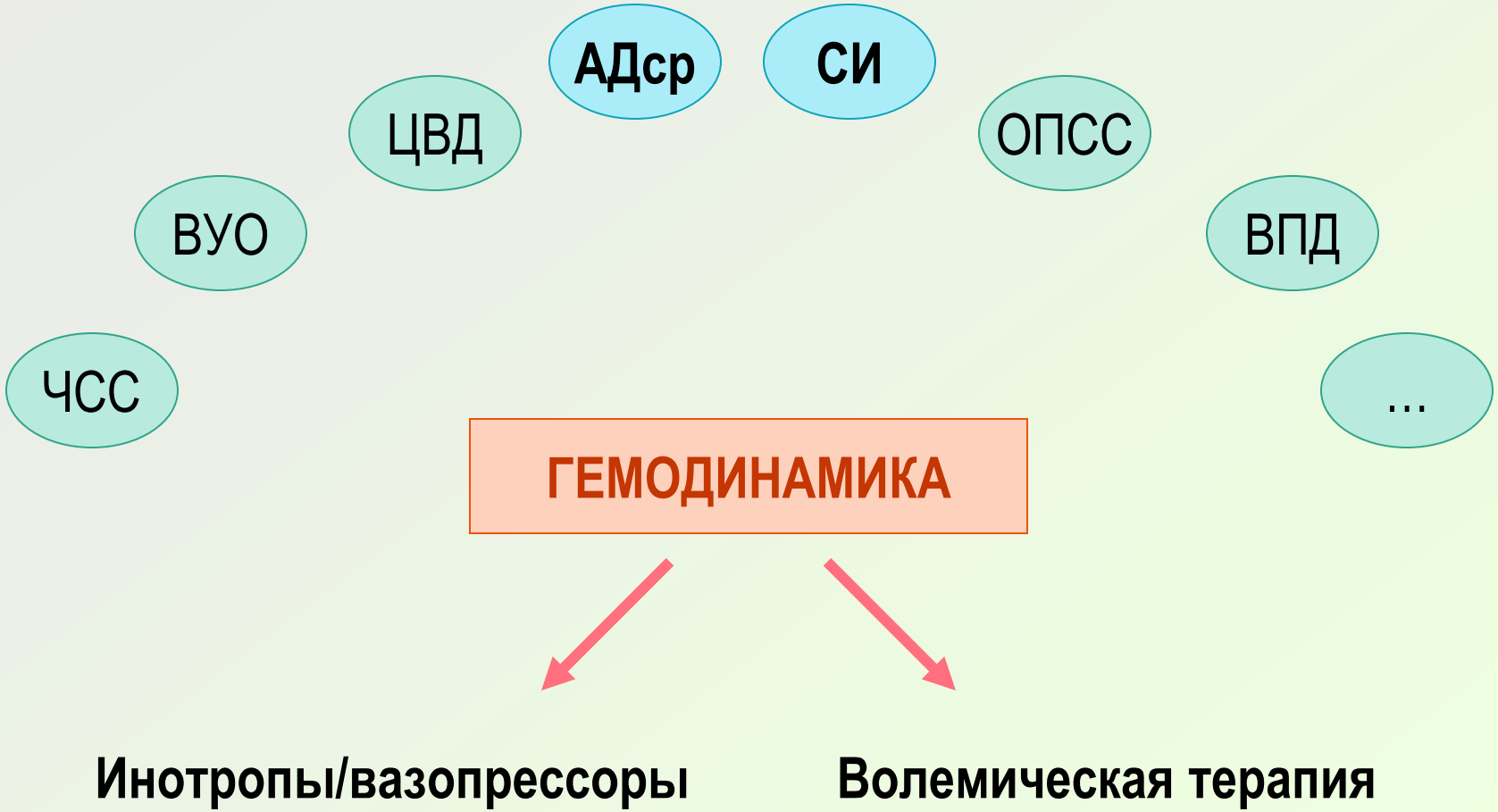
«Сообщество анестезиологов-реаниматологов Северо-Запада»
Санкт-Петербург
4-6 октября 2017 г.

Среднее артериальное давление, сердечный выброс или их комбинация: какой ориентир использовать при критическом состоянии?

Смёткин А. А., Суборов Е. В., Фот Е. В., Кузьков В. В., Киров М. Ю.

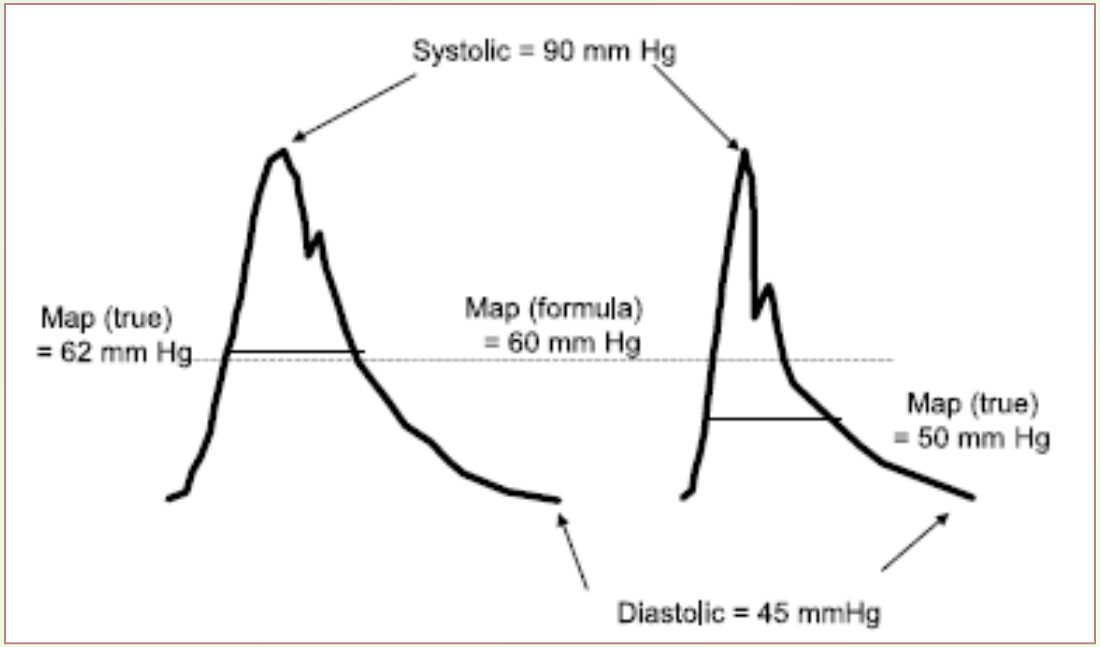
Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

Параметры гемодинамики



Среднее артериальное давление

- Один из наиболее доступных для мониторинга параметр гемодинамики
- Является результатом взаимодействия сердечного выброса и системного сосудистого сопротивления
- Довольно точно измеряется (особенно, при инвазивном мониторинге)
- Нормальное значение: 70 (65) – 90 мм рт. ст.



