

# От коррекции шока к волемической дересусцитации: новые горизонты фазовой терапии...

Кузьков В. В.

Кафедра анестезиологии и  
реаниматологии СГМУ,

Архангельск, 2015 г.



Петрозаводск,  
15-18 октября 2015 г.



Maurizio Cecconi  
Daniel De Backer  
Massimo Antonelli  
Richard Beale  
Jan Bakker  
Christoph Hofer  
Roman Jaeschke  
Alexandre Mebazaa  
Michael R. Pinsky  
Jean Louis Teboul  
Jean Louis Vincent  
Andrew Rhodes

## Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine

Received: 17 October 2014  
Accepted: 18 October 2014  
Published online: 13 November 2014

ICM Antonelli 2007

We recommend that shock be defined as a life-threatening, generalized maldistribution of blood flow resulting in failure to deliver and/or utilize adequate amounts of oxygen, leading to tissue dysoxia. Level 1; QoE moderate (B)

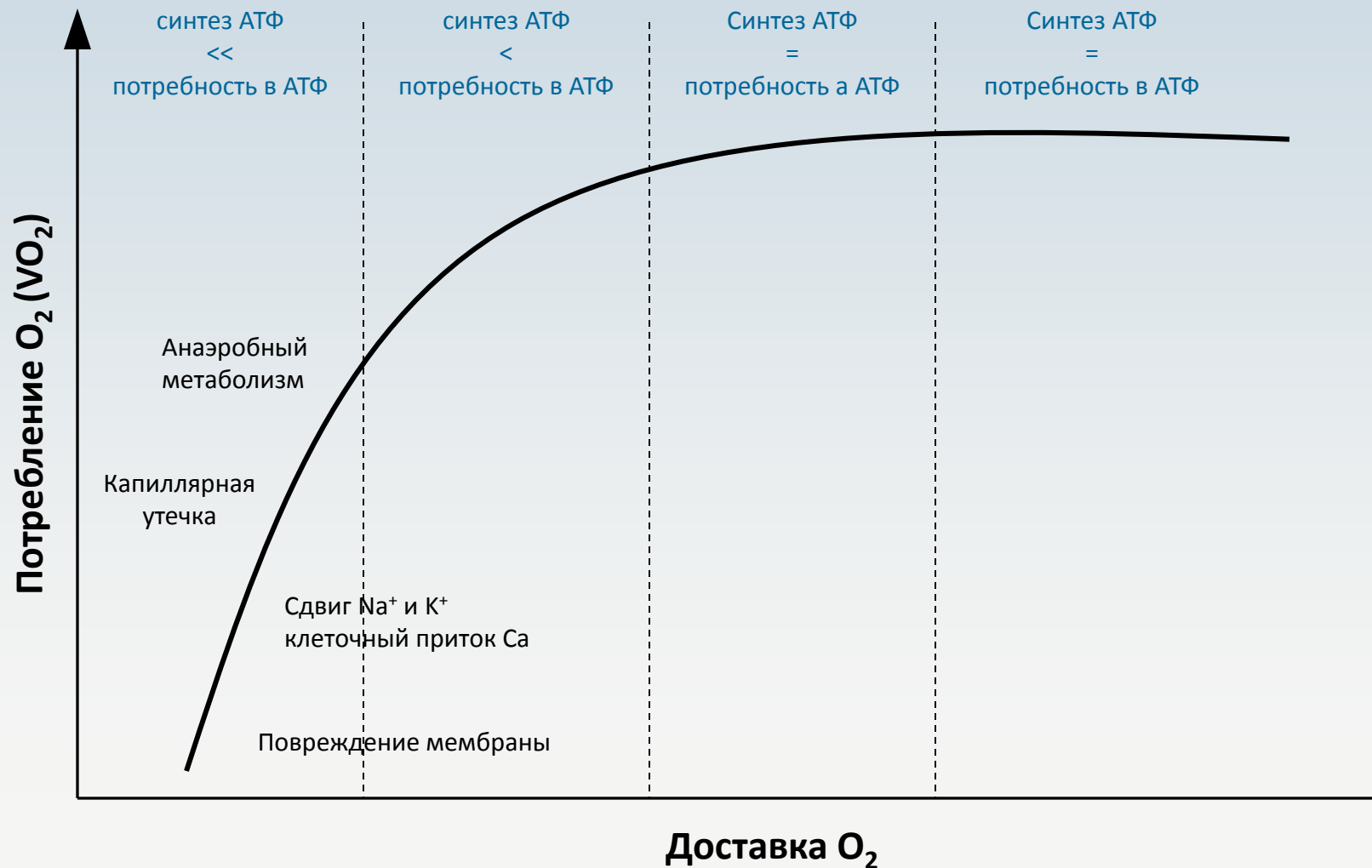
ICM Cecconi 2014

We define circulatory as a life-threatening, generalized form of acute circulatory failure associated with inadequate oxygen utilization by the cells. *Ungraded*

**Шок — это в первую очередь нарушение утилизации  
и лишь в некоторых случаях нарушение доставки кислорода!**

# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?



# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?



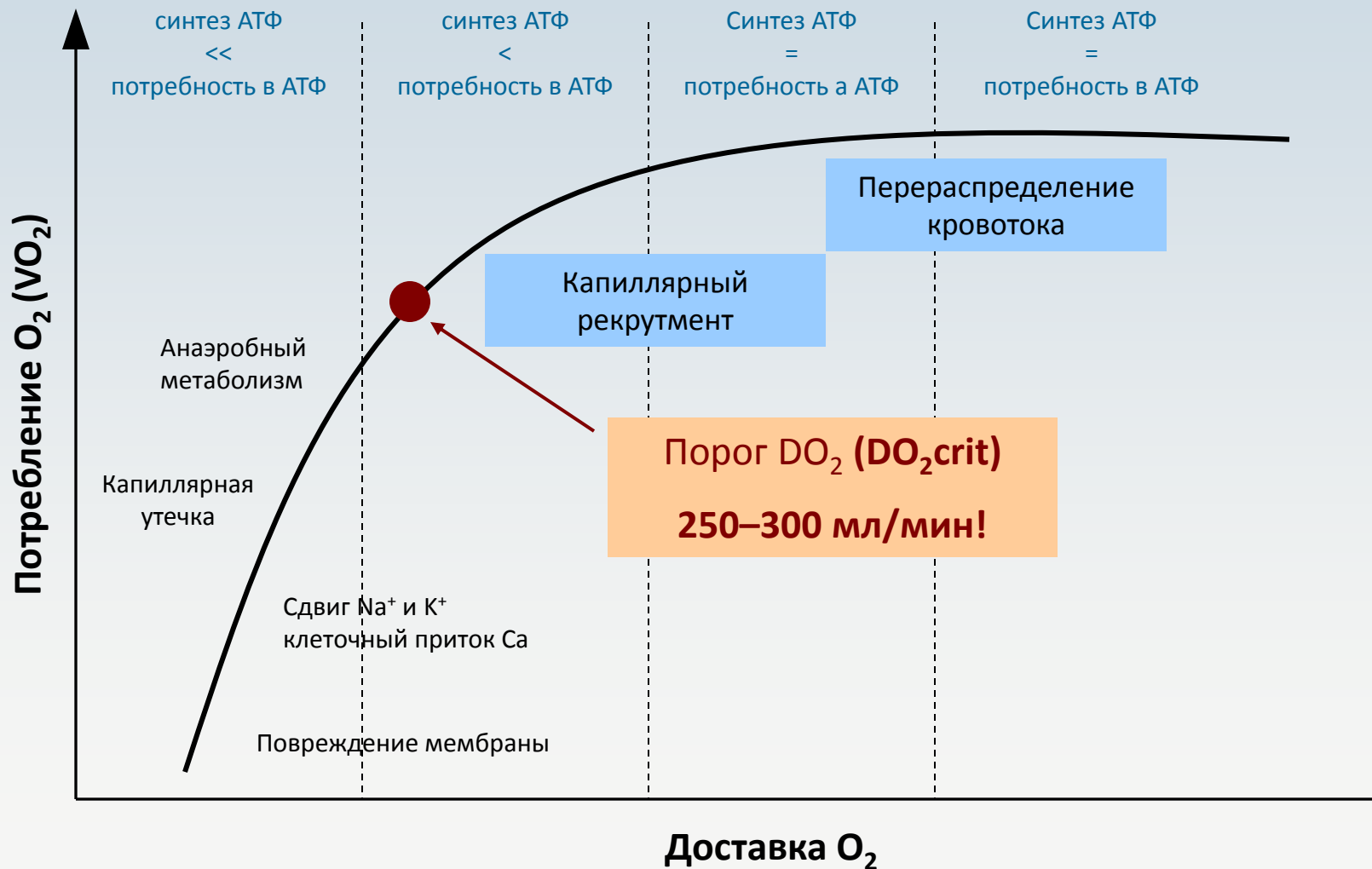
# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?



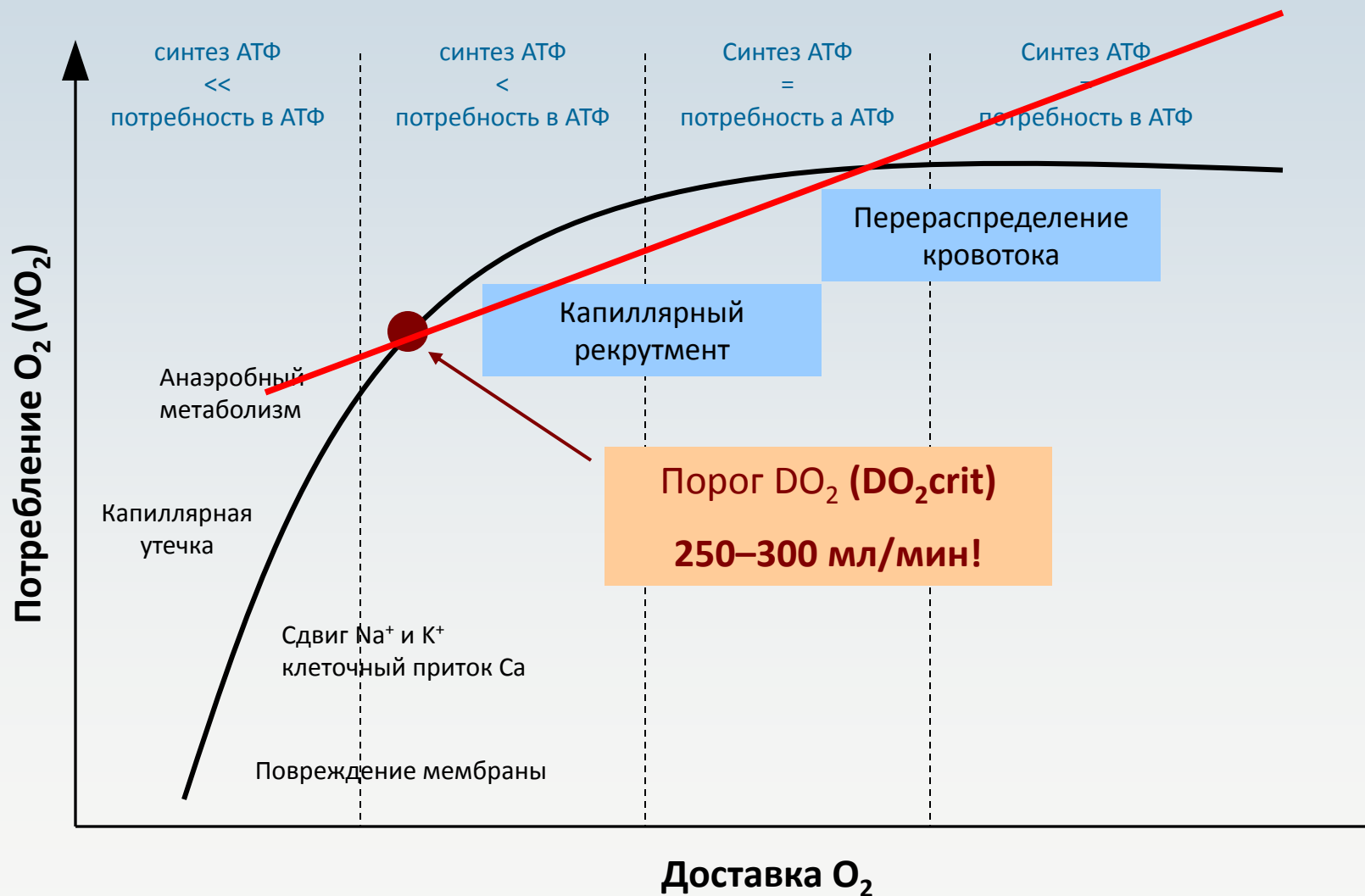
# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?



