



Мониторинг безопасности
анестезии и интенсивной
терапии у детей: вчера,
сегодня, завтра
А.У. Лекманов

НИИ детской хирургии ГБОУ
РНИМУ им. Н.И. Пирогова
Минздрава России
ДГКБ№9 им. Г.Н.Сперанского,
Москва



Проблемы мониторинга

- Пациент : артефакты, проблемы измерения, ложные данные

1. Нужен ли данному пациенту мониторинг – исследование под анестезией, короткая операция, в ОРИТ после нетяжелой операции?
2. Всем ли пациентам нужен полный мониторинг, или достаточно выборочных параметров, например – пульсоксиметрии?

Проблемы мониторинга

- Анестезиолог-реаниматолог: опыт, знания, отвлечения от наблюдения

1. «Я опытный специалист, и так все знаю»
2. Отсутствие знаний о физиологических параметрах мониторинга, например, капнограммы, дыхательных петель
3. Пойдем-ка мы с анестезисткой попьем чайку, а монитор последит за нас

Проблемы мониторинга

- Пациент
- Анестезиолог-реаниматолог
- Оборудование: выбор соответствующего, ошибки оборудования
- Результаты применения

Результаты мониторинга должны быть реализованы в виде диагностико-терапевтического алгоритма

Ospina-Tascon, Cordoili, Vincent Какой мониторинг улучшает исход лечения тяжелых больных? ICM 2008:34, 800-20

- Выбрано 67 РКИ:
 - 40 – гемодинамический мониторинг
 - 17 – респираторный
 - 10 – неврологический
- Заключение: отсутствуют явные доказательства, что форма мониторинга улучшает исход в ОРИТ
- Ни одно устройство мониторинга не может улучшить результаты лечения пациентов, если он не подключен к лечению, что улучшает результаты

Lee JH et al **Critical incidents, including cardiac arrest, associated with pediatric anesthesia**
Paediatr Anaesth. 2016 Apr;26(4):409-17

- Наблюдали за 6 лет 229 критических случаев на 49 373 анестезий. Чаще всего они были связаны с респираторной системой (55%), интубационной трубкой 40.9% и ларингоспазмом (17.3%). Остановка сердца – 42 случая (8.5 на 10 000 анестезий). Основной причиной остановок сердца были сердечно-сосудистые проблемы (66.7%) и кардиогенный и геморрагический шок (по 16.7%).

Человеческий фактор причина 58.5% от всех случаев, из которых 53.7% - респираторные нарушения.

- **Заключение: хотя отмечено улучшение безопасности анестезии, остается множество факторов, которые можно предупредить.**

Виды мониторинга

- Клинический
- Инструментальный:

1. неинвазивный

2. инвазивный

- Лабораторный
- Непрерывный
- Дискретный

Стандарт 3

При **всех видах** анестезиологического пособия и интенсивной терапии у детей должен проводиться мониторинг следующих показателей:

Пульсоксиметрия;

ЭКГ не менее одного отведения;

Неинвазивное АД;

Термометрия;

Почасовой диурез

В случае проведения ИВЛ в обязательном порядке добавляется:

Содержание кислорода во вдыхаемой смеси (FiO_2)

Напряжение CO_2 в выдыхаемой смеси ($PetCO_2$)?

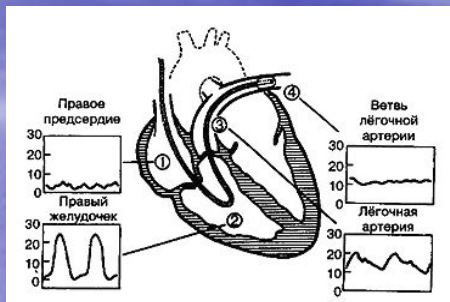
Герметичность дыхательного контура

Гемодинамический мониторинг

Возможности мониторинга гемодинамики

Инвазивный

- ИАД
- ЦВД
- Катетер Сван-Ганса –
пульмонарная
термодиллюция+ДЗЛК
- Транспульмональная
термодиллюция+анализ
формы пульсовой волны
(PiCCO, LiDCO, Edwards
Lifesciences)



Неинвазивный

- ЭКГ
- Пульсоксиметрия
- НИАД
- ЭХО-КГ
- ЧПДГ
- Uscom
- NICO
- Реокардиография



ЦВД

- Данные о широко распространенной тактике использования ЦВД, как показателя для оценки жидкостной терапии отсутствуют. Такой подход должен быть оставлен (1)
- Вместе с тем, нахождение катетера в верхней полой вене который позволяет определять также такой интегральный показатель кислородного гомеостаза, как насыщение центральной венозной крови кислородом ($ScvO_2$).

1. Marik, Cavallazzi: CCM, [2013 - Volume 41 - Issue 7 - p 1774-1781](#)

Что такое нормальное АД

- Механизмы нормальных барорецепторных рефлексов изменяют вазомоторный тонус для поддержания постоянного АД , несмотря на изменения сердечного выброса
- Поэтому:
 - Гипотензия всегда патофизиологична
 - Нормотензия не означает гемодинамической стабильности

Выгоды мониторинга сердечного выброса (СВ)

- СВ – наиболее важный показатель гемодинамики (Гайтон)
- СВ – главная детерминанта доставки кислорода
- Физический осмотр и витальные признаки часто не отражают нарушения СВ
- Наши многие терапевтические действия направлены на увеличение СВ
- Мониторинг СВ, следовательно, очень полезен для принятия решений у критических пациентов и хирургических больных высокого риска

Особенности мониторинга СВ

- Понятие «нормы» СВ очень относительно: Он может быть адекватным или неадекватным
- СВ не отражает региональный кровоток и тканевую перфузию
- Необходимо использовать тренды определения СВ для оценки и принятия терапевтических решений

Физиология кровообращения (по Гайтону)

- АД \neq СВ
- СВ = АД/ОПСС, т.е. любое изменение ОПСС (при постоянной величине других показателей гемодинамики) приводит к изменению СВ, но в противоположном направлении

Физиология кровообращения (по Гайтону)

- АД \neq СВ
- СВ = АД/ОПСС
- АД = СВ x ОПСС



жидкость

инотропы

В-блокаторы



вазоконстриктор,

вазодиллятор

- Нет препаратов для лечения АД, только СВ и ОПСС

Физиология кровообращения (по Гайтону)

Почему важно измерять СВ?

- АД (норма) = СВ \times ОПСС
- И при этом нарушения перфузии!

УЗИ-техника 1

- Неинвазивна
- Трансторакальная эхокардиография позволяет определить объемы сердца, фракцию выброса, функцию клапанов и т.д.
- Существенным ограничением является необходимость специалиста по эхокардиографии и дискретность методики. Кроме того, необходимо, чтобы у пациента имелось акустическое окно для проведения исследования

УЗИ-техника 2

- Методы, основанные на использовании эффекта Доплера, дают возможность измерять скорость потока в сердце и сосудах: ЧПЭКГ
- Появление новых устройств (монитор сердечного USCOM и cardioQP) позволили именно у детей получить широкое распространение для мониторинга СВ. Несомненным достоинством этих методик является возможность работы на них без необходимости сертифицированного специалиста в области эхографии



Инвазивный мониторинг СВ

- Инвазивный мониторинг СВ чаще всего проводится менее инвазивным методом транспульмональной термодилуции (PiCCO-технология)
- Этот метод позволяет измерять СВ (маркер систолической функции сердца), ГКДО (маркер преднагрузки), ВСВЛ – количественный индекс отека легких, SVV/PPV вариации объема и давления, которые позволяют определять необходимость инфузии

JL Vincent ESICEM 2015 Проблемы мониторинга

ПРОБЛЕМА

Гипотензия

Тахикардия

Олигурия

Увеличение лактата

Нарушение перфузии

Низкое SvO₂

Низкий сердечный выброс

Увеличение мочевины

Сепсис

РЕШЕНИЕ

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Дать жидкость

Cessoni et al., What is fluid challenge? Current opinion in CC, 2011,17:290-295

- **Золотой стандарт для мониторинга ответа на изменения жидкостей – постоянное измерение сердечного выброса**

Риски гемодинамической поддержки

- Внутривенная инфузия – отек легких, периферические отеки
- Добутамин – тахикардия, ишемия миокарда, изменения сосудистого тонуса
- Диуретики – изменения тканевой перфузии, почечная дисфункция
- Бета-блокаторы – гипотензия, брадикардия, изменения тканевой перфузии, почечная дисфункция

