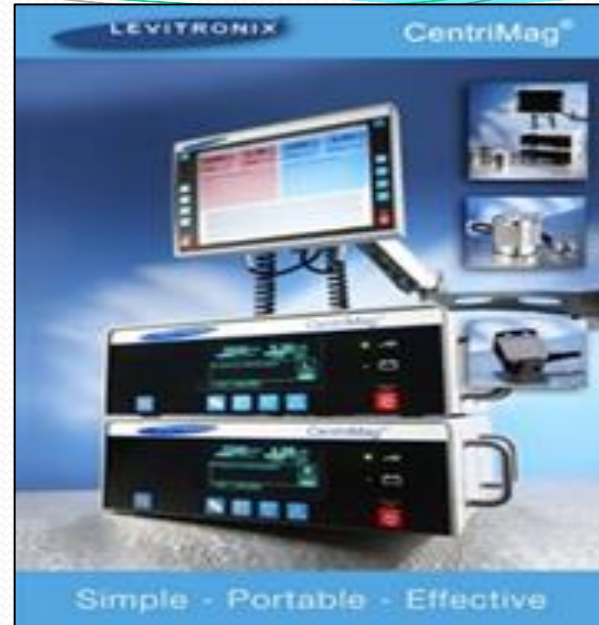
- 1) Пациенты старше 18 лет,
- 2) Сочетание использования ЕСМО и СRRT.

Критерии исключения:

- продолжительность СRRT на фоне ЕСМО менее чем за 24 часа.



BioMedicus (Medtronic)



Centrimag (Levitronix)



Delphin (Terumo)



Cardiohelp (Maquet)

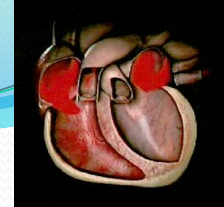
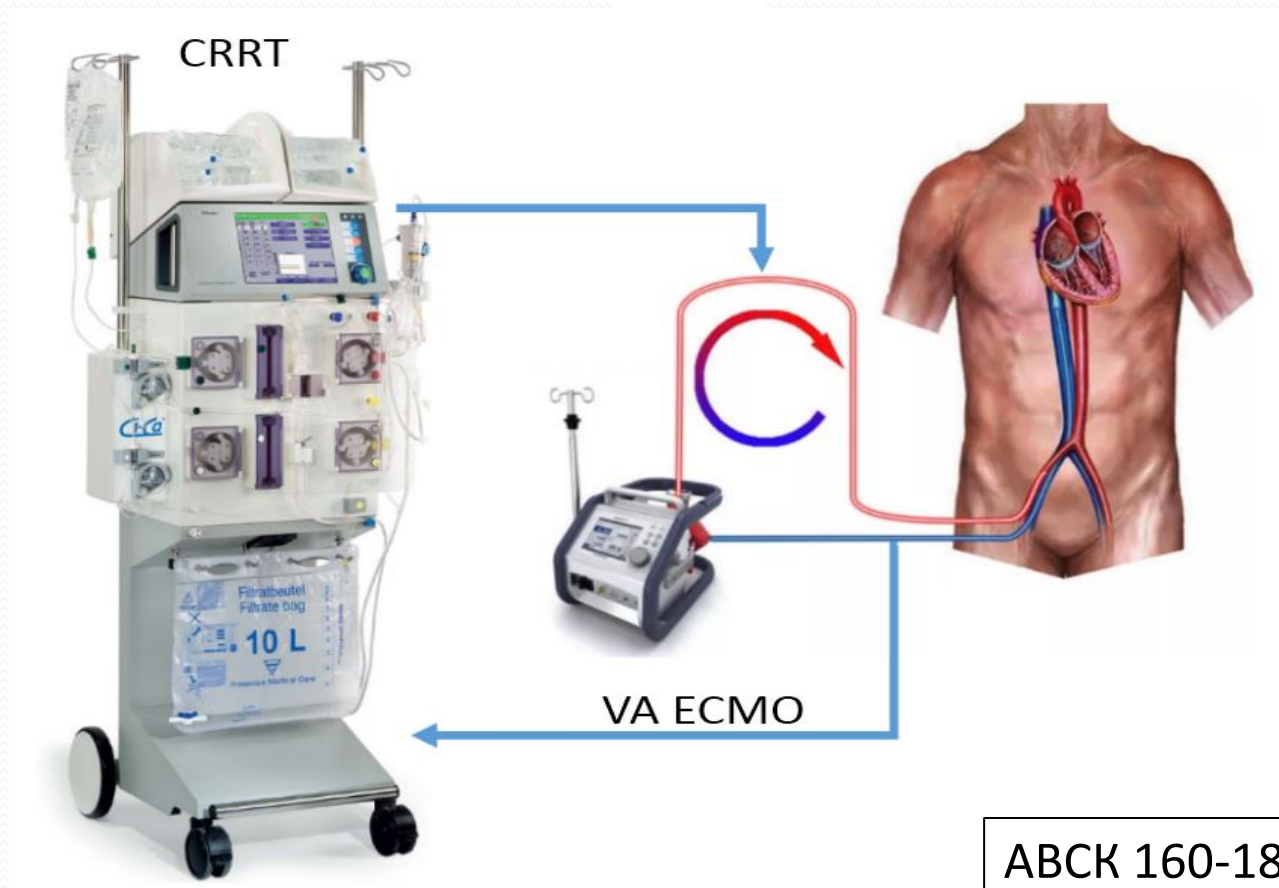
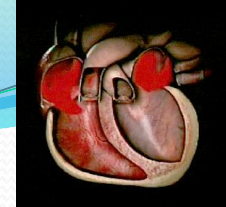