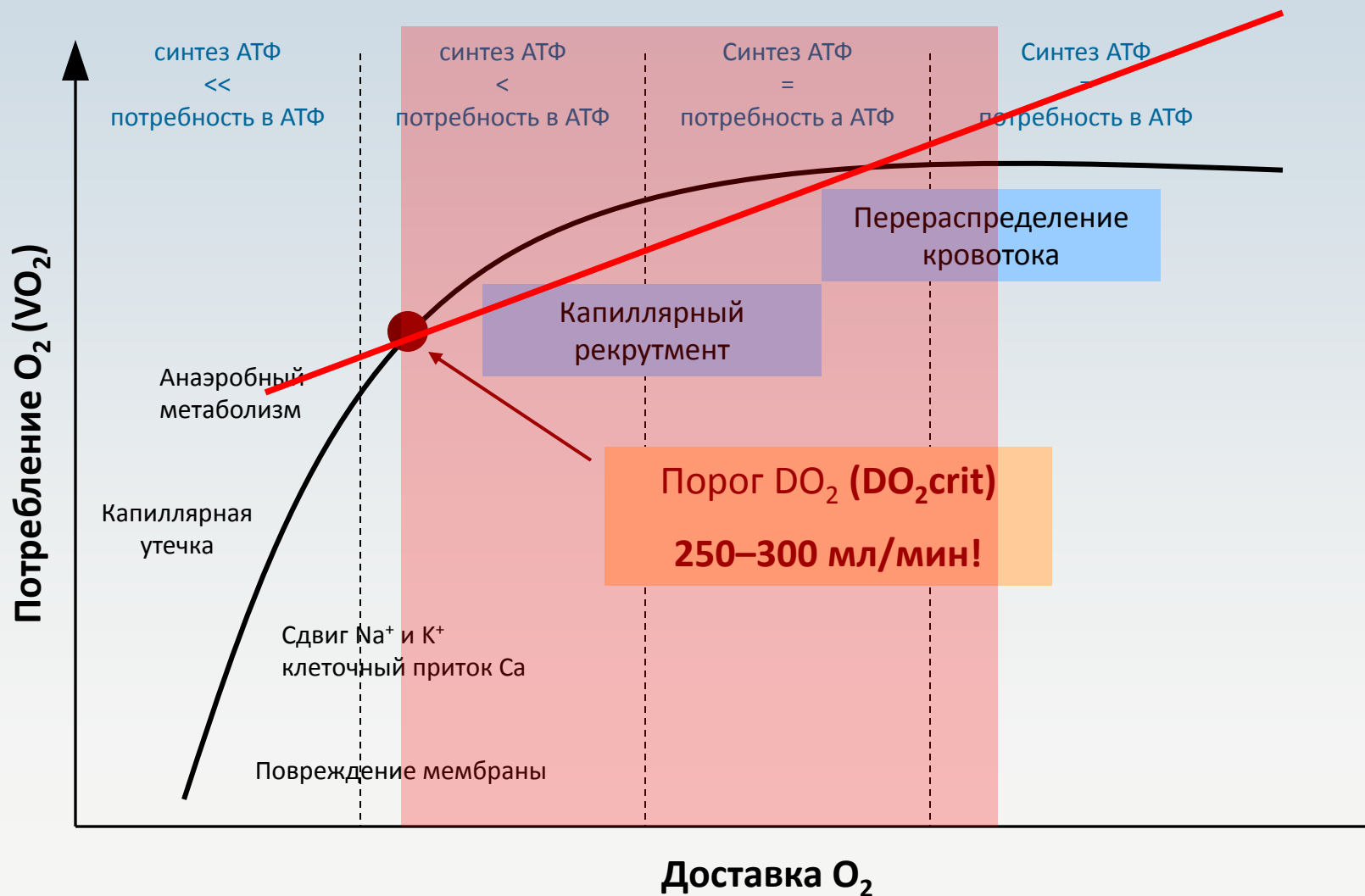
# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?



# Фазовая терапия шока

## Гипотеза критической доставки кислорода?





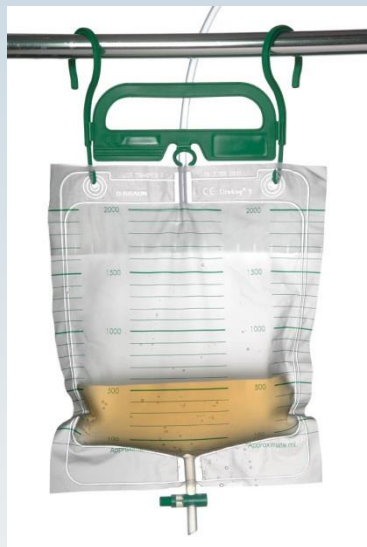
# Фазовая терапия шока

Признаки шока — три диагностических «окна»...



## **ЦНС:**

энцефалопатия,  
делирий



## **Почки:**

темп диуреза,  
плотность мочи



## **Кожный покров:**

микроциркуляция,  
симптом пятна

**А как же гемодинамика?**

Ait-Oufella H. et al, Capillary refill time exploration during septic shock. Int Care Med 2014; 40: 958-964.

# Фазовая терапия шока

## Что сложнее выявить?

- Микрососудистое давление (Pmv) — нагрузка жидкостью.(?)
- Микроциркуляторный рекрутмент — вазодилаторы и ингибиторы вазоконстрикции.(?)
- Реология — антикоагулянты и антиагреганты.(?)

- Модуляция проницаемости — уменьшение тканевого отека.(?)
- Детоксикация — ВОГФ, ингибиторы цитокинов и медиаторов.(?)
- Защита гликокаликса — АТIII, гидрокортизон, севофлюран.(?)

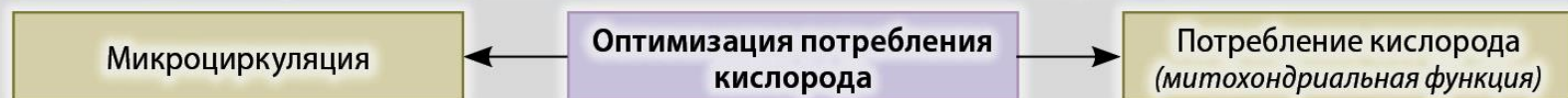


# Фазовая терапия шока

## Что сложнее выявить?

- Микрососудистое давление ( $P_{mv}$ ) — нагрузка жидкостью.(?)
- Микроциркуляторный рекрутмент — вазодилаторы и ингибиторы вазоконстрикции.(?)
- Реология — антикоагулянты и антиагреганты.(?)

- Модуляция проницаемости — уменьшение тканевого отека.(?)
- Детоксикация — ВОГФ, ингибиторы цитокинов и медиаторов.(?)
- Защита гликокаликса — АТIII, гидрокортизон, севофлюран.(?)



### Оптимизация гемодинамики



- Респираторная поддержка.
- Кислородотерапия / физиотерапия.

- Трансфузия эритроцитарной массы.
- Кровесберегающие технологии.

### Производительность сердца (сердечный выброс)



- Сократимость — инотропы, бета-блокаторы.
- ЧСС и ритм — кардиостимуляция, антиаритмики, анестезия, седация.
- Клапанная функция — протезирование, пластика.



- Нагрузка жидкостью — коллоиды или кристаллоиды.
- Удаление жидкости — диуретики, ультрафильтрация, общее ограничение поступления жидкостей.



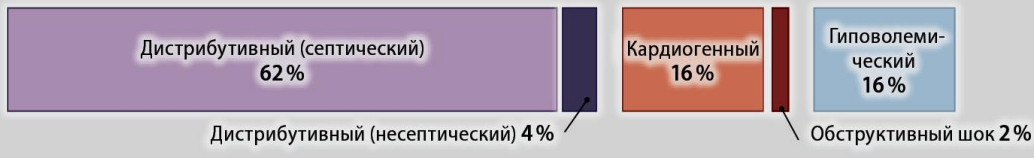
- Вазопрессоры / вазодилаторы.
- Регионарная анестезия.
- Баллонная контрпульсация.

# Фазовая терапия шока

## Что сложнее выявить?







REVIEW ARTICLE

CRITICAL CARE MEDICINE

Simon R. Finfer, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., *Editors*

## Circulatory Shock

Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., and Daniel De Backer, M.D., Ph.D.

**N Engl J Med 2013;369:1726-34.**

Самый частый вариант шока в ОИТ — **дистрибутивный**, неважно, как он начинается...

**Фаза отлива и фаза «потопа» — синдром глобального усиления сосудистой проницаемости (GIPS).**

CRITICAL CARE MEDICINE

Simon R. Finfer, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., Editors

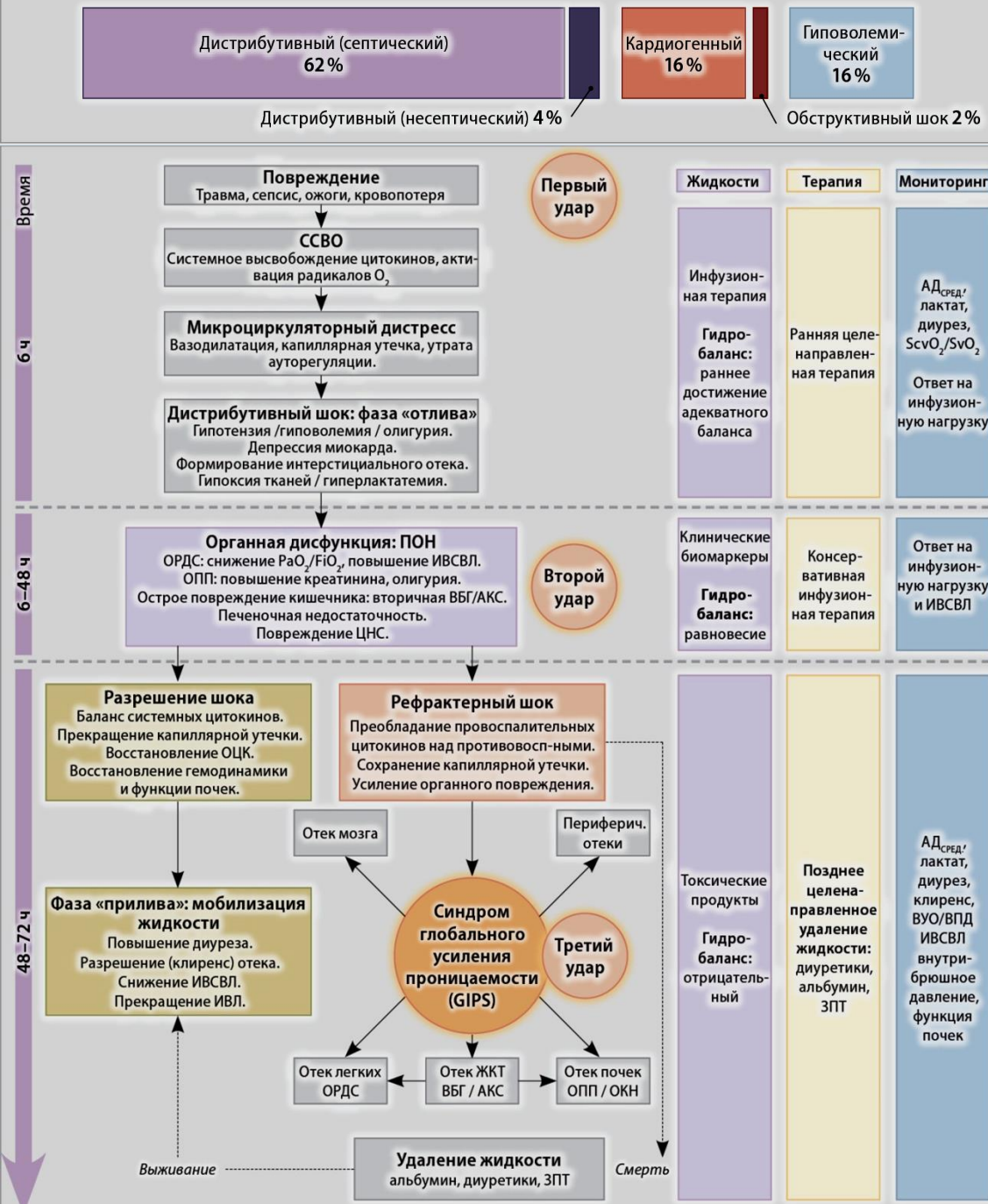
Circulatory Shock

Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., and Daniel De Backer, M.D., Ph.D.

N Engl J Med 2013;369:1726-34.

Самый частый вариант шока в ОИТ — дистрибутивный, неважно, как он начинается...

Фаза отлива и фаза «потопа» — синдром глобального усиления сосудистой проницаемости (GIPS).