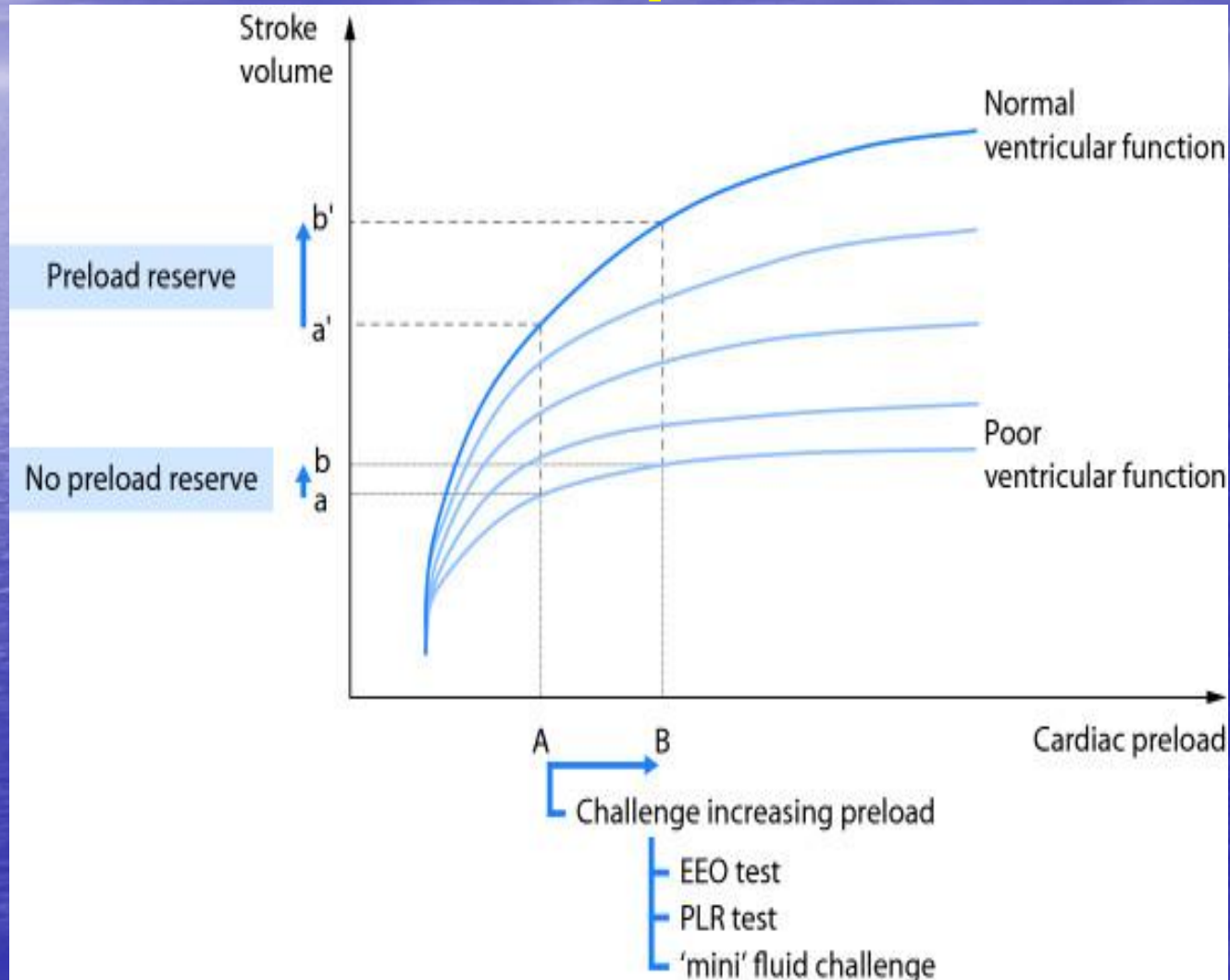
Hamzaoui O, Monnet X, Teboul Indian J Crit Care Med 2015;19:220-6

- Имеются доказательные исследования, что только 50% критических пациентов имеет адекватный ответ на введение жидкости [1]
- Перегрузка жидкостью всегда связана с увеличением летальности [2]

1. Michard F, Teboul JL. Chest 2002;121:2000-8.

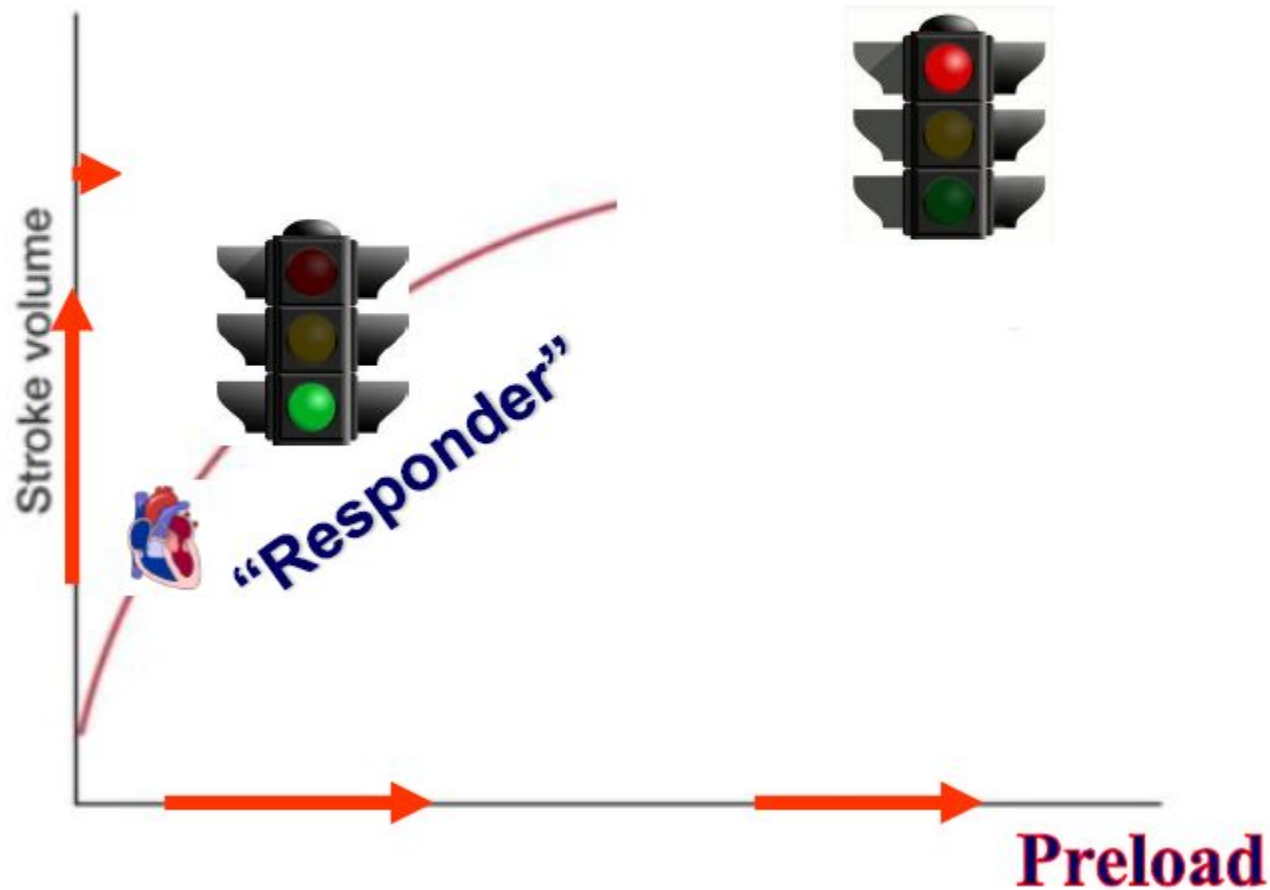
2. Vincent JL et al Crit Care Med 2006;34:344-53.

Ответ на преднагрузку зависит от исходного объемного статуса и контрактильности миокарда