Среднее артериальное давление

- Включено во множество шкал оценки тяжести органной дисфункции

	Параметр
1	Ректальная температура, °С
2	Среднее АД мм.Hg (диаст. АД х 2 + систол. АД)/3
3	Частота сердечных сокращений
4	Частота дыхательных движений (ИВЛ или спонтанное)
5	Оксигенация: **A – aDO_2** или **PaO_2** м а) *FIO_2 ≥ 0,5 регистрировать **A – a** **$A – aDO_2$ = (FiO_2 x713) – $PaCO_2$ – б) FiO_2 < 0,5 регистрировать тольк **Только при отсутствии газов кро **определять содержание CO_2 в венозной крови**, ммоль/л
6	pH артериальной крови
7	Na, ммоль/л
8	K, ммоль/л
9	Креатинин сыворотки , мкмоль/л Оценка удваивается при острой по недостаточности
10	Гематокрит, %
11	Лейкоциты, 10^9/л
12	Оценка комы по шкале ГЛАЗГО Оценка = **15 – сумма баллов**
	A = общая оценка физиологическо состояния (сумма вышеперечисленных 12 пун
	ОБЩАЯ ОЦЕНКА A =
	A +

THE SEQUENTIAL ORGAN FAILURE A

SYSTEM	0	1
Respiration PaO2/FIO2 mm Hg (kPa)	≥400 (53.3)	<400 (53.3)
Coagulation Platelets ×10^3/uL	≥150	<150
Liver Bilirubin mg/dL (umol/L)	<1.2 (20)	1.2-1.9 (20-32)
Cardiovascular	MAP ≥70mmHg	MAP <70mmHg
CNS GCS Score	15	13-14
Renal Creatinine, mg/dl (umol/L) **Urine Output, ml/d**	<1.2 (110)	1.2 -1.9 (110-170)
Catecholamine Doses = ug/kg/min for at least 1hr		

Алгоритм оценки риска неблагоприятного исхода и выбора места лечения при ВП (шкалы CURB-65 и CRB-65) [2].

Симптомы и признаки (CURB-65):
- Нарушение сознания (**C**onfusion)
- Азот мочевины крови >7 ммоль/л (**U**rea)
- Частота дыхания ⩾30/мин (**R**espiratory rate)
- САД<90 или ДАД⩽60 мм рт. ст. (**B**lood pressure)
- Возраст ⩾65 лет (**65**)

0–1 балл → 1-я группа (летальность 1,5%) → Амбулаторное лечение

2 балла → 2-я группа (летальность 9,2%) → Госпитализация (кратковременно) или амбулаторное лечение под наблюдением

⩾3 баллов → 3-я группа (летальность 22%) → Неотложная госпитализация

Симптомы и признаки (CRB-65):
- Нарушение сознания (**C**onfusion)
- Частота дыхания ⩾30/мин (**R**espiratory rate)
- САД<90 или ДАД⩽60 мм рт. ст. (**B**lood pressure)
- Возраст ⩾65 лет (**65**)

0 баллов → 1-я группа (летальность 1,2%)

1–2 балла → 2-я группа (летальность 8,15%)

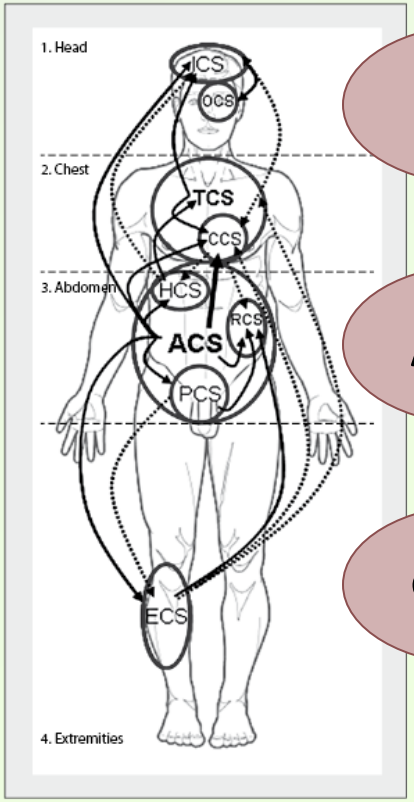
3–4 баллов → 3-я группа (летальность 31%)

Среднее артериальное давление

- Является детерминантой локальной перфузии органов (определяет перфузионное давление в конкретном компартменте):

Перфузионное давление = АДср – давление в компартменте

- Определяет перфузию (функцию) органов со сложной сосудистой архитектоникой



ЦПД

АПД

ФПД

Среднее артериальное давление

Влияние на исход

- Кумулятивная гипотензия во время некардиохирургических вмешательств ассоциируется с ростом вероятности летального исхода (*Anesthesiology. 2015 Jul;123(1):79-91*)
- Эпизоды интраоперационной гипотензии при некардиохирургических вмешательствах ассоциируются с ростом ОПП (*Anesthesiology 2015; 123:515-23*).
- АДср < 75 мм рт. ст. в течение 6 часов интенсивной терапии у пациентов с кардиогенным шоком является независимым предиктором госпитальной летальности (*Shock. 2014 Jul;42(1):22-6*).
- АДср < 65 мм рт. ст. ассоциируется с неблагоприятным исходом у пациентов с септическим шоком (*Intensive Care Med 2005; 31:1066-1071*).
- Поддержание АДср у пациентов с септическим шоком в пределах 80 – 85 мм рт. ст. не снижает летальность в сравнении с 65 – 70 мм рт. ст., но ассоциируется с риском фибрилляции предсердий (*Shock. 2015 Jun;43(6):530-9*).
- Поддержание АДср 75 – 85 мм рт. ст. при септическом шоке у пациентов с исходной артериальной гипотензией может снизить вероятность развития ОПП (*Crit Care. 2015 Mar 10;19:101*).