CRITICAL CARE MEDICINE

Simon R. Finfer, M.D., and Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., Editors

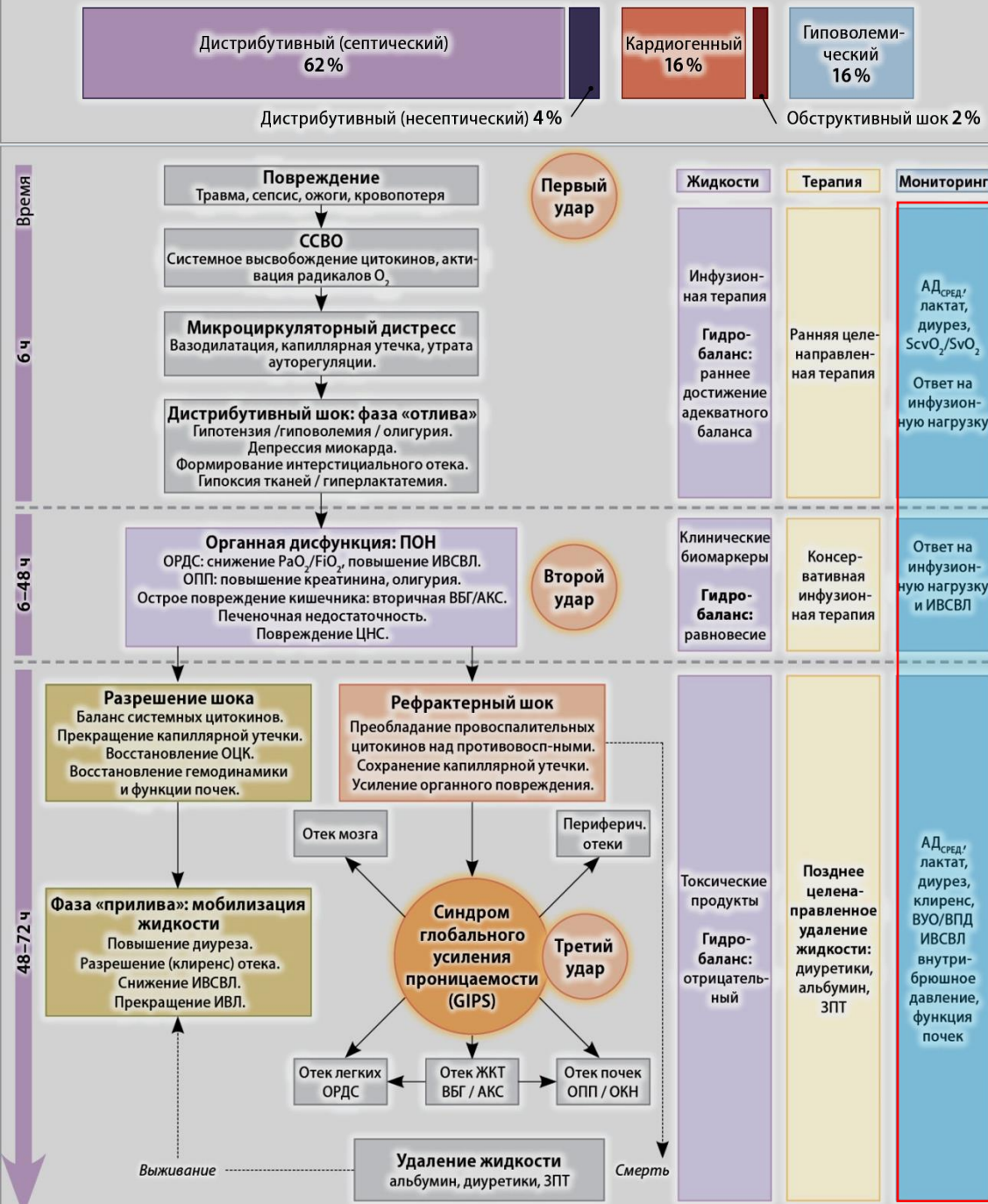
Circulatory Shock

Jean-Louis Vincent, M.D., Ph.D., and Daniel De Backer, M.D., Ph.D.

N Engl J Med 2013;369:1726-34.

Самый частый вариант шока в ОИТ — дистрибутивный, неважно, как он начинается...

Фаза отлива и фаза «потопа» — синдром глобального усиления сосудистой проницаемости (GIPS).

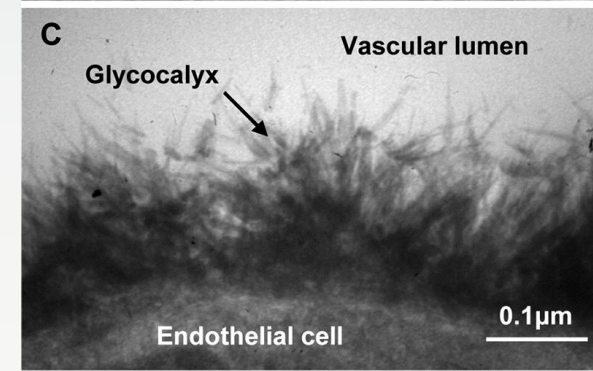
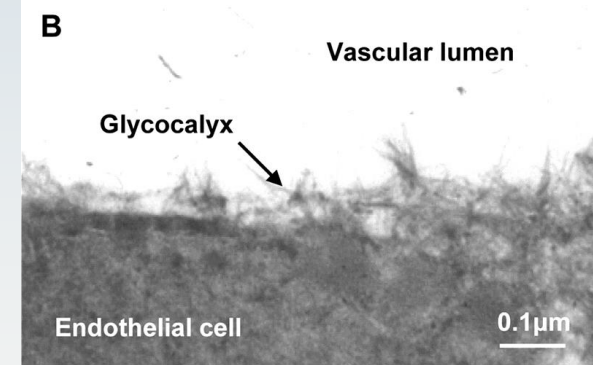
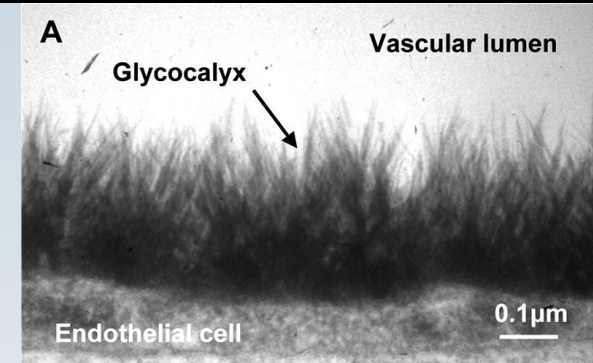




# Фазовая терапия шока

Роль гликокаликса, или «волосатый эндотелий»?

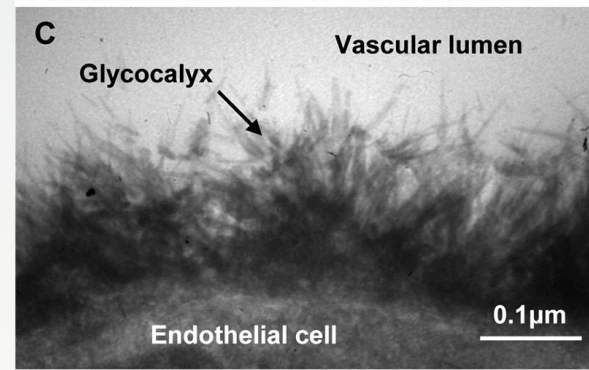
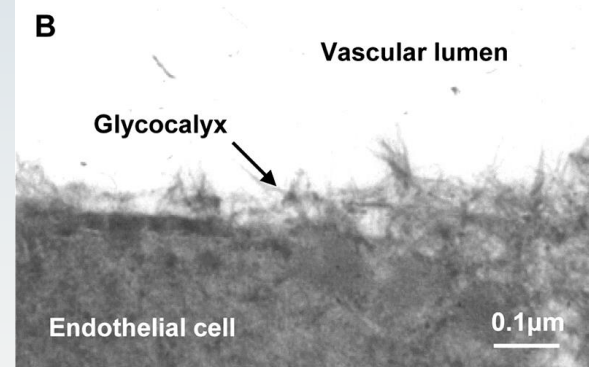
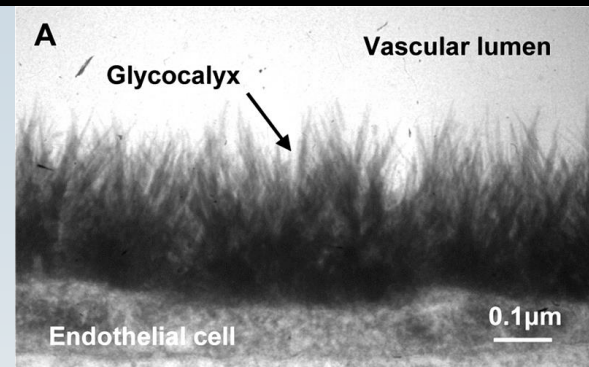
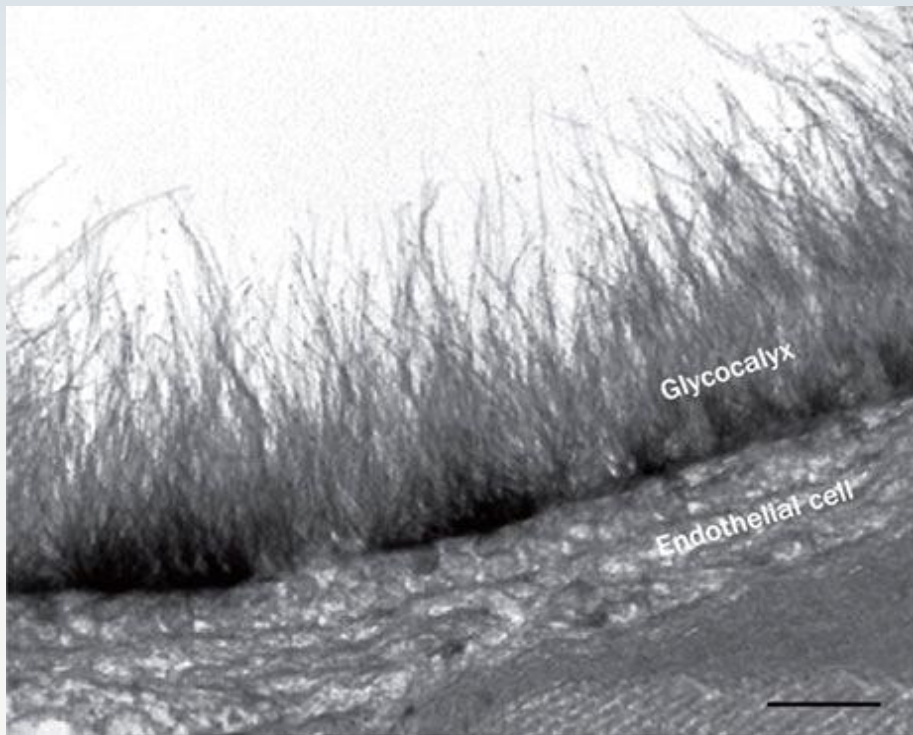
**Гликокаликс** — анионный биополимер, активно участвующий в защите стенки капилляра и регуляции ее проницаемости...