FLUID RESPONSIVENESS

is the degree by which the CO responds to the modification of preload



Патофизиологические эффекты сверхнагрузки

Malbrain et al Anaesthesiol. Intensive Therapy 2014, 46,361–80

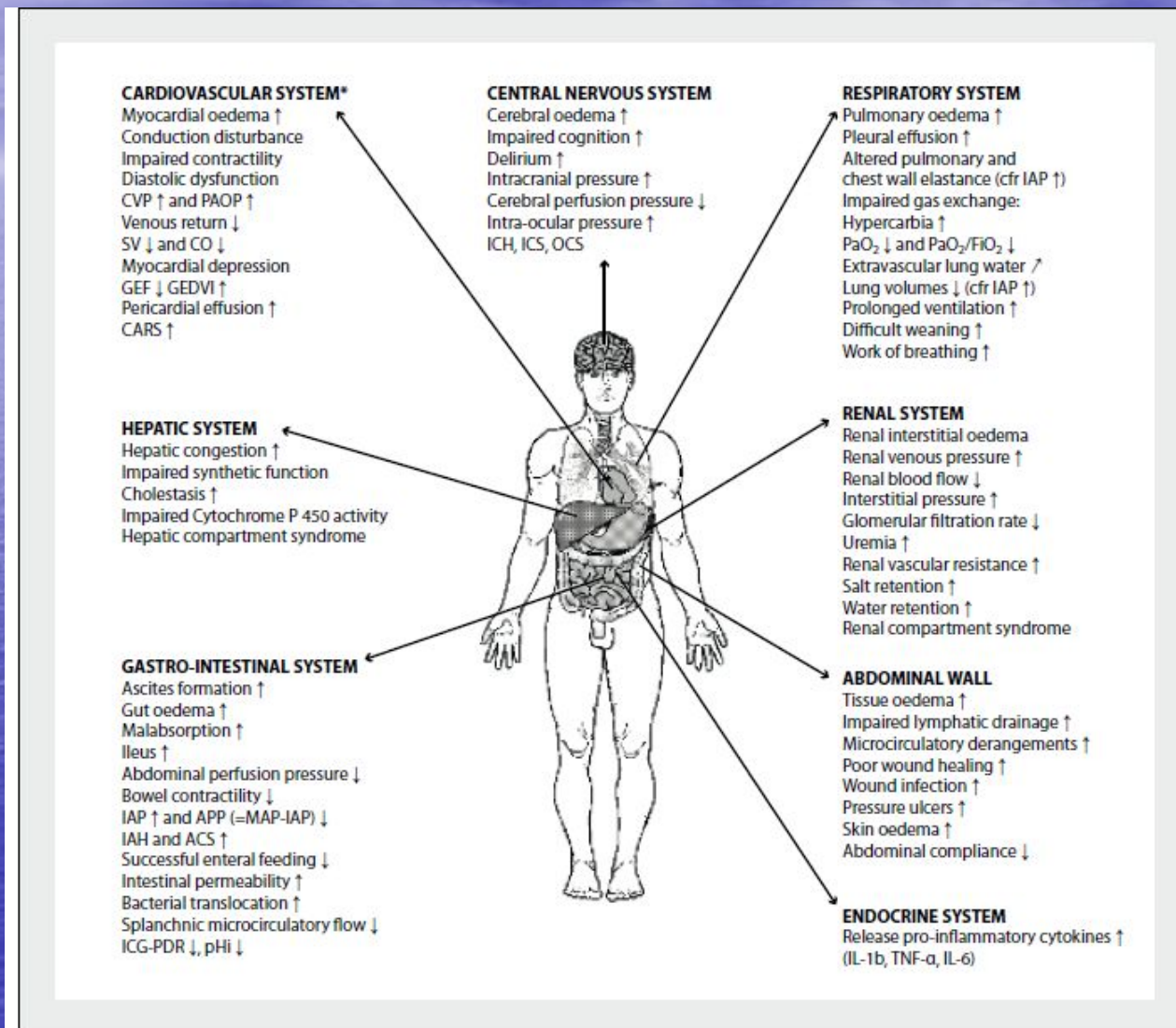


Figure 15. Pathophysiologic effects of fluid overload on end-organ function. See text for explanation
 IAP — intra-abdominal pressure; IAH — intra-abdominal hypertension; ACS — abdominal compartment syndrome; ICH — intracranial hypertension; ICS — intracranial compartment syndrome; OCS — ocular compartment syndrome; CARS — cardio abdominal renal syndrome

- **Старт инфузии:** □ АД, □ СВ, □ лактата, □ индекс КДО, высокий индекс PPV, положительный тест пассивного поднятия ног или окклюзионный тест
- **Стоп инфузии:** □ индекс КДО, низкий индекс PPV, отрицательный тест поднятия ног или окклюзионный тест, положительный баланс жидкости, увеличение веса
- **Удаление жидкости:** низкий респираторный индекс (P_{aO_2}/F_{iO_2}), □ ВСВЛ, □ ВБД, позитивный балансе жидкости, □ креатинина
- **Остановка удаления:** нейтральный или отрицательный баланс жидкости
- Если пациент не нуждается в жидкости – не надо ее давать. Самая лучшая жидкость та, которую не дают
- **Важно дать правильную жидкость, в правильное время**

Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model

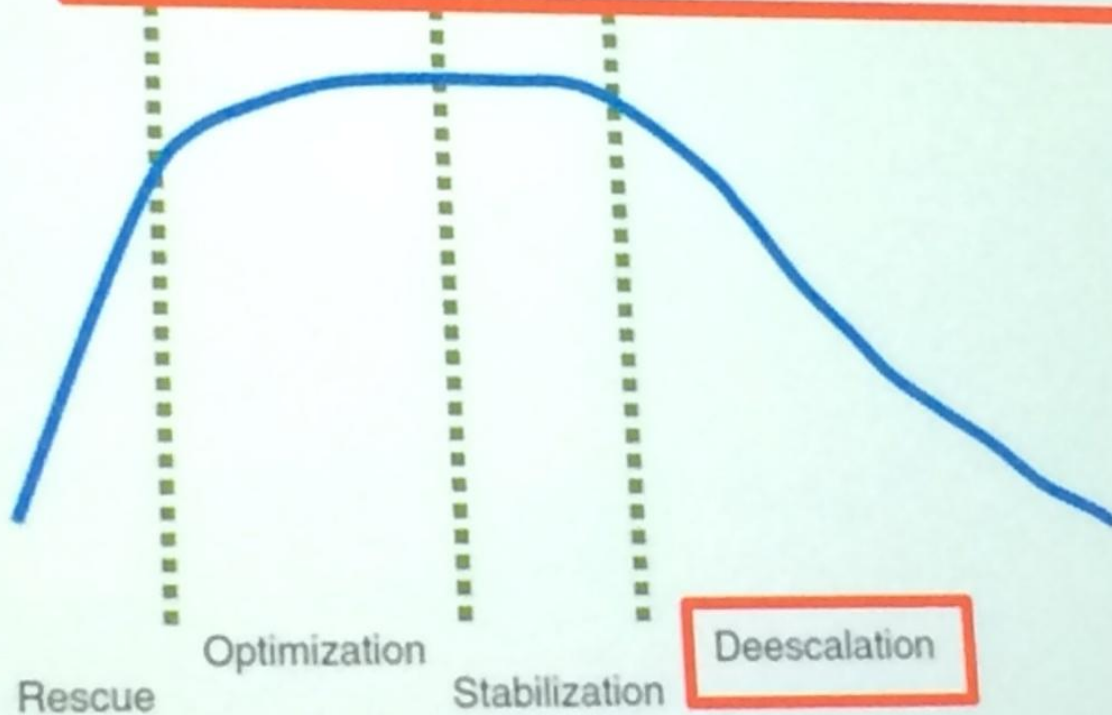
E. A. Hoste^{1,2}, K. Maitland^{3,4}, C. S. Brudney⁵, R. Mehta⁶, J.-L. Vincent⁷, D. Yates⁸, J. A. Kellum⁹, M. G. Mythen¹⁰ and A. D. Shaw¹¹ for the ADQI XII Investigators Group

British Journal of Anaesthesia 113 (5): 740-7 (2014)

Volume
status



- De-escalation: minimization of fluid administration; mobilization of extra fluid to optimize fluid balance



Гемодинамический мониторинг инфузионной нагрузки [Cecconi et al Intensive Care Med. 2014; 40\(12\): 1795–1815](#)

- Оптимальная инфузионная терапия всегда связана с улучшением результатов лечения
- **Гипо- и гиперволемиа всегда вредны!**
- Для начальной оценки предпочтительно исследовать гемодинамику с помощью эхокардиографии
- У пациентов с тяжелым шоком и развившимся ОРДС показана транспульмональная термодилуция
- Для мониторинга преднагрузки должны быть использованы более одного метода: ЦВД, ГКДО и другие
- Измерение СВ обязательно должно проводиться у пациентов, не отвечающих на начальную терапия инфузией или инотропами
- Даже у пациентов, отвечающих на инфузию, введение жидкости должно титроваться, особенно при \square ВСВЛ
- Артериальный катетер у пациентов с шоком следует

Мониторинг респираторной системы

Пульсоксиметрия

● Выгодные стороны:

1. позволяет титровать оксигенотерапию;
2. профилактика гипоксии;
3. адекватная оценка сатурации у новорожденных и грудных детей;
4. позволяет избежать токсичности кислорода и рано начать лечение гипоксии;
5. отображает изменения кожной перфузии.

● Отрицательные стороны:

1. пульсоксиметрия не может выявлять карбокси- и метгемоглобин;
2. на показатели могут влиять температура, давление датчика, симпатическая иннервация;
3. выраженные изменения сатурации отражаются прибором

Преимущества мониторинга $P_{et}CO_2$

- Определение возвратного дыхания;
- Определения эмболии (внезапное уменьшение $P_{et}CO_2$);
- Определение злокачественной гипертермии (внезапное увеличение $P_{et}CO_2$);
- Рутинный мониторинг $P_{et}CO_2$ позволяет в реальном времени оценивать ИВЛ;
- Контроль правильного положения эндотрахеальной трубки;
- **Постоянный мониторинг $P_{et}CO_2$ является одним из наиболее универсальных и информативных видов мониторинга в анестезиологии-реаниматологии и рекомендован у всех пациентов на ИВЛ¹**

¹ *Capnography guidelines.*

Недостатки мониторинга $P_{et}CO_2$

- Невозможность использования у новорожденных и детей раннего возраста

Инвазивный мониторинг газов крови

- Для мониторинга критических состояний необходимы знания о кислородном транспорте пациента
- Гипоксемия и гипоксия тканей могут быть обнаружены с помощью P_aO_2 , S_aO_2 , лактата и насыщения центральной венозной крови кислородом ($S_{cv}O_2$)
- $S_{cv}O_2$ является индикатором баланса потребления и доставки кислорода (VO_2/DO_2). Его следует поддерживать более 70%. В ряде исследований продемонстрировано, что поддержание $S_{cv}O_2$ на уровне более 70% у детей с шоком приводит к значимому снижению летальности
- Рекомендуется динамическое определение уровня лактата крови. При шоке имеется существенное повышение его уровня >2 mmol/L

