



некоммерческое
артнерство
Объединение
Детских
Анестезиологов и
Реаниматологов

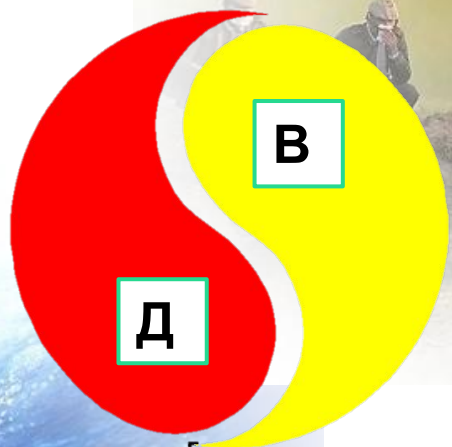


PRO

pro | contra

ТВА -

IIA III поколения



Кочкин Владимир Станиславович

ФГБУ РДКБ Минздрава РФ

Заболотский Дмитрий Владиславович

ФГБОУ ВО СПбГУ Минздрава РФ

CONTRA



ТЕРМИНОС  **ЛОГИЯ**

ВНУТРИВЕННАЯ АНЕСТЕЗИЯ

□ Внутривенная анестезия или тотальная внутривенная анестезия (ТВА | ТВВА) – способ общей анестезии, при которой все препараты для достижения необходимых эффектов вводят внутривенно



ИНГАЛЯЦИОННАЯ АНЕСТЕЗИЯ

- Ингаляционная анестезия (лат. *inhalare* вдыхать) — способ общей анестезии, основанный на использовании газообразных или летучих общих анестетиков, поступающих в организм больного через дыхательные пути, с применением специальных устройств — распылителей/испарителей



ИЕРАРХИЯ МЕТОДОВ АНЕСТЕЗИИ

- **МЕТОДЫ АНЕСТЕЗИИ**
 - **ингаляционная**
 - Газообразные
 - анестетики (N_2O ; ксенон)

 - Параобразующие анестетики
 - (эфир, галогенсодержащие анестетики)

 - **Анестетики**
 - **Аналгетики**
 - **Гипнотики**
 - **Адьюванты**

НЕМНОГО  ИСТОРИИ

**Dr. Crawford W. Long
(1815 – 1887г.г.)**



- 30 марта 1842 года – впервые использовал эфир во время хирургического вмешательства: удаление опухоли шеи у *James Venable* в г. Jefferson, Georgia
- Это первый известный в истории случай проведения анестезии во время операции, но



William Thomas Green Morton (1819 – 1868 г.г.)



- ❑ Первооткрывателю ингаляционной анестезии: до кого, во все времена, хирургия была бессильна; благодаря кому боль в хирургии была побеждена и повержена, и после открытия которого наука получила контроль над болью



**Йоганн С. Эльшольц
(1623-1688 г.г.)**

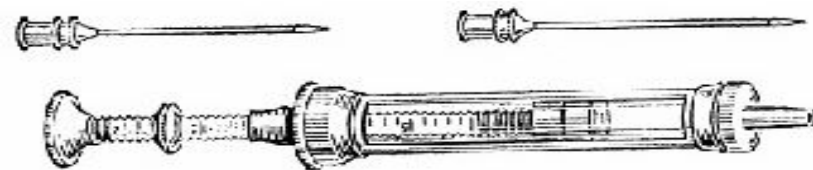
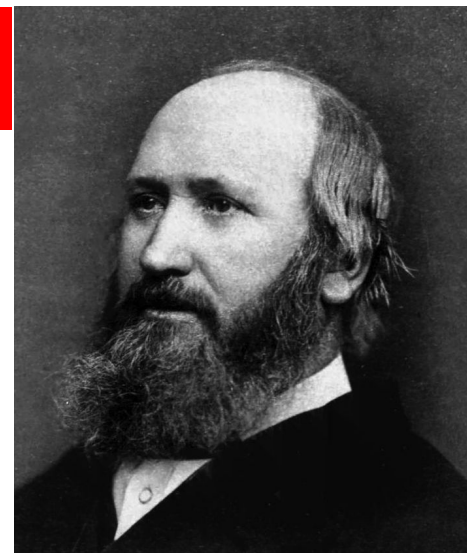
**Книга – «Clysmatica Nova»
1667 год, опубликована в
Кельне, Германия**



- ❑ Неизвестный художник показал, что шприцы и примитивные полые трубки для внутривенного введения существовали и до XIX века

A.V.Wood (1817 – 1884 г.

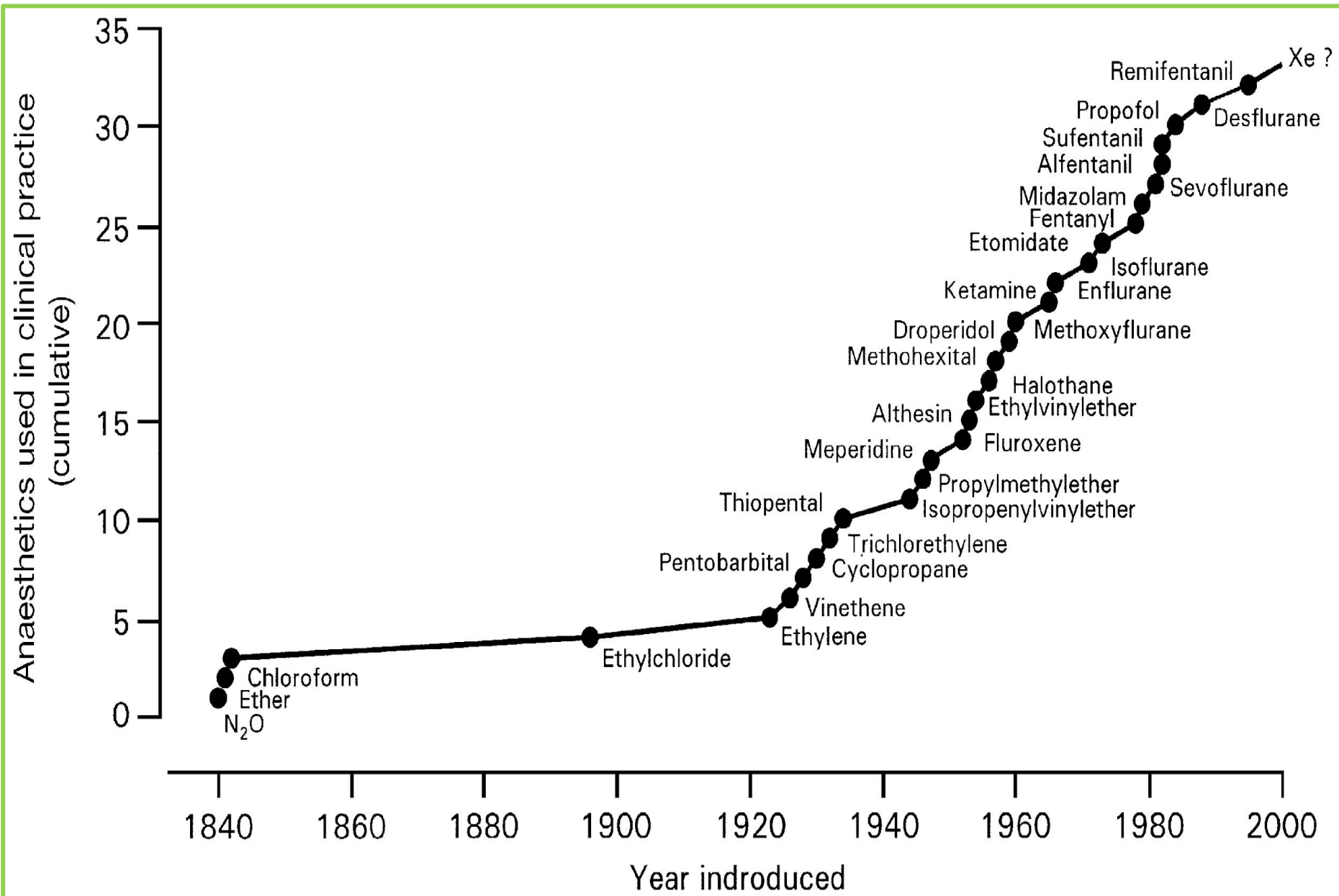
- 1853 год – изобретение шприца для подкожных инъекций и полых ИГЛЫ