# Фазовая терапия шока

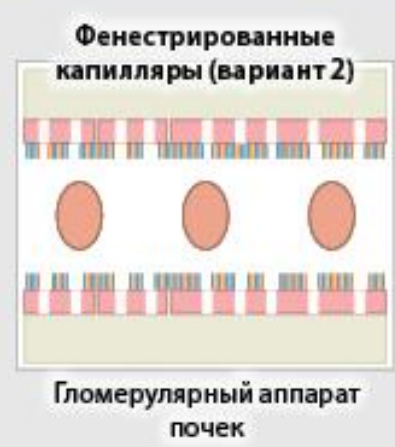
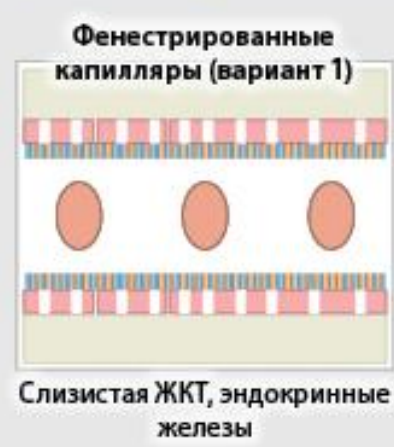
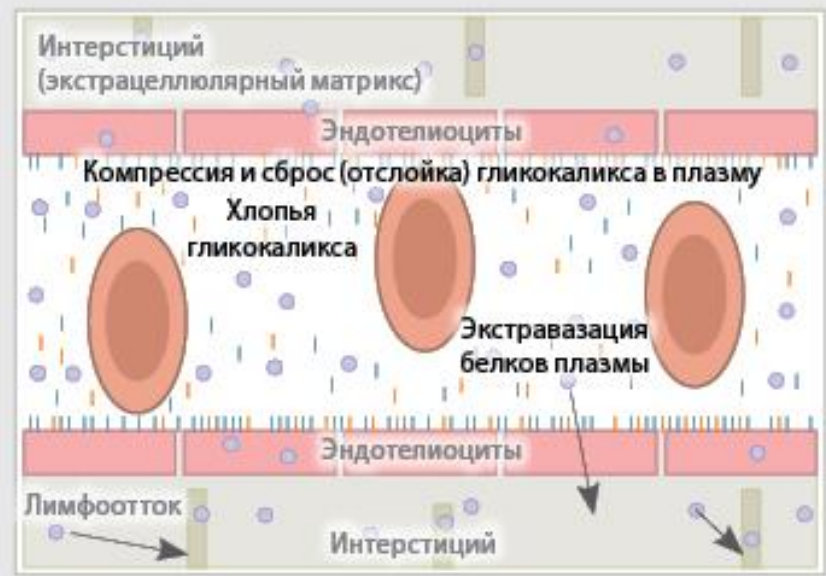
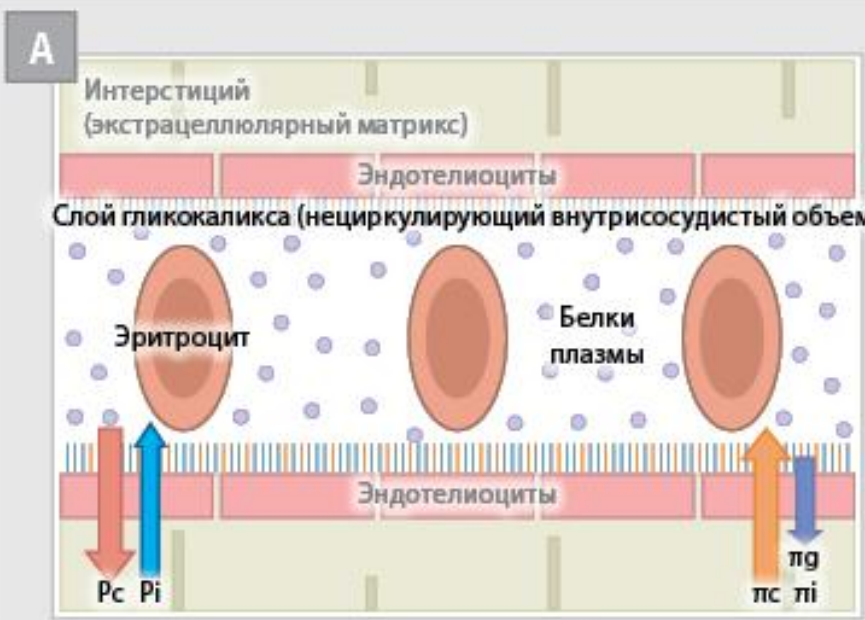
Роль гликокаликса, или «волосатый эндотелий»?

**Гликокаликс** — анионный биополимер, активно участвующий в защите стенки капилляра и регуляции ее проницаемости...



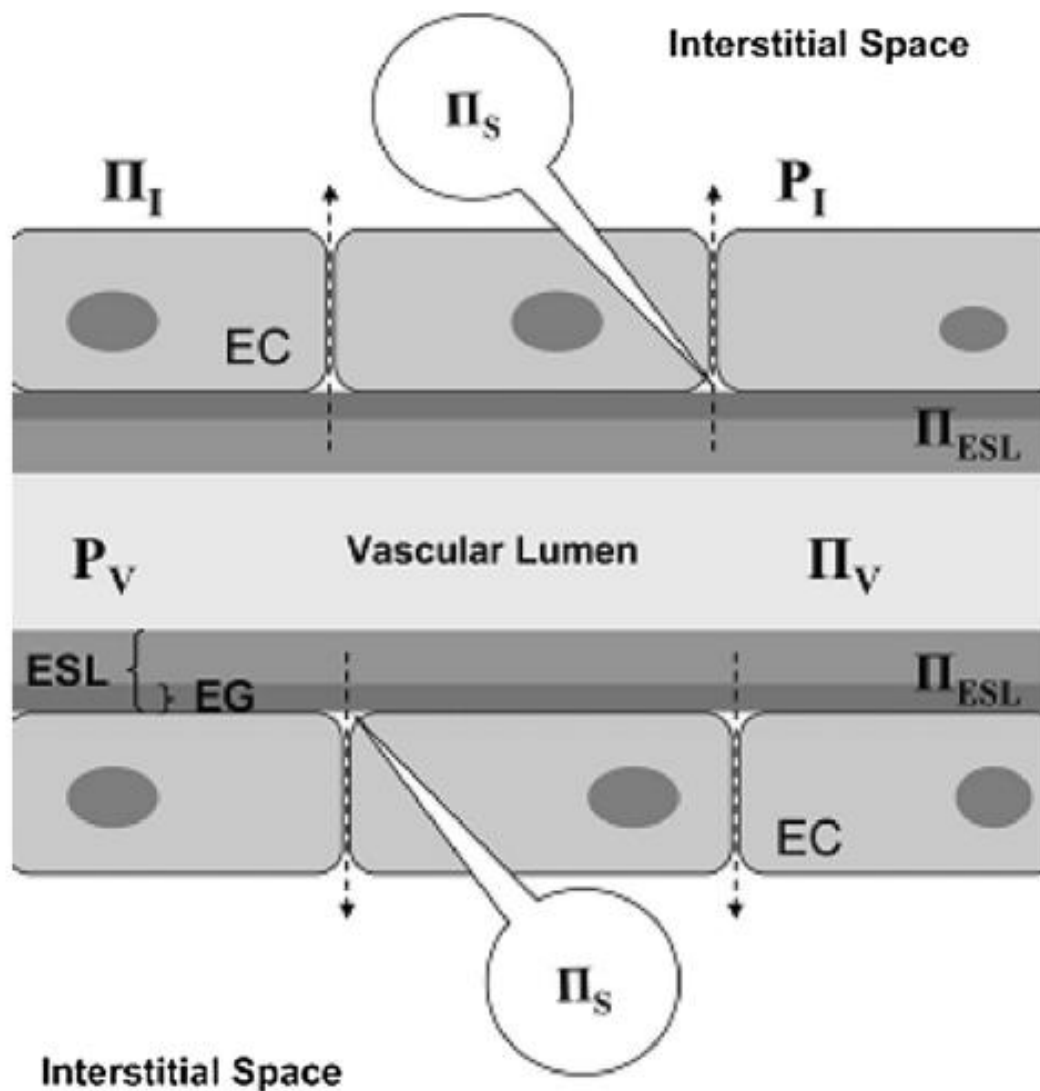
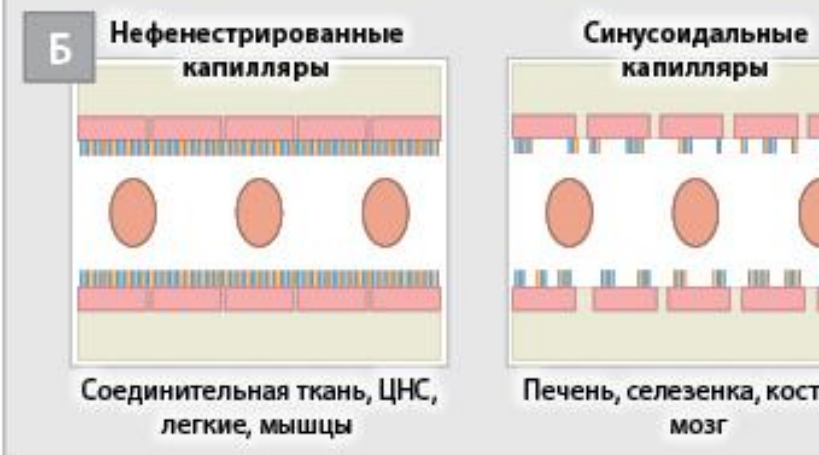
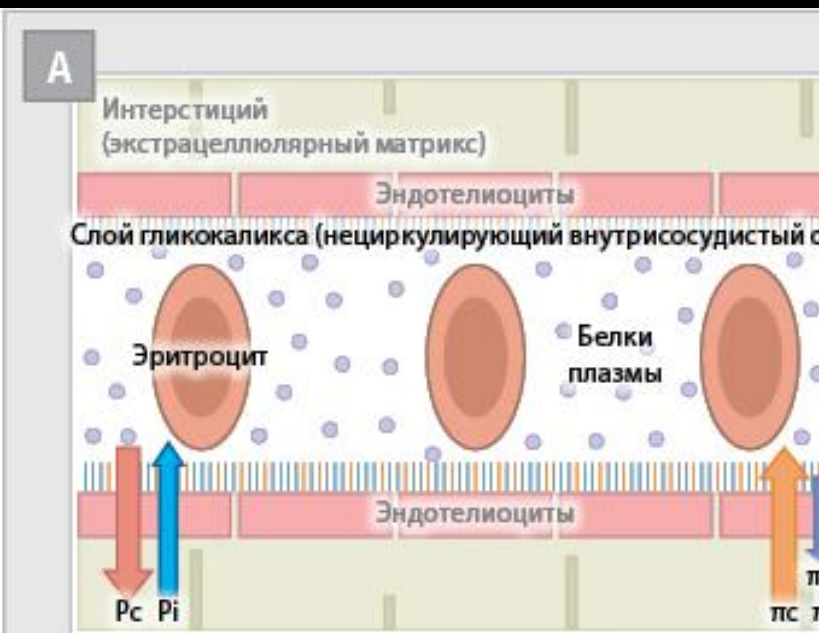
# Фазовая терапия шока

Роль гликокаликса — новый онкотический компартмент...



# Фазовая терапия шока

Роль гликокаликса — новый онкотический компартмент...



# Фазовая терапия шока

Уравнение Старлинга больше не работает... ☹️

Градиент гидростатических давлений обеспечивает постоянную фильтрацию жидкости в легочный интерстиций

Констрикция легочных вен при критических состояниях ведет к повышению капиллярного давления ( $P_c$ )

$$Q = Kf \cdot \left( [P_c - P_i] - \sigma \cdot [\pi_c - \pi_i] \right)$$

Расширение капилляров и "отслойка" эндотелия (shear stress) при повышении  $P_c$ ?

Блокада рецепторов бета-1-интегрин под воздействием IL и TNF-альфа сопровождается снижением  $P_i$

Снижение коэффициента отражения может быть связано с действием бактериальных токсинов и сопровождается ростом проницаемости

Накопление белка в интерстиции ведет к повышению  $\pi_i$  и тормозит развитие отека

Градиент коллоидно-онкотических давлений может тормозить развитие отека при избыточном поступлении жидкости и белка

Снижение  $\pi_c$  может быть связано с уменьшением плазменной концентрации альбумина в связи с экстравазацией или нарушениями трофики

**Фильтрация жидкости (ВСВЛ) = Q + клеточная жидкость (нейтрофилы?) - лимфоотток**

# Фазовая терапия шока

Уравнение Старлинга больше не работает... ☹️

Градиент гидростатических давлений обеспечивает постоянную фильтрацию жидкости в легочный интерстиций

Констрикция легочных вен при критических состояниях ведет к повышению капиллярного давления ( $P_c$ )

$$Q = Kf \cdot \left( [P_c - P_i] - \sigma \cdot [\pi_c - \pi_i] \right)$$

Расширение капилляров и "отслойка" эндотелия (shear stress) при повышении  $P_c$ ?

Блокада рецепторов бета-1-интегрина под воздействием IL и TNF-альфа сопровождается снижением  $P_i$

Снижение коэффициента отражения может быть связано с действием бактериальных токсинов и сопровождается ростом проницаемости

Накопление белка в интерстиции ведет к повышению  $\pi_i$  и тормозит развитие отека

Градиент коллоидно-онкотических давлений может тормозить развитие отека при избыточном поступлении жидкости и белка

Снижение  $\pi_c$  может быть связано с уменьшением плазменной концентрации альбумина в связи с экстравазацией или нарушениями трофики