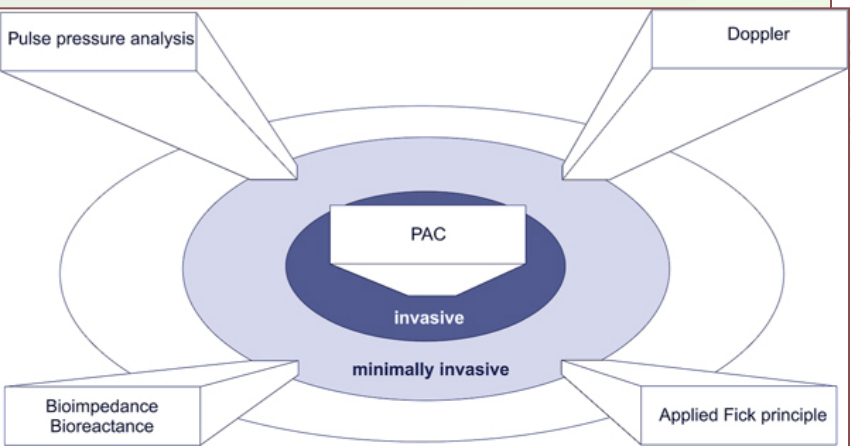
Среднее артериальное давление

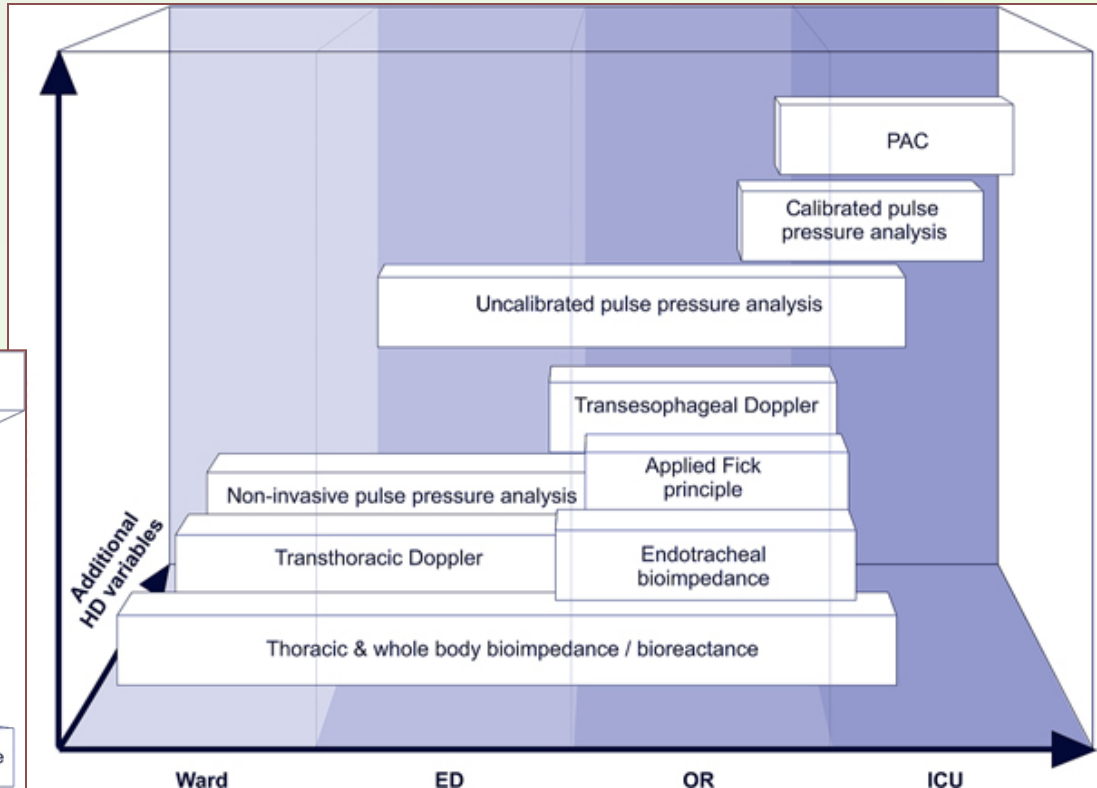
Терапевтические рекомендации

- Начальное целевое АДср у пациентов с септическим шоком, нуждающихся в вазопрессорной поддержке > 65 мм рт. ст. (*Intensive Care Med. 2017 Mar;43(3):304-377*).
- Поддержание АДср > 65 мм рт. ст. для профилактики ОПП при трансплантации печени (*Liver Int. 2012 Feb;32(2):179-88*).
- Поддержание ЦПД 50 – 70 мм рт. ст. у пациентов с травматическим повреждением головного мозга (*J Neurotrauma 2007, 24(Suppl 1):S59–S64*).

Сердечный индекс

- Мониторинг требует использования специального оборудования
- Точность измерения может варьировать в зависимости от метода измерения
- Зависит от частоты сердечных сокращений, преднагрузки, сократительной способности миокарда, системного сосудистого сопротивления, состояния клапанного аппарата
- Нормальное значение
  2,5 – 4,0 л/мин/м^2





Сердечный индекс

- Является детерминантой глобальной перфузии органов (определяет потенциальную доставку кислорода ко всем органам и тканям):