Микробиологический мониторинг

- Периодический анализ микробиологических исследований, проведенных с определенными временными интервалами
- Показан при опасности развития инфекционных осложнений: контроль различных сред организма – крови, мочи, бронхиального секрета, ротоглотки и т.п..
- Микробиологический мониторинг включает в себя и обязательный контроль микрофлоры в ОРИТ для выявления лидирующих групп микроорганизмов, появление новых бактерий и динамики резистентности к антибиотикам. Он должен проводиться не реже, чем 1 раз в месяц.
- Полученные данные позволяют строить алгоритмы антибиотикотерапии в конкретном ОРИТ и являются основаниями для внедрения в практику новых антибиотиков

ПЕРИОПЕРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ

Периоперационная целенаправленная терапия (ЦТ)

- Гемодинамический мониторинг – ключевой компонент
- ЦТ позволяет индивидуализировать СВ и тем самым транспорт O_2 посредством инфузии и применения вазоактивных средств, что было подтверждено у пациентов высокого риска¹
- Более 30 РКИ продемонстрировали преимущества гемодинамической стабилизации в сравнении со стандартной терапией с уменьшением ренальных, гастроинтестинальных, дыхательных и инфекционных осложнений²⁻⁷

1. Cecconi M et al.. 2013;17(2):209.

2. Brienza N et al Crit Care Med. 2009;37(6):2079-2090.

3. Giglio MT, Marucci M, Testini M Br J Anaesth. 2009;103(5):637-646.

4. Dalfino L et al. Crit Care. 2011;15(3):R154.

5. Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. Anesth Analg. 2011;112(6):1392-1402.

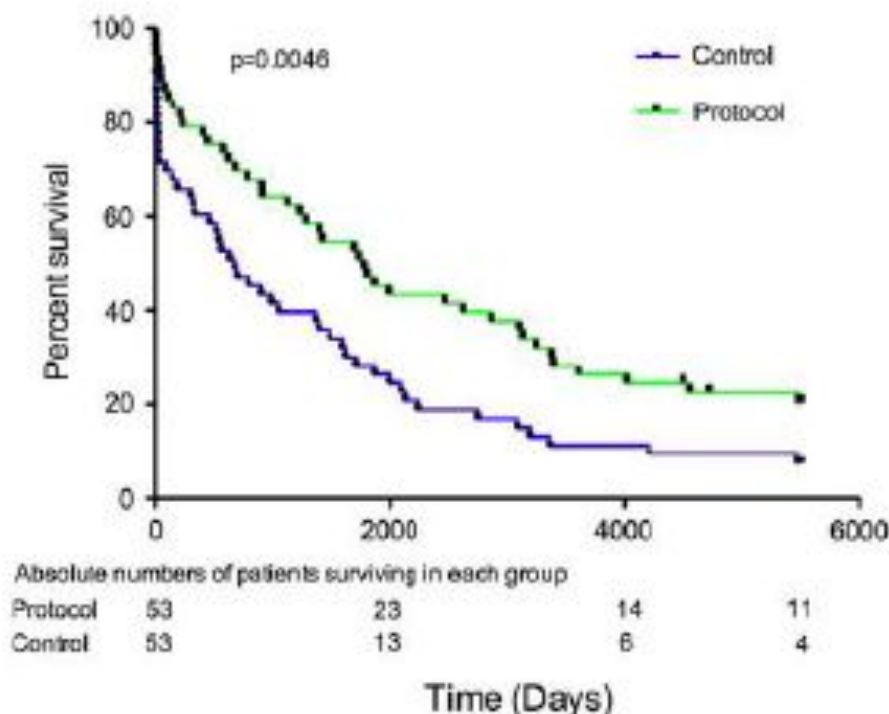
6. Grocott MPet al. Br J Anaesth. 2013;111(4):535-548.

Andrew Rhodes
Maurizio Cecconi
Mark Hamilton
Jan Poloniecki
Justin Woods
Owen Boyd
David Bennett
R. Michael Grounds

Goal-directed therapy in high-risk surgical patients: a 15-year follow-up study

Intensive Care Med (2010) 36:1327–1332

GDT may improve long-term outcomes, in part due to its ability to reduce the number of peri-operative complications.



Benes Protocol

Study Design Randomized controlled trial

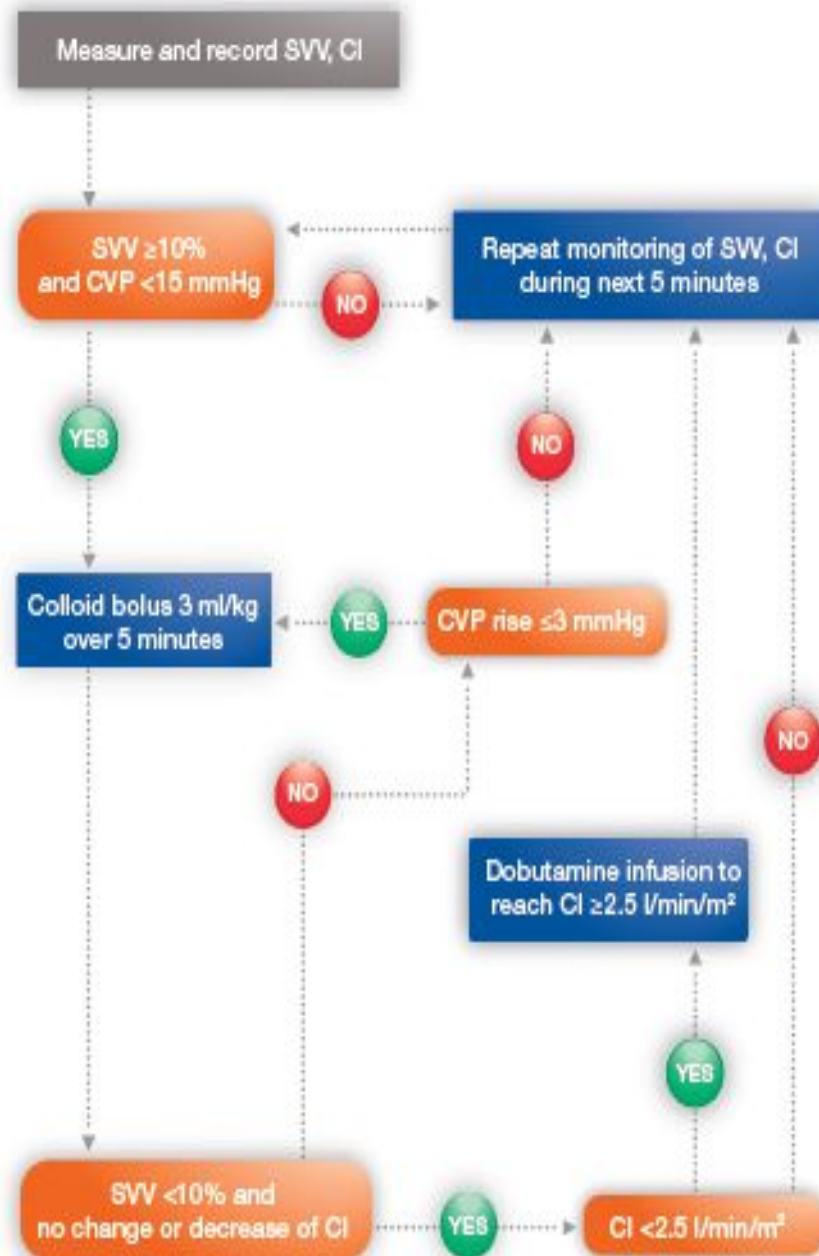
Patient Population Undergoing elective abdominal surgery >2 h with expected blood loss >1000 ml

Inclusion Criteria One or more of the following: Ischemic heart disease or severe heart dysfunction, moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease, aged 70+, ASA III or more

Target Parameters Central Venous Pressure, Stroke Volume Variation, Cardiac Index

Intervention Fluid (Colloid), Dobutamine

Primary Outcomes Decrease in 30-day postoperative complications (56%), decrease in hospital length of stay (10%)