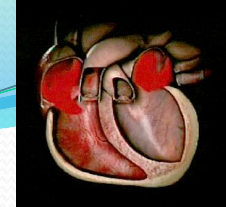
Схема подключения





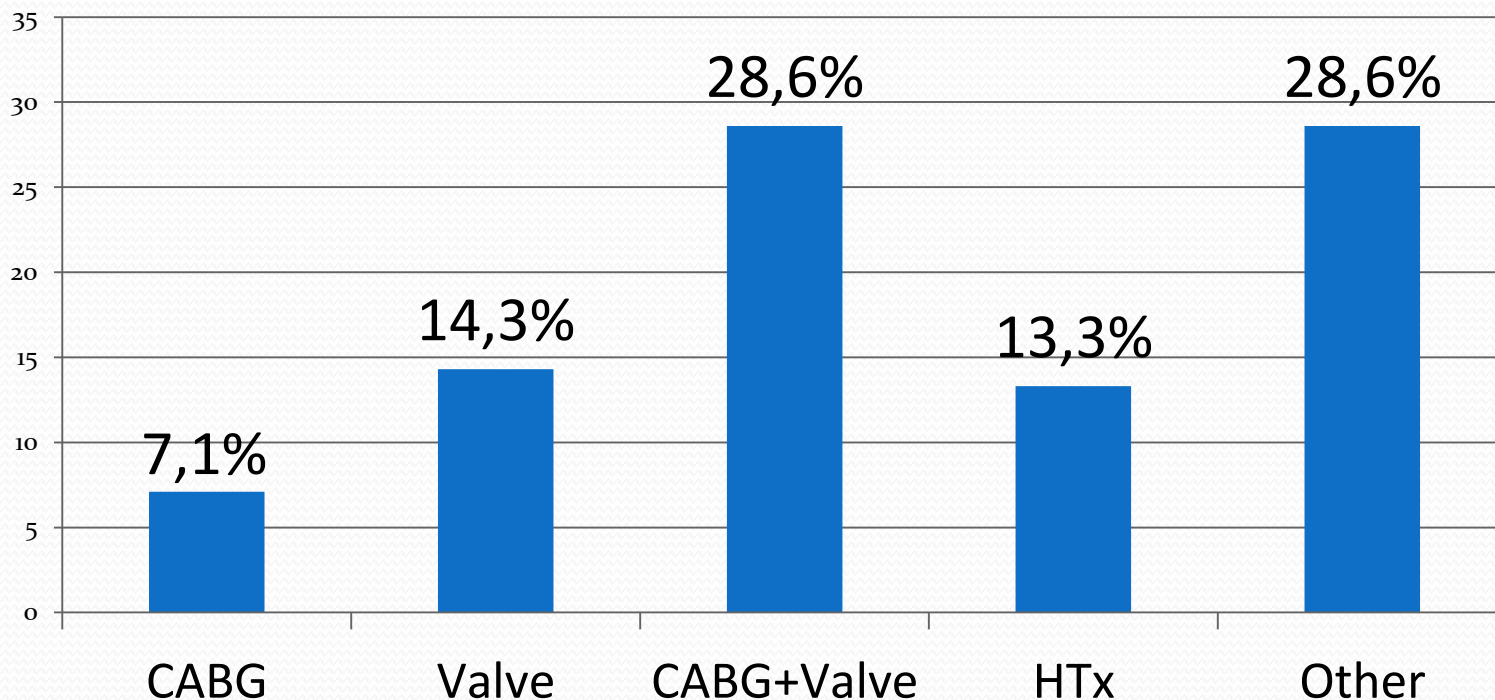
Общие данные пациентов

	N	%
Age	56±12,9	
Male/ female	9/5	64,2/35,8
Risk (crea> up 1,5 -fold)	2	14,3
Injury (crea> up 2 -fold)	7	50
Failure (crea> up 3 -fold)	5	35,7
CVVHDF	7	50
CVVHD	3	21,7