**Charles Gabriel
Pravaz**

- Опубликовал функциональную конструкцию шприца, которая состояла из стеклянного цилиндра, заключенного в металлическую оправу с канюлей для трубчатых игл из серебра или золота, градуированного металлического штока с поршнем из асбеста, вулканизированного каучука ИЛИ ИЗ ДУРЛИТА

ВМЕСТЕ НАВСЕГДА



Исторические аспекты неингаляционной анестезии

- ❑ В 1872 год – Pierre-Cyprien Ore (1828-1891г.г.) предпринял первую успешную попытку проведения внутривенной анестезии у человека с помощью хлоралгидрата
- ❑ 1903 год – Emil Fischer (1852-1919 г.г.) – синтезирован первый барбитурат – гексобарбитал, обладавший седативным действием
- ❑ 1934 год – появился тиопентал натрия
- ❑ 1962 год – синтезирован кетамин
- ❑ 1963 год – применен диазепам
- ❑ 1977 год – пропофол введен в клиническую

Распространенность методов анестезии

- 80% анестезий – ингаляционная анестезия
- Другие сведения – до 50% анестезий у детей в отдельных регионах – внутривенная анестезия
- Взрослые – отдельная история и внутривенная анестезия – наиболее широко распространенный способ

НЕОБХОДИМЫЕ



УСЛОВИЯ

СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА

Финансы решают
МНОГОЕ...



3 500 000



5 600 000



10 000 000

СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА

«Я не настолько богат,
чтобы покупать дешевые

ЩИ»



Барон
Эдвард
Росткицкий

Что

СОВРЕМЕННАЯ АППАРАТУРА

«Я не настолько богат, чтобы покупать дешевые вещи»

? Что



**МЕХАНИЗМ
ДЕЙСТВИЯ**



ГИПОТЕЗЫ

□ **Унитарная гипотеза** – мощность анестетика находится в прямой зависимости от его жирорастворимости (правило Мейера-Овертона). Анестезия возникает благодаря растворению молекул в специфических гидрофобных структурах

Гипотеза критического объема – связываясь с гидрофобными структурами клеточных мембран, анестетики расширяют фосфолипидный бимолекулярный слой до критического объема, после чего функция мембраны претерпевает изменения

Теория текучести и теория разобщения латеральной фазы – при взаимодействии анестетика с мембраной изменяется ее форма и снижается ее проводимость

РЕЦЕПТОРЫ

□ Ионные каналы наиболее вероятная цель для общих анестетиков

□ GABA_A (седация, амнезия, миорелаксация) –
пропофол, этомидат, барбитураты

□ N-метил-D-аспартат (ноцицепция, обучаемость, память) –

циклопропан, закись азота, ксенон, кетамин

□ GABA+ацетилхолиновые рецепторы – в центре и на периферии (память, ноцицепция, мышечные сокращения) –

галогенсодержащие анестетики

Различия детей и взрослых

- Клиренс у детей на 25-50% выше
- Эквивалентные дозы у детей выше (чем меньше, тем больше)
- Больше выражены системные реакции (дыхание и кровообращение) у детей
- Быстрое восстановление (не более 1 часа)
- Меньшее количество системных негативных реакций

А.У. Лекманов, Е.М. Розанов, 1999

В.А. Михельсон, 2008

В.В.Лазарев, 2016

МЕТАБОЛИЗМ IA III

ПОКОЛЕНИЯ



! Путь введения стремится к пути выведения !

оксид азота

севофлуран

десфлуран

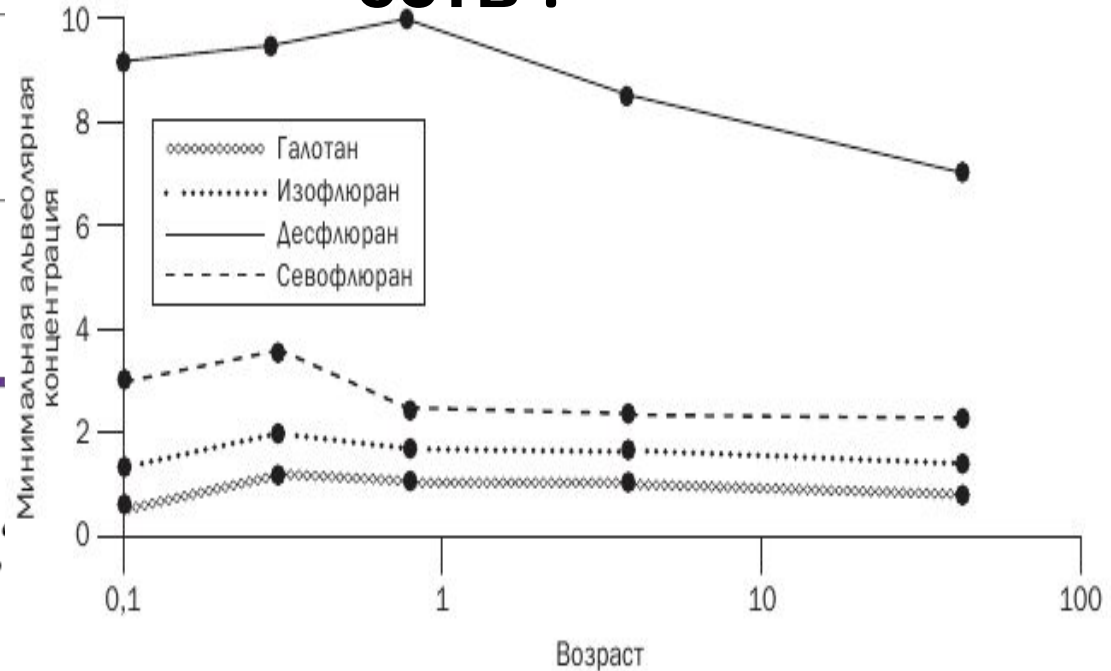
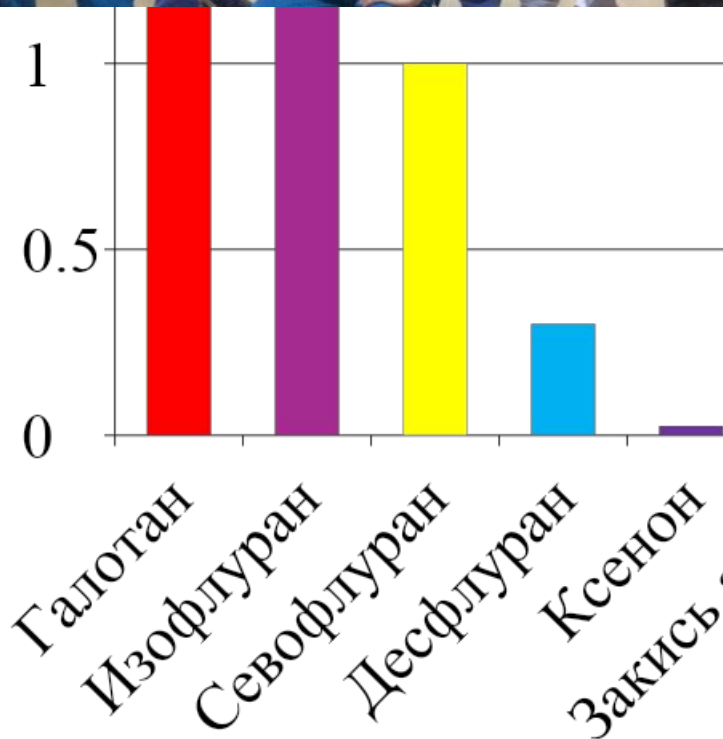
■ Столбец1

АНЕСТЕТИЧЕСКАЯ СИЛА



- ▶ У пациентов для достижения 1 МАК – требуются существенно разные концентрации препаратов

! Все таки она есть !