Cecconi Protocol

OVERVIEW

Study Design Randomized controlled trial

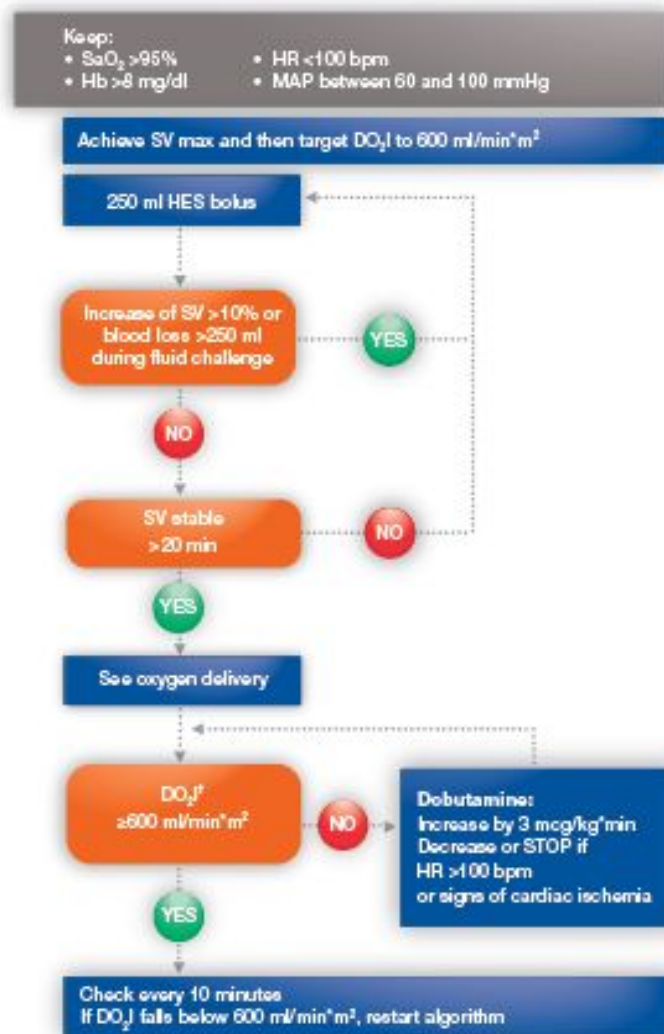
Patient Population Undergoing elective total hip replacement under regional anesthesia

Inclusion Criteria ASA II

Target Parameters Stroke Volume, Oxygen Delivery

Intervention Fluid (Colloid), Dobutamine

Primary Outcomes Decrease in postoperative complications (20%)



Abbreviations: DO₂I: Oxygen Delivery Index; Hb: Hemoglobin;
HES: Hydroxyethyl Starch; HR: Heart Rate; MAP: Mean Arterial Pressure;
SaO₂: Oxygen Saturation; SV: Stroke Volume.

*Resuscitation to achieve a DO₂I value of 600 is presented as a goal and not intended to be a hard target. This protocol is intended as guidance, and healthcare professionals should use sound clinical judgment and individualize therapy to each specific patient care situation.

Modified from Cecconi, et al. *Crit Care*. 2011;15:R132.
Based upon Shoemaker⁴ protocol.

NHS-NICE/Kuper Protocol

Study Design Quality improvement program (before-after comparison)

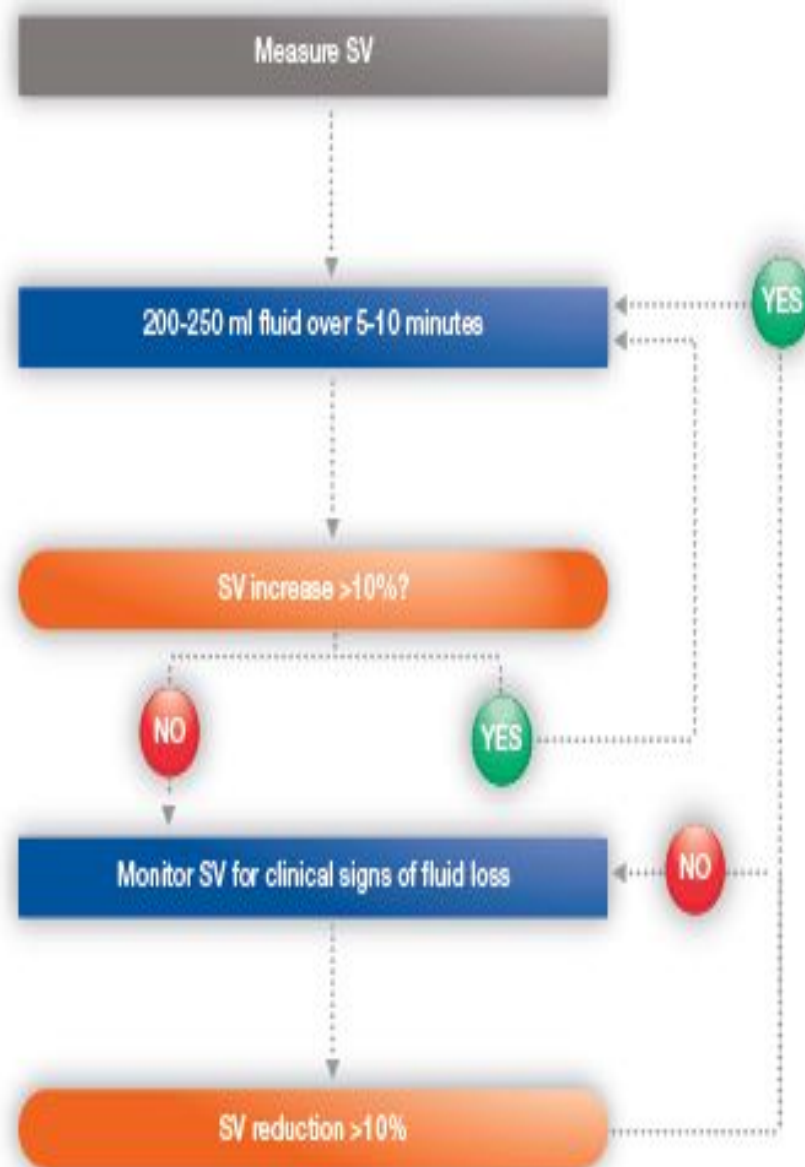
Patient Population Undergoing emergency and elective abdominal, orthopedic, gynecologic, urologic, and vascular surgery

Inclusion Criteria Three cohorts of patients aged ≤ 60 , 61-71, and ≥ 71 years with ASA > 1

Target Parameters Stroke Volume

Intervention Fluid

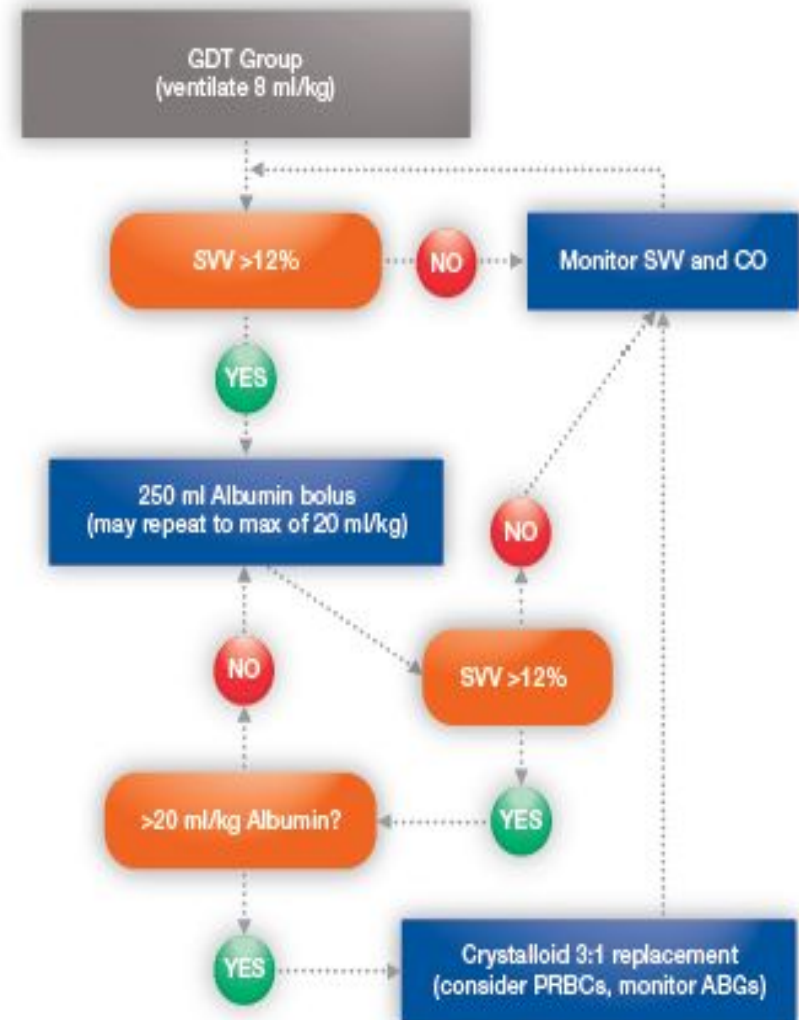
Primary Outcomes 3.7-day decrease in hospital length of stay (25%)



Ramsingh Protocol

OVERVIEW

Study Design	Randomized, single-blinded controlled trial
Patient Population	Undergoing major abdominal surgery, urologic, gastrointestinal or gynecologic cancer resection, and Whipple surgery
Inclusion Criteria	P-POSSUM mean predicted mortality rate of 1.4*
Target Parameters	Stroke Volume Variation
Intervention	Fluid (Colloid)
Primary Outcomes	Faster return of GI function (3 vs 4 days), faster return of PO intake (4 vs 5 days), and a 2.5-day decrease in hospital length of stay (33%)



*No differences other than age were statistically significant. P-POSSUM scores predicted mortality and showed no difference between the groups.