$$DO_2 = 1{,}34 \times Hb \times SaO_2 \times CO$$

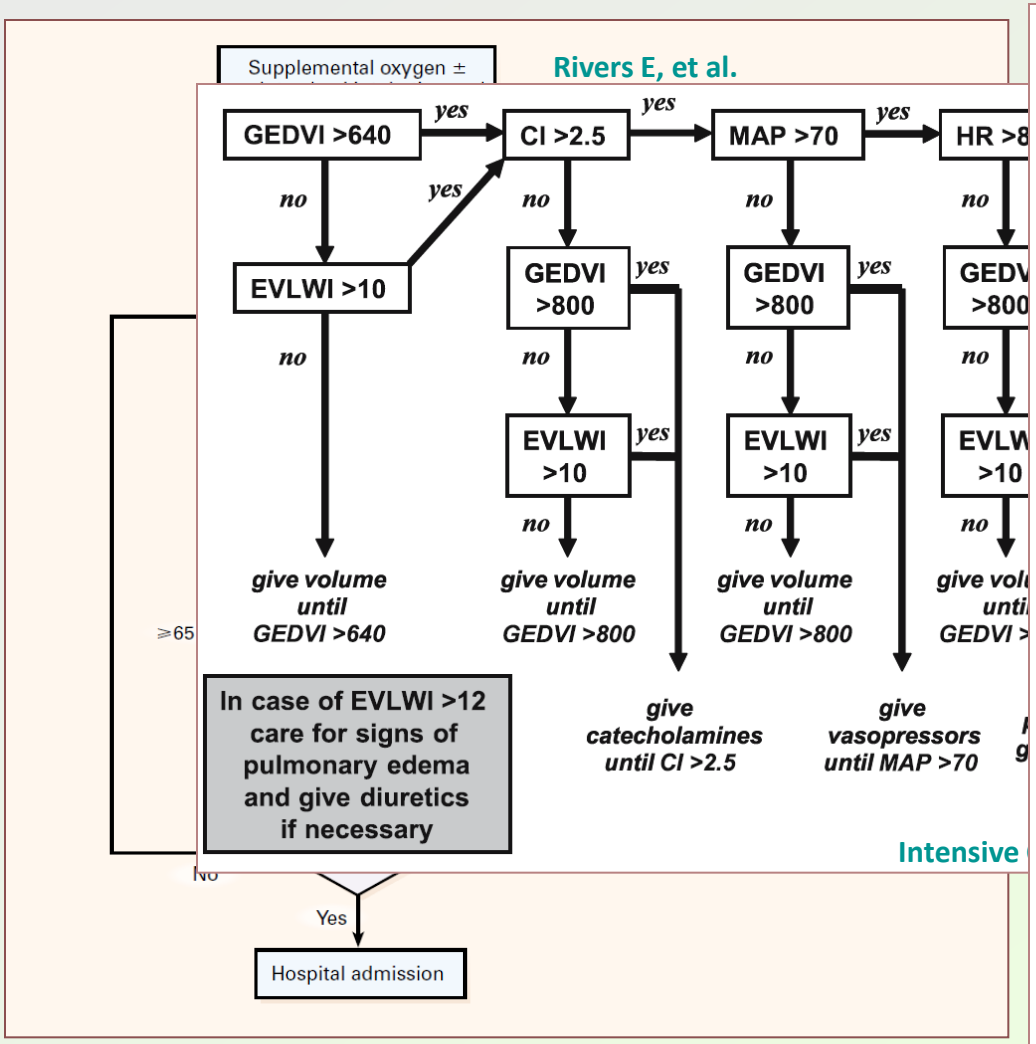
Сердечный индекс

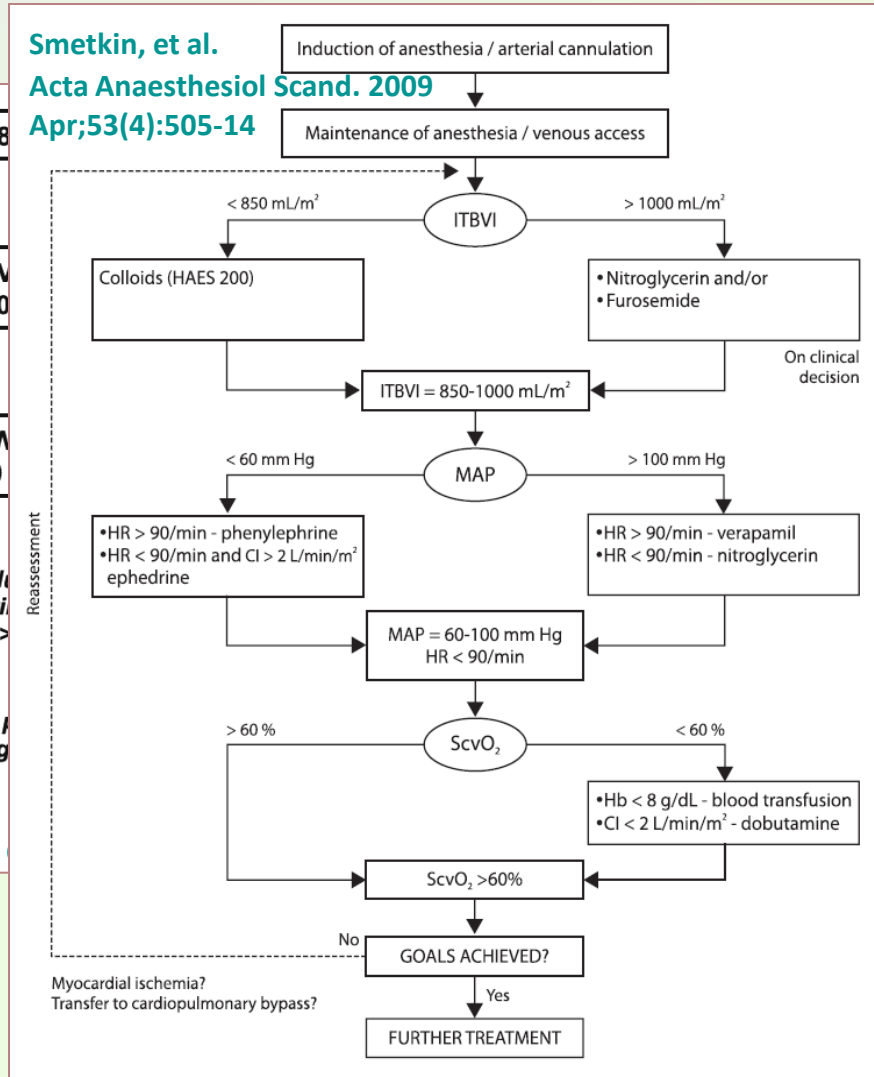
Влияние на исход

- Пациенты, выжившие после обширных оперативных вмешательств, в послеоперационном периоде имели супранормальное значение сердечного индекса (*Crit Care Med 1985;13:85-90*).
- Поддержание супранормального сердечного индекса в после-операционном периоде ассоциируется с лучшей выживаемостью (*Chest 1988;94:1176-1186*).
- Неспособность повысить доставку/потребеление кислорода в ответ на стресс-тест добутамином ассоциируется с повышенной летальностью (*Crit Care Med. 1999; 27(11):2361-2366*).
- Низкий исходный сердечный индекс (< 2,5 л/мин/м^2) у пациентов с тяжелой ожоговой травмой ассоциируется с неблагоприятным исходом (*Ann Intensive Care. 2016 Dec;6(1):87*).