Внутривенная анестезия

- Пропофол
- Мидазолам
- Диазепам
- Кетамин
- Тиопентал натрия
- Оксипутират натрия

- Опиаты (фентанил, промедол, морфин)

Основные преимущества быстрое достижение эффекта с быстрым восстановлением

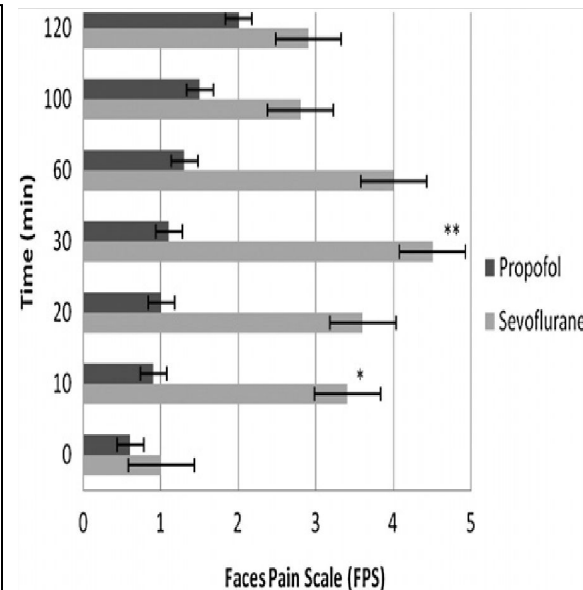
Ограничения к применению у младенцев

| Препарат | ВИДАЛЬ 2012 | Обращение лекарственных средств | Регистр лекарственных средств |
|------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| тиопентал натрия | - | с осторожностью детский возраст | <i>нет</i> ограничений |
| кетамин | - | <i>нет</i> ограничений | <i>нет</i> ограничений |
| диазепам | противопоказан до 30 дней | противопоказан до 30 дней | противопоказан до 30 дней |
| мидозалам | противопоказан до 1 месяца | с осторожностью детский возраст | ограничения для применения - детский возраст |
| пропофол | противопоказан до 1 месяца | с осторожностью детский возраст | ограничен для применения до 3 лет |

Brief Research Report

Postoperative Analgesia in Children After Propofol Versus Sevoflurane Anesthesia

Antigona Hasani, MD, PhD,* Agreta Gecaj-Gashi, MD,* Sadik Llullaku, MD, PhD,† and Hysni Jashari, MD†



Двойное слепое рандомизированное исследование:

У детей (3-6 лет; ASA I-II), поддержание анестезии которым обеспечивалось пропифолом, в раннем послеоперационном периоде отмечался значительно более низкий уровень послеоперационной боли, чем в группе, где анестезия обеспечивалась севофлураном.

24,3% vs 4,5%

1521-0103/345/3/363-373\$25.00

THE JOURNAL OF PHARMACOLOGY AND EXPERIMENTAL THERAPEUTICS
Copyright © 2013 by The American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics<http://dx.doi.org/10.1124/jpet.113.203620>
J Pharmacol Exp Ther 345:363–373, June 2013

HCN1 Channels as Targets for Anesthetic and Nonanesthetic Propofol Analogs in the Amelioration of Mechanical and Thermal Hyperalgesia in a Mouse Model of Neuropathic Pain^S

Gareth R. Tibbs,¹ Thomas J. Rowley, R. Lea Sanford, Karl F. Herold, Alex Proekt, Hugh C. Hemmings, Jr., Olaf S. Andersen, Peter A. Goldstein, and Pamela D. Flood²

Пропофол оказывает прямое действие на нейроны задних рогов спинного мозга, препятствуя передаче сенсорной информации на спинальном уровне, ингибирует NMDA-рецепторы посредством модуляции тока в натриевых каналах, селективно ингибирует управляемые циклическими нуклеотидами гиперполяризационно-активируемые каналы (HCN1), что профилактирует развитие хронического болевого синдрома при повреждении периферических нервов, т.е. помимо гипнотического, пропофолу свойственен аналгетический эффект

ОЦЕНКА ГЛУБИНЫ АНЕСТЕЗИИ

Что точнее?

Что?

ТВА

ИА

ED₅₀

MAC



| MAC | | | |
|-----|----------|---------|------------|
| % | N2O | Iso/Sev | MAC |
| ET | 0 | 0.9/1.0 | 1.3 |
| FI | 0 | 1.4/0.9 | |

ИНДУКЦИЯ АНЕСТЕЗИИ



ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ



? Как на счет
венозного доступа

?



ИНДУКЦИЯ АНЕСТЕЗИИ – ПРЕПАРАТ

- ❑ Обонятельные ощущения начинают достаточно функционировать в периоде между 2-м и 4-м месяцами жизни
- ❑ Дифференцировка сложных запахов совершенствуется

! Выбор ограничен одним препаратом!

- Раздражение дыхательных путей

севофлур
ан

десфлур
ан



Doi M. Can J. Anesth., 1993, 40, 122-26

? Может больше и не надо

ИНДУКЦИЯ АНЕСТЕЗИИ – ЦЕЛЬ



- МАК – способ оценки силы анестетика
 - МАК – определяется после достижения равновесия между альвеолярным пространством и
- ! Заставляет отвечать на вопрос – зачем? !**

- При проведении индукции, также как и при поддержании анестезии необходимо решить – для достижения каких целей врач собирается использовать севофлуран в каждом конкретном случае

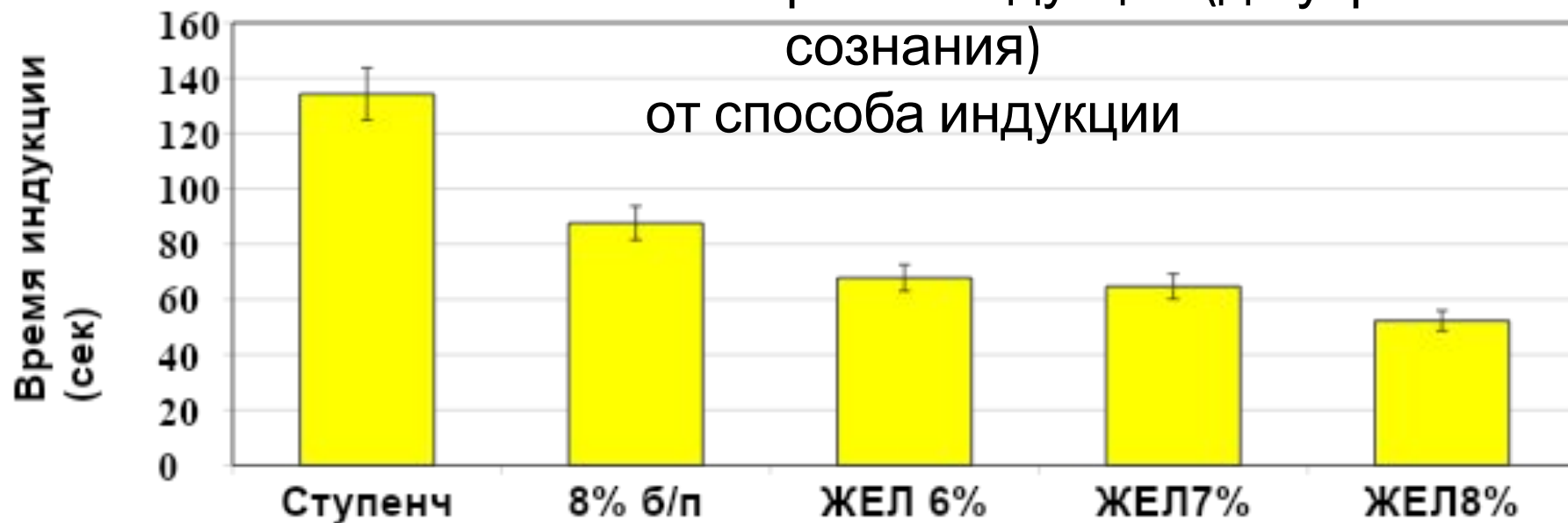
| ЦЕЛИ АНЕСТЕЗИИ | ЦЕЛЕВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ |
|------------------------------|------------------------|
| седация | МАКс (утраты сознания) |
| блокада двигательного ответа | 1МАК |
| ... | ... |