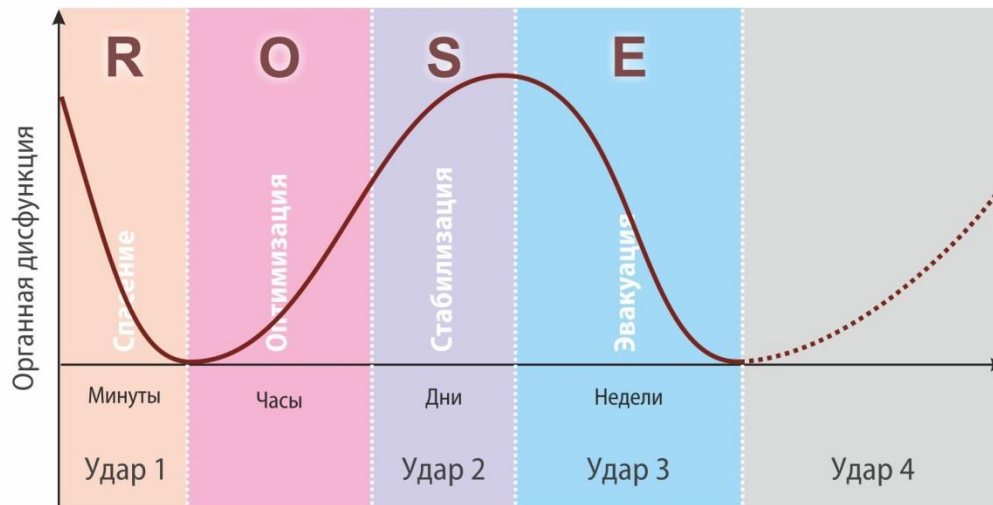
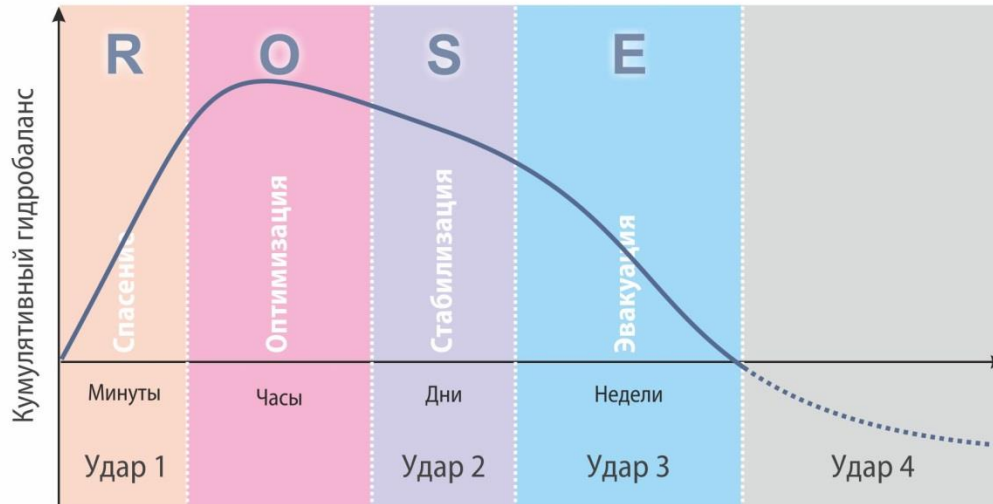
**Фильтрация жидкости (ВСВЛ) = Q + клеточная жидкость (нейтрофилы?) - лимфоотток**

**На формирование отека легких влияют многочисленные факторы, при этом его ранее выявление и прогнозирование течения часто затруднено...**

# Фазовая терапия шока

## Фазовый подход к инфузионной терапии: ROSE (ROSD)

Malbrain MGL *et al.*, 2014



**R.O.S.E.** — четыре фазы волеми и органной дисфункции:

1. Спасение (**R**escue).
2. Оптимизация (**O**ptimization).
3. Стабилизация (**S**tabilization).
4. Эвакуация (**E**vacuation).  
*Дезэскалация (De-escalation).*



# Фазовая терапия шока

## Фазы критического состояния

Hoste EA *et al.*, BJA 2014, Кузьков В.В., Киров М.Ю., 2015 г.

Характеристика	Стадия			
	[R] Спасение (Rescue)	[O] Оптимизация (Optimization)	[S] Стабилизация (Stabilization)	[D] Деэскалация (De-escalation)
Принципы	Спасение жизни	Спасение органной функции	Поддержка органной функции	Восстановление органов
Цели	Коррекция шока	Оптимизация и поддержание перфузии	Нулевой или отрицательный гидробаланс	Мобилизация жидкости
Время (обычно)	Минуты	Часы	Дни	Дни и недели
Проявления	Тяжелый шок	Нестабилен	Стабилен	Восстановление
Инфузионная терапия	Быстро, болюсно	Титрование, функциональные тесты	Минимальное поддержание <sup>1</sup>	Избегать в/в введения <sup>2</sup>
Типичный сценарий	Септический шок, тяжелая сочет. травма	Интраоперационная ЦНТ, ожоги, диабетический кетоацидоз	После операции <sup>1</sup> , панкреатит	Полное ЭП <sup>3</sup> , восстановление после ОКН
Количество	Рекомендации: септический шок (SSC) <sup>18</sup> , панкреатит (AGA) <sup>24</sup> , травма (ATLS)			



# Фазовая терапия шока

## Фазовый подход к мониторингу

Hoste EA *et al.*, BJA 2014; Кузьков В.В., Киров М.Ю. 2015 г.

Параметры	Стадия			
	Спасение	Оптимизация	Стабилизация	Деэскалация
<b>Минимальный объем мониторинга</b>				
Артериальное давление	→			
ЧСС	→			
Лактат, газы крови	→			
Пульс и симптом «пятна»	→			
Ментальный статус	→			
Диурез		→		
Гидробаланс		→		
<b>Оптимальный объем мониторинга</b>				
ЭхоКГ / Допплер		→		
ЦВД / ДОЛА		→		
ScvO <sub>2</sub> / SvO <sub>2</sub>		→		
СВ / УО		→		
ИГКДО		→		
ИВСВЛ			→	

# Фазовая терапия шока

## Фазы инфузионной терапии

Hoste EA *et al.*, BJA 2014

BJA

Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model

E. A. Hoste<sup>1,2</sup>, K. Maitland<sup>3,4</sup>, C. S. Brudney<sup>5</sup>, R. Mehta<sup>6</sup>, J.-L. Vincent<sup>7</sup>, D. Yates<sup>8</sup>, J. A. Kellum<sup>9</sup>, M. G. Mythen<sup>10</sup> and A. D. Shaw<sup>11</sup> for the ADQI XII Investigators Group

BJA Advance Access published September 9, 2014

Стадия	Тактика	Комментарии / определения
Ресусцитация («спасение»)	Введение жидкости для устранения угрожающего жизни состояния, сопровождающегося нарушениями перфузии	<b>Болюс</b> — быстрое введение 500 мл среды (15 минут). <b>Проба с инфузионной нагрузкой</b> — ведение 100–200 мл жидкости за 5–10 минут с последующей оценкой эффекта (оптимизация перфузии тканей)
Титрование (оптимизация и стабилизация)	Осознанный выбор типа инфузионной среды, объема и скорости введения. Цель — оптимизация перфузии тканей	<b>Инфузия.</b> Продленная инфузия для замещения потерь и предупреждения повреждения органов (например, прегидратация перед вмешательством или введением рентген-контрастного препарата). <b>Поддержание.</b> Введение жидкости для коррекции потерь, не восполняемых <i>per os</i> . Титруется по потребности и подразумевает замещение продолжающихся потерь (вероятно, не более 1–2 мл/кг/час)
Деэскалация (дересусцитация, эвакуация)	Свертывание (минимизация) инфузионной терапии. Оптимизация гидробаланса за счет мобилизации внесосудистой жидкости	<b>Суточный гидробаланс</b> — разность поступившей и выделенной за сутки жидкости. <b>Кумулятивный гидробаланс</b> — разность объема поступившей жидкости и потерь за ограниченный период времени (например, за 5 суток). <b>Перегрузка жидкостью</b> — соотношение кумулятивного гидробаланса к исходному весу тела > 10%. Сопровождается ухудшением исходов.

# Фазовая терапия шока

## Фазы инфузионной терапии

Hoste EA *et al.*, BJA 2014

BJA

Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model

E. A. Hoste<sup>1,2</sup>, K. Maitland<sup>3,4</sup>, C. S. Brudney<sup>5</sup>, R. Mehta<sup>6</sup>, J.-L. Vincent<sup>7</sup>, D. Yates<sup>8</sup>, J. A. Kellum<sup>9</sup>, M. G. Mythen<sup>10</sup> and A. D. Shaw<sup>11</sup> for the ADQI XII Investigators Group

BJA Advance Access published September 9, 2014

Стадия	Тактика	Комментарии / определения
Ресусцитация («спасение»)	Введение жидкости для устранения угрожающего жизни состояния, сопровождающегося нарушениями перфузии	<b>Болюс</b> — быстрое введение 500 мл среды (15 минут). <b>Проба с инфузионной нагрузкой</b> — ведение 100–200 мл жидкости за 5–10 минут с последующей оценкой эффекта (оптимизация перфузии тканей)
Титрование (оптимизация и стабилизация)	Осознанный выбор типа инфузионной среды, объема и скорости введения. Цель — оптимизация перфузии тканей	<b>Инфузия.</b> Продленная инфузия для замещения потерь и предупреждения повреждения органов (например, прегидратация перед вмешательством или введением рентген-контрастного препарата). <b>Поддержание.</b> Введение жидкости для коррекции потерь, не восполняемых <i>per os</i> . Титруется по потребности и подразумевает замещение продолжающихся потерь (вероятно, не более 1–2 мл/кг/час)
Деэскалация (дересусцитация, эвакуация)	Свертывание (минимизация) инфузионной терапии. Оптимизация гидробаланса за счет мобилизации внесосудистой жидкости	<b>Суточный гидробаланс</b> — разность поступившей и выделенной за сутки жидкости. <b>Кумулятивный гидробаланс</b> — разность объема поступившей жидкости и потерь за ограниченный период времени (например, за 5 суток). <b>Перегрузка жидкостью</b> — соотношение кумулятивного гидробаланса к исходному весу тела > 10%. Сопровождается ухудшением исходов.

# Фазовая терапия шока

## Фазы инфузионной терапии

Hoste EA et al., BJA 2014

BJA

Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model

E. A. Hoste<sup>1,2</sup>, K. Maitland<sup>3,4</sup>, C. S. Brudney<sup>5</sup>, R. Mehta<sup>6</sup>, J.-L. Vincent<sup>7</sup>, D. Yates<sup>8</sup>, J. A. Kellum<sup>9</sup>, M. G. Mythen<sup>10</sup> and A. D. Shaw<sup>11</sup> for the ADQI XII Investigators Group

BJA Advance Access published September 9, 2014

Стадия	Тактика	Комментарии / определения
Ресусцитация («спасение»)	Введение жидкости для устранения угрожающего жизни состояния, сопровождающегося нарушениями перфузии	<b>Болюс</b> — быстрое введение 500 мл среды (15 минут). <b>Проба с инфузионной нагрузкой</b> — ведение 100–200 мл жидкости за 5–10 минут с последующей оценкой эффекта (оптимизация перфузии тканей)
Титрование (оптимизация и стабилизация)	Осознанный выбор типа инфузионной среды, объема и скорости введения. Цель — оптимизация перфузии тканей	<b>Инфузия.</b> Продленная инфузия для замещения потерь и предупреждения повреждения органов (например, прегидратация перед вмешательством или введением рентген-контрастного препарата). <b>Поддержание.</b> Введение жидкости для коррекции потерь, не восполняемых <i>per os</i> . Титруется по потребности и подразумевает замещение продолжающихся потерь (вероятно, не более 1–2 мл/кг/час)
Деэскалация (дересусцитация, эвакуация)	Свертывание (минимизация) инфузионной терапии. Оптимизация гидробаланса за счет мобилизации внесосудистой жидкости	<b>Суточный гидробаланс</b> — разность поступившей и выделенной за сутки жидкости. <b>Кумулятивный гидробаланс</b> — разность объема поступившей жидкости и потерь за ограниченный период времени (например, за 5 суток). <b>Перегрузка жидкостью</b> — соотношение кумулятивного гидробаланса к исходному весу тела > 10%. Сопровождается ухудшением исходов.

# Фазовая терапия шока

## Цели и побочные эффекты инфузионной терапии...

### Зачем нам нужна инфузионная терапия?

1. **Увеличение преднагрузки** — среднее системное давление заполнения ( $P_{MS}$ ) — характеризует венозный возврат). Увеличение сердечного выброса!
2. Восполняет **емкость сосудистого русла** (венозные сосуды — депо).
3. Восстанавливает **микроциркуляцию** — «микроциркуляторый рекрутмент».

### Чем мы расплачиваемся за это?

1. Инфузионные среды вызывают **специфичные неблагоприятные эффекты**.
2. Инфузионные среды **повышают ЦВД! (застой!)**.
3. Могут вызвать **отек органов**, что сопровождается ухудшением как доставки ( $DO_2$ ), так и **утилизации** кислорода...

# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?

**РИСК?**

vs.

**ПОЛЬЗА**

**РИСК?**

*Noli nocere!*

**ПОЛЬЗА**

# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?

**РИСК?**

vs.

**ПОЛЬЗА**

Риск доказан: ОПП,  
коагулопатия

Гидроксиэтилкрахмалы

Преимущества не  
доказаны!

**РИСК?**

*Noli nocere!*

**ПОЛЬЗА**

# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?

**РИСК?**

vs.

**ПОЛЬЗА**

Риски? Кохрэйн!

Желатины

Волемический эффект  
практически как у ГЭК

Риск доказан: ОПП,  
коагулопатия

Гидроксиэтилкрахмалы

Преимущества не  
доказаны!

