

# Спорные вопросы инфузионной терапии

**Кобеляцкий Ю.Ю.**

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»  
Кафедра анестезиологии и интенсивной терапии

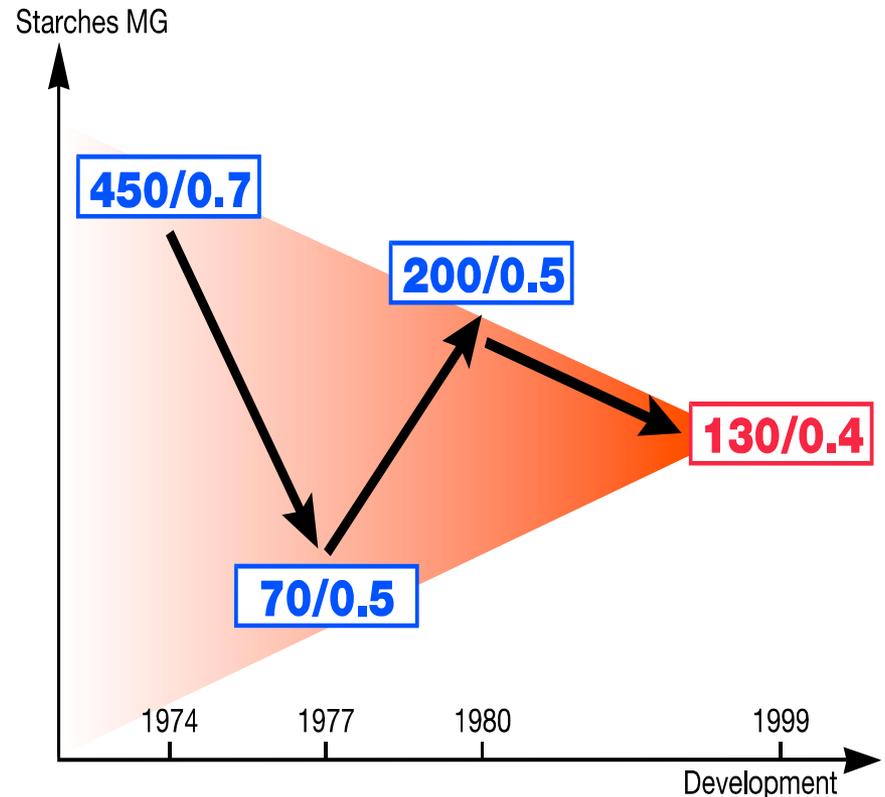
*БУС-7, г. Киев, «Феофания»,  
Зал А «Актуальні питання знеболення та  
інтенсивної терапії»  
23 апреля 2015 года, 14.00 -14.15*

# Проблемы использования ГЭК до 1999 г.

1. Влияние на свертывающую систему крови
2. Кумуляция в плазме крови и ретикуло-эндотелиальной системе
3. Негативное влияние на функцию почек
4. Ограничение объема
5. Выраженный кожный зуд.

# Цель создания нового поколения крахмала

1. Уменьшить побочные эффекты
2. Сохранить хорошую продолжительность волемиического эффекта (подобного Хаес-Стерилу 4 – 6 часов)
3. Оптимизировать комбинацию:
  - Молекулярного веса
  - Степени замещения
  - Характера замещения



С 2004 г. ГЭК 130/0,42

# Улучшенные фармакологические свойства ГЭК 130/0.4/9:1

- Адекватный волемический эффект
- Отсутствие кумуляции в плазме
- Снижено накопление в тканях
- Полное выведение почками
- Не содержит свободных фосфатов



## FDA Approves **Voluven** to Treat Serious Blood Volume Loss following Surgery

*This press release contains revisions posted Jan. 25, 2008 and Mar. 7, 2008.*  
The U.S. Food and Drug Administration today approved Voluven, an intravenous solution that prevents and treats a dangerous loss of blood volume, a condition that sometimes occurs during and after surgery.

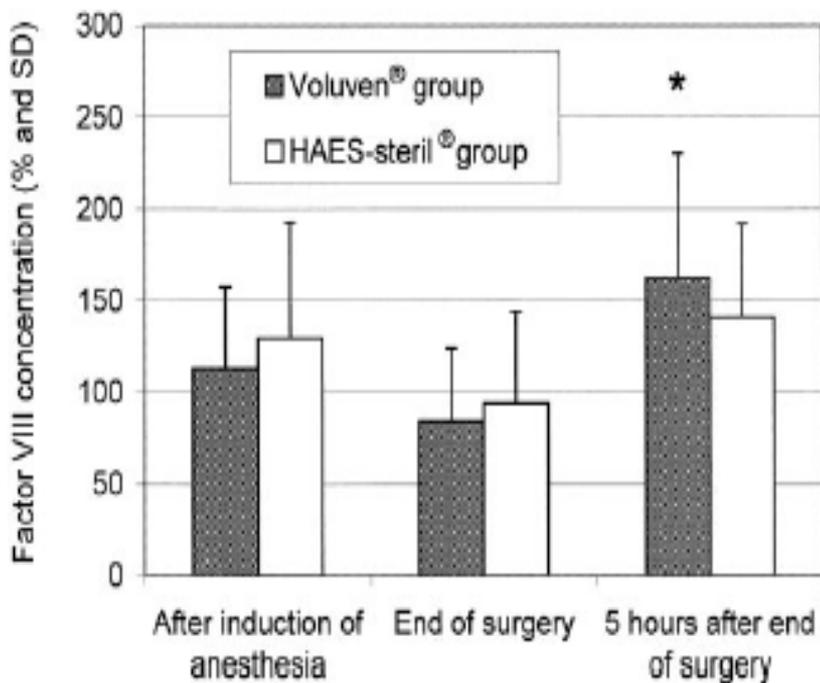
«FDA разрешила применять **Волювен**, раствор для внутривенного введения, который предотвращает и лечит опасную кровопотерю, состояние, которое иногда возникает во время и после хирургических операций».

# Влияние на коагуляцию

## Voluven<sup>®</sup>, a Lower Substituted Novel Hydroxyethyl Starch (HES 130/0.4), Causes Fewer Effects on Coagulation in Major Orthopedic Surgery than HES 200/0.5

Olivier Langeron, MD\*, Martin Doelberg, PhD†, Eng-Than Ang, MD‡, Francis Bonnet, MD§, Xavier Capdevila, MD, PhD¶, and Pierre Coriat, MD\*

partement d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalo-universitaire (CHU) Pitié-Salpêtrière, Paris, France; †Fresenius i, Fluid Therapy Division, Bad Homburg, Germany; ‡Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalo-universitaire (CHU) Beaujon, Clichy, France; §Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalo-universitaire (U) Tenon, Paris, France; ¶Département d'Anesthésie-Réanimation, Centre Hospitalo-universitaire (CHU) Larrey, Montpellier, France



## Исследование Langeron

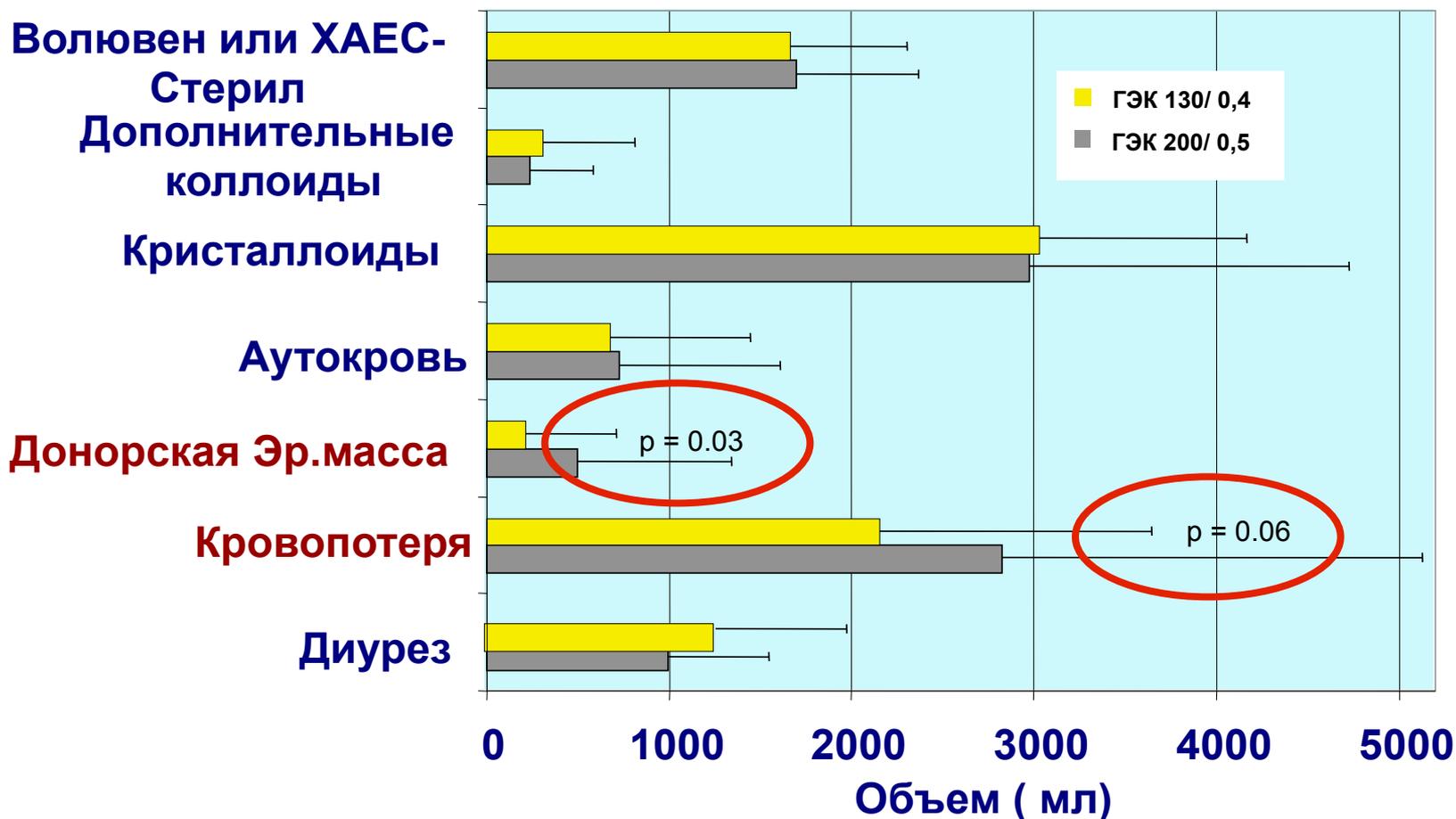
Результаты исследования: Волювен не вызывает негативного влияния на

Фактор VIII, что демонстрируют другие ГЭК.

Эффективность ВОЛЮВЕНА сравнима с ХАЕС-Стерилом. Сниженное влияние на коагуляцию — уменьшение переливания препаратов крови

# ГЭК 130/0,4 при больших ортопедических операциях может уменьшать кровопотерю

Langeron O, Anesth Analg 2001



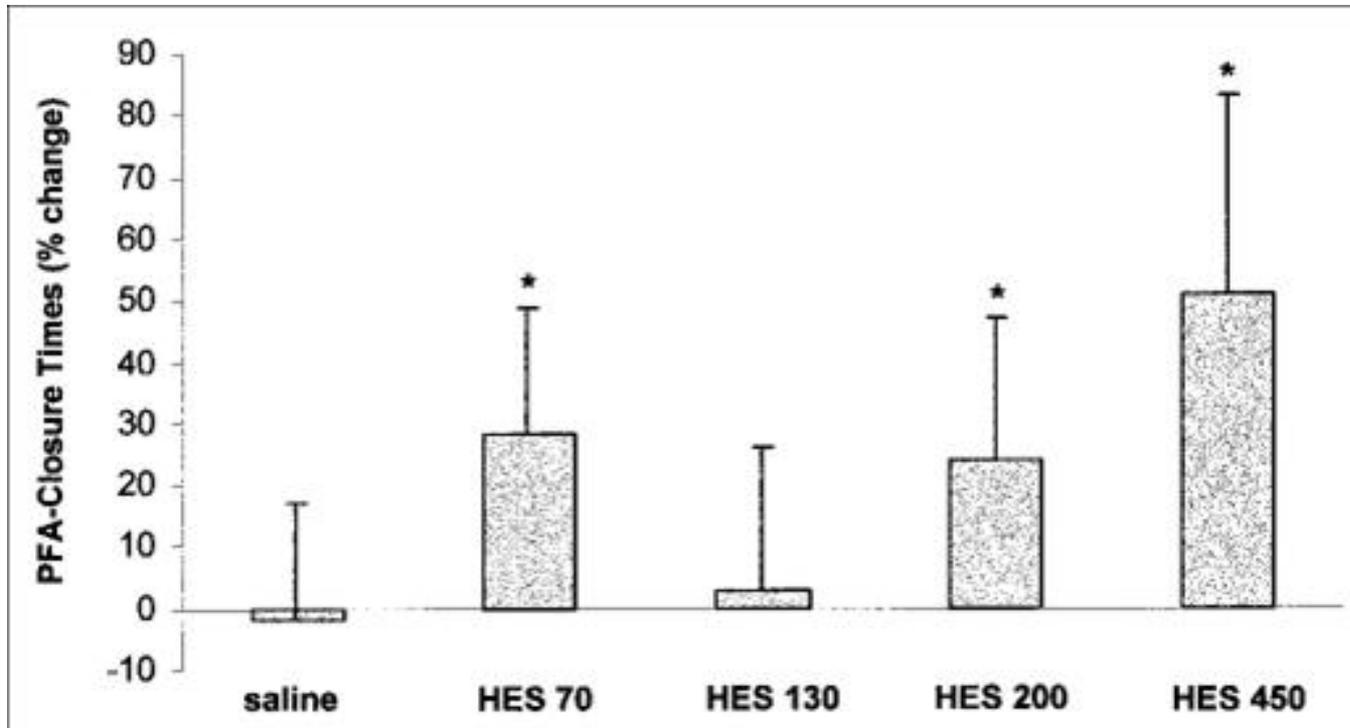
# Исследование Franz

ГЭК 130/0,4 не влияет на функцию тромбоцитов

## The Effects of Hydroxyethyl Starches of Varying Molecular Weights on Platelet Function

Alexander Franz, CM, Peter Bräunlich, CM, Thomas Gamsjäger, CM, Michael Felfernig, MD, Burkhard Gustorff, MD, and Sibylle A. Kozek-Langenecker, MD