ИНДУКЦИЯ АНЕСТЕЗИИ – ВРЕМЯ



? А в/в быстрее?
?

Зависимость скорости индукции (до утраты сознания)
от способа индукции



ИНДУКЦИЯ АНЕСТЕЗИИ –

БЕЗОПАСНОСТЬ

- Концентрация севофлурана на выдохе, равная 2 МАКс (МАКс – утраты сознания) ведет к тому, что у всех пациентов значение BIS-индекса снижается менее 60
 - граница безопасной анестезии
 - отсутствие интраоперационного пробуждения



! Цель → 2МАКс (утраты

сознания) !

- Целевая концентрация севофлурана для индукции и поддержания анестезии не должна превышать – 2 МАКс
- Концентрация севофлурана до МАК-БАР допустима только для достижения специфических задач и на короткое время (прекондиционирование миокарда, трудная интубация и т.

Севофлуран идеальный индукционный агент для взрослых и детей при прогнозируемой трудной интубации

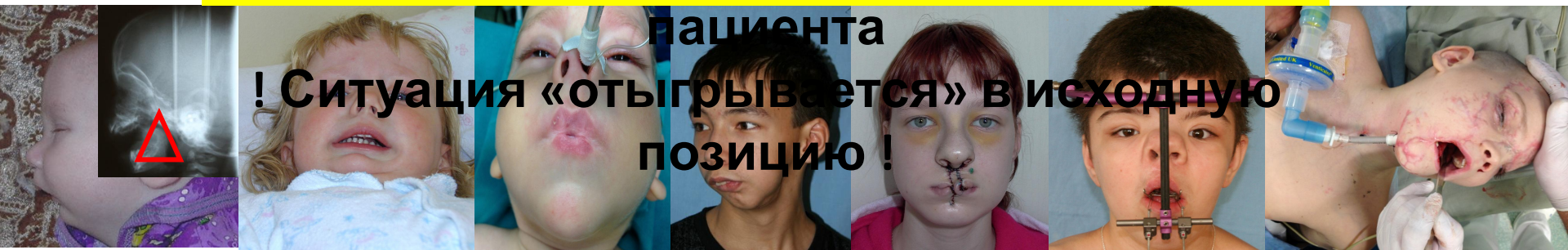
**МАК-
БАР**

при моноиндукции севофлураном возможна интубация трахеи на спонтанном дыхании, без наркотических анальгетиков и миорелаксантов

**При неудаче – нет необходимости в ИВЛ маской,
возможно быстрое пробуждение**

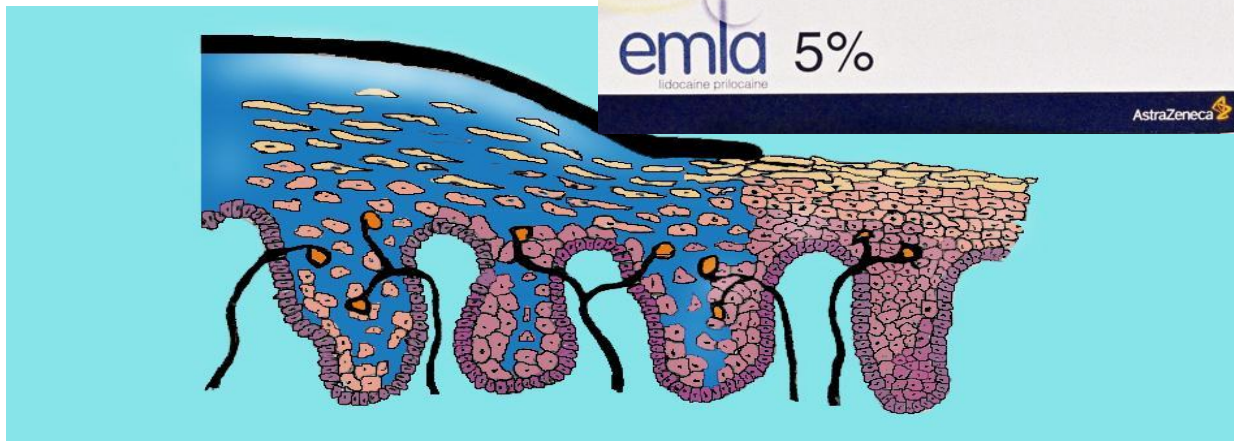
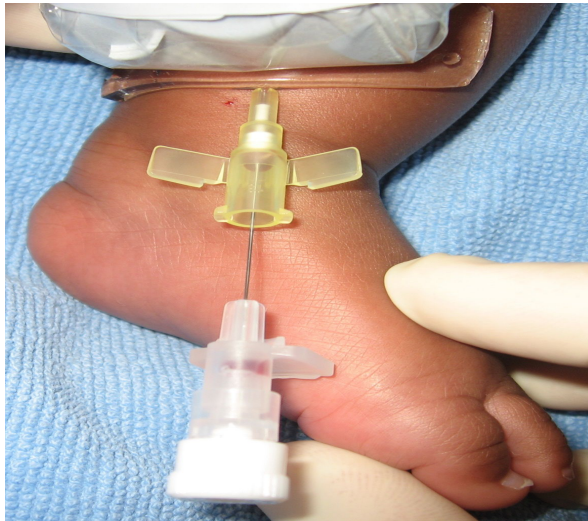
пациента

! Ситуация «отыгрывается» в исходную позицию !



ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ

Однако, сегодня есть
современные методики...



ОСЛОЖНЕНИЯ ИНДУКЦИИ



Кашель

Sev

6%

Des

72%

Апноэ

8%

68%

Ларингоспазм

-

50%

Десатурация ($SaO_2 < 90\%$)

-

26%

Повышение секреции

-

21%

Обструкция дыхательных путей

-

21%

Возбуждение

15%

3%

ПОКАЗАНИЯ К ИНДУКЦИИ

**ДЕСФЛУРА
Н**

- Десфлуран показан в качестве ингаляционного средства для вводной и/или поддерживающей анестезии у взрослых, а также для поддержания анестезии у детей, **если применяется интубация**, при проведении хирургических вмешательств в стационарных и амбулаторных условиях

Редакция от 07.09.2015

СЕДАЦИЯ В ОРИТ ИНГАЛЯЦИОННЫЕ АНЕСТЕТИКИ

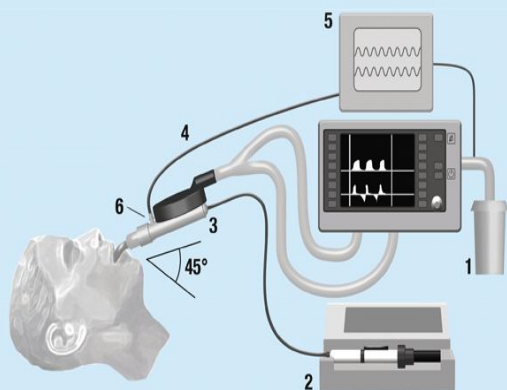


ACD – AnaConDa

Anaesthetic Conserving Device



1. Gas scavenging filter
2. Syringe pump
3. Agent supply line
4. Gas monitor line
5. Gas monitor
6. Gas monitoring port



Одноразовое медицинское устройство для подачи и дозирования севофлурана и изофлурана при проведении управляемой седации.