Wang Protocol

OVERVIEW

Study Design Randomized controlled trial

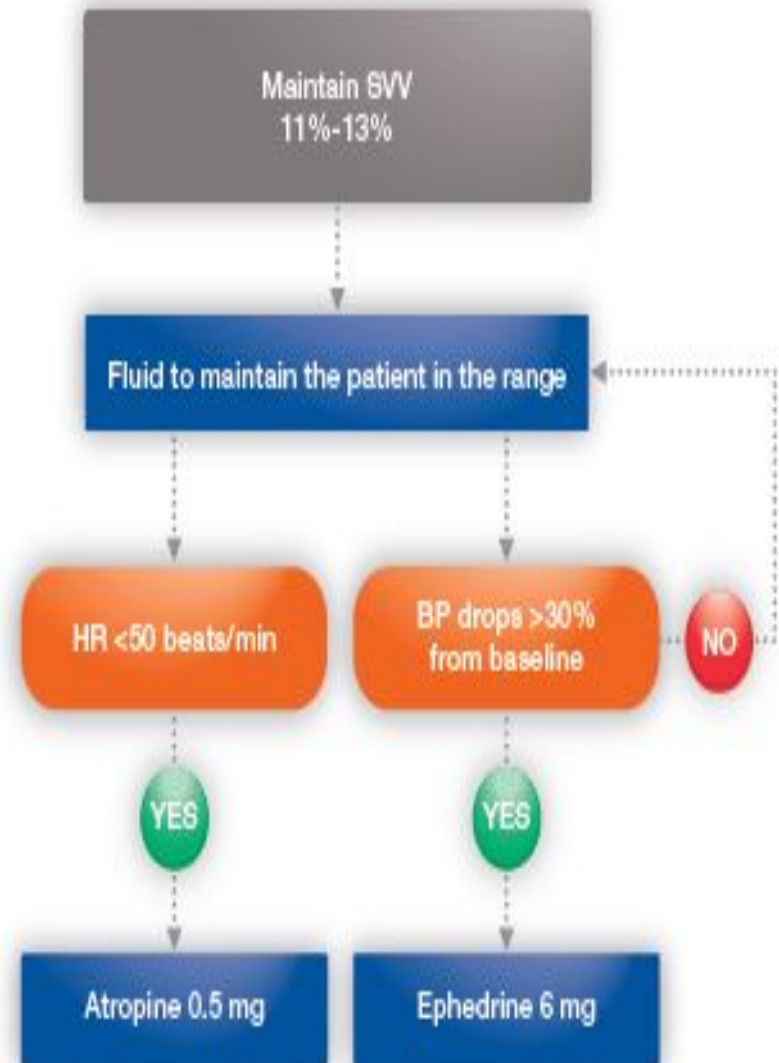
Patient Population Undergoing radical gastrectomy, colon cancer resection, rectal cancer, and Whipple surgery

Inclusion Criteria ASA I or ASA II

Target Parameters Stroke Volume Variation

Intervention Fluid

Primary Outcomes Faster recovery time to normal diet (16%), decrease in hospital length of stay (19%)



Donati Protocol

OVERVIEW

Study Design Multicenter randomized controlled trial

Patient Population Undergoing elective abdominal extensive surgery or abdominal aortic surgery

Inclusion Criteria ASA II

Target Parameters Central Venous Pressure, Oxygen Extraction Ratio

Intervention Fluid (Colloid), Dobutamine

Primary Outcomes Decrease in postoperative complications (60%), decrease in hospital length of stay (16%)

Pre-op (T0):

Arterial and central venous line
Check SaO₂—ScvO₂—calculate O₂ER[†]

Group A

Group B

Intra-op (T1):

O₂ER[†] (hourly)

Standard management
(MAP, urine output, CVP)

≤27%

>27%

No change
(or decrease Dobutamine)

CVP or SW

CVP <10 mmHg
or SW >12%

CVP >10 mmHg
or SW <12%

Fluid challenge

- Colloids (when Hb >10 g/dl)
 - PBC (when Hb <10 g/dl)
- If O₂ER[†] still >27%

Dobutamine

Post-op (T2):

Similar management to Intra-op
Checks of O₂ER[†] at the end of anesthesia, 0.5, 1, 2, and 6 hours, and day +1

Abbreviations: CVP: Central Venous Pressure; Hb: Hemoglobin;
MAP: Mean Arterial Pressure; O₂ER: Oxygen Extraction Ratio;
SaO₂: Oxygen Saturation; ScvO₂: Central Venous Oxygen Saturation.

Modified Donati Protocol: Donati A, et al. Chest. 2007;132:1817-1824.
†O₂ER is estimated based on use of ScvO₂.

Периоперационный мониторинг гемодинамики основан на оценке риска пациента и хирургии

Киров М.Ю Curr Opin Cr Care 2010; 16-384-392

Хирургический риск/риск пациента	низкий	средний	высокий
низкий	Обычный, неинвазивный	Обычный, неинвазивный \pm инвазивный и ScvO ₂	Минимальный или малоинвазивный ScvO ₂
средний	Обычный, неинвазивный \pm инвазивный и ScvO ₂	Минимальный инвазивный ScvO ₂	малоинвазивный Постоянный ScvO ₂
высокий	Минимальный или малоинвазивный ScvO ₂	малоинвазивный Постоянный ScvO ₂	Малоинвазивный/ PAC Постоянный ScvO ₂ /SvO ₂