Department of Anesthesiology and Intensive Care B, University of Vienna, School of Medicine, Vienna, Austria



# Систематизированный обзор мета-анализа

## Использование коллоидов: Волювен vs ГЭК > 0.4

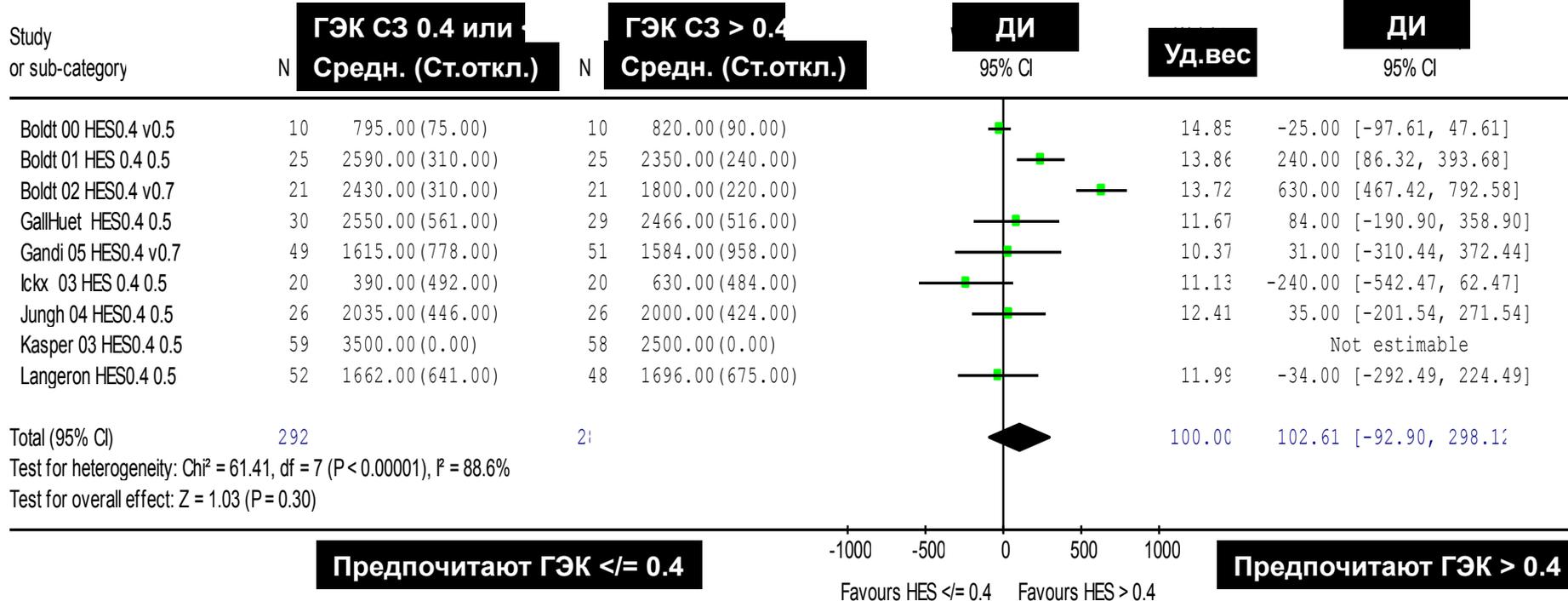
CRIC Canadian Research Initiative on Colloids

Для достижения эффекта использовался одинаковый объем

Review: Colloids  
Comparison: 04 Volume, HES v HES  
Outcome: 01 Volume of Colloid Administered during Study Period, ml

**ГЭК vs ГЭК**

**Объем коллоидов в теч-е периода иссл-я, мл**



# Кровопотеря при использовании различных ГЭК

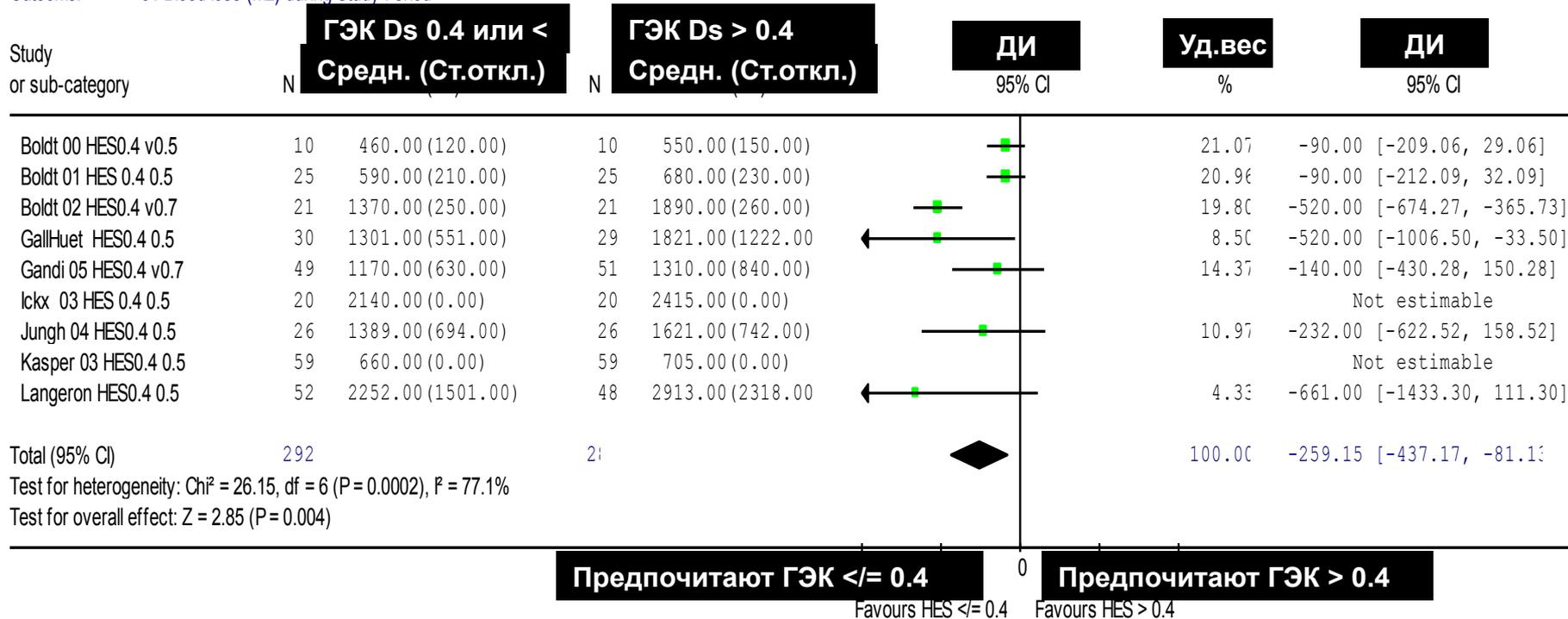
CRIC Canadian Research Initiative on Colloids

## Кровопотеря Волювен vs ГЭК >0.4

Объем кровопотери меньше при использовании Волювена

Review : Colloids  
 Comparison: 86 Blood Loss, HES v HES  
 Outcome: 01 Blood loss (mL) during Study Period

**ГЭК vs ГЭК**  
**кровопотеря в теч-е периода исслования, мл**



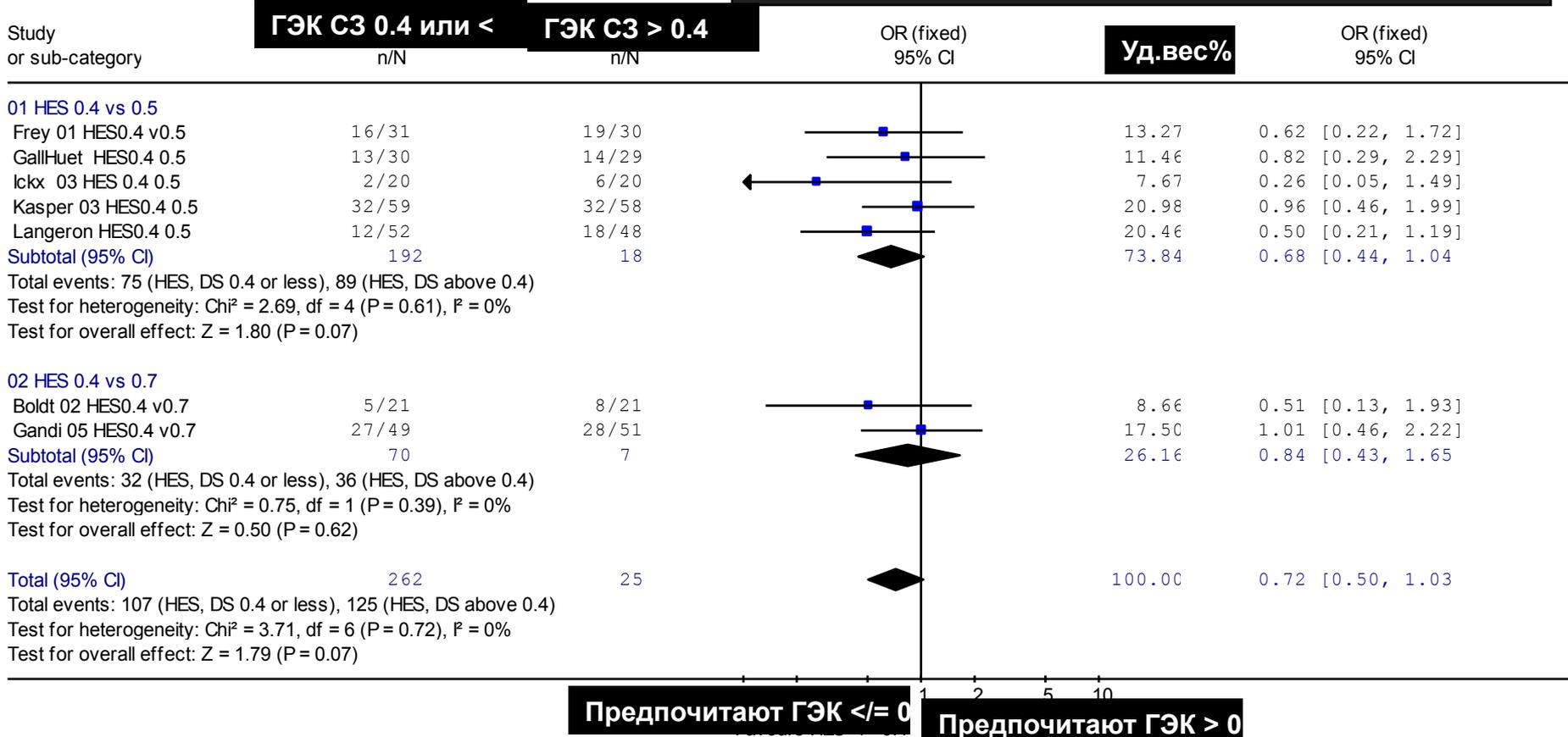
# Трансфузия эр.массы при использовании различных ГЭК

При использовании Волювена потребовалось меньшее количество трансфузий эр. массы

CRIC Canadian Research Initiative on Colloids

Review : Colloids  
 Comparison: 33 Tx, HES vs HES sub ГЭК vs ГЭК в подгруппах  
 Outcome: 01 Patients Transfused

Пациенты, получавшие Эр.массу за исслед-й период, ГЭК vs ГЭК



# Влияние ГЭК на микроциркуляцию и тканевую оксигенацию

Koray Yuruk, MD, Emre Almac, MD, Can Ince, PhD

Отдел клинической физиологии академического медицинского центра

Университета г. Амстердам, Нидерланды, TATM, 2007

## Заключение:

- Эффекты растворов ГЭК различаются вследствие разной молекулярной массы и молярного замещения
- При использовании растворов ГЭК с высокой молекулярной массой и большим молярным замещением (особенно при повторных введениях) происходит накопление макромолекул в кровотоке, что отрицательно сказывается на реологических свойствах крови
- Растворы ГЭК с низкой и средней молекулярной массой, особенно ГЭК 130/0,4, положительно воздействуют на гемореологические свойства крови.
- **Раствор ГЭК 130/0,4, по сравнению с другими ГЭК, наиболее благоприятно воздействует на микроциркуляцию**