Сердечный индекс и среднее АД

Алгоритмы целенаправленной терапии





Нерешенные вопросы

- Что важнее – АДср или СИ?
- Необходимо ли вмешательство в гемодинамику (инотропы / вазопрессоры или волемическая терапия), если среднее АД низкое, а СИ приемлемый?
- Необходимо ли вмешательство в гемодинамику (инотропы / вазопрессоры или волемическая терапия), если СИ низкий, а среднее АД приемлемое?

Методы

Ретроспективный анализ результатов 5 исследований:

- *«Эффективность и безопасность метиленового синего и ингаляционного оксида азота у пациентов с тяжелым сепсисом» (MBNO)*
  ***Пациенты с септическим шоком и ОРДС** (поддержание АДср 70–90 мм рт. ст.)*
- *«Эффективность энтеральной нутриционной поддержки у пациентов в критическом состоянии» (EN)*
  ***Пациенты с ОРДС** (без специальных гемодинамических критериев)*
- *«Рекрутмент дыхательных путей в условиях заместительной терапии сурфактантом» (Surf.)*
  ***Пациенты с ОРДС** (поддержание АДср > 70 мм рт. ст.)*
- *«Маневр рекрутмента альвеол и целенаправленная дегидратационная терапия у пациентов с ОРДС» (Dehydr.)*
  ***Пациенты с ОРДС** (поддержание АДср > 65 мм рт. ст.)*
- *«Прогнозирование отсроченного ответа на инфузионную нагрузку при критических состояниях» (FRT)*

  ***Пациенты с дистрибутивным шоком** (поддержание АДср 65–85 мм рт. ст.)*

Методы

Критерии включения исследований в анализ:

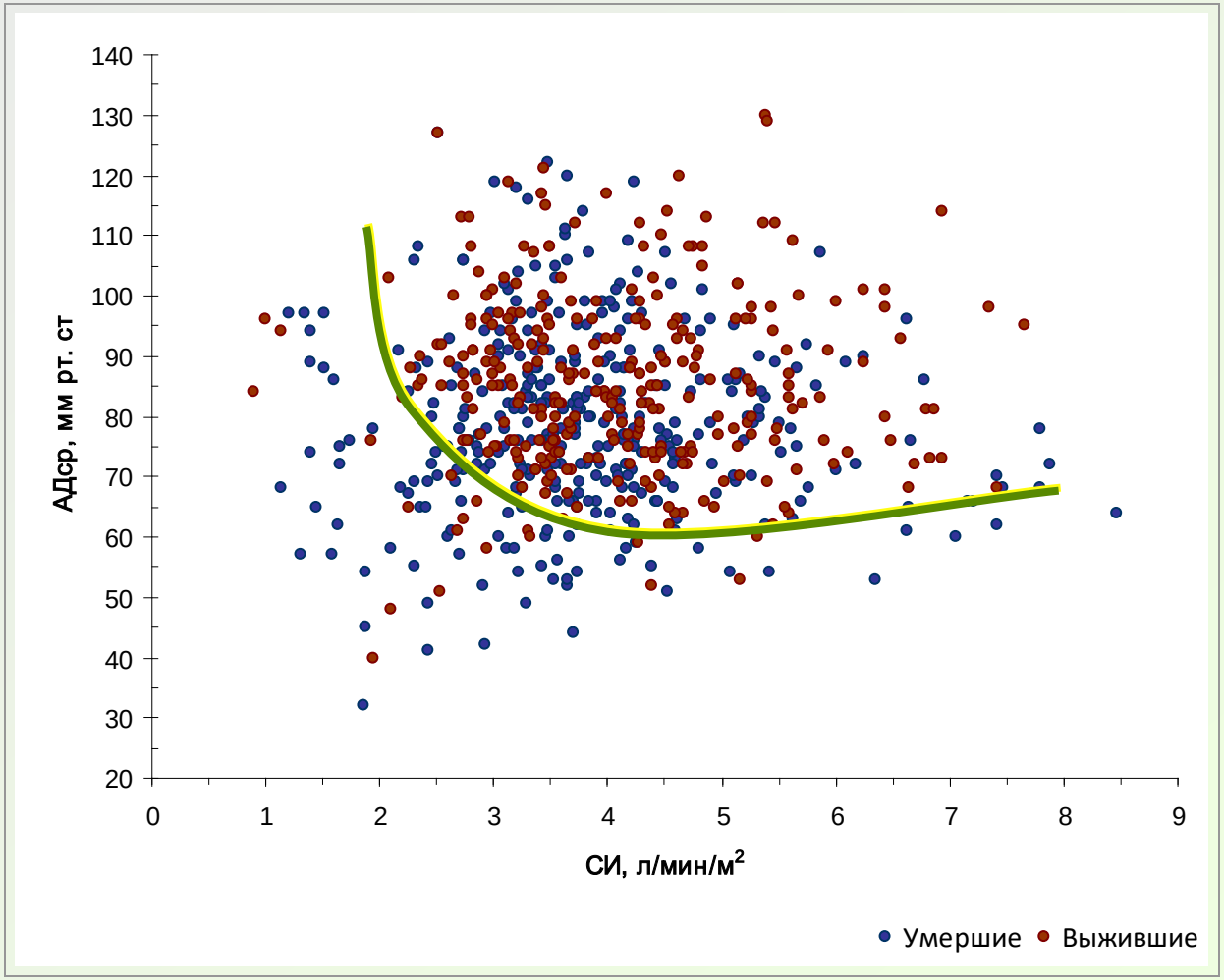
- Мониторинг СИ и АДср.
- Многоэтапность исследования.
- Оценка выживаемости, как критерий исхода терапии.