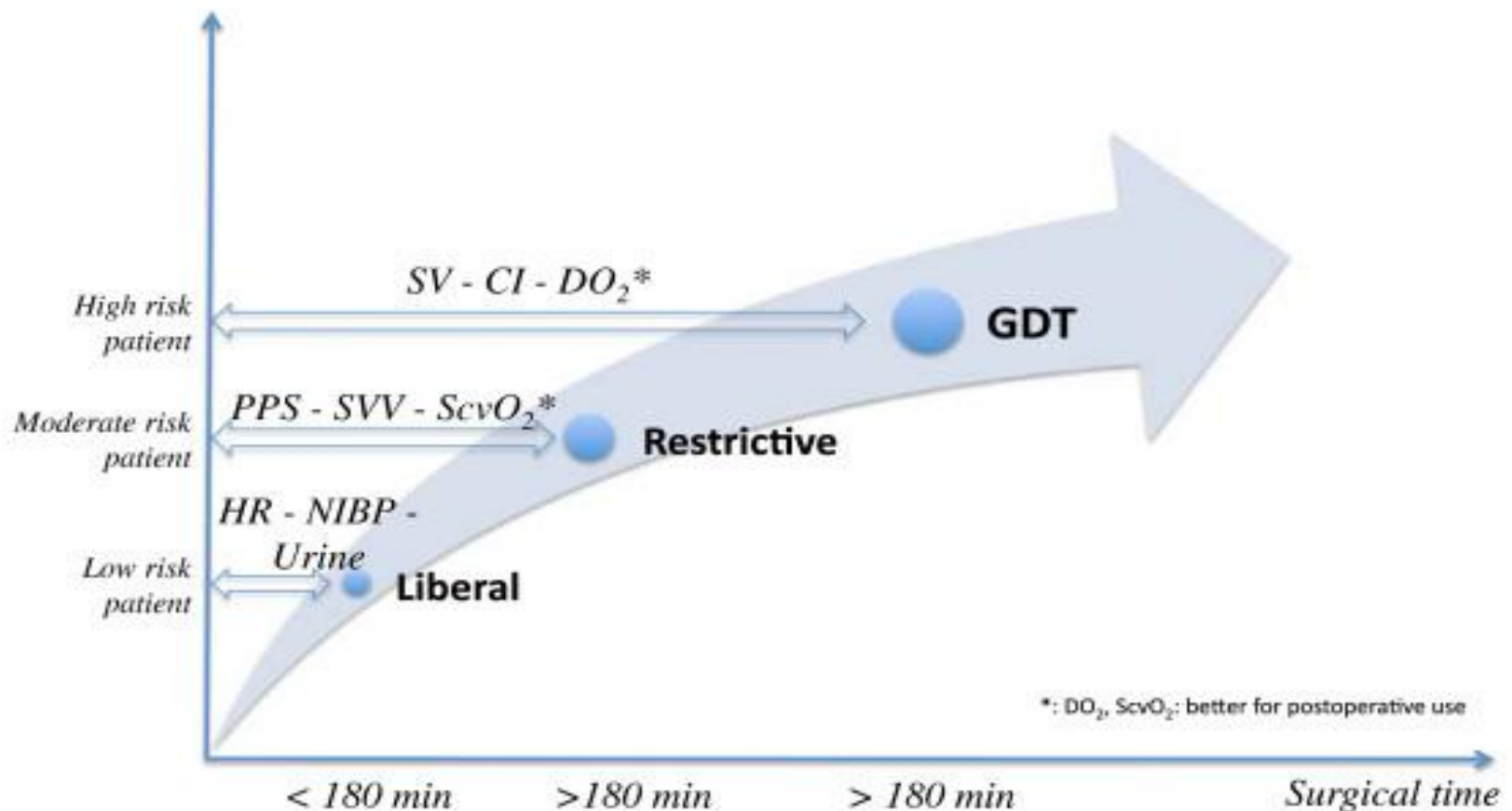
Р
И
С
К
П
А
Ц
И
Е
Н
Т
А

Della Rocca *et al.* **Patient monitoring**

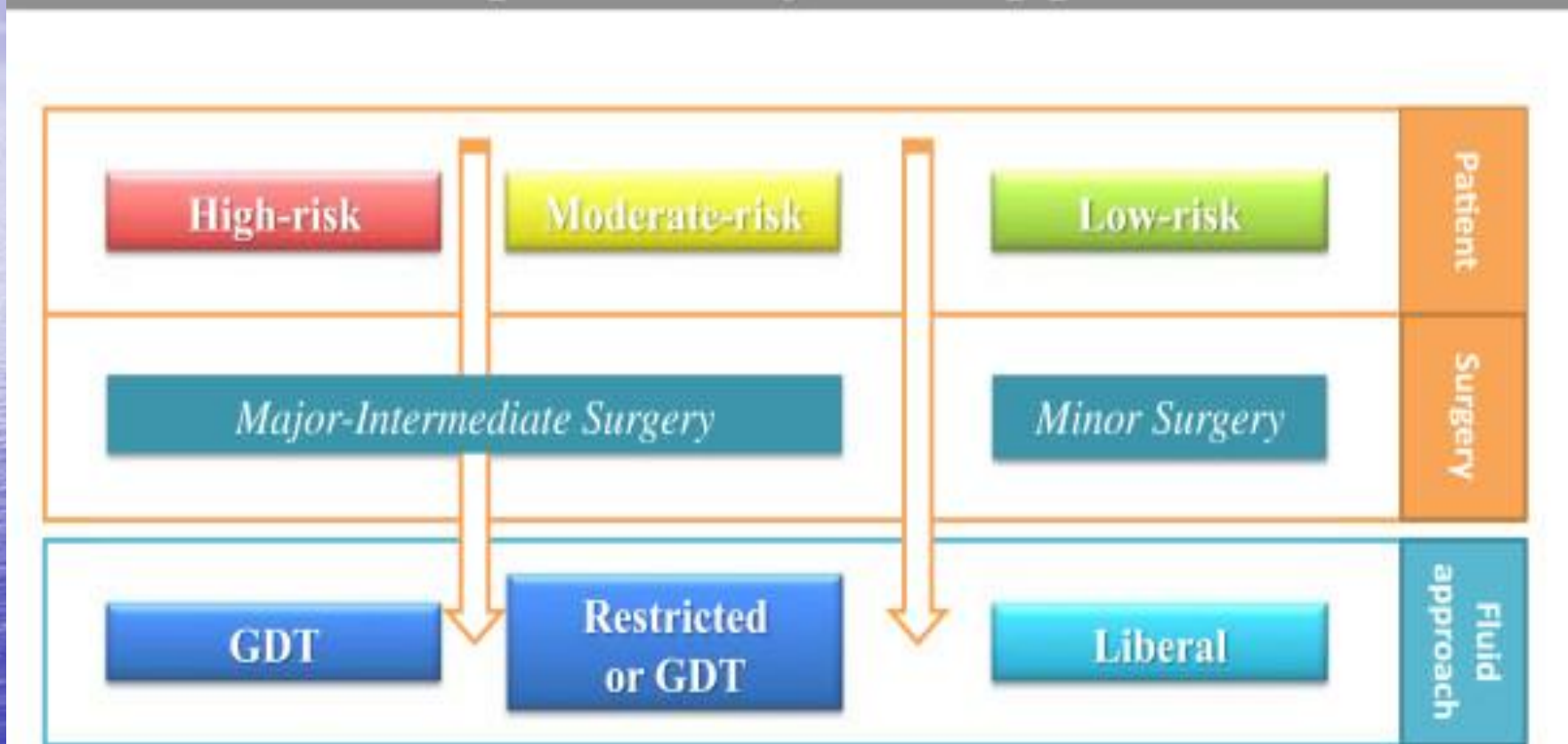
BMC Anesthesiology 2014 **14**:62

doi:10.1186/1471-2253-14-62

Patient risk, monitoring, fluid goal and surgical time



Intraoperative fluid approach



Периоперационная инфузия должна учитывать риск пациента и тип оперативного вмешательства

Hemodynamic Monitoring Protocol



Is the patient hemodynamically stable?

Do Nothing

Yes

No

Is the patient preload-responsive?

Yes

No

Does the patient hypotensive and have reduced vasomotor tone?

Yes

No

Yes

No

Volume bolus
Add Vasopressor

Volume bolus

Add Vasopressor

Add Inotrope

Сепсис

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012

February 2013 • Volume 41 • Number 2

During the first 6 hrs of resuscitation, the goals of initial resuscitation of sepsis-induced hypoperfusion should include all of the following as a part of a treatment protocol (grade 1C):

- a) CVP 8–12 mm Hg **12-15 under MV**
- b) MAP \geq 65 mm Hg
- c) Urine output \geq 0.5 mL·kg·hr
- d) Superior vena cava oxygenation saturation ($ScvO_2$) or mixed venous oxygen saturation (SvO_2) 70% or 65%, respectively.

- **Большинство пациентов с тяжелым сепсисом не отвечают на нагрузку жидкостью. Агрессивная жидкостная терапия приводит к повреждению гликокаликса, и тканевому отеку**
- **Концепция агрессивной инфузии, как «краеугольного камня» должна быть пересмотрена, т.к. она увеличивает осложнения и летальность у пациентов с сепсисом^[1, 2]**
- **Многочисленные клинические исследования свидетельствуют об увеличении летальности у пациентов с сепсисом при положительном балансе жидкости .^[3 - 6]**
- **В связи с этим мониторинг СВ в реальном времени – это единственный метод с приемлемой клинической точностью для проведения инфузионной терапии ^[7]**

1. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. 2012. Crit Care Med 2013; 41: 580–637

2. Hollenberg SM, Ahrens TS, Annane D, et al Crit Care Med 2004; 32: 1928–48

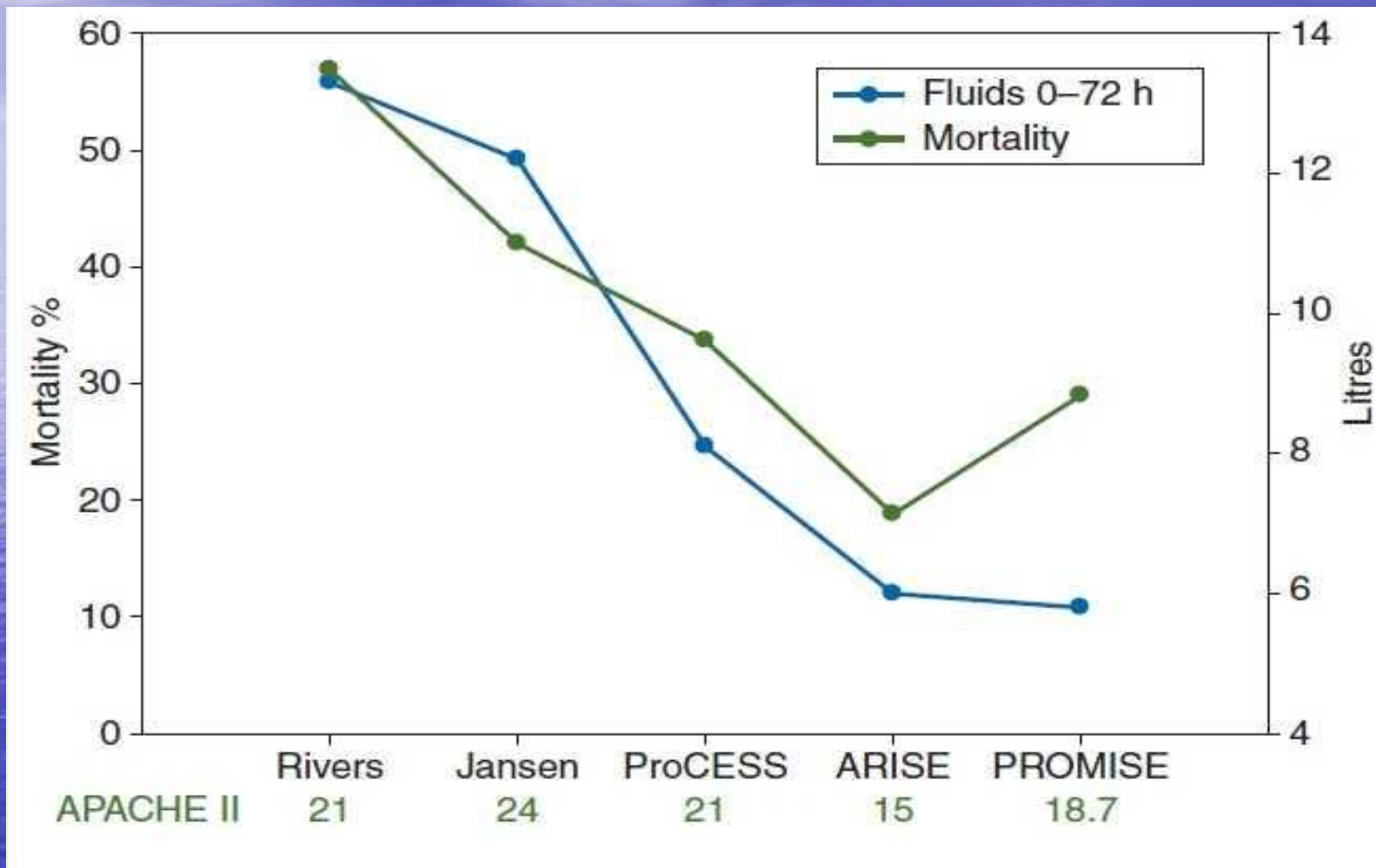
3. Zhang Z et al. Scand J Trauma Resus Emerg Med 2012; 20: 86