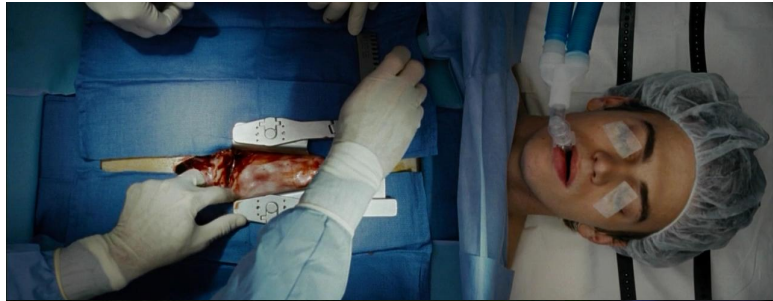
При дыхательном объеме больного < 350 мл, AnaConDa встраивается в линию вдоха.

ИНТРАНАРКОЗНОЕ



ПРОБУЖДЕНИЕ

ИНТРАНАРКОЗНОЕ ПРОБУЖДЕНИЕ



AWARENESS IN CHILDREN: MYTH OR FACT ?

W. Habre.

EUROPEAN SOCIETY FOR PAEDIATRIC ANAESTHESIOLOGY
Berlin Congress, 2-4 September 2010

- ❑ Феномен интраоперационного присутствия у детей – **0,8 - 1,2%** намного чаще, чем у взрослых – **0,1 - 0,2% !!!**
- ❑ Частота интраоперационного пробуждения увеличивается при использовании мышечных релаксантов

ИНТРАНАРКОЗНОЕ ПРОБУЖДЕНИЕ



BIS-монитор



Entropy-монитор



AEP-монитор



Монитор оценки глубины анестезии



| ЦЕЛИ АНЕСТЕЗИИ | ЦЕЛЕВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ | ВОЗРАСТ | Sev 0,7 МАК = 2МАК _с |
|--|---------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Седация | МАК _с (утраты сознания) | 0 – 1 мес | 2,3 % |
| Блокада двигательного ответа | МАК | 1 – < 6 мес | 2,2 % |
| Только у ингаляционных анестетиков имеется понятие | МАК-БАР | 6 мес – < 3 лет | 1,9 % |
| Нейроконцентрация пробуждения – МАК-пробуждения | | 3 – 12 лет | 1,7 % |

Только у ингаляционных анестетиков имеется понятие

Нейроконцентрация пробуждения – МАК-пробуждения

Концентрация севофлурана на выдохе, равная 2МАК_с (0,7МАК) обеспечивает значение BIS-индекса менее 60 – граница гарантированной седации

ИНТРАНАРКОЗНОЕ ПРОБУЖДЕНИЕ



Anaesthesia

Journal of the Association of Anaesthetists of
Great Britain and Ireland

ORIGINAL ARTICLE

Awareness in children: a secondary analysis of five cohort studies

A. J. Davidson^{1,3}, K. R. Smith⁴, H. J. Blussé
van Oud-Alblas⁵, U. Lopez⁶, S. Malviya⁷, C.
F. Bannister⁹, J. L. Galinkin¹⁰, W. Habre¹¹, C.
Ironfield², T. Voepel-Lewis⁸, F. Weber¹²

Article first published online: 18 APR 2011

DOI: 10.1111/j.1365-2044.2011.06703.x

© 2011 The Authors. Anaesthesia © 2011 The
Association of Anaesthetists of Great Britain and
Ireland

Issue



Anaesthesia

Early View (Online Version of
Record published before
inclusion in an issue)

Summary

Five recent cohort studies have shown a frequency of awareness in paediatric anaesthesia of between 0.2% and 1.2%, but they were not individually large enough to identify risk factors. This study pooled raw data from these five studies to identify factors associated with awareness in children. The outcome of awareness was taken as the cases judged to be most likely awareness cases in each study. Logistic regression was used to identify awareness-associated factors. A combined sample of 4486 anaesthetics revealed 33 cases of awareness. Unadjusted analysis demonstrated weak evidence that nitrous oxide used as an anaesthetic maintenance adjunct was associated with awareness (OR 2.04 (95% CI 0.97–4.33), $p = 0.06$), and some evidence that use of a tracheal tube was associated with awareness (OR 2.78 (95% CI 1.11–6.94), $p = 0.03$). Multivariable regression analysis revealed that nitrous oxide maintenance and use of a tracheal tube were independently associated with awareness (nitrous oxide, OR 2.4 (95% CI 1.08–5.32), $p = 0.03$; tracheal tube, OR 3.0 (95% CI 1.20–7.56), $p = 0.02$).

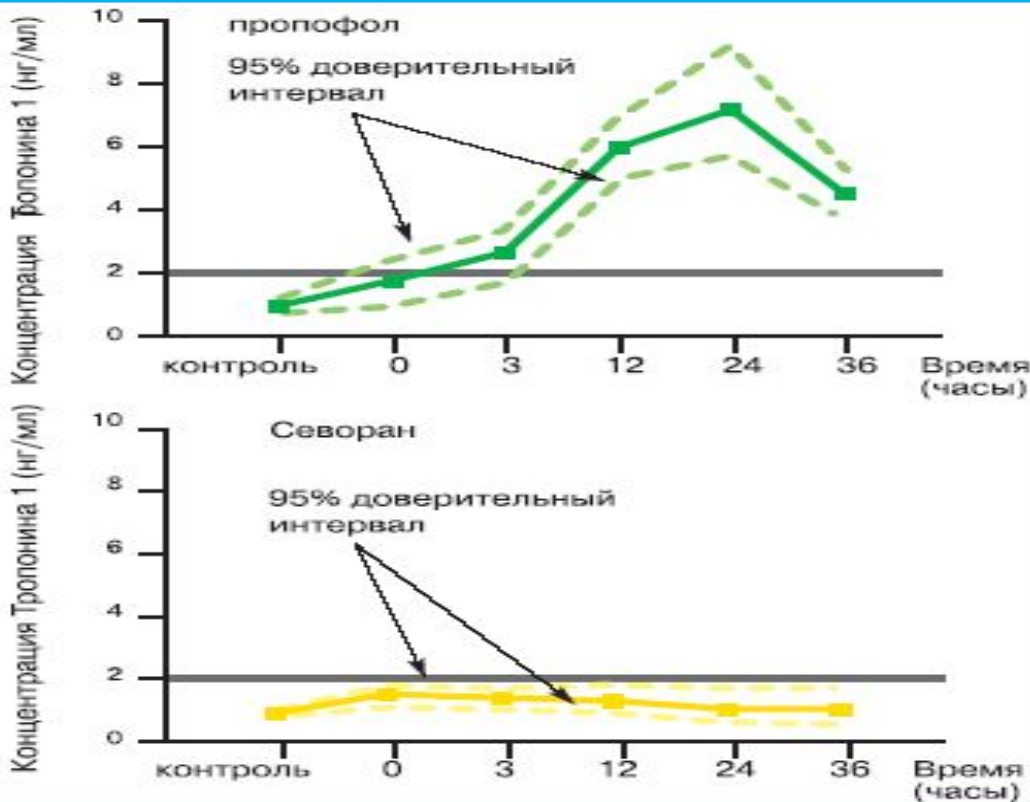
**Из 4486 анестезий
закисью азота у
детей – в 33 случаях
зарегистрировано
интранаркозное
пробуждение (1:136)
[OR 2,4 (95% CI 1.08 –
5.32), $p = 0.03$]**

ОРГАНО  ПРОТЕКЦИЯ

КАРДИОПРОТЕКЦИЯ



De Hert SG, ten Broecke PW, Mertens E, et al. Anesthesiology. 2002; 97: 42-49



□ Вывод: Тропонин I – маркер гибели кардиомиоцитов. Севофлуран, в отличие от пропофола, лучше защищает кардиомиоциты от повреждения

НЕЙРОПРОТЕКЦИЯ

Comparison of the neuroprotective effects and recovery profiles of isoflurane, sevoflurane and desflurane as neurosurgical pre-conditioning on ischemia/reperfusion cerebral injury.