CVVH	4	28,7
IABC	8	57,1
30- day mortality	8	57,1

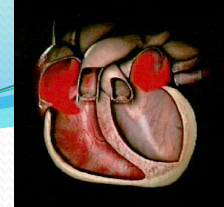


Спектр хирургических операций

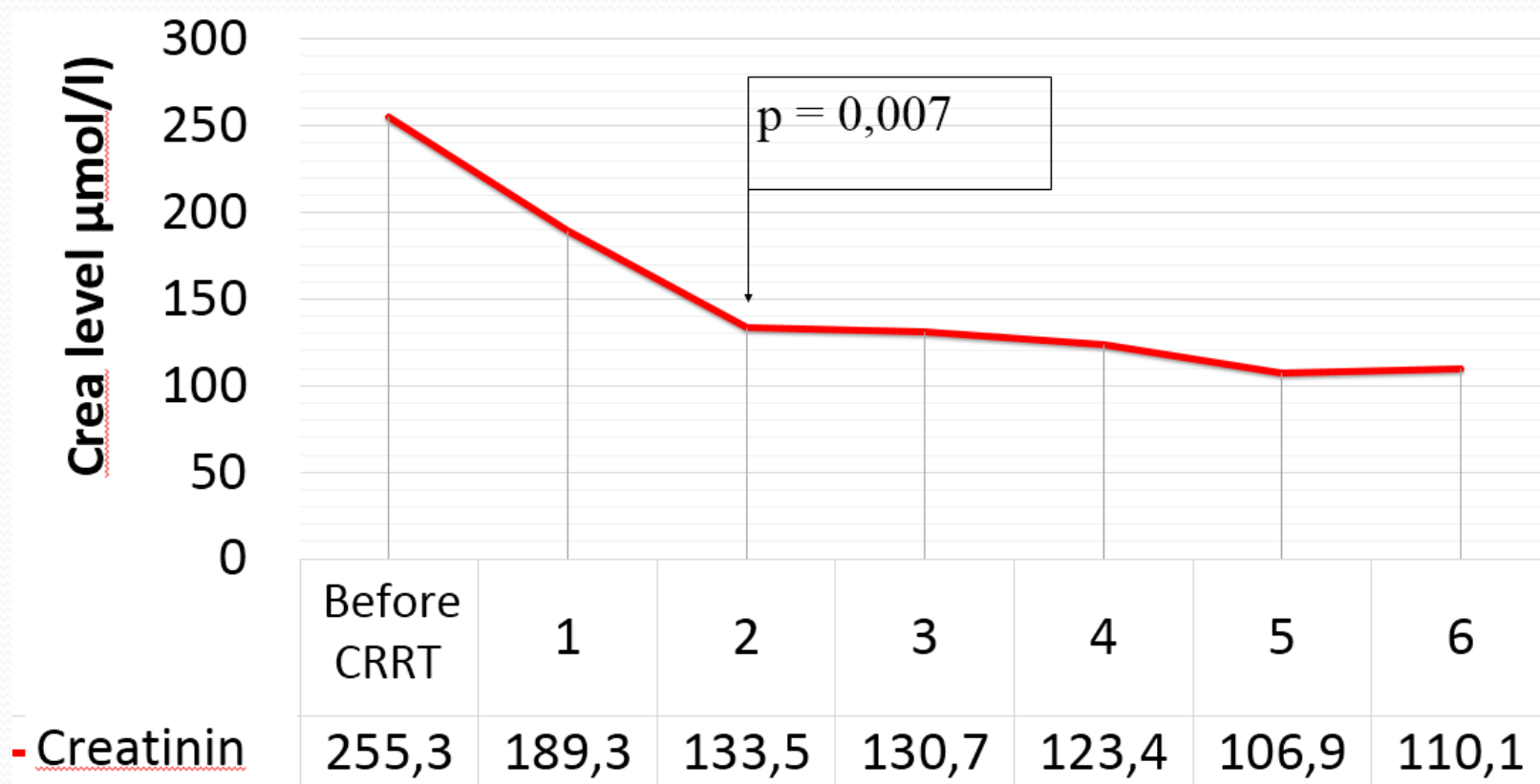
Операции до ЭКМО

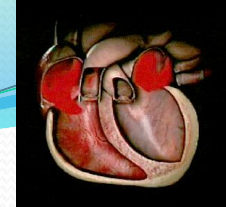


Other: пластика ЛЖ 1, протезирование брюшной аорты 2, коарктации аорты 1.