**РИСК?**

*Noli nocere!*

**ПОЛЬЗА**



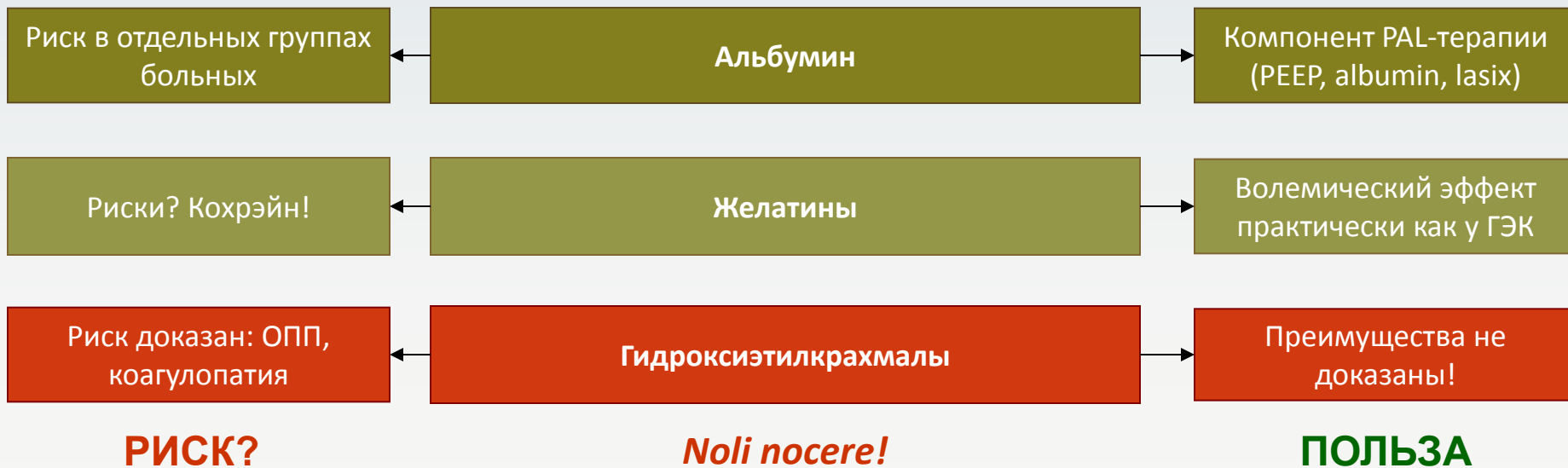
# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?

**РИСК?**

vs.

**ПОЛЬЗА**



# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?

**РИСК?**

vs.

**ПОЛЬЗА**

Гипергидратация,  
дилуционный ацидоз,  
гиперхлоремия, ОПП

Несбалансированные кристаллоиды  
NaCl 0,9 %

При GIPS коллоиды  
также не удерживаются в  
сосудистом русле...

Риск в отдельных группах  
больных

Альбумин

Компонент PAL-терапии  
(PEEP, albumin, lasix)

Риски? Кохрэйн!

Желатины

Волемический эффект  
практически как у ГЭК

Риск доказан: ОПП,  
коагулопатия

Гидроксиэтилкрахмалы

Преимущества не  
доказаны!

**РИСК?**

*Noli nocere!*

**ПОЛЬЗА**

# Фазовая терапия шока

## Безопасны ли инфузионные среды?



# Effect of hydroxyethylstarch in brain-dead kidney donors on renal function in kidney-transplant recipients

M L Cittanova, I Leblanc, Ch Legendre, C Mouquet, B Riou, P Coriat

*Lancet* 1996; **348**: 1620–22

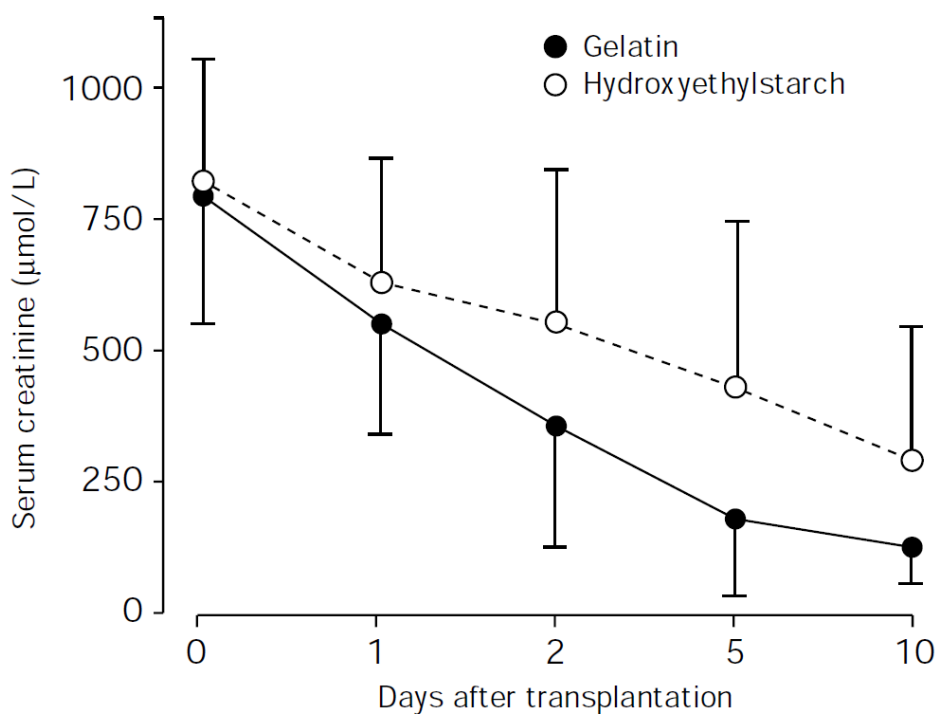


Figure 2: Serum creatinine after transplantation (mean, SD)

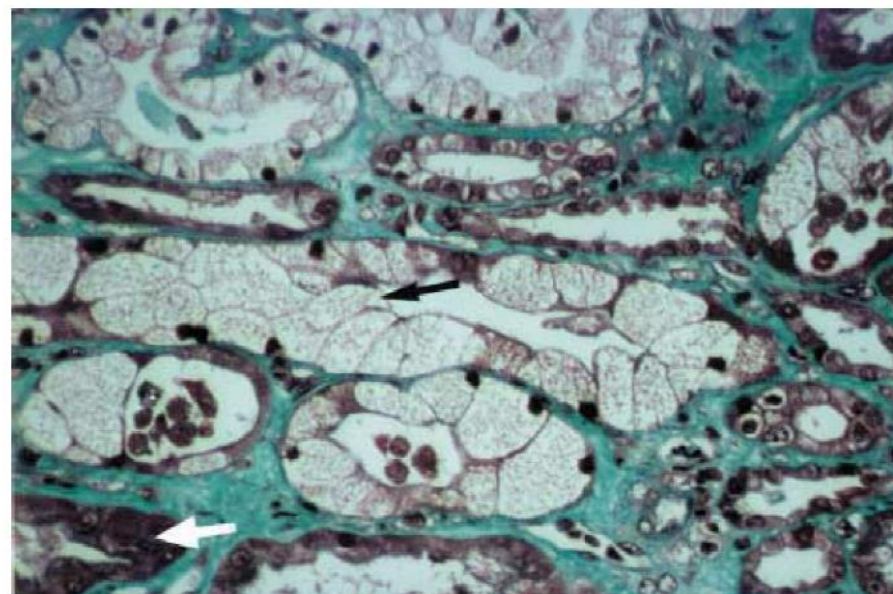


Figure 3: **Kidney biopsy specimen**

Normal proximal tubule (white arrow) with osmotic-nephrosis-like lesions in most tubules (black arrow) in patient of hydroxyethylstarch-gelatin group (3400, trichrome Masson). Courtesy of L H Noël (Hôpital Necker, Paris).

# Фазовая терапия шока

## Коллоиды или кристаллоиды?

CONSENSUS STATEMENT

Open Access

### Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group



Lais Helena Camacho Navarro<sup>1\*</sup>, Joshua A Bloomstone<sup>2</sup>, Jose Otavio Costa Auler Jr<sup>3</sup>, Maxime Cannesson<sup>4</sup>, Giorgio Della Rocca<sup>5</sup>, Tong J Gan<sup>6</sup>, Michael Kinsky<sup>7</sup>, Sheldon Magder<sup>8</sup>, Timothy E Miller<sup>6</sup>, Monty Mythen<sup>9</sup>, Azriel Perel<sup>10</sup>, Daniel A Reuter<sup>11</sup>, Michael R Pinsky<sup>12</sup> and George C Kramer<sup>7</sup>

Navarro et al. *Perioperative Medicine* (2015) 4:3  
DOI 10.1186/s13741-015-0014-z

**Conclusions:** We recommend that both perioperative fluid choice and therapy be individualized. Patients should receive fluid therapy guided by predefined physiologic targets. Specifically, fluids should be administered when patients require augmentation of their perfusion and are also volume responsive. This paper provides a general approach to fluid therapy and practical recommendations.

# Фазовая терапия шока

## Коллоиды или кристаллоиды?

CONSENSUS STATEMENT

Open Access



# Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group

Lais Helena Camacho Navarro<sup>1\*</sup>, Joshua A Bloomstone<sup>2</sup>, Jose Otavio Costa Auler Jr<sup>3</sup>, Maxime Cannesson<sup>4</sup>, Giorgio Della Rocca<sup>5</sup>, Tong J Gan<sup>6</sup>, Michael Kinsky<sup>7</sup>, Sheldon Magder<sup>8</sup>, Timothy E Miller<sup>6</sup>, Monty Mythen<sup>9</sup>, Azriel Perel<sup>10</sup>, Daniel A Reuter<sup>11</sup>, Michael R Pinsky<sup>12</sup> and George C Kramer<sup>7</sup>

Navarro et al. *Perioperative Medicine* (2015) 4:3  
DOI 10.1186/s13741-015-0014-z

**Conclusions:** We recommend that both perioperative fluid choice and therapy be individualized. Patients should

**Table 3 Main current concerns regarding the use of specific crystalloids and colloids**

Solution	Concerns	Literature
Normal saline	Hyperchloremic acidosis	Hyperchloremia after noncardiac surgery is independently associated with morbidity and mortality [108]
	Reduction of renal perfusion	May contribute to acute renal injury [109,110]
Starch solutions	Acute kidney injury and increased requirement of renal replacement therapy	Critically ill septic patients [111-114]
	Increased mortality	Critically ill septic patients [112,114]
	Increased need for PRBC transfusion	Critically ill septic patients [114]

Results of clinical trials comparing fluid resuscitation with colloids and crystalloids in different populations have been conflicting. This table summarizes current concerns regarding specific crystalloids and colloids.

and when  
general

# Фазовая терапия шока

## Коллоиды или кристаллоиды?

CONSENSUS STATEMENT

Open Access



## Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group

Lais Helena Camacho Navarro<sup>1\*</sup>, Joshua A Bloomstone<sup>2</sup>, Jose Otavio Costa Auler Jr<sup>3</sup>, Maxime Cannesson<sup>4</sup>, Giorgio Della Rocca<sup>5</sup>, Tong J Gan<sup>6</sup>, Michael Kinsky<sup>7</sup>, Sheldon Magder<sup>8</sup>, Timothy E Miller<sup>6</sup>, Monty Mythen<sup>9</sup>, Azriel Perel<sup>10</sup>, Daniel A Reuter<sup>11</sup>, Michael R Pinsky<sup>12</sup> and George C Kramer<sup>7</sup>

Navarro et al. Perioperative Medicine (2015) 4:3  
DOI 10.1186/s13741-015-0014-z

Conc  
Table  
Solutio  
Normal  
Starch  
Results  
concern

*We recommend crystalloid solutions for routine surgery of short duration. However, in major surgery, the use of a goal-directed fluid regimen containing colloid and balanced-salt solutions is recommended. Though a black box warning for the use of starch solutions exists within the US, there is limited data relative to their harm in the perioperative space. Careful consideration should occur in patients with known renal dysfunction and/or sepsis prior to administering starch solutions.*