4. Micek SC, McEnvoy C, McKenzie M, Hampton N, Doherty JA, Kollef MH. Fluid balance and cardiac function in septic shock as predictors of hospital mortality. Crit Care 2013; 17: R246

5. Boyd JH, Forbes J, Nakada T, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure increase mortality. Crit Care Med 2011; 39: 259–65

6. Acheampong A, Vincent JL Crit Care 2015; 19: 251

P. Marik; R. Bellomo **A Rational Approach to Fluid Therapy in Sepsis** Br J Anaesth. 2016;116(3):339-349



Новые дефиниции

- Сепсис – изменения SOFA ≥ 2 баллов как следствие инфекции, летальность $\sim 10\%$
- Септический шок – сепсис с глубокими циркуляторными, клеточными и метаболическими нарушениями с существенно большим риском смертности в сравнении с сепсисом: необходимость вазопрессоров для поддержания АДср ≥ 65 , лактат > 2 ммоль/л, несмотря на адекватную инфузию. Летальность $> 40\%$

Клинические критерии сепсиса

ИНФЕКЦИЯ + SOFA \geq 2 (SOFA – Sepsis-related Organ Failure Assessment – оценка органной недостаточности, связанной с сепсисом)



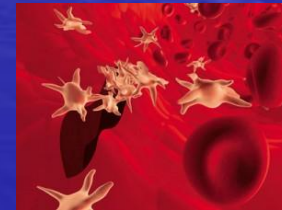
PaO₂/FiO₂



Гипотензия или
вазопрессоры



Тромбоциты



ШКГ



Билирубин



Креатинин, олигурия

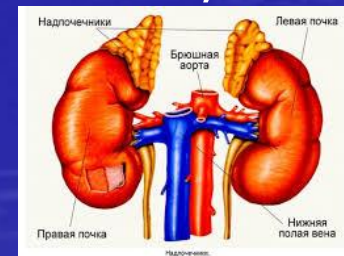


Table 1. Sequential [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment Score^a

System	Score				
	0	1	2	3	4
Respiration					
PaO ₂ /FIO ₂ , mm Hg (kPa)	≥400 (53.3)	<400 (53.3)	<300 (40)	<200 (26.7) with respiratory support	<100 (13.3) with respiratory support
Coagulation					
Platelets, ×10 ³ /μL	≥150	<150	<100	<50	<20
Liver					
Bilirubin, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (20)	1.2-1.9 (20-32)	2.0-5.9 (33-101)	6.0-11.9 (102-204)	>12.0 (204)
Cardiovascular	MAP ≥70 mm Hg	MAP <70 mm Hg	Dopamine <5 or dobutamine (any dose) ^b	Dopamine 5.1-15 or epinephrine ≤0.1 or norepinephrine ≤0.1 ^b	Dopamine >15 or epinephrine >0.1 or norepinephrine >0.1 ^b
Central nervous system					
Glasgow Coma Scale score ^c	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal					
Creatinine, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (110)	1.2-1.9 (110-170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-440)	>5.0 (440)
Urine output, mL/d				<500	<200

Abbreviations: FIO₂, fraction of inspired oxygen; MAP, mean arterial pressure; PaO₂, partial pressure of oxygen.

^b Catecholamine doses are given as μg/kg/min for at least 1 hour.

^c Glasgow Coma Scale scores range from 3-15; higher score indicates better neurological function.

^a Adapted from Vincent et al.²⁷

The background is a smooth blue gradient, transitioning from a lighter blue at the top to a darker blue at the bottom. On the left side, there is a bright, glowing area that resembles a sun or light source, with a vertical streak of light extending downwards, creating a shimmering effect on the surface below.

ОРДС



Определение Берлинские определения

- ❖ Легкий ОРДС:
 $200 < PaO_2/FiO_2 \leq 300$ мм рт. ст.
- ❖ Умеренный ОРДС:
 $100 < PaO_2/FiO_2 \leq 200$ мм рт. ст.
- ❖ Тяжелый ОРДС:
 $PaO_2/FiO_2 \leq 100$ мм рт. ст.
При PEEP ≥ 5 см.вод.ст.

Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al: Acute respiratory distress syndrome: The Berlin definition. *JAMA* 2012; 307:2526–2533

Консенсус 2015

- OI(ИО) – индекс оксигенации $OI = (FiO_2 \times \text{mean airway pressure}) / PaO_2$
- 5,3 – легкий
- 6,7 – умеренный
- 8,1 – и более тяжелый

24-25 ИЮНЯ 2015 ГОДА

XIII Научно-практическая конференция

БЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЬНОГО В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ



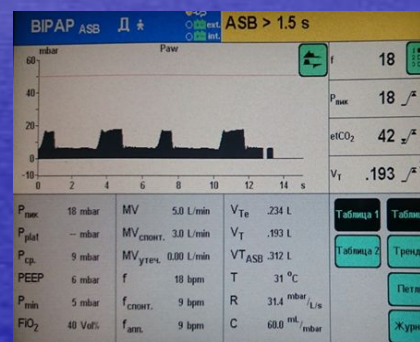


Мониторинг

Консенсус

ДГКБ № 9

- ЧСС, АД, PaO₂, SaO₂, PetCO₂
- Vte, Preak или Pplat, Tins, кривая – давление – время, петля давление-объем, комплайнс и резистанс
- Ежедневная оценка готовности к экстубации
- Рентген, КТ, УЗИ только по клинической ситуации



реакция на свет сохранена.

Кожные покровы и видимые слизистые: бледно-розовые. **Температура тела:** аксиллярная 37, 2 °C

Режим вентиляции легких: BIPAP. **Аппарат ИВЛ:** EVITA 4

FiO2	40	%	Preak	18	mbar	Vte	490	ml
Tins	1,0	с	Pplat		mbar	fслонк	4	bpm
f	12	bpm	PEEP	6	mbar	etCO2	34	mm.Hg
PS	12	mbar	Pmean		mbar	C		ml/mbar
∠	0,15	с	MV	7,8	l/min	R		mbar/l.c
Триггер	2,0	l/min	MVслонк	1,9	l/min	Vds		ml

24-25 ИЮНЯ 2015 ГОДА

XIII Научно-практическая конференция

БЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЬНОГО В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ





Мониторинг (гемодинамика)

Консенсус

Клиника

- Рекомендуется применение термодилуции и анализ пульсовой кривой, трансэзофагальная доплерография, неинвазивный мониторинг СВ на основе CO_2
- Рекомендуется катетеризация артерии (инвазивный контроль гемодинамики и артериальных газов)

- Используем PiCCO

ССС: Auscultatoria – тоны приглушены, ритмичные.

Основной ритм - синусовый ЧСС 120-140 в 1 мин. АД - стабильное 110/70 мм.рт.ст. Кардиотоническая поддержка: нет

РiССО	Норма Менее 10 лет	Норма (взрослые)	30.05.2015 10:00	30.05.15 18:00
СИ(СИ) л/мин/м ²	3,5 ± 1,3	3,5 – 5,5	4,42	4,06
ГЕДИ(и/К/ЛО) мл/м ²	399,7 ± 349,1	400-800	292	351
ITBI(и/ВГОК) мл/м ²	574,5 ± 212,2	850 – 1000	524	440
ELWI(и/СВЛ) мл/кг	18,9 ± 9,3	3-7	9	6
SI(УИ) мл/м ²	28 ± 11,2	30-60	40	34
SVRI(и/ОПiСС) дин.сек.см ⁻² /м ²	1500 ± 515,9	800-1600	1454	1761
SVV(BVO) %	12,1 ± 5,3	≤10	6	6
Норадреналин мкг/кг/мин			0	0
Допамин мкг/кг/мин			0	0
Добутамин мкг/кг/мин			0	0
Адреналин мкг/кг/мин			0	0
Скорость диффузии мл/кг/час			3,1	2,9
Темп диуреза мл/кг/час			5,3	5,2



24-25 ИЮНЯ 2015 ГОДА

XIII Научно-практическая конференция

БЕЗОПАСНОСТЬ БОЛЬНОГО В АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ



Вместо заключения

- **Наличие хорошо обученного и опытного члена анестезиологической или реанимационной бригады является определяющим фактором безопасности пациента**
- **Мониторинг снижает риск развития осложнений и неблагоприятных событий как за счет выявления последствий ошибочных действий, так и за счет раннего предупреждения о том, что у пациента отмечается ухудшение состояния по каким-то причинам**
- **Данные мониторинга должны постоянно анализироваться для принятия терапевтического решения**
- **Необходимо создание локальных протоколов в каждой клинике в зависимости от профиля пациентов и возможностей мониторинга**



Мы не должны
забывать, что
главным фактором
ошибок остается
**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ
ФАКТОР!**





Мы не должны
забывать, что
главным фактором
ошибок остается
**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ
ФАКТОР!**