Результаты

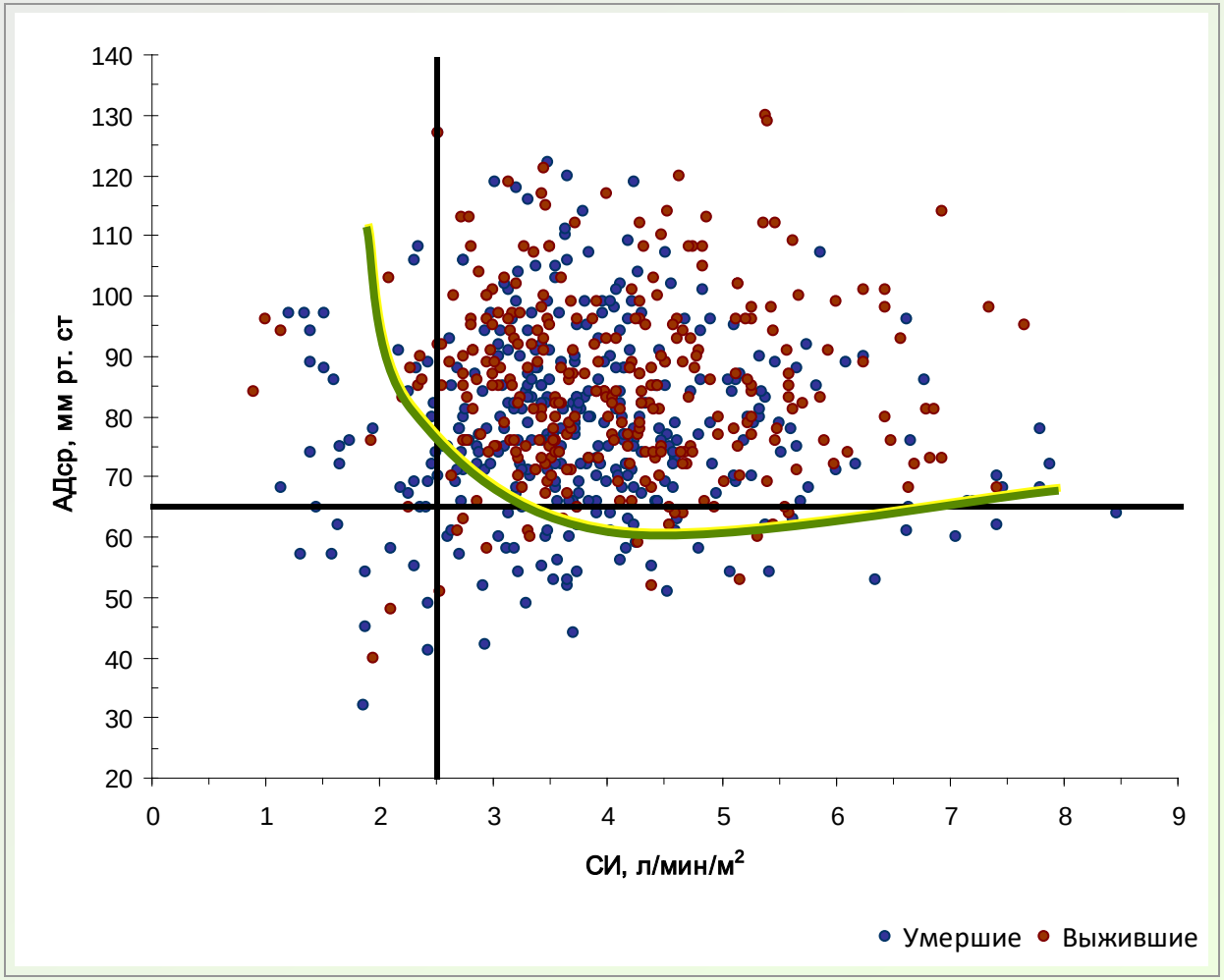
- Суммарно проведен анализ данных, полученных от 96 пациентов.
- Суммарно получено 652 пары данных СИ – АДср.
- Суммарная летальность – 54%.

Исследование	Количество пациентов	Количество пар данных	Летальность
1. MBNO	32	265	59%
2. EN	19	130	42%
3. Surf.	12	113	75%
4. Dehydr.	22	84	54%
5. FRT	11	60	36%

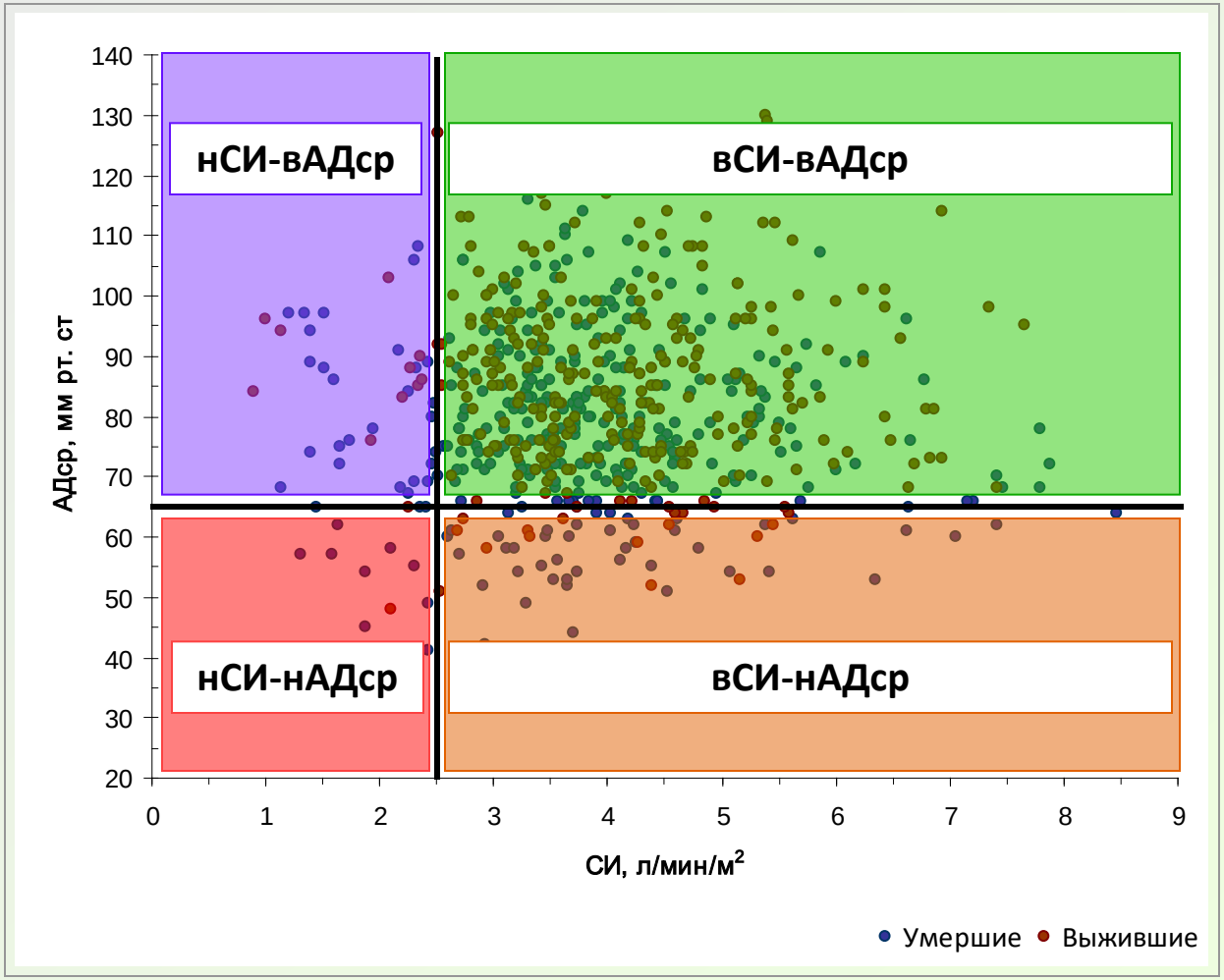
Результаты


АДср, мм рт. ст
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
СИ, л/мин/м2
Умершие
Выжившие