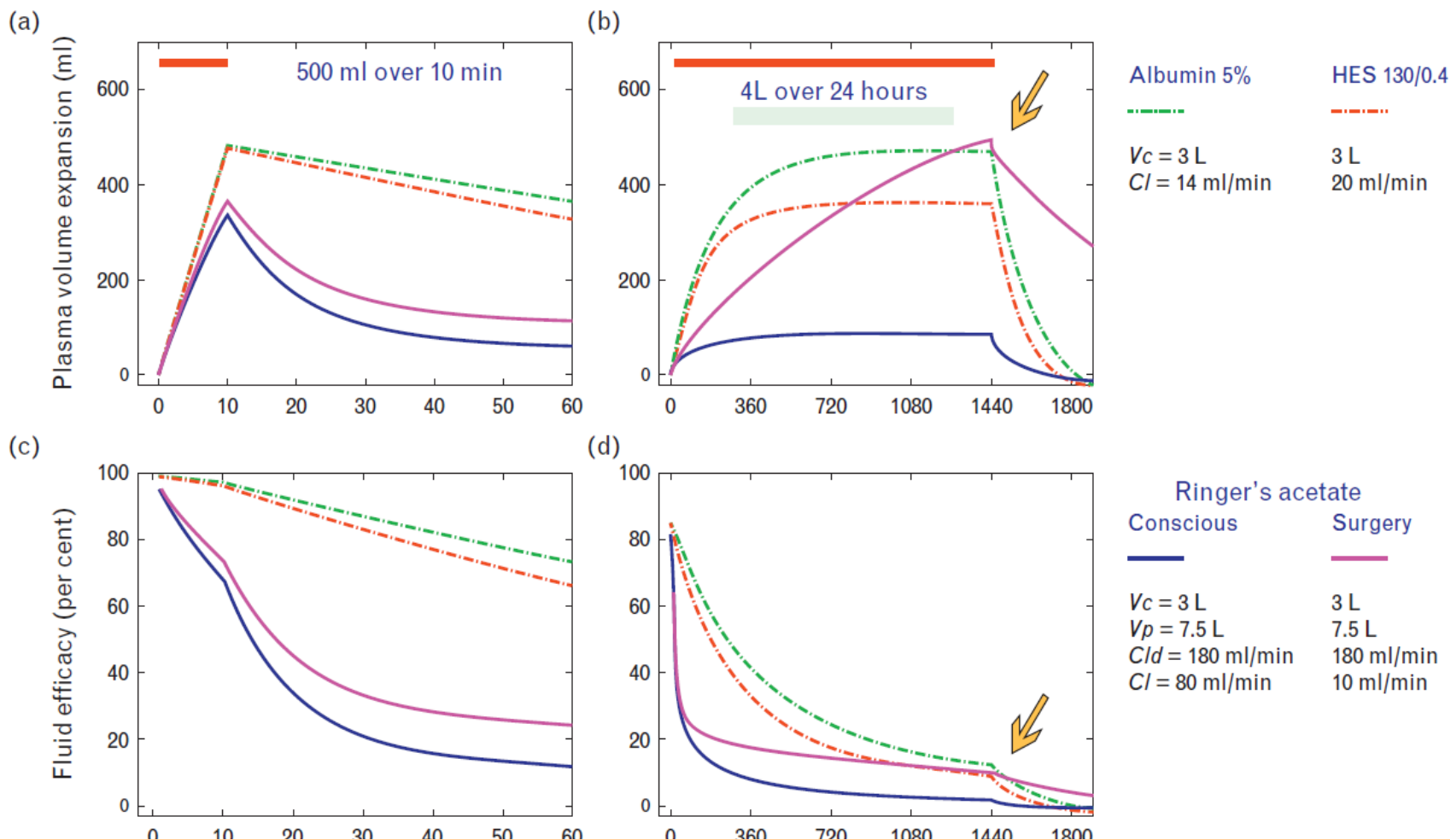
individualized. Patients should  
and when  
general  
iac surgery is independently  
mortality [108]  
injury [109,110]  
1-114]  
2,114]  
4]  
s table summarizes current

# Why are crystalloid and colloid fluid requirements similar during surgery and intensive care?

Robert G. Hahn

*Eur J Anaesthesiol* 2013; **30**:515–518

Fig. 1



**Фармакокинетические различия сомнительны!**



# Фазовая терапия шока

## Проблема несбалансированных растворов?

- **Гиперхлоремия:** в норме 105 ммоль/л, в NaCl 0,9% — 154 ммоль/л! **«Перегрузка электролитами!»**
- Нет резерва щелочности — гиперхлоремический дилуционный ацидоз!
- **Касается и кристаллоидов и коллоидов!**
- Почечная вазоконстрикция и **острое повреждение почек** — особенно на фоне гиповолемии (как в случае с рентген-контрастом и НСПВС!).
- Уменьшение выработки ренина и системная вазодилатация!
- Любой анион, лишь бы не хлорид! (лактат, ацетат, малат и пр.). Метаболическая нагрузка?



## П Е Р Е Ч Е Н Ь

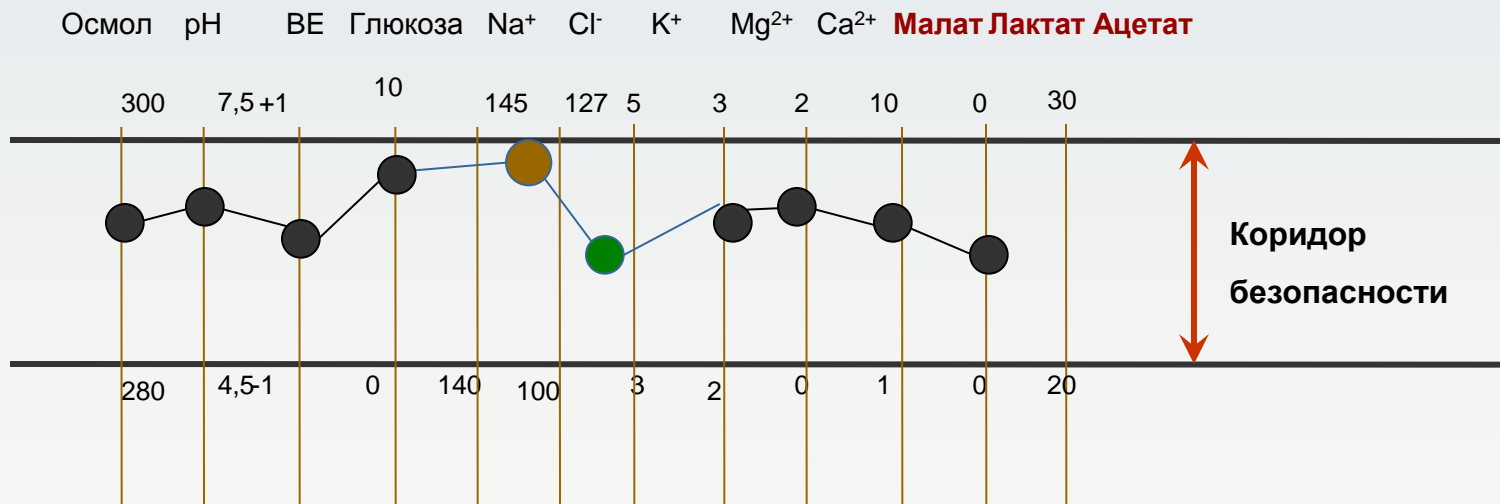
жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов для медицинского применения на 2015 год

B05BB

растворы, влияющие на водно-электролитный баланс

натрия хлорид + калия хлорид  
+ кальция хлорида дигидрат +  
магния хлорида гексагидрат +  
натрия ацетата тригидрат +  
Яблочная кислота

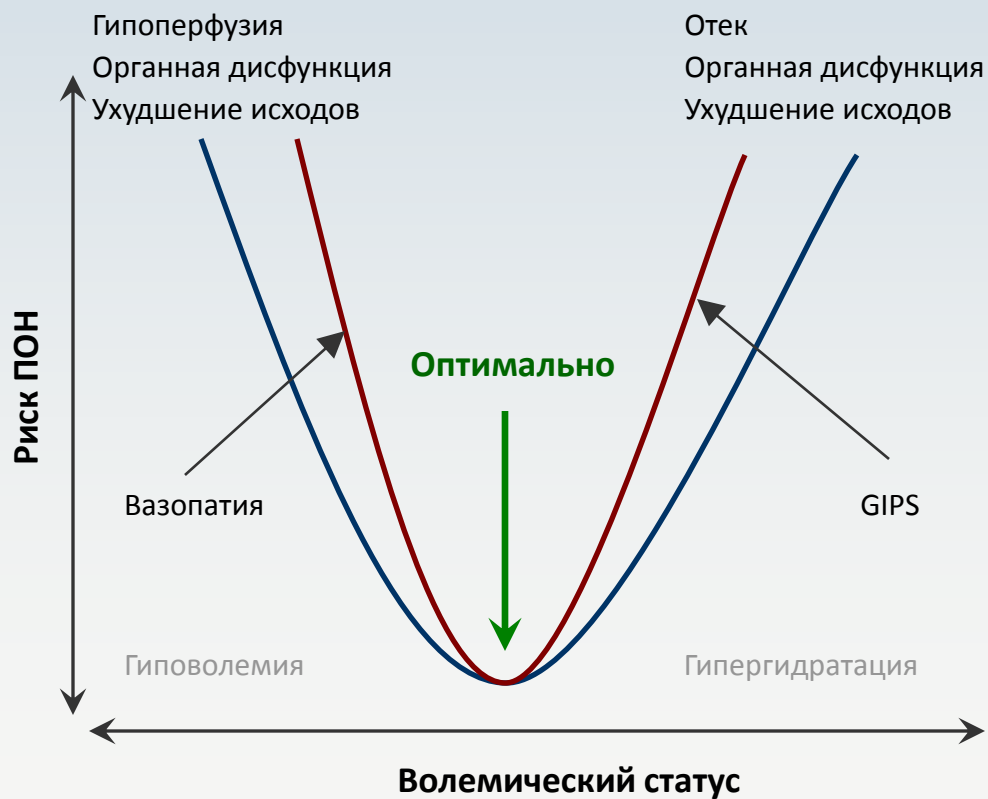
раствор для инфузий



# Фазовая терапия шока

Риски неоптимального волемического статуса...

## Гипергидратация — не только косметическая проблема!



# Фазовая терапия шока

Инфузия убивает, дегидратация спасает?!

*The* NEW ENGLAND  
JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 30, 2011

VOL. 364 NO. 26

## Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group\*

# Фазовая терапия шока

## Инфузия убивает, дегидратация спасает?!

The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 30, 2011

VOL. 364 NO. 26

### Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group\*

British Journal of Anaesthesia Page 1 of 10  
doi:10.1093/bja/aer273

BJA Advance Access published August 26, 2011

BJA

### Randomized controlled trial of intraoperative goal-directed fluid therapy in aerobically fit and unfit patients having major colorectal surgery

C. Challand<sup>1,3</sup>, R. Struthers<sup>2,3</sup>, J. R. Sneyd<sup>2,3</sup>, P. D. Erasmus<sup>2</sup>, N. Mellor<sup>1</sup>, K. B. Hosie<sup>1</sup> and G. Minto<sup>2,3\*</sup>

**Conclusions.** Intraoperative SV optimization conferred no additional benefit over standard fluid therapy. In an aerobically fit subgroup of patients, GDT was associated with detrimental effects on the primary outcome.

# Фазовая терапия шока

## Инфузия убивает, дегидратация спасает?!

The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 30, 2011

VOL. 364 NO. 26

### Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group\*

British Journal of Anaesthesia Page 1 of 10  
doi:10.1093/bja/aer273

BJA Advance Access published August 26, 2011 **BJA**

### Randomized controlled trial of intraoperative goal-directed fluid therapy in aerobically fit and unfit patients having major colorectal surgery

C. Challand<sup>1,3</sup>, R. Struthers<sup>2,3</sup>, J. R. Sneyd<sup>2,3</sup>, P. D. Erasmus<sup>2</sup>, N. Mellor<sup>1</sup>, K. B. Hosie<sup>1</sup> and G. Minto<sup>2,3\*</sup>

**Conclusions.** Intraoperative SV optimization conferred no additional benefit over standard fluid therapy. In an aerobically fit subgroup of patients, GDT was associated with detrimental effects on the primary outcome.

### Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice

Manu L.N.G. Malbrain<sup>1</sup>, Paul E. Marik<sup>2</sup>, Ine Witters<sup>1</sup>, Colin Cordemans<sup>1</sup>, Andrew W. Kirkpatrick<sup>3</sup>, Derek J. Roberts, MD<sup>3,4</sup>, Niels Van Regenmortel<sup>1</sup>

# Фазовая терапия шока

## Инфузия убивает, дегидратация спасает?!

The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 30, 2011

VOL. 364 NO. 26

### Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group\*

Cordemans et al. *Annals of Intensive Care* 2012, 2(Suppl 1):S15  
<http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/S1/S15>

 **Annals of Intensive Care**  
a SpringerOpen Journal

RESEARCH

Open Access

Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment

Colin Cordemans<sup>1</sup>, Inneke De laet<sup>1</sup>, Niels Van Regenmortel<sup>1</sup>, Karen Schoonheydt<sup>1</sup>, Hilde Dits, Greg Martin<sup>2</sup>, Wolfgang Huber<sup>3</sup>, Manu LNG Malbrain<sup>1\*</sup>

British Journal of Anaesthesia Page 1 of 10  
doi:10.1093/bja/aer273

BJA Advance Access published August 26, 2011

BJA

### Randomized controlled trial of intraoperative goal-directed fluid therapy in aerobically fit and unfit patients having major colorectal surgery

C. Challand<sup>1,3</sup>, R. Struthers<sup>2,3</sup>, J. R. Sneyd<sup>2,3</sup>, P. D. Erasmus<sup>2</sup>, N. Mellor<sup>1</sup>, K. B. Hosie<sup>1</sup> and G. Minto<sup>2,3\*</sup>

**Conclusions.** Intraoperative SV optimization conferred no additional benefit over standard fluid therapy. In an aerobically fit subgroup of patients, GDT was associated with detrimental effects on the primary outcome.

### Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice

Manu L.N.G. Malbrain<sup>1</sup>, Paul E. Marik<sup>2</sup>, Ine Witters<sup>1</sup>, Colin Cordemans<sup>1</sup>, Andrew W. Kirkpatrick<sup>3</sup>, Derek J. Roberts, MD<sup>3,4</sup>, Niels Van Regenmortel<sup>1</sup>

# Фазовая терапия шока

## Инфузия убивает, дегидратация спасает?!

### The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 30, 2011

VOL. 364 NO. 26

#### Mortality after Fluid Bolus in African Children with Severe Infection

Kathryn Maitland, M.B., B.S., Ph.D., Sarah Kiguli, M.B., Ch.B., M.Med., Robert O. Opoka, M.B., Ch.B., M.Med., Charles Engoru, M.B., Ch.B., M.Med., Peter Olupot-Olupot, M.B., Ch.B., Samuel O. Akech, M.B., Ch.B., Richard Nyeko, M.B., Ch.B., M.Med., George Mtove, M.D., Hugh Reyburn, M.B., B.S., Trudie Lang, Ph.D., Bernadette Brent, M.B., B.S., Jennifer A. Evans, M.B., B.S., James K. Tibenderana, M.B., Ch.B., Ph.D., Jane Crawley, M.B., B.S., M.D., Elizabeth C. Russell, M.Sc., Michael Levin, F.Med.Sci., Ph.D., Abdel G. Babiker, Ph.D., and Diana M. Gibb, M.B., Ch.B., M.D., for the FEAST Trial Group\*

Cordemans et al. *Annals of Intensive Care* 2012, 2(Suppl 1):S15  
<http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/S1/S15>

 **Annals of Intensive Care**  
a SpringerOpen Journal

RESEARCH

Open Access

Aiming for a negative fluid balance in patients with acute lung injury and increased intra-abdominal pressure: a pilot study looking at the effects of PAL-treatment

Colin Cordemans<sup>1</sup>, Inneke De laet<sup>1</sup>, Niels Van Regenmortel<sup>1</sup>, Karen Schoonheydt<sup>1</sup>, Hilde Dits, Greg Martin<sup>2</sup>, Wolfgang Huber<sup>3</sup>, Manu LNG Malbrain<sup>1\*</sup>

British Journal of Anaesthesia Page 1 of 10  
doi:10.1093/bja/aer273

BJA Advance Access published August 26, 2011 

### Randomized controlled trial of intraoperative goal-directed fluid therapy in aerobically fit and unfit patients having major colorectal surgery

C. Challand<sup>1,3</sup>, R. Struthers<sup>2,3</sup>, J. R. Sneyd<sup>2,3</sup>, P. D. Erasmus<sup>2</sup>, N. Mellor<sup>1</sup>, K. B. Hosie<sup>1</sup> and G. Minto<sup>2,3\*</sup>

**Conclusions.** Intraoperative SV optimization conferred no additional benefit over standard fluid therapy. In an aerobically fit subgroup of patients, GDT was associated with detrimental effects on the primary outcome.

### Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice

Manu L.N.G. Malbrain<sup>1</sup>, Paul E. Marik<sup>2</sup>, Ine Witters<sup>1</sup>, Colin Cordemans<sup>1</sup>, Andrew W. Kirkpatrick<sup>3</sup>, Derek J. Roberts, MD<sup>3,4</sup>, Niels Van Regenmortel<sup>1</sup>

### The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

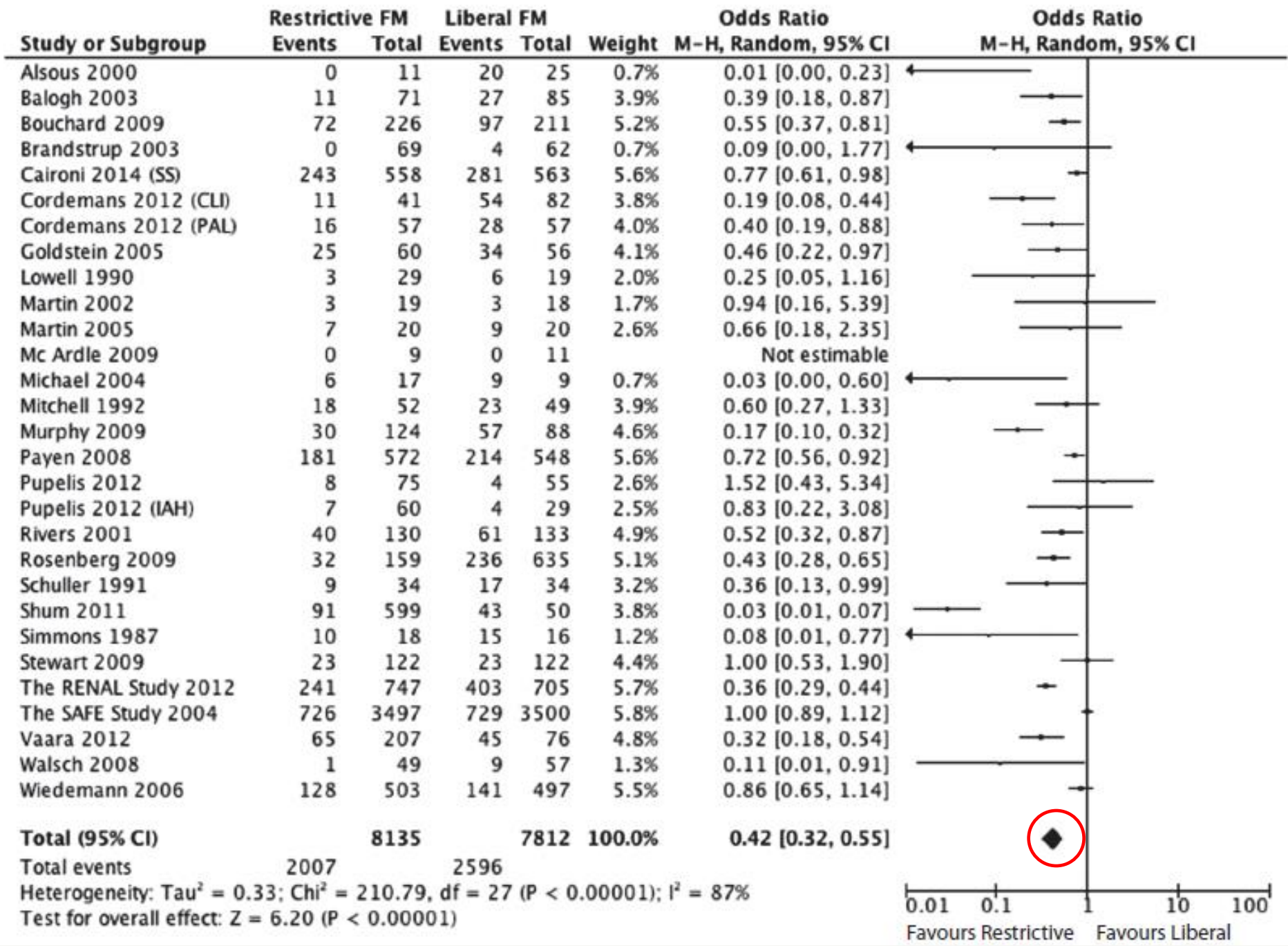
MARCH 12, 2015

VOL. 372 NO. 11

#### Liberal or Restrictive Transfusion after Cardiac Surgery

Gavin J. Murphy, F.R.C.S., Katie Pike, M.Sc., Chris A. Rogers, Ph.D., Sarah Wordsworth, Ph.D., Elizabeth A. Stokes, M.Sc., Gianni D. Angelini, F.R.C.S., and Barnaby C. Reeves, D.Phil., for the TITRe2 Investigators\*





# Фазовая терапия шока

## Гипергидратация и поликомпартмент-синдром...

### ЦНС

#### Отек мозга, повышение ВЧД.

Когнитивная дисфункция и делирий!

Повышение внутриглазного давления.

ОНМК.

### ЖКТ

Формирование асцита.

Отек стенки кишки и мальабсорбция.

Кишечная непроходимость (подавление перистальтики).

#### Внутрибрюшная гипертензия и абдоминальный компартмент-синдром.

Транслокация бакт. флоры.

Нарушение спланхической микроциркуляции.

Снижение клиренса ICG, pH<sub>i</sub>

### Иммунная система

#### CARS

Усиление выработки цитокинов (IL-1b, TNF-a, IL-6)

### Сердце

Отек миокарда

#### Диастолическая дисфункция и нарушение сократимости

Рост ЦВД и ДЗЛА.

Снижение венозного возврата.

Депрессия миокарда.

Перикардиальный выпот.

### Легкие

#### Отек легких. Повышение ИВСВЛ.

Плевральный выпот.

Нарушение комплайенса легких и грудной клетки (ВБД!).

Гипоксия и гиперкапния.

Снижение объемов (ВБД!).

Повышение работы дыхания.

Продленная ИВЛ и проблемы с отлучением.

### Печень

Застойные явления.

Нарушение синтетической функции и холестаза.

Нарушение активности P450.

#### Печеночный компартмент-синдром

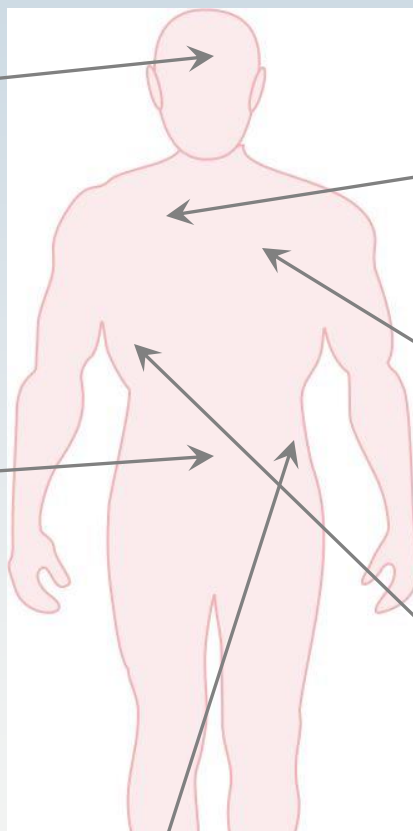
### Почки

Отек интерстиция и повышение давления.

Повышение венозного давления.

Снижение СКФ, задержка солей и воды.

#### Почечный компартмент-синдром



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Elevated central venous pressure is associated with impairment of microcirculatory blood flow in sepsis: a hypothesis generating post hoc analysis

Namkje AR Vellinga<sup>1,2\*</sup>, Can Ince<sup>1</sup> and E Christiaan Boerma<sup>2,3</sup>

COMMENTARY

Venous congestion: are we adding insult to kidney injury in sepsis?

Rajendram and Prowle *Critical Care* 2014, 18:104

Rajkumar Rajendram<sup>1</sup> and John R Prowle<sup>2\*</sup>

REVIEW

Open Access

Iatrogenic salt water drowning and the hazards of a high central venous pressure

Paul E Marik

## Риск высокого ЦВД!!!

### Снижение венозного возврата и сердечного выброса

ЦВД > 8 мм рт. ст. независимый предиктор летального исхода. Нормальное ЦВД близко к нулю, при этом согласно модели Гайтона венозный возврат, а следовательно и сердечный выброс определяются разностью между средним циркуляторным давлением ( $P_{ms}$ , 8–10 мм рт. ст.) и ЦВД. Диспропорциональное повышение ЦВД (не сопровождающееся симметричным ростом  $P_{MS}$ ) может сопровождаться снижением СВ.

### Острое повреждение почек

ЦВД — гемодинамический показатель, независимо предсказывающий ОПП при всех значениях выше 4 мм рт. ст. (при ЦВД > 15 мм рт. ст. на фоне сепсиса риск ОПП 80%)!

Повышение ЦВД и субкапсулярного давления в ткани почек ведет к снижению почечного кровотока, СКФ и нарушению лимфооттока.

### Застой в печени и спланхическом регионе

Выраженные нарушения микроциркуляции (MFI) при ЦВД > 12 мм рт. ст. В связи с резким падением давления на уровне резистивных артериол, систему микроциркуляции следует рассматривать как систему низкого давления. Любой рост давления оттока (ЦВД!) нарушает состояние этой области.

# Фазовая терапия шока

Выводы: отсроченная целенаправленная терапия...



# Фазовая терапия шока

Выводы: отсроченная целенаправленная терапия...



# Фазовая терапия шока

## Выводы

- Концепция **целенаправленной отсроченной «дересусцитации»** имеет такое же право на жизнь, как и ранняя целенаправленная терапия. Риск «четвертого удара»!
- Необходимо придерживаться концепции **фазовой волемической терапии**, гарантируя максимальную безопасность для больного (инфузионные среды!).
- **Целенаправленная дегидратация** может нормализовать потребление кислорода и органную функцию.
- В качестве маркеров системной гипергидратации могут быть использованы **индекс внесосудистой воды легких, внутрибрюшное давление и оценка изменений массы тела.**

**Спасибо за внимание!**