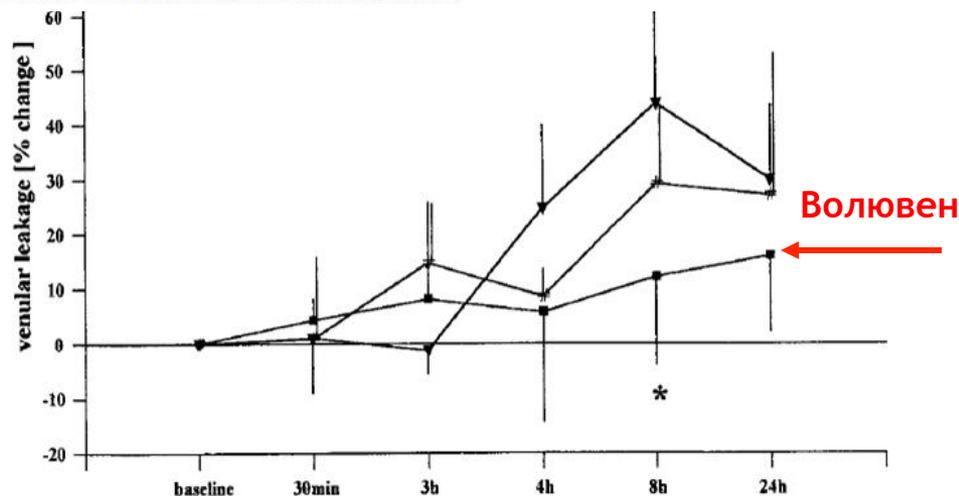
# Защита микроциркуляторного русла при эндотоксемии

ГЭК 130/0,4 по сравнению с кристаллоидами:

- Положительное влияние на диаметр микрососудов
- Увеличение плотности функционирующих капилляров
- Уменьшение капиллярной утечки
- предупреждение LPS-индуцированной адгезии

*Hydroxyethyl Starch (130 kD), but Not Crystalloid Volume Support, Improves Microcirculation during Normotensive Endotoxemia*

Johannes N. Hoffmann, M.D.,\* Brigitte Vollmar, M.D.,† Matthias W. Laschke, M.D.,‡ Dietrich Inthorn, M.D.,§ Friedrich W. Schildberg, M.D.,§ Michael D. Menger, M.D.†



ГЭК *in vivo* обладает протективным эффектом при эндотоксин-индуцированных повреждениях микроциркуляторного русла

# ГЭК 130/0.4 – модулятор лейкоцитарно- эндотелиоцитарной активации

Инфузионная терапия, включающая ГЭК 130/0.4 **снижает выраженность системного воспалительного ответа у пациентов после обширных оперативных вмешательств, по сравнению с инфузионной терапией, включающей только кристаллоидные растворы. Вероятно, вследствие улучшения микроциркуляции со снижением активации эндотелиоцитов и повреждения эндотелия**

# **The Early Effect of Voluven, a Novel Hydroxyethyl Starch (130/0.4), on Cerebral Oxygen Supply and Consumption in Resuscitation of Rabbit With Acute Hemorrhagic Shock**

*Shaoyang Chen*

*J Trauma. 2009;66:676–682.*

In conclusion, our study indicates that volume resuscitation for hemorrhagic shock with isovolemic Voluven can effectively elevate systemic blood pressure and improve the balance of cerebral oxygen supply and consumption.

## **Заключение:**

Волемиическая терапия геморрагического шока эффективно влияет на улучшение системного АД и улучшает баланс доставки кислорода и его потребления головным МОЗГОМ.

# ГЭК 1300,4 в акушерстве

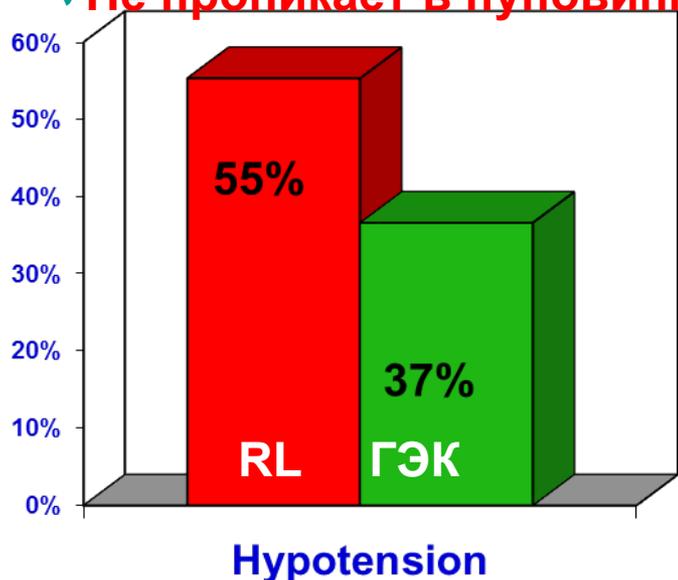
CAE sarean section under Spinal Anesthesia and hydroxyethyl starch

✓ HES 6% (130/0.4) (Voluven) достоверно снижает эпизоды гипотензии по сравнению с Ringer Lactate

✓ Тенденция к снижению частоты тошноты, рвоты и тяжести гипотензии в группе ГЭК

✓ Не увеличивается периоперативное кровотечение в группе ГЭК

✓ **Не проникает в пуповинную кровь !**



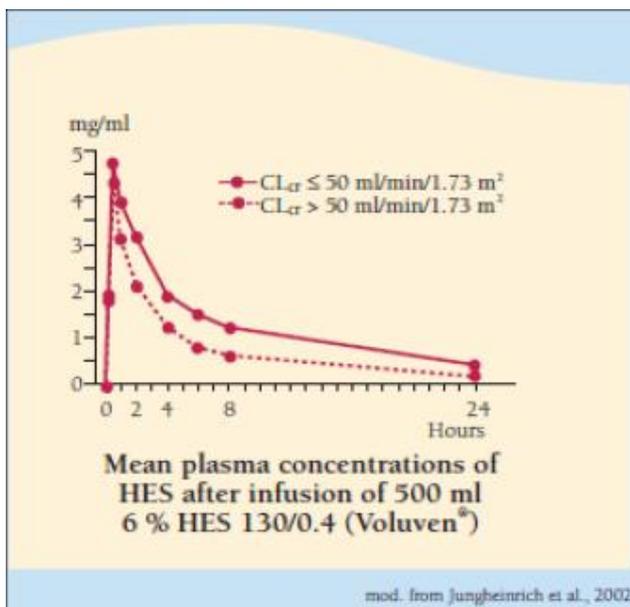
**ВЫВОД:** Исследование показало эффективность и безопасность ГЭК III поколения при операции кесаревого сечения.



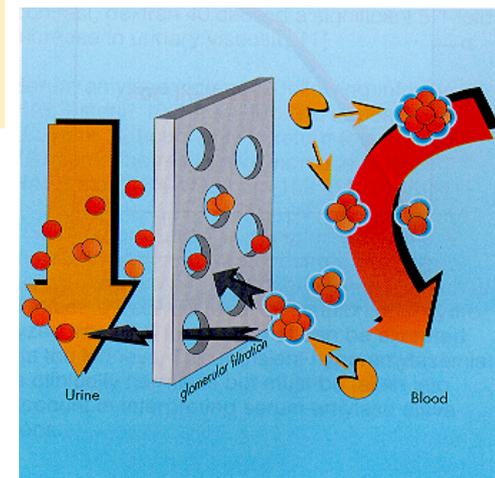
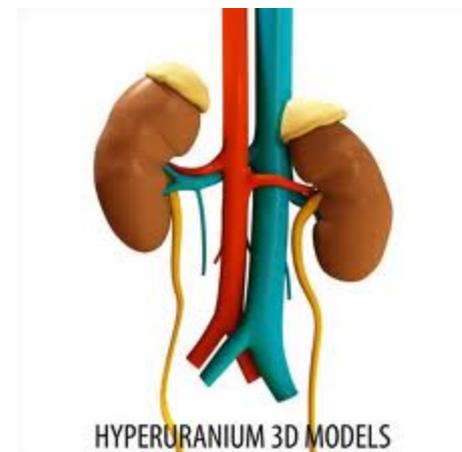
# Влияние на функцию почек: исследование Jungheinrich

## The Pharmacokinetics and Tolerability of an Intravenous Infusion of the New Hydroxyethyl Starch 130/0.4 (6%, 500 mL) in Mild-to-Severe Renal Impairment

Cornelius Jungheinrich, MD\*, Roland Scharpf, PhD\*, Manfred Wargenau, PhD†, Frank Bepperling, PhD\*, and Jean-François Baron, MD, PhD‡

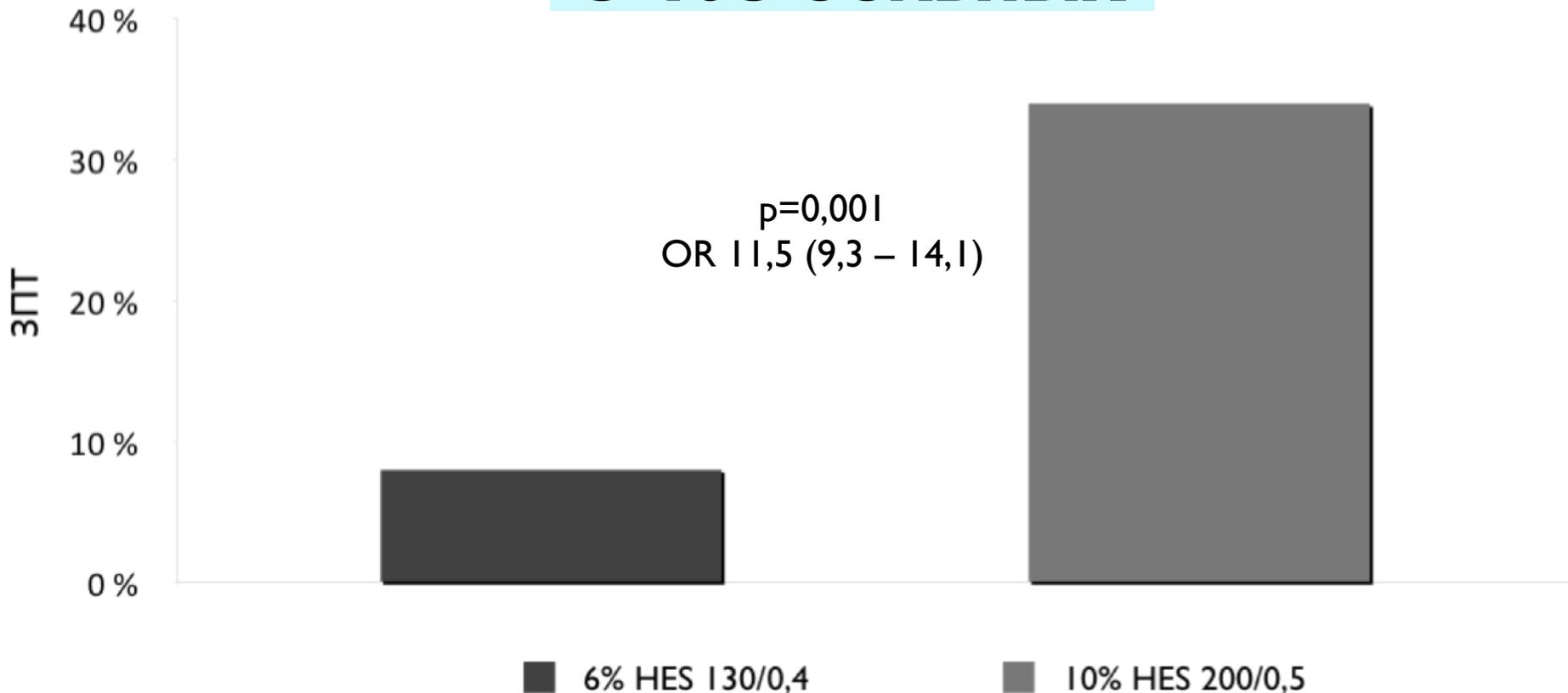


Отсутствие  
негативного  
влияния ГЭК  
130/0.4  
на функцию почек



# 10% ГЭК 200/0,5 и 6% ГЭК 130/0,4 Применение заместительной почечной терапии

**8 408 больных**



# Влияние ГЭК на функцию почек



*Использование 10% ГЭК 200/0,5 связано с более высокой частотой развития острой почечной недостаточности и возникновения необходимости в проведении почечной заместительной терапии.*

Раствор	Концентрация	Молярное замещение	Максимальная суточная доза	Риск ОПН
ГЭК 450	6%	0.7	20 мл/кг	
ГЭК 200	10%	0.5	20 мл/кг	
ГЭК 200	6%	0.5	33 мл/кг	
ГЭК 130	6%	0.4	50 мл/кг	

# Безопасность ГЭК

Phillips DP, Kaynar AM, Kellum JA, Gomez H

## **Crystalloids vs. colloids: KO at the twelfth round?**

*Crit Care. 2013 May 29;17(3):319.*

В **ОИТ** не найдено различий в 90-дневной летальности при использовании для ресусцитации 6% ГЭК (130/0.4) или физраствора. Однако, несмотря на более низкую частоту ОПП, в **группе ГЭК было больше пациентов с ЗПТ.**

# Безопасность ГЭК

Myburgh JA(1) et al. CHEST Investigators; Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care. Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group. N Engl J Med. 2012 Nov 15;367(20):1901-11.