Jinghua Shan, Lianmei Sun, Dewei Wang, Xiuhua Li

Department of Anesthesia, Affiliated Hospital of Weifang Medical University, China

Int J Clin Exp Pathol February 15, 2015



□ Вывод: Увеличение мозгового кровотока с сохранением ауторегуляции сосудов и церебрального метаболизма являются основной причиной для преимущественного использования севофлурана в качестве нейропротекторного агента по сравнению с другими ИА в дозе, не превышающей **0,75 МАК** для поддержания

Comparison of ISO, SEVO and DES in cerebral injury

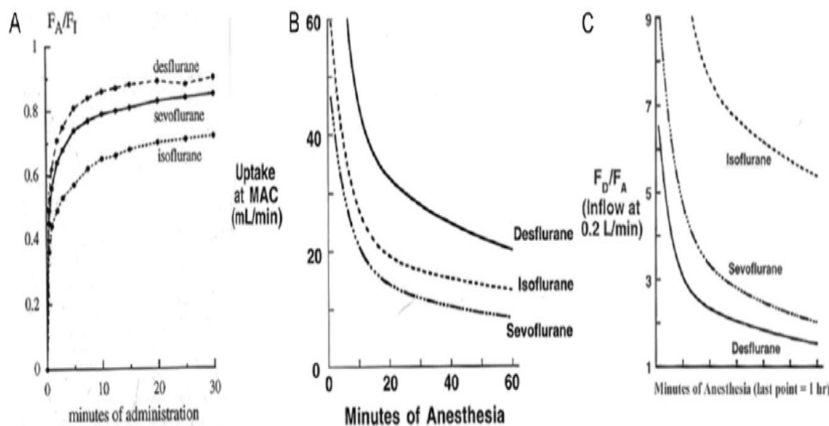


Figure 1. Comparisons of isoflurane sevoflurane and desflurane on the alveolar anesthetic uptake.

ГЕПАТОПРОТЕКЦИЯ

Anesthetic Conditioning in Liver Transplantation: A multicenter randomized controlled trial

Kajdi, Marie-Elisabeth; Bonvini, John M.; Schadde, Erik; Figueira, Estela R.R.; Filho, Joel A. Rocha; Reyntjens, Koen; Puhan, Milo A.; Clavien, Pierre-Alain; Breitenstein, Stefan; Beck-Schimmer, Beatrice

Institute of Anesthesiology, University Hospital Zurich, Switzerland; Department of Surgery and Transplantation, Hospital das Clinicas, University of Sao Paulo, Brazil; Liver and Gastrointestinal Transplant Division, Department of Gastroenterology, Discipline of Anesthesiology Ghent University Hospital, Belgium; Department of Anesthesiology, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, United States
Swiss Medical Weekly, suppl. 201 143 (Oct 24, 2013): 2S.



Вывод:

Эффект прекондиционирования при трупной трансплантации печени сравним при использовании севофлурана и пропофола, но применение севофлурана снижает риск тяжелых послеоперационных осложнений



НЕФРОПРОТЕКЦИЯ

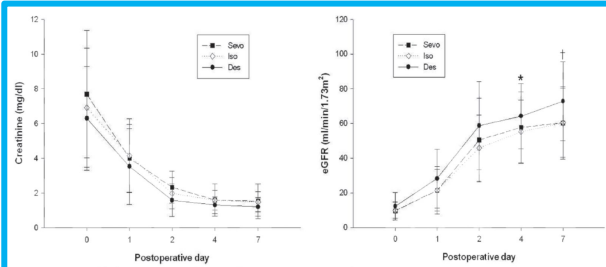


Figure 1.—Grafted kidney function in the immediate postoperative period in Part I. *P<0.05 vs. Iso group; †P<0.05 vs. Sevo group.

Preconditioning effects of the anesthetic administered to the donor on grafted kidney function in living donor kidney transplantation recipients.
 Lee, J.H.; Joo, D.J.; Kim, J.M.; Park, J.H.; Kim, Y.S.; Koo, Bon-Nyeo
 Department of Anesthesiology and Pain Medicine, of Surgery, Yonsei University
 College of Medicine, Seoul, South Korea
 Minerva Anesthesiologica 79.5 (May 2013): 504-514.

Table III.—Grafted kidney function and survival (No./n)

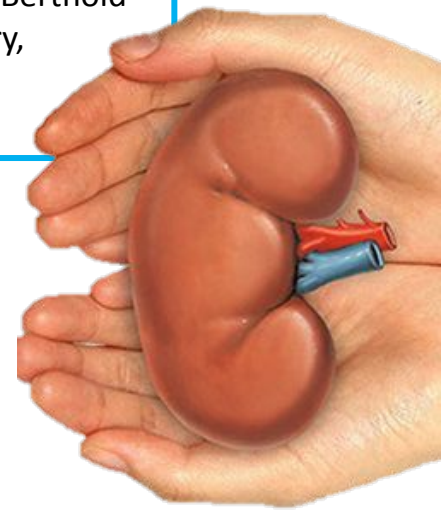
| | Sevo | Iso | Des | P |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| Hospitalization days after surgery | 39 (17/21) | 19 (18/21) | 16 (16/19) | <0.001 |
| No. of patients with | | | | |
| Delayed graft function (DGF) | 6 (3/6) | 1 (1/6) | 1 (1/6) | NS |
| Acute rejection episode (ARE) | 17 (10/26) | 1 (1/6) | 5 (5/26) | NS |
| On the day of discharge | | | | |
| Cr (mg/dl) | 1.37 (0.51) | 1.29 (0.27) | 1.29 (0.39) | NS |
| eGFR (ml/min/1.73m²) | 48.5 (17.8) | 59.6 (15.9) | 62.2 (15.6) | NS |
| Cr (mg/dl) 1 year after surgery | 4.2 (4.0) | 1.0 (0.9) | 1.0 (0.9) | NS |
| eGFR (ml/min/1.73m²) 1 year | 1.37 (0.87) | 1.26 (0.51) | 1.26 (0.83) | NS |
| eGFR (ml/min/1.73m²) | 62.2 (16.6) | 64.0 (16.6) | 64.1 (15.2) | NS |

Cr, serum creatinine; eGFR, estimated glomerular filtration rate; NS, not significant.
 All data are median (SD), mean (SD), number of patients, or number of patients.

Вывод: Применение ИА у доноров, повышает креатинин (Cr) и ухудшает клубочковую фильтрацию (eGFR) в большей степени при использовании десфлурана, по сравнению с севофлураном и изофлураном, но не влияет на восстановление функции трансплантата у реципиента

Effect of ischemic and pharmacological preconditioning of lower limb muscle tissue on tissue oxygenation measured by near-infrared spectroscopy - a pilot study
 Fudickar, Axel; Kunath, Sarah; Voß, Dana; Siggelkow, Markus; Cavus, Erol; Steinfath, Markus; Bein, Berthold
 Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Department of Cardiovascular Surgery, University Hospital Schleswig-Holstein, Germany
 BMC Anesthesiology 14.1 (Jul 15, 2014).