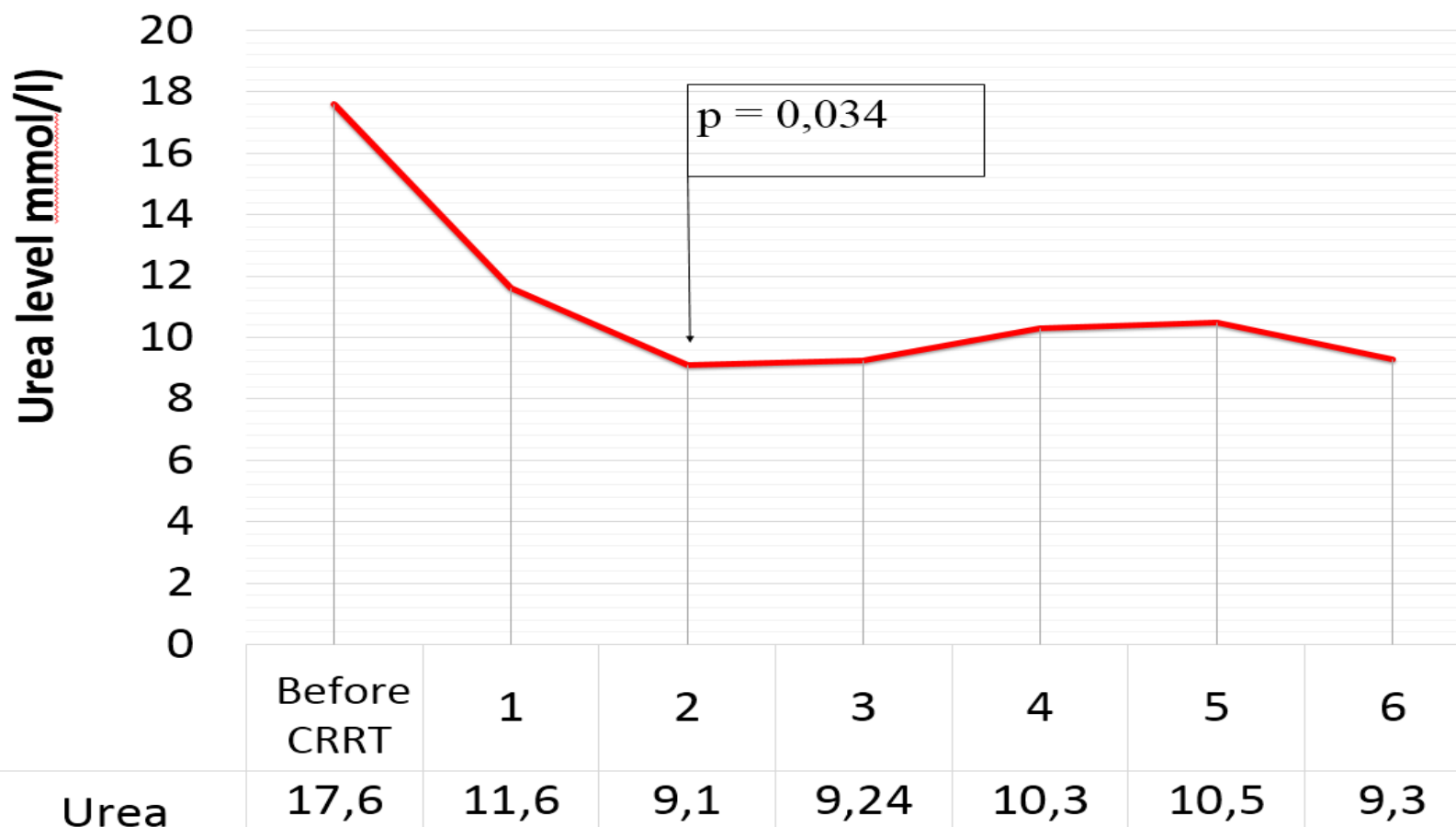


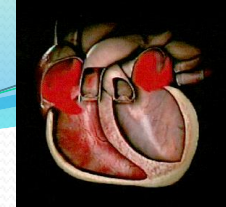
Результаты:



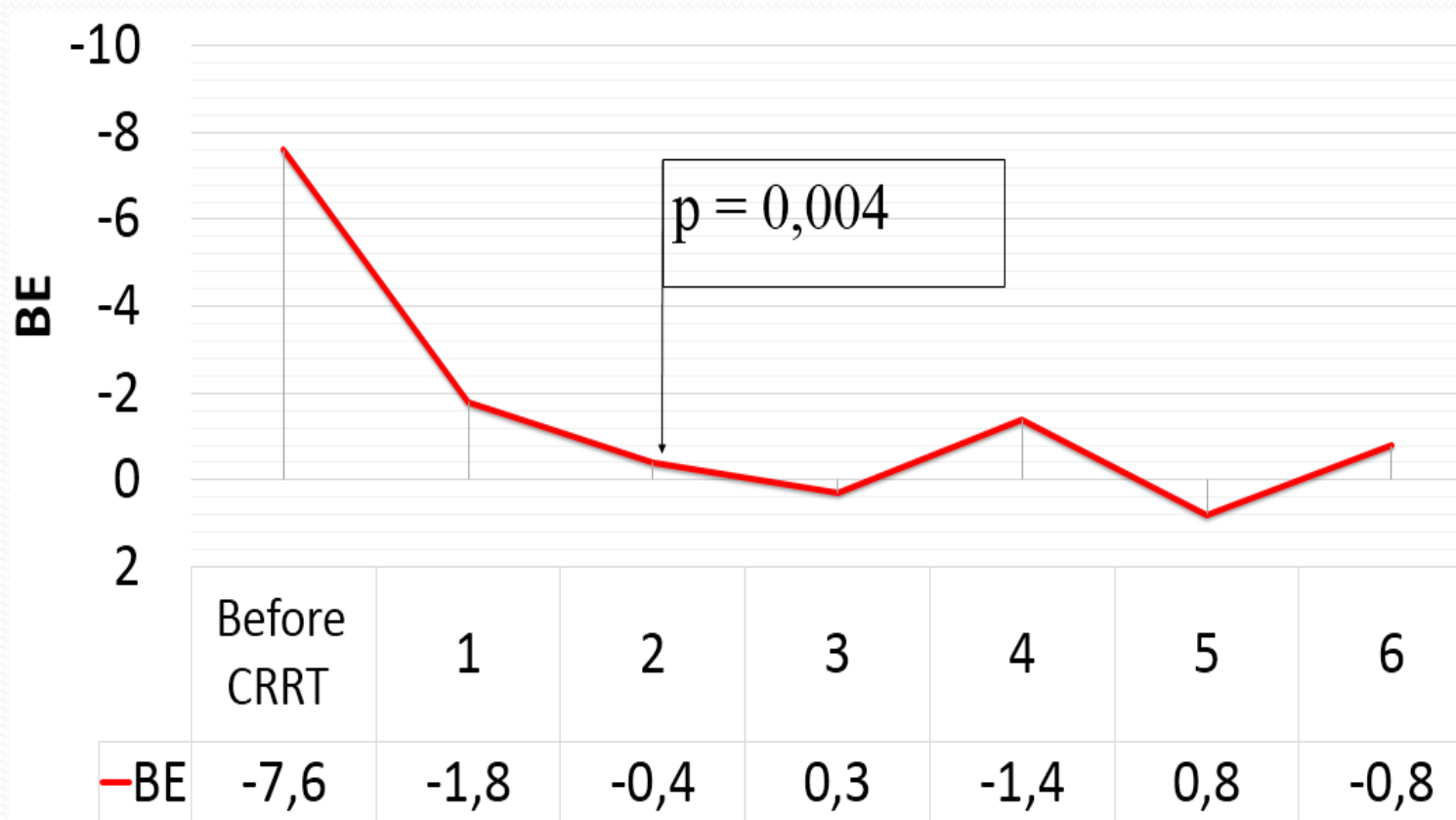


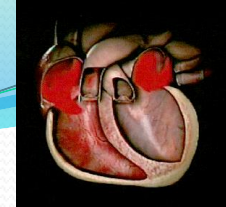
Результаты:





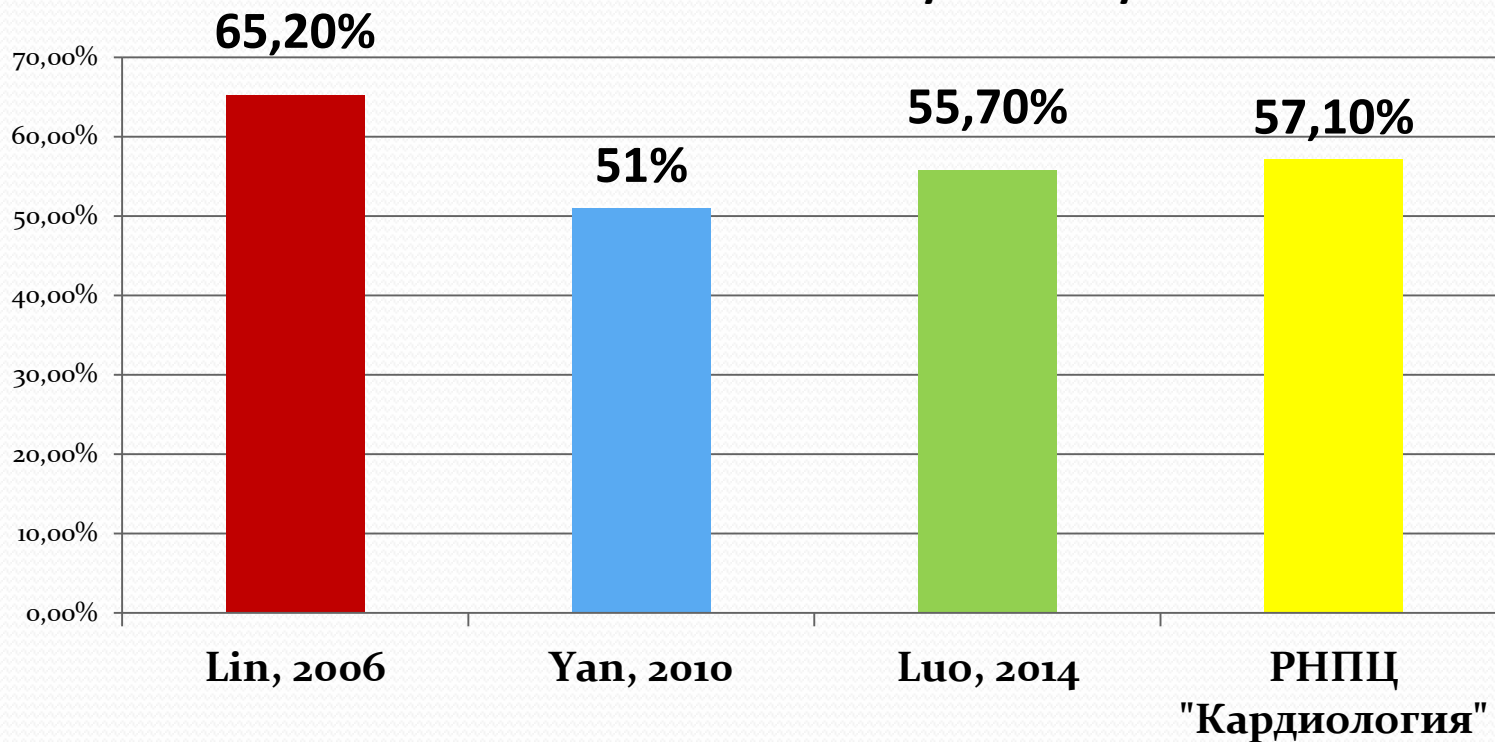
Результаты:

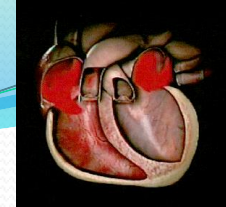




Результаты:

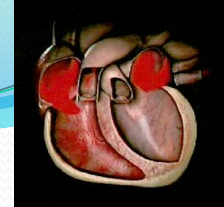
ECMO induced AKI 30-day mortality





Заключение:

1. Сочетание двух экстракорпоральных методов ЭКМО и ПЗПТ является эффективной комбинацией у кардиохирургических пациентов в критическом состоянии об этом свидетельствует достоверное снижение уровня азотемии в 2 раза и восстановление водного-электролитного баланса, кислотно-щелочного равновесия, метаболических расстройств ко 2 суткам процедуры.
2. Использование комбинации ПЗПТ и ЭКМО дает шанс на выживание кардиохирургическим пациентам в критическом состоянии до 42, 9%



Спасибо за внимание