**В ОИТ не отмечено разницы в 90-дневной летальности при использовании 6% ГЭК (130/0.4) или физраствора. Но больше пациентов с ГЭК получали ЗПТ.**

# Безопасность ГЭК

Ishihara H.

Kidney function after the intraoperative use of 6% tetrastarches (HES 130/0.4 and 0.42).

*J Anesth. 2014 Apr;28(2):249-56*

6 из 7 исследований не показали побочных почечных исходов после **интраоперационного использования ГЭК**, хотя эти данные недостаточно надежны, чтобы окончательно подтвердить безопасность. ***Сбалансированные электролитные растворы строго рекомендованы как транспортные растворы для снижения побочных эффектов ГЭК***

# Безопасность ГЭК

Haase N(1), Perner A.

Hydroxyethyl starch for resuscitation.

Curr Opin Crit Care. 2013 Aug;19(4):321-5.

Нет доказательств пользы ГЭК ни в одной группе критических больных, но есть явные признаки вреда. Если существует более безопасная альтернатива мы рекомендуем **не использовать больше ГЭКи у критических пациентов**

# Безопасность ГЭК

Hartog CS(1), Welte T, Schlattmann P, Reinhart K.  
Fluid replacement with hydroxyethyl starch in  
critical care--a reassessment. Dtsch Arztebl Int.  
2013 Jun;110(26):443-50.

По соображениям безопасности  
использование ГЭК для возмещения  
объема у критических больных **не может  
быть рекомендовано.**

Доказательства их преимущества в  
отношении эффективности, безопасности  
и стоимости также отсутствуют.

# Безопасность ГЭК

Farag E, Argalious M, O'Hara J, Doyle DJ.  
Safety of HES 130/0.4 not yet settled.  
Anesth Analg. 2013 Aug;117(2):528-9.

Не существует доказательств пользы ГЭК ни в одной группе критических больных. При существовании более безопасных альтернатив рекомендуется больше **не использовать у них препараты ГЭК.**

# Безопасность ГЭК

Chappell D(1), Jacob M.

## **Hydroxyethyl starch - the importance of being earnest.**

*Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013 Aug 9;21:61.*

Европейское медицинское агенство (EMA) предлагает **использовать ГЭК для восполнения внутрисосудистого объема** (в том числе для начального восполнения у нестабильных больных), а кристаллоиды для дальнейшего возмещение внеклеточного дефицита.

# Безопасность ГЭК

Chappell D(1), Jacob M.

## **Hydroxyethyl starch - the importance of being earnest.**

*Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013 Aug 9;21:61.*

### **WISEP**

**РЛ vs 10% ГЭК 200/0.5 при сепсисе –  
увеличение частоты ОПП в группе ГЭК..**

*Начато после стабилизации с ГЭК,  
рандомизировали гемодинамически  
стабильных больных в рациональную  
(кристаллоиды) и нерациональную  
(высокие дозы ГЭК до выписки из ОИТ).*

# Безопасность ГЭК

Chappell D(1), Jacob M.

## **Hydroxyethyl starch - the importance of being earnest.**

*Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013 Aug 9;21:61.*

### 6S

**РА с 6% ГЭК 130/0.42 у больных сепсисом**  
**и нашли повышенную потребность в ЗПТ и**  
**повышенную летальность.**

*Рандомизация снова после начальной стабилизации коллоидами. Документация была частично фрагментарной и оставляла многие вопросы о судьбе больных без ответа*

# Безопасность ГЭК

Chappell D(1), Jacob M.

## **Hydroxyethyl starch - the importance of being earnest.**

*Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013 Aug 9;21:61.*

### **CHEST**

**NaCl 0,9 vs 6% ГЭК 130/0.4**

для жидкостной ресусцитации.

Показано отсутствие различий в исходе.

2 исследования при сепсисе не показали положительных результатов.

Одно доказало их безопасность.

# Безопасность ГЭК

Chappell D(1), Jacob M.

**Hydroxyethyl starch - the importance of being earnest.**

*Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2013 Aug 9;21:61.*

**Польза от периоперационной  
целевой оптимизации преднагрузки  
с использованием ГЭК является  
бесспорной.**

Рекомендации об общей опасности ГЭК остаются дискуссионными и неокончательными.

# Безопасность ГЭК

Intensive Care Med (2012) 38:368–383  
DOI 10.1007/s00134-012-2472-9

SPECIAL ARTICLE

Konrad Reinhart  
Anders Perner  
Charles L. Sprung  
Roman Jaeschke  
Frederique Schortgen  
A. B. Johan Groeneveld  
Richard Beale  
Christiane S. Hartog

## **Consensus statement of the ESICM task force on colloid volume therapy in critically ill patients**

Reinhart K. et al. Consensus statement of the ESICM task force on colloid volume therapy in critically ill patients. Intensive Care Med. 2012 Mar;38(3):368-83.

# Безопасность ГЭК

Reinhart K. et al. Consensus statement of the ESICM task force on colloid volume therapy in critically ill patients. Intensive Care Med. 2012 Mar;38(3):368-83.

- Не использовать ГЭК с ММ  $\geq 200$  kDa и/или степенью замещения  $>0.4$  у больных с тяжелым сепсисом или риском ОПП сепсисом (**класс 1B**) и предлагаем не использовать 6% ГЭК 130/0.4 или желатин у этих больных сепсисом (**класс 1C**).
- Не использовать коллоиды у больных с ЧМТ и не вводить желатины или ГЭКи у доноров органов (**класс 1C**).
- Мы предлагаем не использовать гиперонкотические препараты для инфузионной терапии вне контекста клинических испытаний (**степень 2C**).
- Новые коллоиды должны вводиться в клиническую практику только установления параметров безопасности для больного. (**степень 1C**).

# Безопасность ГЭК

Reinhart K. et al. Consensus statement of the ESICM task force on colloid volume therapy in critically ill patients. Intensive Care Med. 2012 Mar;38(3):368-83.

IX. Мы рекомендуем провести переоценку существующих доз для ГЭК и для желатина (**класс 1B**).

X. **Несмотря на рекомендацию или предложение об обратном, врачи будут продолжать использовать ГЭК**, мы обсуждали возможность выпуска заявлением, описывающим кумулятивные пороговые дозы. 2 из них - 10 мл/кг в ГЭК с молекулярной массой С200 кДа и/или степени замещения более 0,4; и **10 мл/кг и 15 мл/кг ГЭК 130/0.4**. Два из восьми экспертов - суммарная дозах **0 до 30 мл/кг**.

John Myburgh  
Lauralyn McIntyre

## **New insights into fluid resuscitation**

Тетракрахмалы продолжают широко использоваться у хирургических больных при общей анестезии. В свете данных у критических больных существует потребность в оценке их безопасности и эффективности в больших РКИ с учетом исхода лечения послеоперационных пациентов

Published: Jan 2013

## Safety of modern starches used during surgery.

Van Der Linden P, James M, Mythen M, Weiskopf RB

*Anesth Analg* 2013;116:35-48.

Последние несколько мета-анализов показали, что применение ГЭК может быть связано с повышением смертности и потребности в заместительной почечной терапии (ЗПТ), особенно у пациентов, госпитализированных в отделение интенсивной терапии с сепсисом. Однако, это не может быть правдой во всех клинических ситуациях.

- анализ включал 59 исследований;
- всего: 4529 человек;
- 2139 человек получали ГЭК;
- 2390 человек не получали в/в ГЭК;

- Смертность не отличалась между группами и, как правило, ( $p = 0.079$ ) была ниже у больных, получавших тетракрахмалы;
- 39 исследований (3389 пациентов) не выявили изменения со стороны почек по уровню креатинина и по потребности в заместительной почечной терапии;

- Современные тетракрахмалы хорошо переносятся хирургическими больными.

Julian Bion  
Rinaldo Bellomo  
John Myburgh  
Anders Perner  
Konrad Reinhart  
Simon Finfer

## Hydroxyethyl starch: putting patient safety first

### Second EMA–PRAC review position

Following an appeal by companies that manufacture HES, the EMA–PRAC convened a second meeting using different advisors. The recommendations from this are that (1) HES may continue to be used in severe haemorrhage at the discretion of the treating physician and (2) its continued use in the perioperative environment must be subject to further research including monitoring of renal function for 90 days [9]. These recommendations received majority approval by the EMA's Coordination Group for Mutual Recognition and Decentralised Procedures—Human (CMDh) [10] and will be sent to the European Commission for ratification.

### Вторая позиция ЕМА-PRAC

После апелляции компаний, которые производят ГЭК, ЕМА-PRAC созвало второе совещание с экспертами.

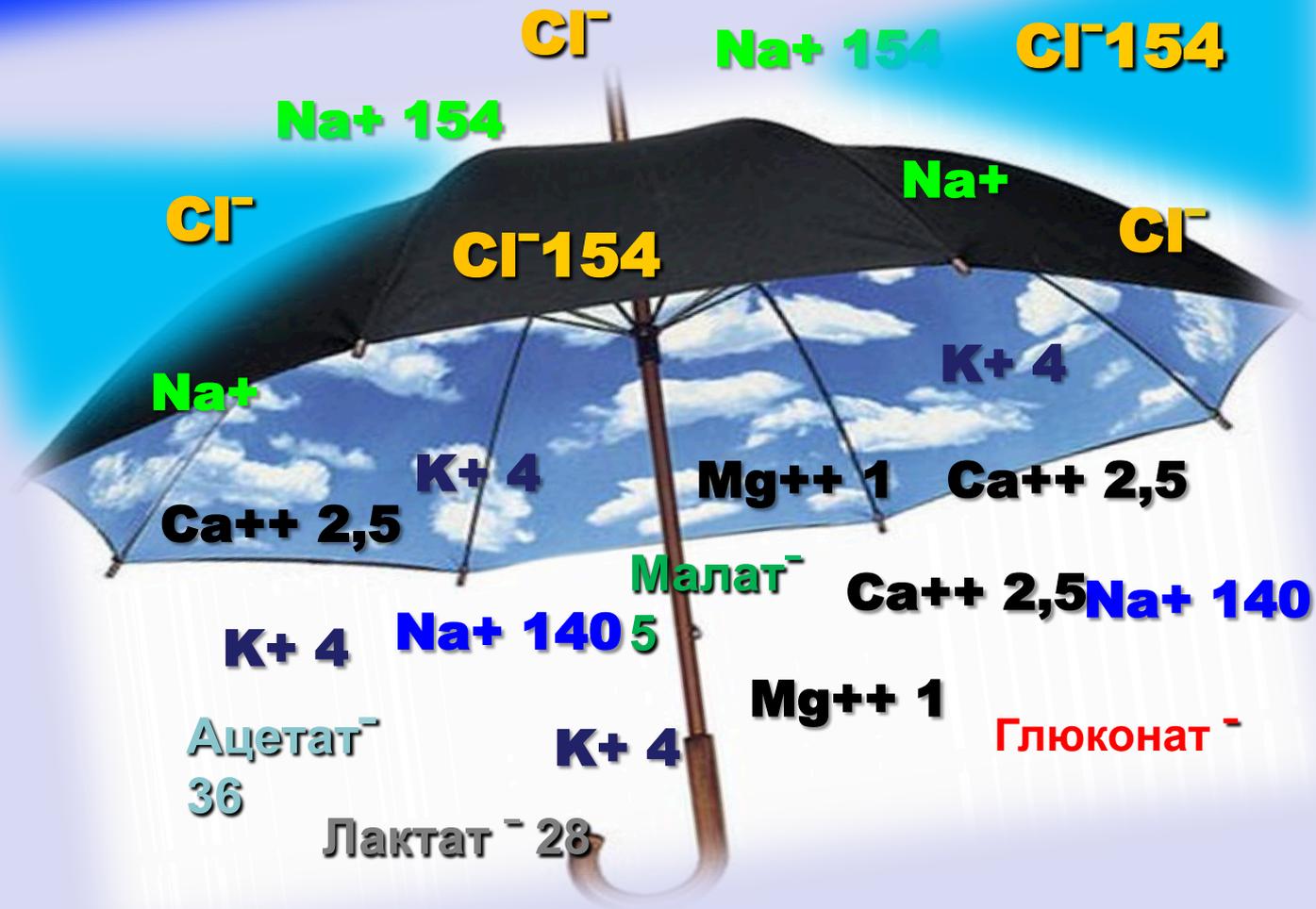
### Рекомендации :

- (1) ГЭК могут по-прежнему использоваться при массивном кровотечении по усмотрению лечащего врача
- (2) Продолжение использования ГЭК в периоперационном периоде должна подлежать дальнейшему исследованию, включая мониторинг функции почек в течение 90 дней [9].