Результаты

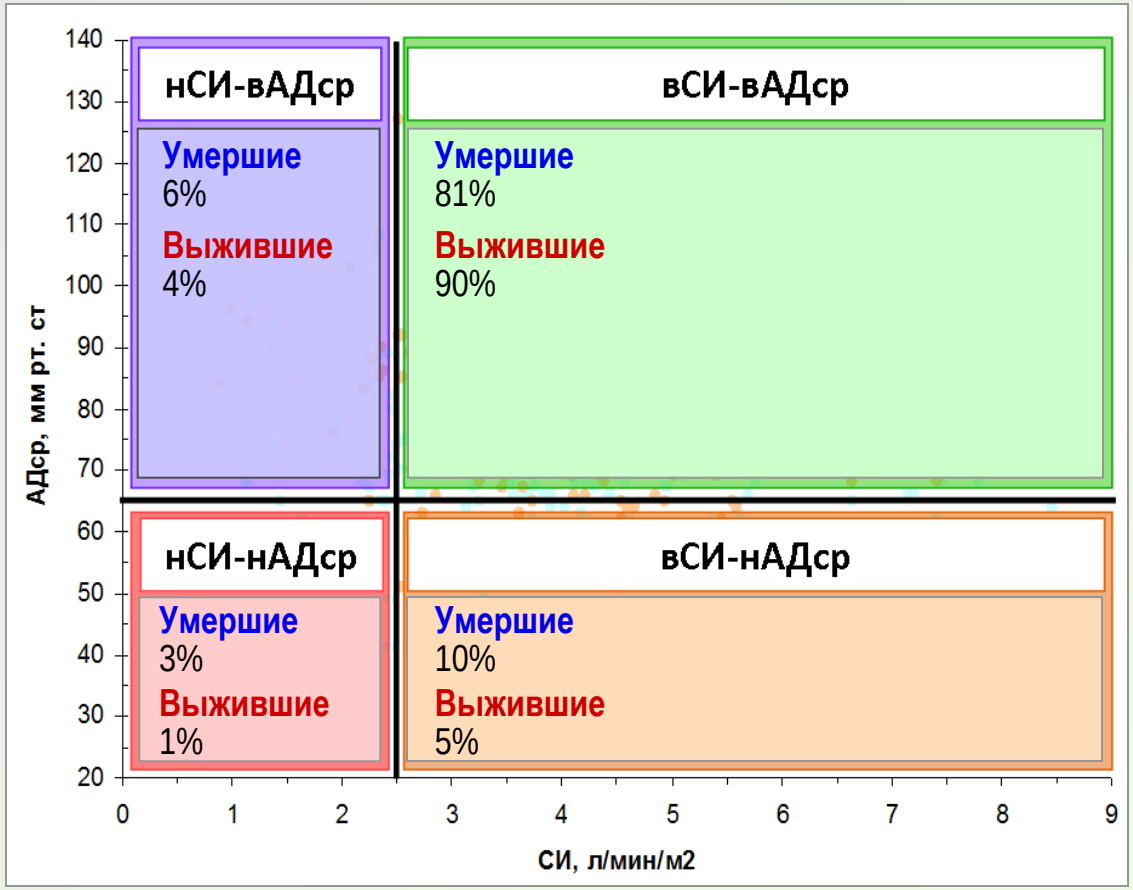

140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
АДср, мм рт. ст
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
СИ, л/мин/м2
Умершие
Выжившие

Результаты


нСИ-вАДср
вСИ-вАДср
нСИ-нАДср
вСИ-нАДср
АДср, мм рт. ст
СИ, л/мин/м²
Умершие
Выжившие

Результаты

Доля от всех пар данных



Доля этапов с благоприятной гемодинамикой

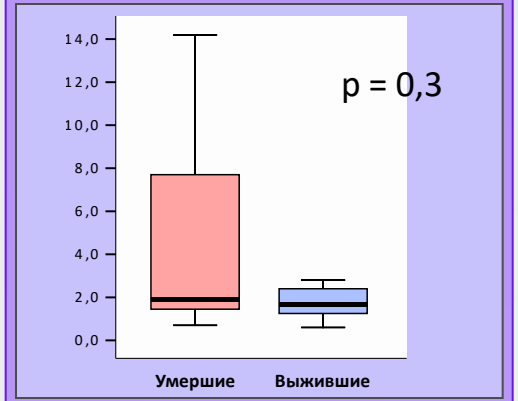
Гемодинамический профиль	Умершие	Выжившие
Благоприятная гемодинамика (вСИ–вАДср)	81%	90%
Неблагоприятная гемодинамика (иные варианты)	19%	10%