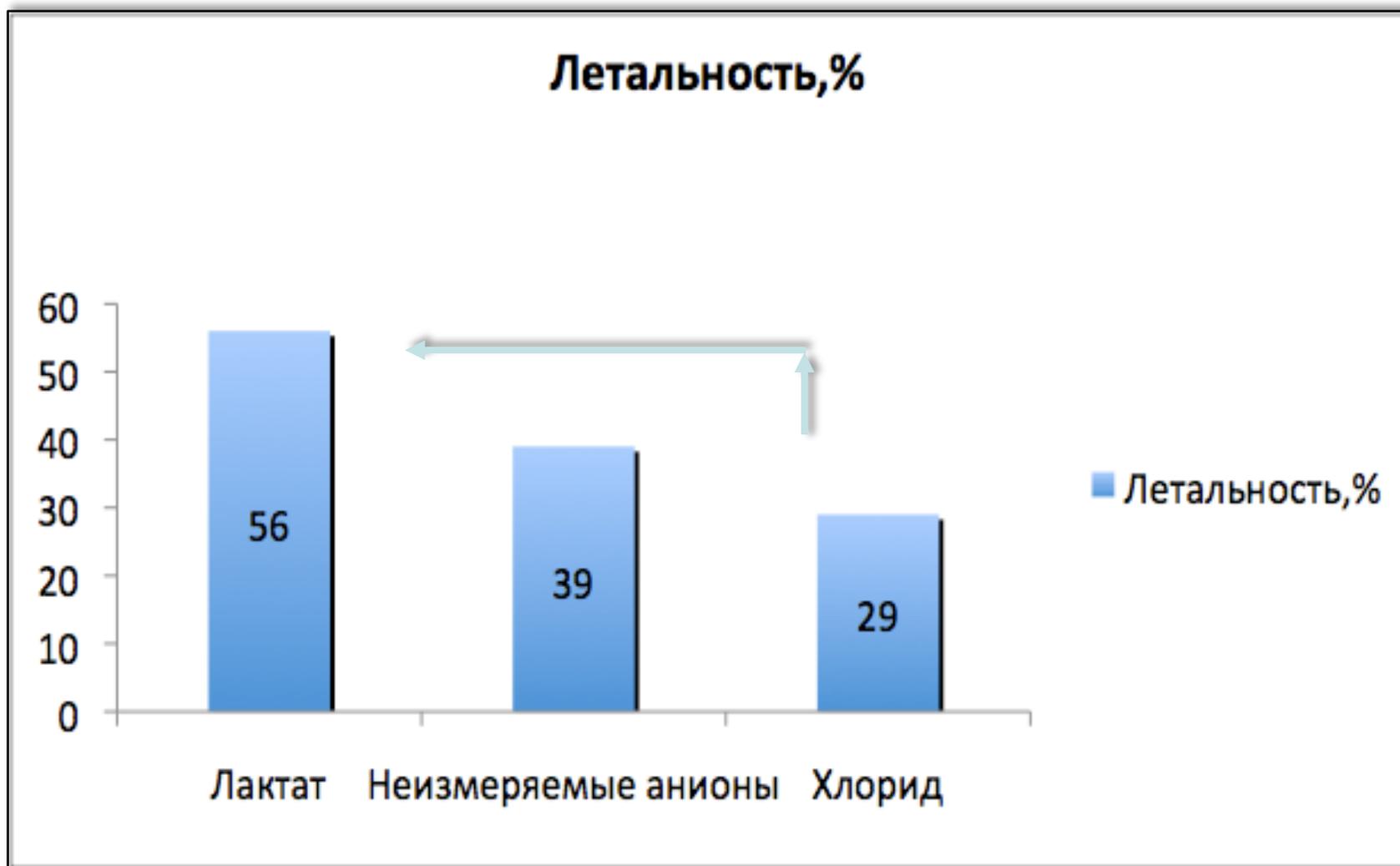
# Использованию ГЭК в клинической практике остается актуальным!

- **Во время оперативных вмешательств и анестезии**
- **Преднагрузка при региональной анестезии**
- **Травма (проникающая и закрытая)**
- **Острая массивная кровопотеря**
- **Использовать современные ГЭК и избегать высоких доз (более 30 мл/кг)**
- **Тяжелый сепсис без риска возникновения ОПП**
- **При инфузионной терапии критических состояниях без риска кровотечения**

# ХЛОРИД-РЕСТРИКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ТЕРАПИИ

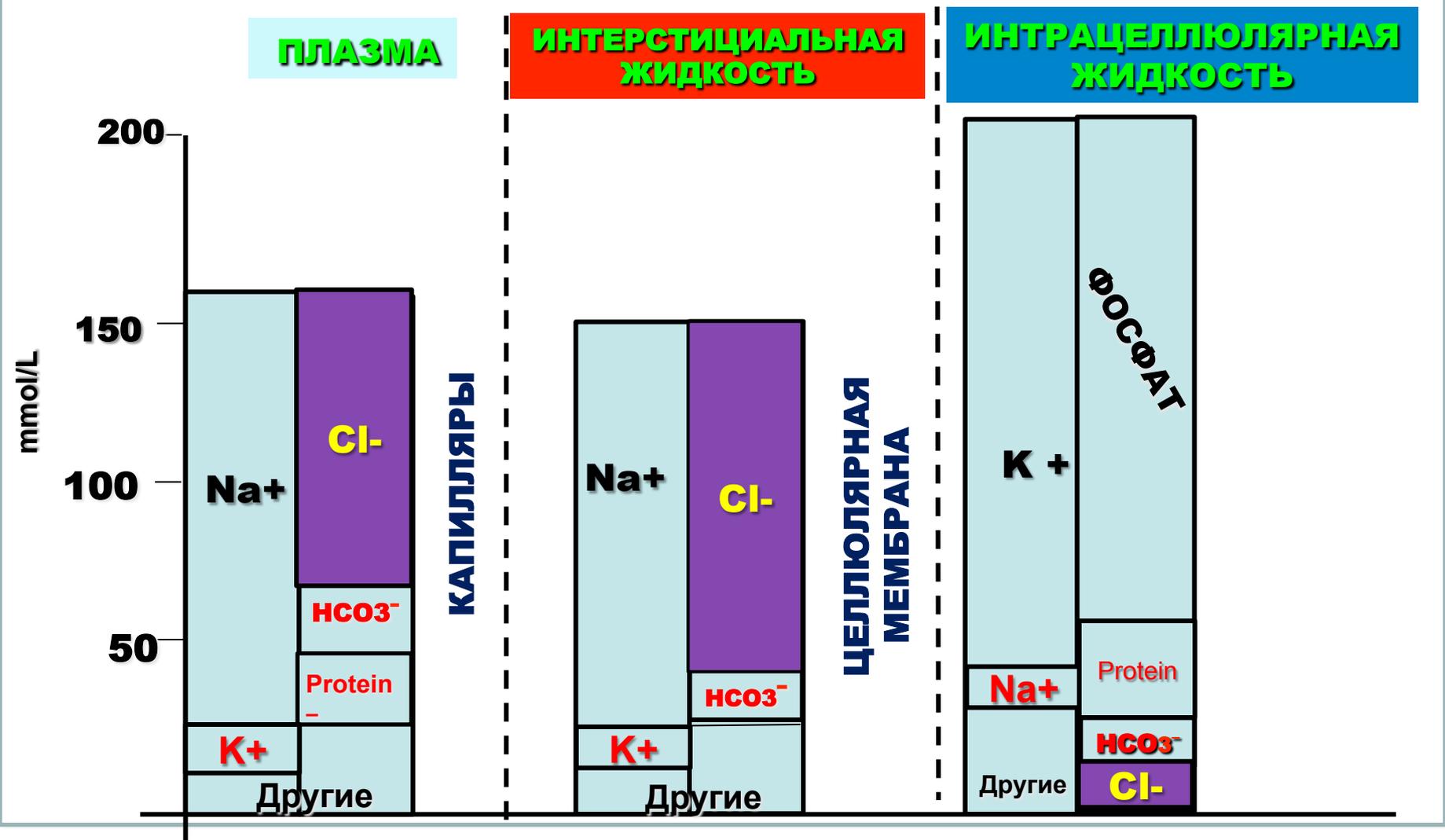


# ПРИЧИНЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО АЦИДОЗА И ЛЕТАЛЬНОСТЬ

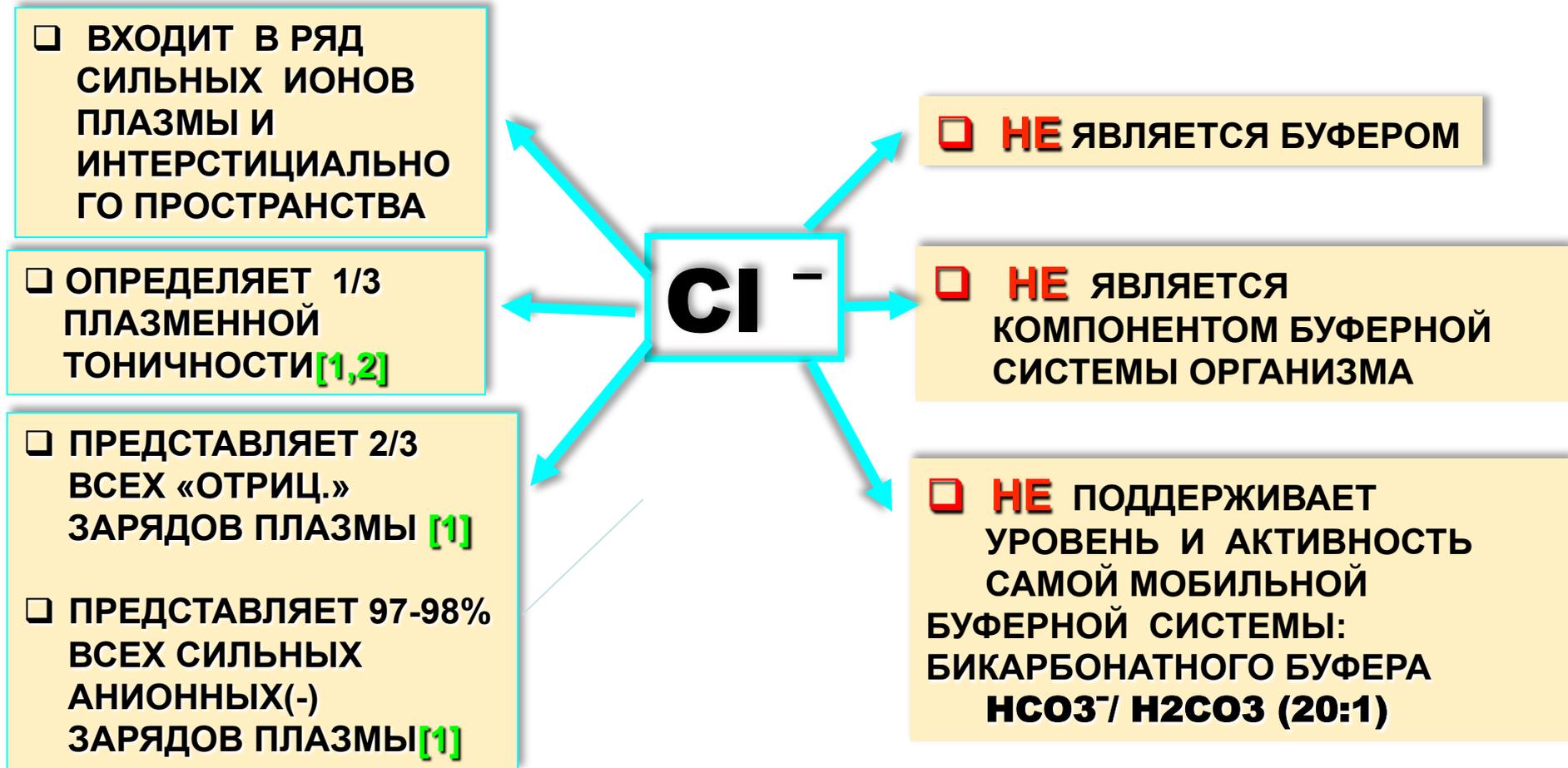


1. Ярощцкий А.И., Проценко Д.Н., Мамонтова О.А., Гриненко Т.Ф., Лапшина И.Ю., Гельфанд Б.Р. Коллоидные растворы для коррекции гиповолемии при кровопотере: состояние проблемы // Инфекции в хирургии.-№3.-2010

# ДОЛЯ ИОНОВ Cl<sup>-</sup> В ЖИДКОСТНЫХ СЕКТОРАХ ОРГАНИЗМА



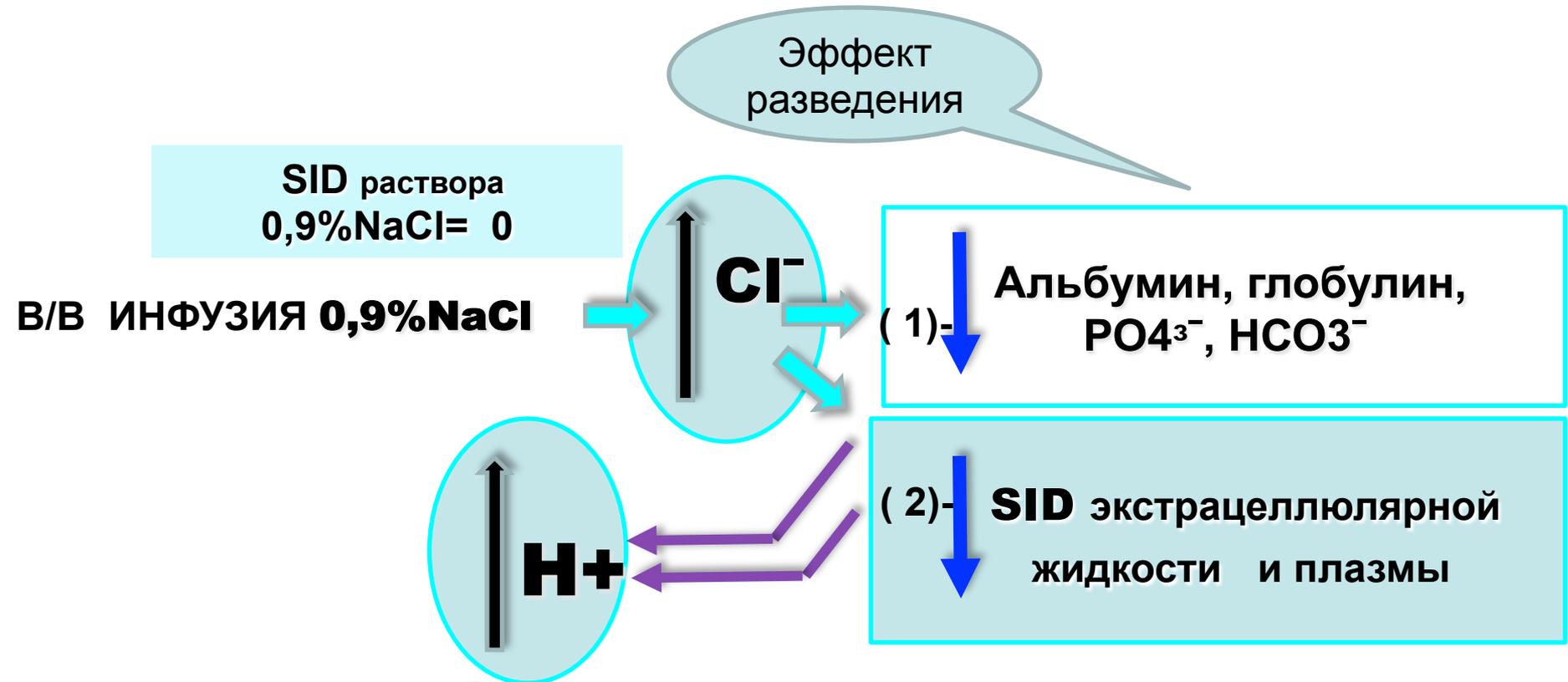
Yunos N.M., Bellomo R., Story D., Kellum J. Bench-to bedside review: chloride in critical illness // Crit Care.2010;14(4):226

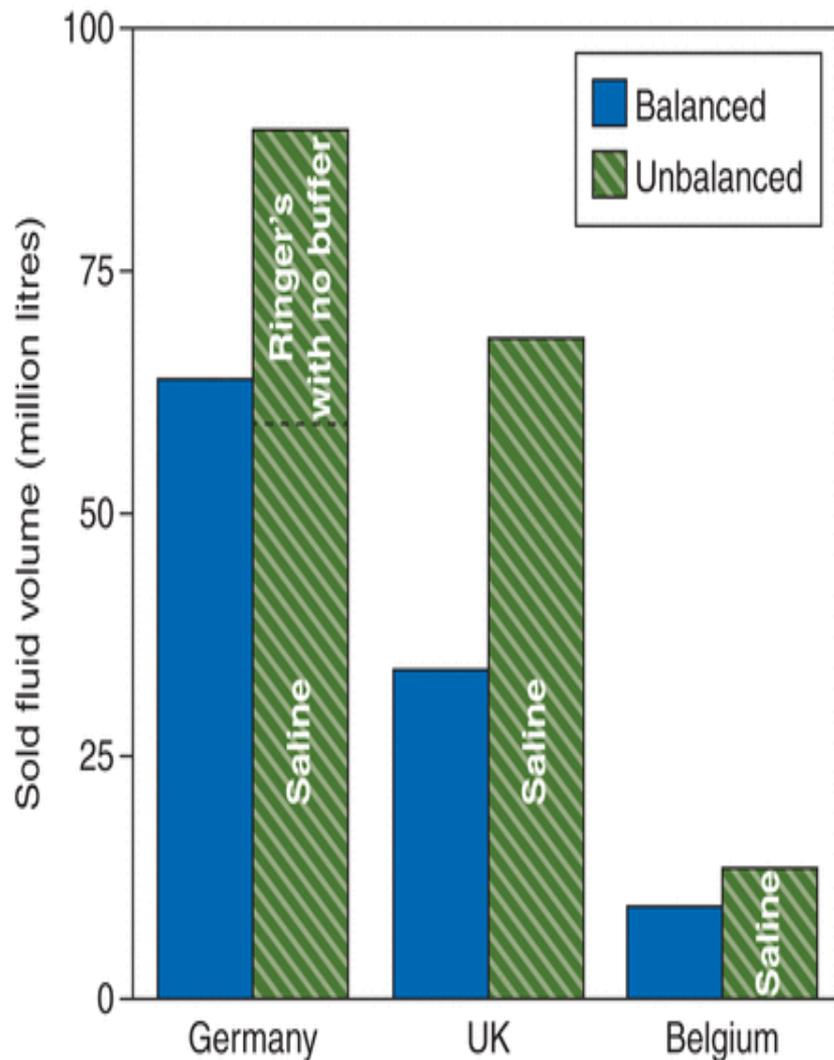


1. Yunos NM., Bellomo R., Story D., Kellum J. Bench-to-bedside review: chlorid in critical illness // Crit Care. 2010;14(4):226

2. Ganong W.F., Review of medical physiology. 22. New York: McGraw Hill; 2005

# ПОЧЕМУ ПОЯВЛЯЕТСЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ АЦИДОЗ ОТ В/В ВВЕДЕНИЯ 0,9% РАСТВОРА НАТРИЯ ХЛОРИДА?





**Hohn R.G. Should anasthetists stop infusion isotonic saline? // BJA-Dr.J.Anaesth.(2014) 112(1):4-6**

**В продаже 60% объёма из всех инфузионных сред- Несбалансированные растворы – 0,9%NaCl.**

**Объяснение( из представленной работы):**

- 1. 0,9%NaCl-немного дешевле;**
- 2. Может предпочитаться больницами на бюджетных затратах**
- 3.Многие врачи воспринимают недостатки, связанные с применением 0,9% NaCl как незначительные.**
- 4. Отсутствие понимания, что предлагаемые альтернативы лучше.**

**Table 1** Electrolyte composition of commonly used crystalloids  
 Plasma-Lyte 148\* from Baxter International (Deer field, IL, USA). Sterofundin\* from B Braun (Melsungen, Germany).

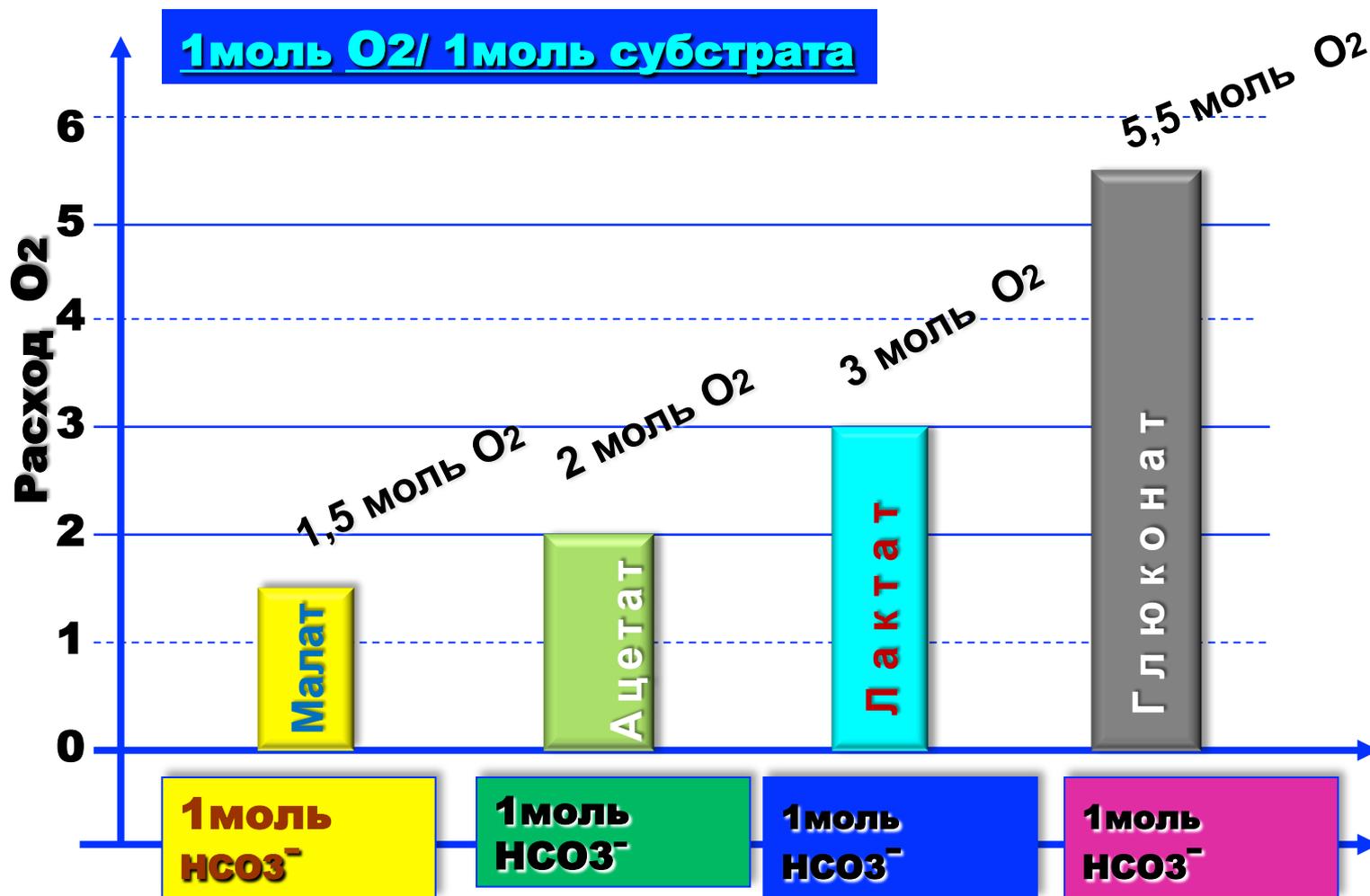
## СБАЛАНСИРОВАННЫЕ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ РАСТВОРЫ

	Plasma	0.9% NaCl	Hartmann's	Plasma-Lyte 148	Sterofundin®
Na+	140	154	131	140	140
K+	5	0	5	5	4
Cl <sup>-</sup>	100	154	111	98	127
Ca <sup>++</sup>	2.2	0	2	0	2.5
Mg <sup>++</sup>	1	0	1	1.5	1
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	24	0	0	0	0
Лактат	1	0	29	0	0
Ацетат	0	0	0	27	24
Глюконат	0	0	0	23	0
Малат	0	0	0	0	5

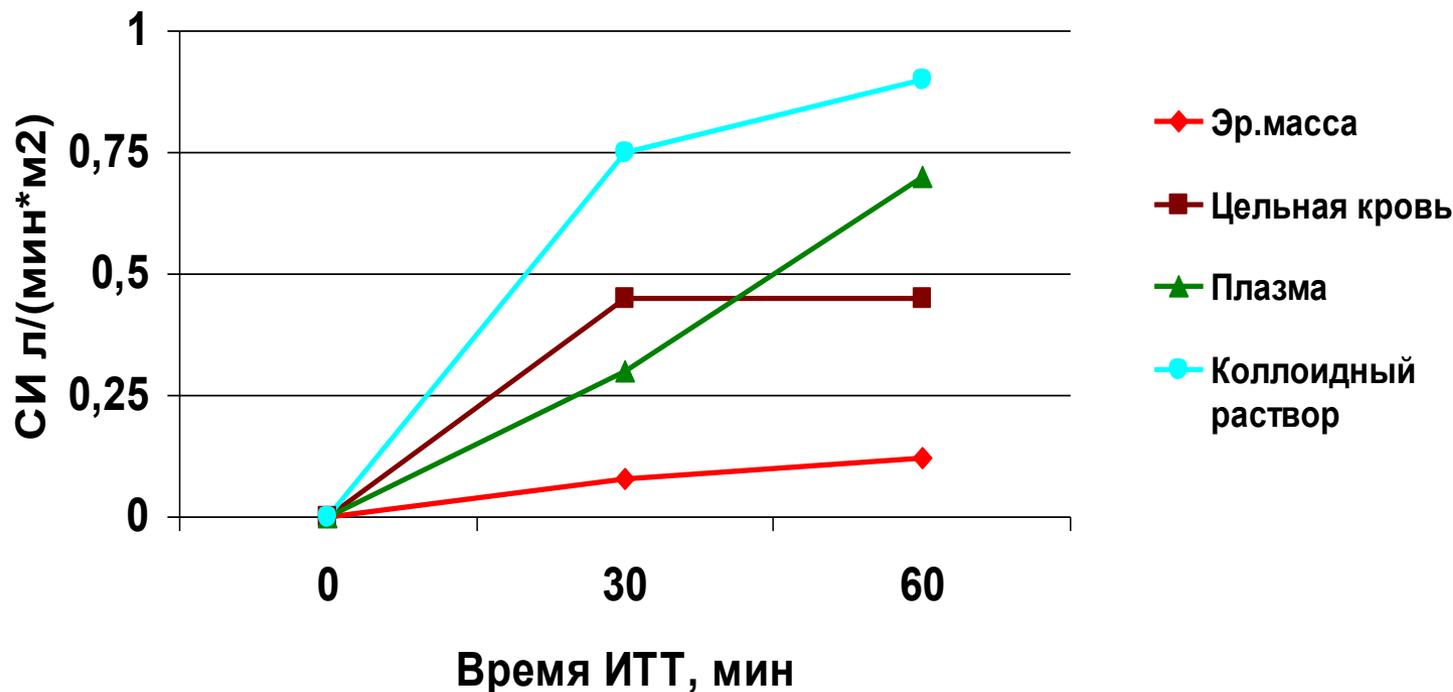
# СБАЛАНСИРОВАННЫЕ И НЕСБАЛАНСИРОВАННЫЕ ВОДНОЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОЛЛОИДОВ

	Концентрация (ммоль/л)					
	Плазма	Гелофузин	Альбумин	Волювен, Венофундин	Гекстенд	Тетраспан
<b>Na+</b>	140	154	140	154	143	140
<b>K+</b>	5	0	0	0	3	4.0
<b>Cl<sup>-</sup></b>	100	125	128	154	124	118
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	24	0	0	0	0	0
Лактат	1	0	0	0	28	0
Ацетат	0	0	0	0	0	24
Малат	0	0	0	0	0	5

**ПОТРЕБНОСТЬ В O<sub>2</sub> ПРИ МЕТАБОЛИЗАЦИИ РЕЗЕРВНОЙ ЩЁЛОЧНОСТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ 1 МОЛЬ АНИОНОВ**  
**1 моль HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**



**КОЛЛОИДЫ- ПОДДЕРЖАНИЕ СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА [ СВ (МОК ) ]**  
**ЭФФЕКТ - УВЕЛИЧЕНИЕ СЕРДЕЧНОГО ИНДЕКСА ( СИ )**

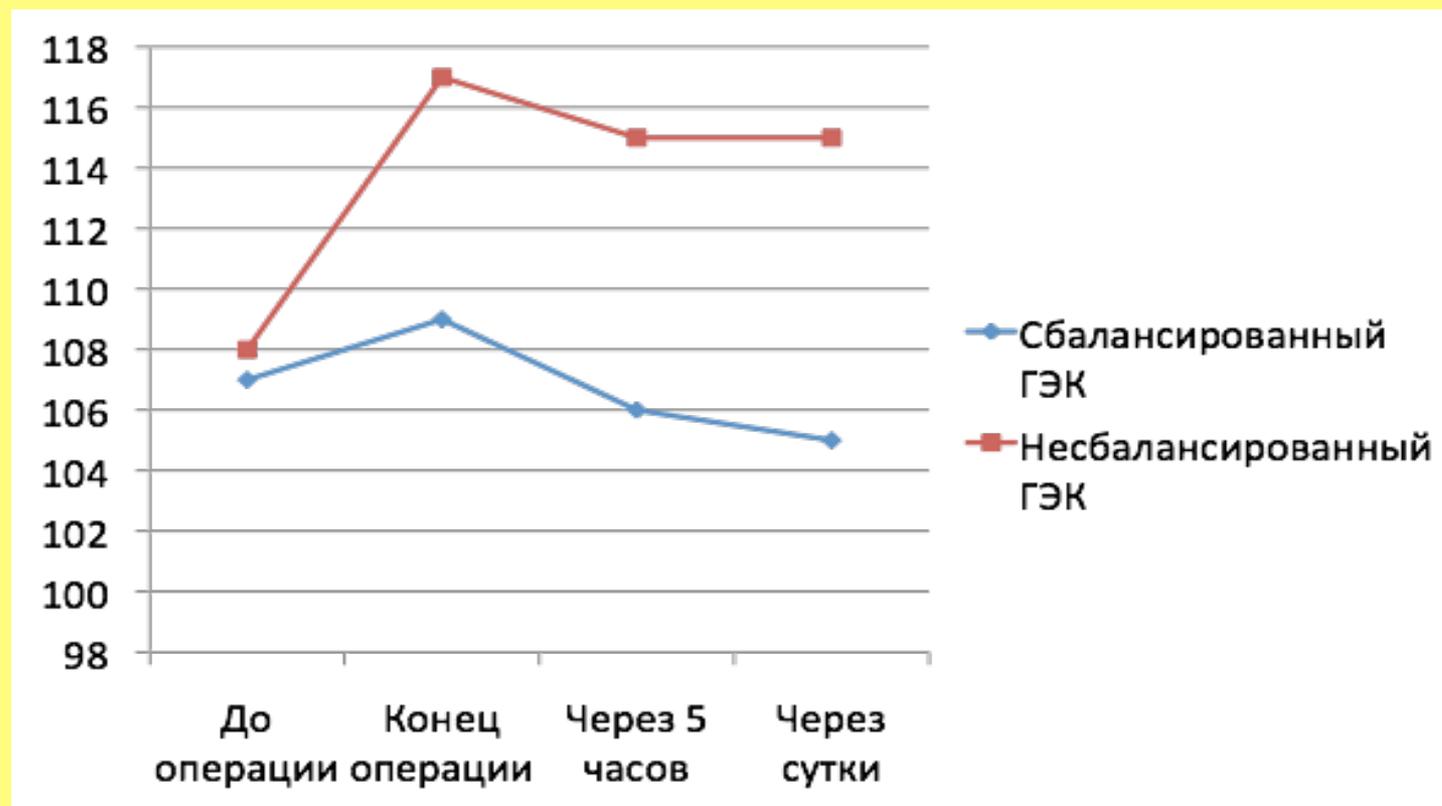


(Shoemaker W.C. Intensive Care Med 1987;13:230-243)

**СИ = СВ(МОК) / ППТ**  
**(л/м2/мин)**  
**Н- 2,5 – 4,2 л/м2/мин**

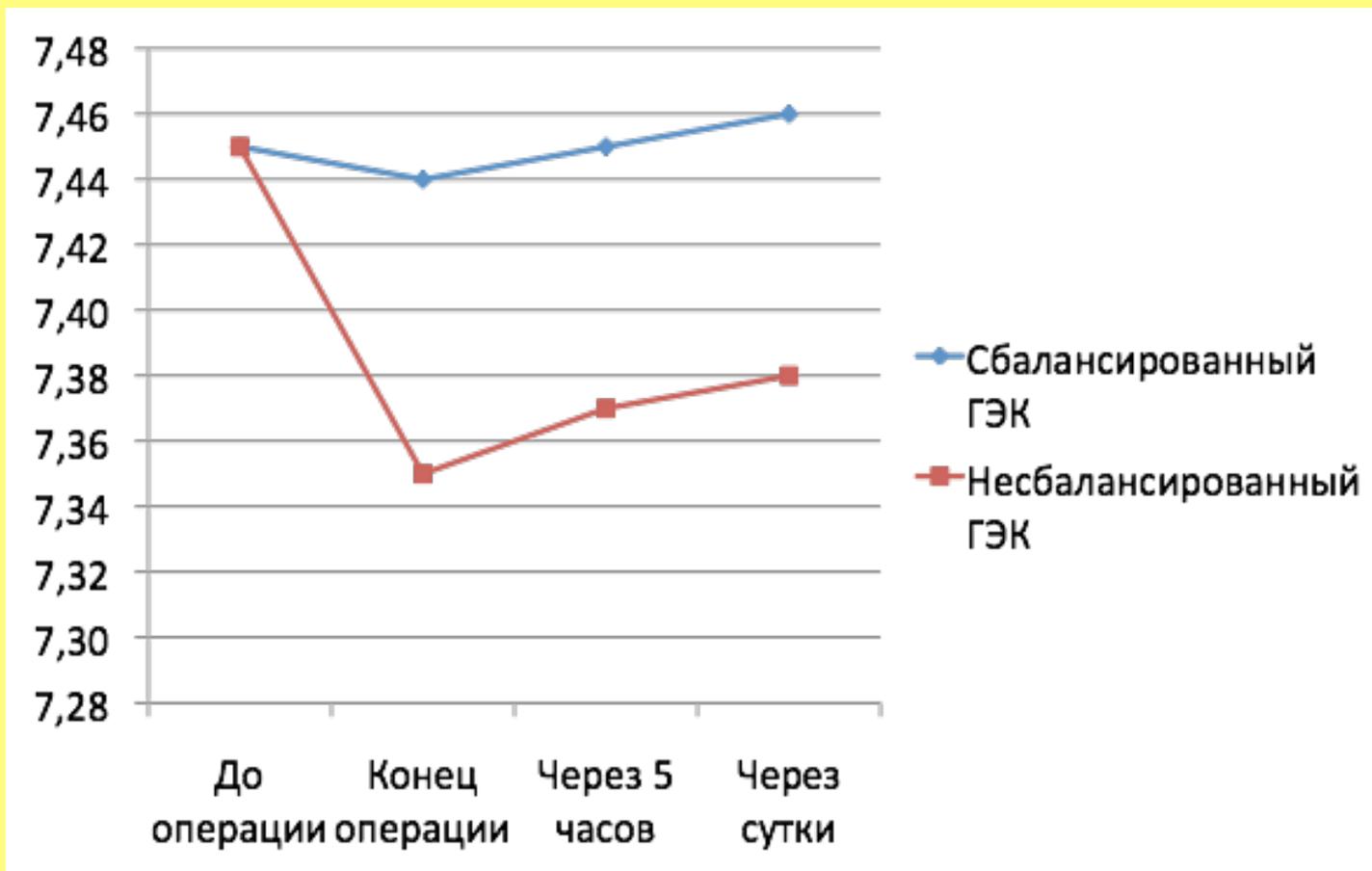
# ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ **ионов Cl<sup>-</sup>** В КРОВИ ПАЦИЕНТА ПРИ ИНФУЗИИ **ГЭК** СО **СБАЛАНСИРОВАННЫМ** И **НЕСБАЛАНСИРОВАННЫМ** РАСТВОРИТЕЛЕМ

## Концентрация хлорид-ионов, ммоль/л



1. Ярошецкий А.И.,Проценко Д.Н.,Мамонтова О.А.,Гриненко Т.Ф.,Лапшина И.Ю.,Гельфанд Б.Р. Коллоидные растворы для коррекции гиповолемии при кровопотере: состояние проблемы // Инфекции в хирургии.-

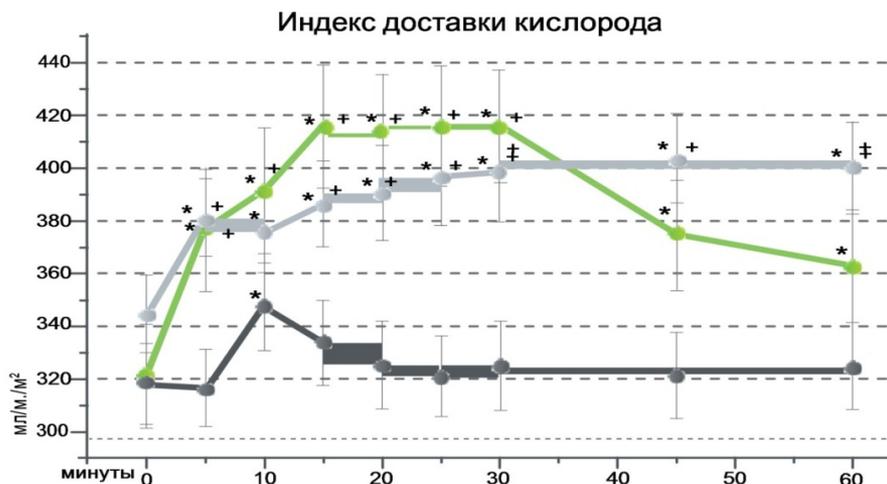
# ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ pH КРОВИ ПАЦИЕНТА ПРИ ИНФУЗИИ ГЭК СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ И НЕСБАЛАНСИРОВАННЫМ РАСТВОРИТЕЛЕМ



# ХЛОРИД- РЕСТРИКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ ТЕРАПИИ

1. Любой внутривенный раствор без  $\text{HCO}_3^-$  будет создавать дилуционный ацидоз.
2. Инфузия физраствора снижает уровень  $\text{HCO}_3^-$  и других анионов буферного свойства, что ведет к снижению рН и возникновению **ятрогенного гиперхлоремического метаболического ацидоза.**
3. Сбалансированные полиионные, изоионные растворы имеют преимущества при инфузионной терапии.
4. В ряду комплекса имеющихся коллоидных растворов, для восполнения ОЦК целесообразно пользоваться растворами ГЭК III поколения, имеющие в составе сбалансированный полиионный, изоионный водно-электролитный компонент.

# ГЭКи обеспечивают длительный гемодинамический эффект, но в то же время....



Дизайн: рандомизированное, клиническое, сравнительное исследование:  
Объект: пациенты с травматическим и геморрагическим шоком (n=60).