p = 0,002

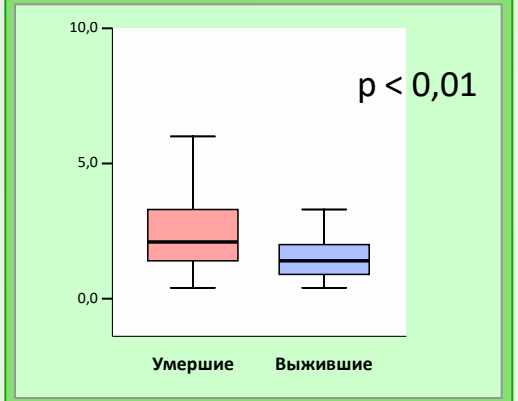
Результаты

Лактат

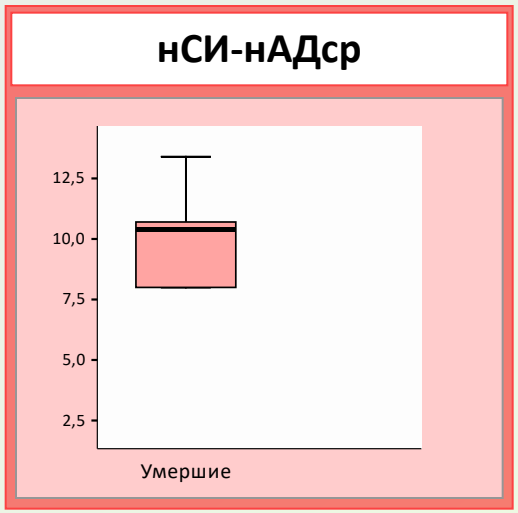
нСИ-вАДср



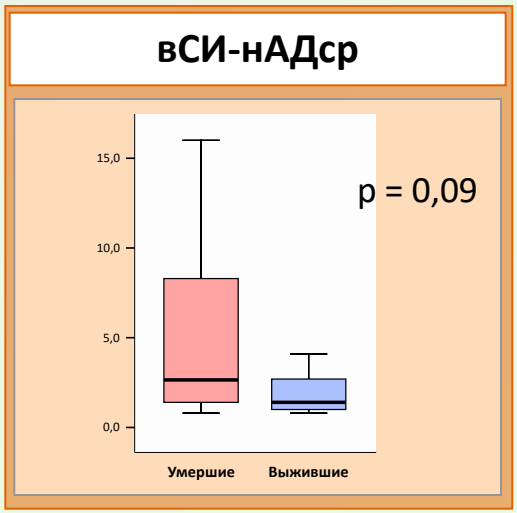
вСИ-вАДср



нСИ-нАДср



вСИ-нАДср

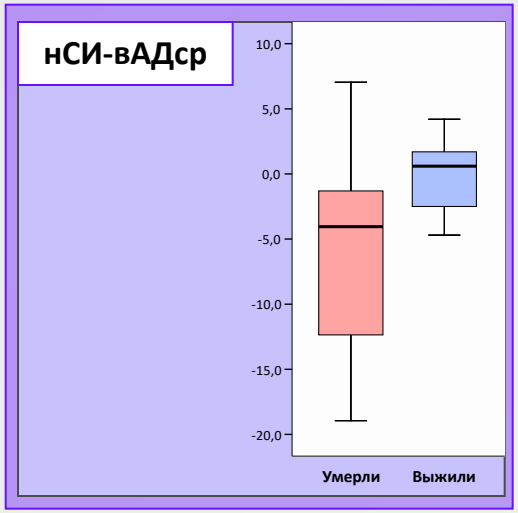


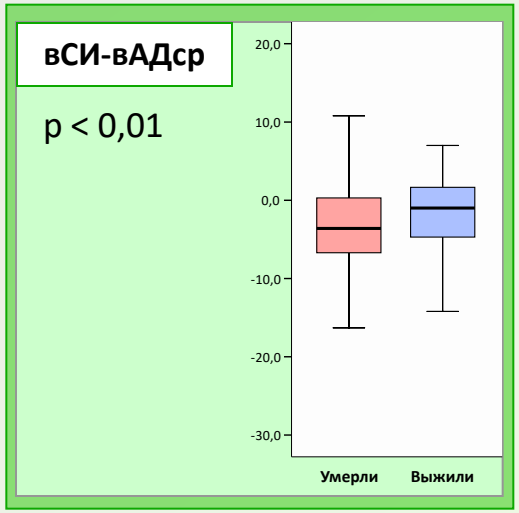
нСИ-нАДср	10,4 (5,1 – 12,1)
вСИ-нАДср	2,0 (1,1 – 6,7)
нСИ-вАДср	1,8 (1,4 – 4,1)
вСИ-вАДср	1,7 (1,1 – 2,8)

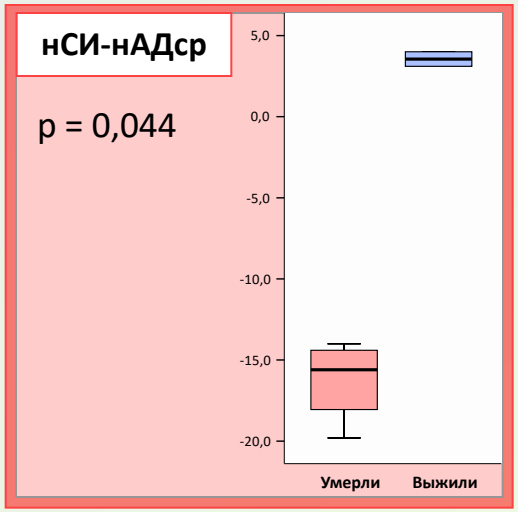
P = 0,003

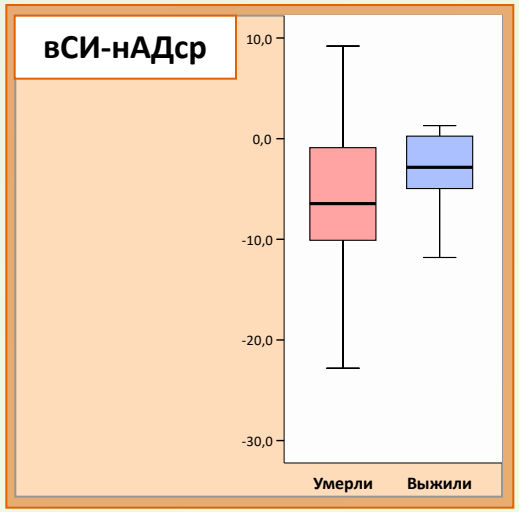
Результаты

Избыток оснований (BE)









нСИ-нАДср	-15,0 (-18,0 – -1,5)
вСИ-нАДср	-4,3 (-10,0 – -0,4)
нСИ-вАДср	-2,8 (-10,5 – +1,5)
вСИ-вАДср	-2,4 (-6,1 – +1,1)

P = 0,004

P = 0,01

Заключение

- Выбор пороговых параметров гемодинамики определяется потребностью в оптимизации кровоснабжения органов-мишеней
- Оптимальными гемодинамическими параметрами являются: **АДср > 65 мм рт. ст. и СИ > 2,5 л/мин/м^2**
- Продолжительная **экспозиция к неблагоприятным параметрам** гемодинамики (АДср < 65 мм рт. ст. и/или СИ < 2,5 л/мин/м^2) **повышает вероятность неблагоприятных исходов**

Благодарю за внимание!