HES 130/0,4

Hyperosmolar solution

0,9 % NaCl

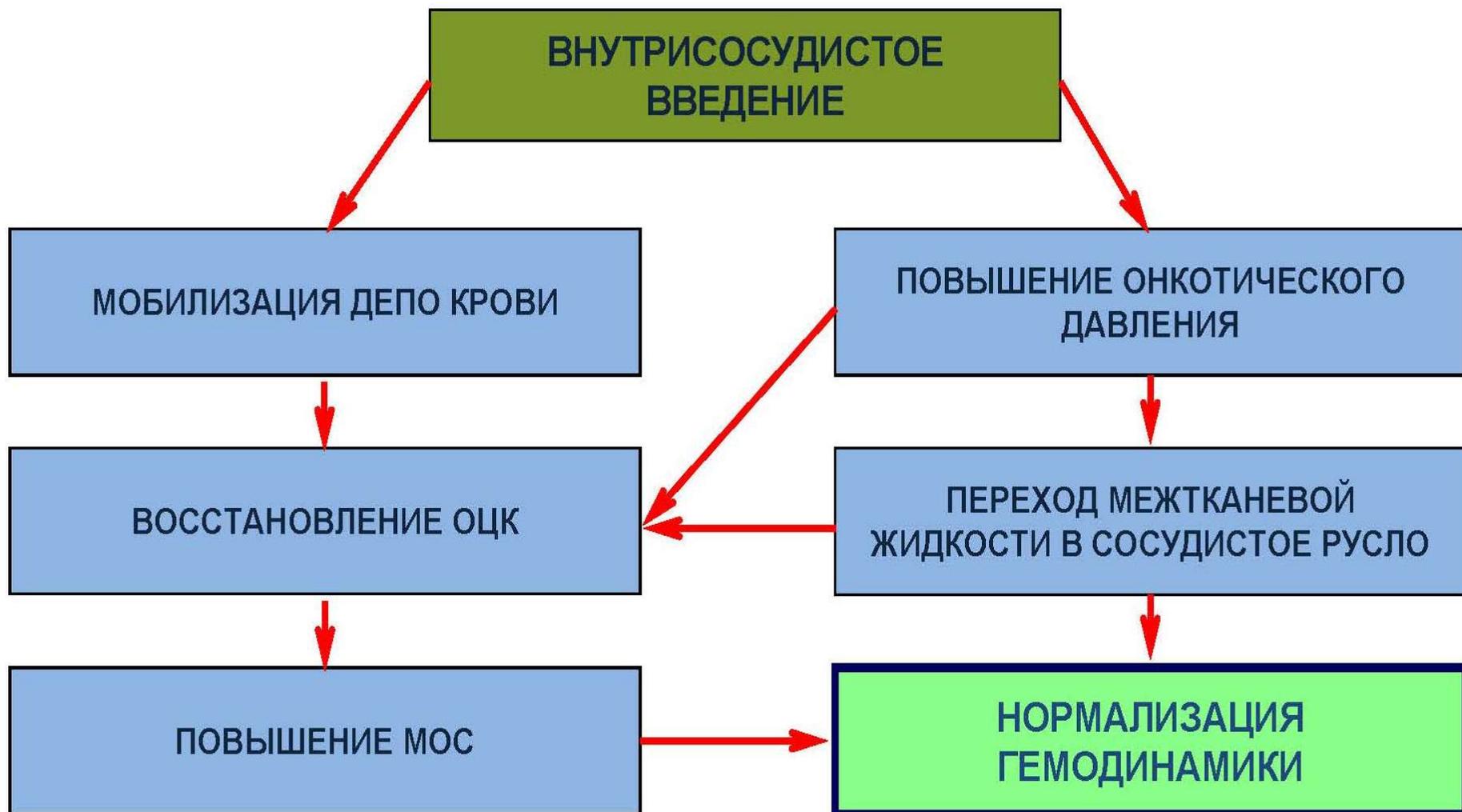
\*-достоверная разница с начальным значением  $p < 0,05$ .

\*-достоверная разница с ГЭК 130/0,4  $p < 0,05$ .

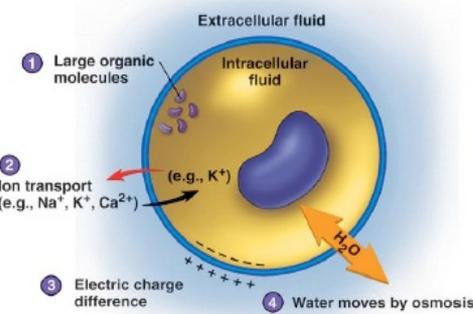
\*-достоверная разница с 0,9% NaCl  $p < 0,05$ .

ГЭК уступают гиперосмолярным кристаллоидам по скорости наступления волемиического эффекта.

# Механизм действия гиперосмолярных растворов

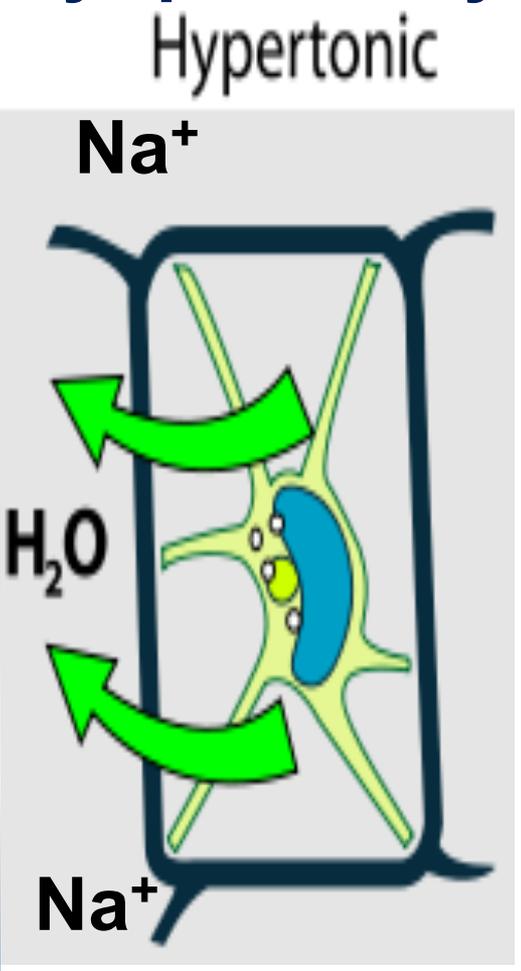
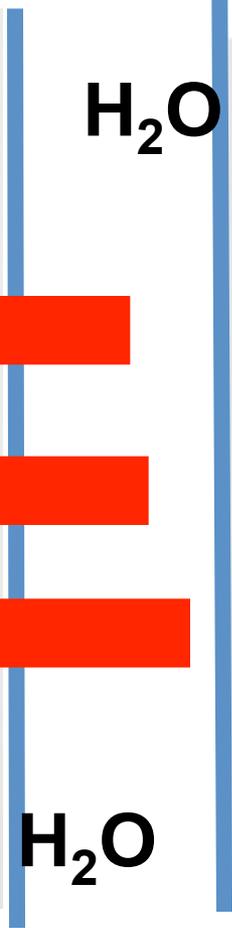


# Перемещение воды по осмотическому градиенту:



**ГЕКОТОН®**

**Na<sup>+</sup>**



Внутрисосудистое пространство

Интерстиций

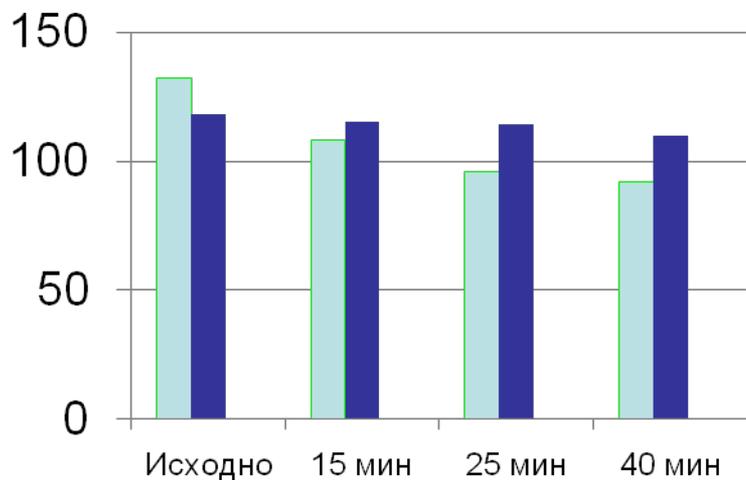
Внутриклеточное пространство

**Инфузия Гекотона быстро и эффективно восстанавливает внутрисосудистый объем.**

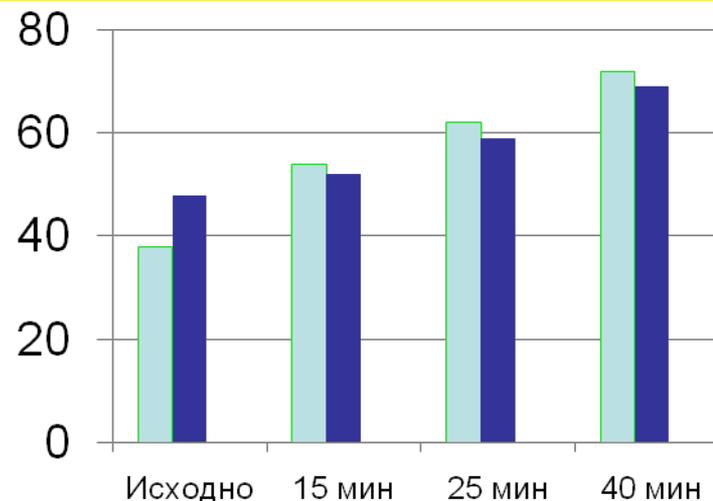
# 5% ГЭК 130/0,4 + электролиты (Гекотон®)

- Гекотон® - многокомпонентный плазмоэкспандер для “Small-volume fluid resuscitation”,
- Многокомпонентность Гекотона позволяет использовать **меньший объем ГЭК** (5% ГЭК130/0,4), что гарантирует снижение негативных воздействий на почки и систему гемостаза, не снижая его эффективности.
- Содержит **сбалансированный по составу комплекс электролитов**, что исключает перегрузку организма ионами натрия и хлора.
- Гекотон®- **гиперонкотичен**, что исключает возможность перемещения жидкости во внутриклеточное пространство и развитие таких осложнений, как гипонатриемическая энцефалопатия, отек головного мозга или дыхательная недостаточность.
- Гекотон®- **полностью выводится из плазмы** крови по завершении волемического действия.

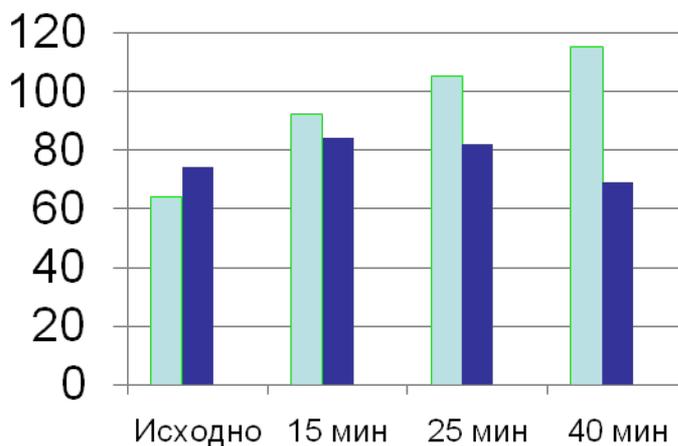
# Влияние Гекотона на гемодинамические параметры при травматическом шоке



**ЧСС**



**АД диаст**



**АД сист**

# Гекотон® и ВЧД (клинический случай)

Пациент Р. (участник АТО) с диагнозом: *огнестрельные проникающее пулевое ранение головы. Огнестрельное ранение левого легкого, гемоторакс слева (состояние после операции резекция доли левого легкого, дренирование плевральной полости). Многооскольчатый огнестрельный перелом костей правой голени. Огнестрельное пулевое ранение позвоночника на уровне Th5 с повреждением спинного мозга (состояние после операции ламинэктомия, удаление гематомы и мозгового детрита).*

На 5 сутки отрицательная неврологическая динамика с углублением неврологического статуса до **комы 1 степени**. По данным СКТ - признаки **отека головного мозга**, со смещением срединных структур на 8 мм.

С целью коррекции ВЧГ однократно проведена **инфузия препарата Гекотон в объем 400 мл**, через 30 минут отмечена положительная неврологическая симптоматика в виде улучшения неврологического статуса до уровня **глубокого оглушения**.

В дальнейшем пациент был переведен из ОРИТ в **ясном сознании** в профильное отделение.

## Что важно для клинициста?

- 1.Осторожность при использовании коллоидов , в частности, ГЭК у больных в критическом состоянии** (отсутствие разницы в летальности и необходимости ЗПТ при использовании ГЭК другими инфузионными средами).
- 2.Кристаллоиды для инфузионной терапии не могут быть признаны автоматически безопасными.**
- 3.Применение физраствора связано с избытком хлорида, негативными метаболическими эффектами и потенциальной нефротоксичностью .**
- 4.Нет качественных РКИ по сравнению эффектов физраствора и ' сбалансированных" солевых растворов**
- 5.Существует возрастающее число доказательств того, что избыточное использование внутривенных инфузий связано с неблагоприятными исходами.**