Вывод: ИА III поколения значительно снижают риск повреждения почек во время операций на сердце, не оказывая никакого влияния на уровень повреждения в послеоперационном периоде

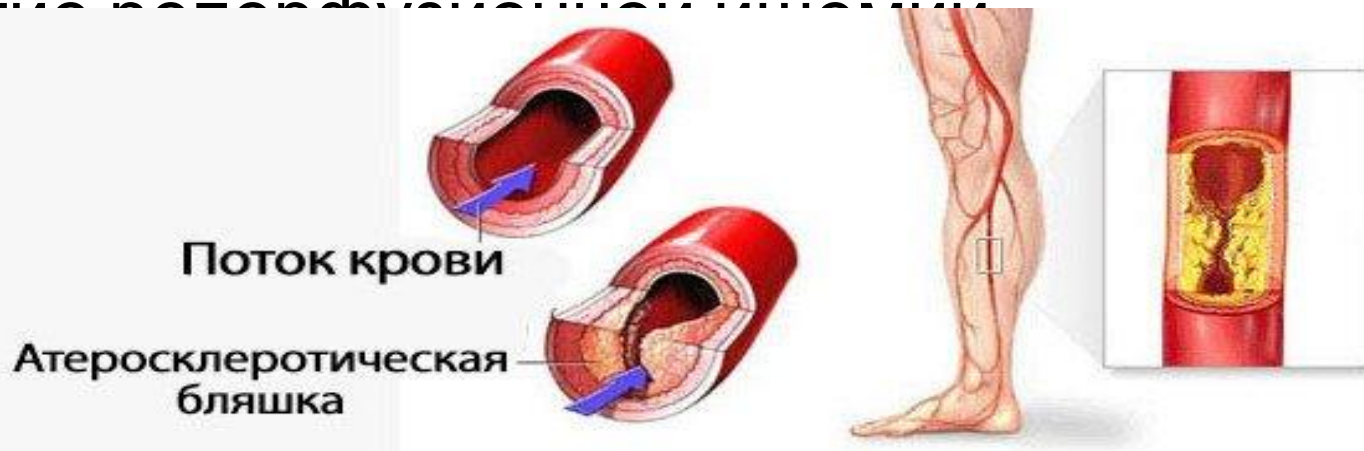


МИОПРОТЕКЦИЯ

Effect of ischemic and pharmacological preconditioning of lower limb muscle tissue on tissue oxygenation measured by near-infrared spectroscopy - a pilot study

Fudickar, Axel; Kunath, Sarah; Voß, Dana; Siggelkow, Markus; Cavus, Erol; Steinfath, Markus; Bein, Berthold
Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, Department of Cardiovascular Surgery,
University Hospital Schleswig-Holstein, Germany
BMC Anesthesiology 14.1 (Jul 15, 2014).

Вывод: Фармакологическое прекондиционирование севофлураном при реперфузии тканей нижней конечности быстро и значительно увеличивает концентрацию мышечного rSO₂ ($p < 0,0001$), предотвращая развитие реперфузионной ишемии.



ДЕКСМЕТОМИДИН

Механизмы протекторного эффекта дексмедетомидина

- Кардиопротекция –
 - уменьшение стресс-реакции на операционную травму
 - снижение уровня норадреналина в крови
 - уменьшение ЧСС и контрактильности
 - уменьшение коронарного кровотока
 - снижение потребности миокарда в кислороде
- Подавление воспалительной реакции
- Нейропротекция –
 - уменьшение частоты возникновения делирия
- Уменьшение тяжести ишемических/реперфузионных повреждений в сердце, ЦНС, почках, печени и легких

ДЕКСМЕТОМИДИН

Механизмы протекторного эффекта дексмедетомидина

- Кардиопротекция –
 - уменьшение стресс-реакции на операционную травму
 - снижение уровня норадреналина в крови
 - уменьшение ЧСС и контрактильности
 - уменьшение коронарного кровотока
 - снижение потребности миокарда в кислороде
- Подавление воспалительной реакции
- Нейропротекция –
 - уменьшение частоты возникновения делирия
- Уменьшение тяжести ишемических/реперфузионных повреждений в сердце, ЦНС, почках, печени и легких

ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ

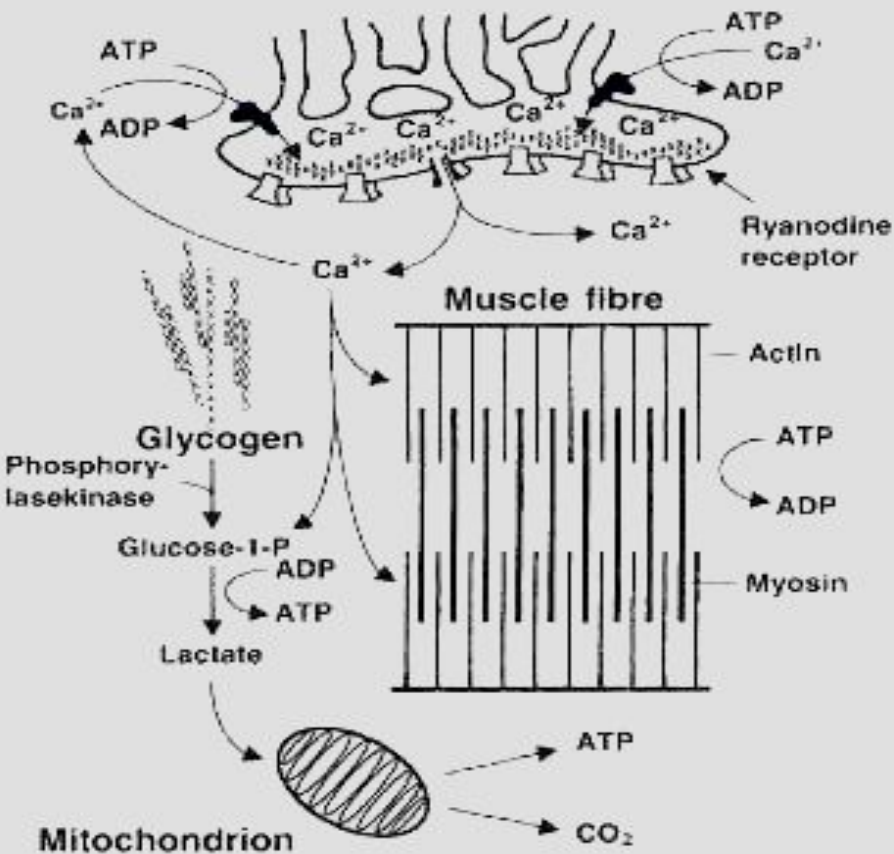


ГИПЕРТЕРМИЯ

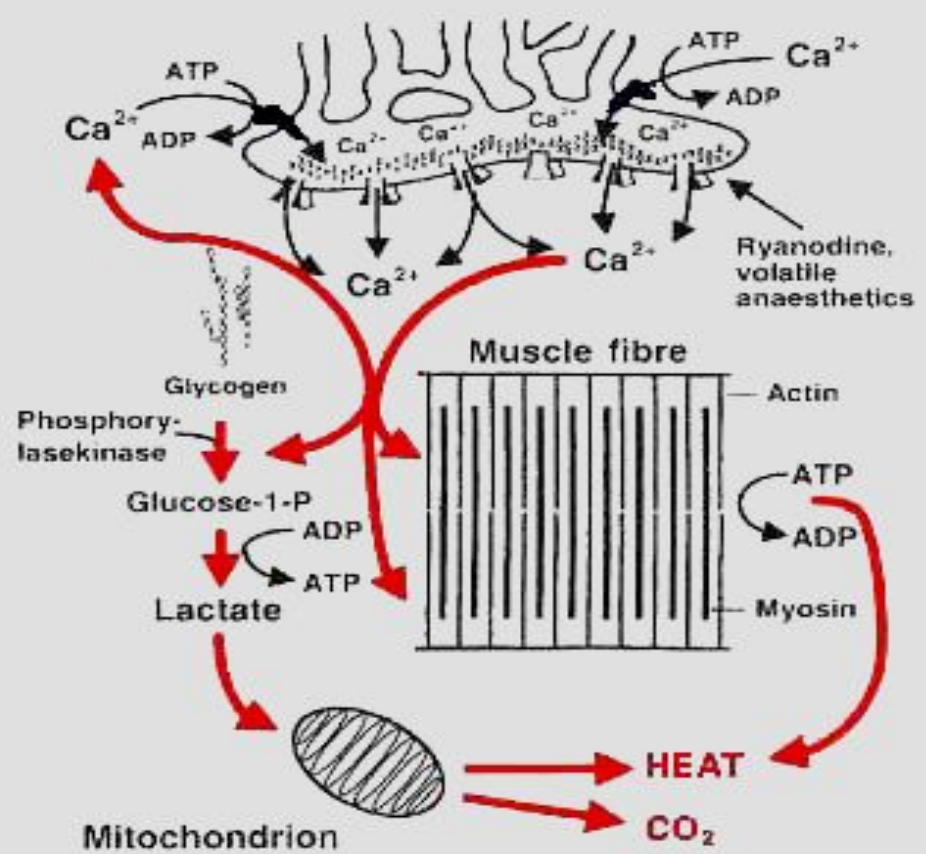
ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

Механизм развития злокачественной гипертермии

Normal muscle contraction cycle



MH muscle contraction cycle

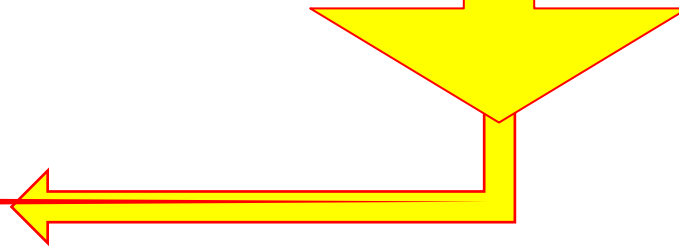


ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

СПОСОБНЫЕ
ПРОВОЦИРОВАТЬ
ЗЛОКАЧЕСТВЕННУЮ

- Сукцинилхолин
- Декаметоний
- Диэтиловый эфир
- Циклопропан
- Метоксифлуран
- Галотан
- Энфлуран
- Изофлуран
- Десфлуран
- Севофлуран

по мере убывания
частоты развития
ЗГ



ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

Эпидемиология злокачественной гипертермии

□ Частота у детей –

- 1 : 15000 общих анестезий с применением сукцинилхолина
- описаны случаи ЗГ у детей 5^{ТИ} и 6^{ТИ} месячного возраста
- у мальчиков встречаемость в 4 раза чаще

ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

Anesthetic drugs and onset of malignant hyperthermia.

Visoiu M, Young MC, Wieland K, Brandom BW.

*Department of Anesthesiology, and †Nurse Anesthesia Program,
University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, Pennsylvania, USA.

Anesth Analg. 2014 Feb;118(2):388-96.



- Оценено 476 случаев злокачественной гипертермии в 1998 года
- 50/50 – препараты для в/в анестезии – ингаляционные анестетики
- Только 2% случаев ЗГ приходится на ИА III поколения
- В 58,5% случаях наблюдались отсроченные признаки ЗГ и в 41,5% случаях – молниеносная форма ЗГ
- При анестезии десфлураном и изофлураном чаще наблюдались отсроченные признаки ЗГ, проявляющаяся на 2-3 час анестезии
- При анестезии севофлураном чаще наблюдалась молниеносная форма ЗГ

ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

ДАНТРОЛЕН ?


??



**! 36 флаконов в каждой
клинике,**

сертифицированной для

КОГНИТИВНАЯ ДИСФУНКЦИЯ

A red and yellow yin-yang symbol is overlaid on the text, positioned between the two lines of the title. The symbol consists of two interlocking teardrop shapes, one red and one yellow, with a white space in the center.



Anaesthesia

Journal of the Association of Anaesthetists of
Great Britain and Ireland

Sinner B. et al. General anaesthetics and the developing brain: an overview. *Anaesthesia*. 2014 Sep;69(9):1009-22.

Различные экспериментальные исследования на животных показали, **что общие анестетики являются потенциально токсичными для развивающегося мозга**, что может оказать существенное влияние на его нейрокогнитивную функцию позже в жизни.

Anesthesiology Clinics

Lin EP et al. Anesthetic neurotoxicity. *Anesthesiol Clin*. 2014 Mar;32(1):133-55.

Anesthetic Neurotoxicity

Erica P. Lin, MD^{a,*}, Sulpicio G. Soriano, MD^b,
Andreas W. Loeperke, MD, PhD^a

KEYWORDS

- Anesthetics • Anesthesia • Neurodegeneration • Neurotoxicity • Infant
- Learning impairment

У всех используемых **седативных и обезболивающих средств** было обнаружено **нейротоксичность** у самых разнообразных видов животных, в том числе приматов



Влияние ТВА на развитие ПОКД

Коррекция ранних когнитивных нарушений у детей школьного возраста, оперированных в условиях тотальной внутривенной анестезии
Овезов А.М., Лобов М.А., Пантелеева М.В., Луговой А.В., Мятчин П.С.,

В рандомизированном клиническом исследовании.

■ выявлено, что при использовании ТВА на основе пропофола и фентанила в первые сутки послеоперационного периода у 62, 5% детей школьного возраста (7-17 лет) развивается ПОКД

■ При отсутствии своевременной коррекции выявленных нарушений когнитивного потенциала, к моменту выписки из стационара нарушения памяти сохраняются у 54% детей, а нарушения внимания – у 50%

■ Через 1 месяц (как минимум) после операции частота явлений ПОКД сохраняется на уровне 50%

Anesthesiology 2009; 110:1077-85

Copyright © 2009, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Dexmedetomidine Attenuates Isoflurane-induced Neurocognitive Impairment in Neonatal Rats

Robert D. Sanders, B.Sc., M.B.B.S., F.R.C.A.,* Jing Xu, M.D.,† Yi Shu, B.Sc.,‡ Adam Januszewski, B.Sc., M.B.B.S.,§ Sunil Halder, B.Sc., M.B.B.S.,|| Antonio Fidalgo, M.Sc.,‡ Pamela Sun, B.Sc.,# Mahmuda Hossain, Ph.D.,** Daqing Ma, M.D., Ph.D.,†† Mervyn Maze, M.B., Ch.B., F.R.C.P., F.R.C.A., F.Med.Sci.‡‡

нервных клетках энзимы, запускающие процессы запрограммированной клеточной гибели – апоптоза. К таким выводам пришли S.L. Bianchi и соавт. (2007), выяснив, что животные, получавшие в эксперименте ингаляционную анестезию изофлюраном или галотаном, имели увеличенное содержание в мозгу бета-амилоида — вещества, прямо связанного с развитием болезни Альцгеймера

R.D. Sanders et al. (2009) показали что изофлюран индуцирует повреждения в гиппокампе, нейронах таламуса и коры с развитием долгосрочной ПОКД у новорожденных крысят, которые можно предотвратить дексмедетомидином в опытах *In vivo*

The Recovery of Cognitive Function After General Anesthesia in Elderly Patients: A Comparison of Desflurane and Sevoflurane

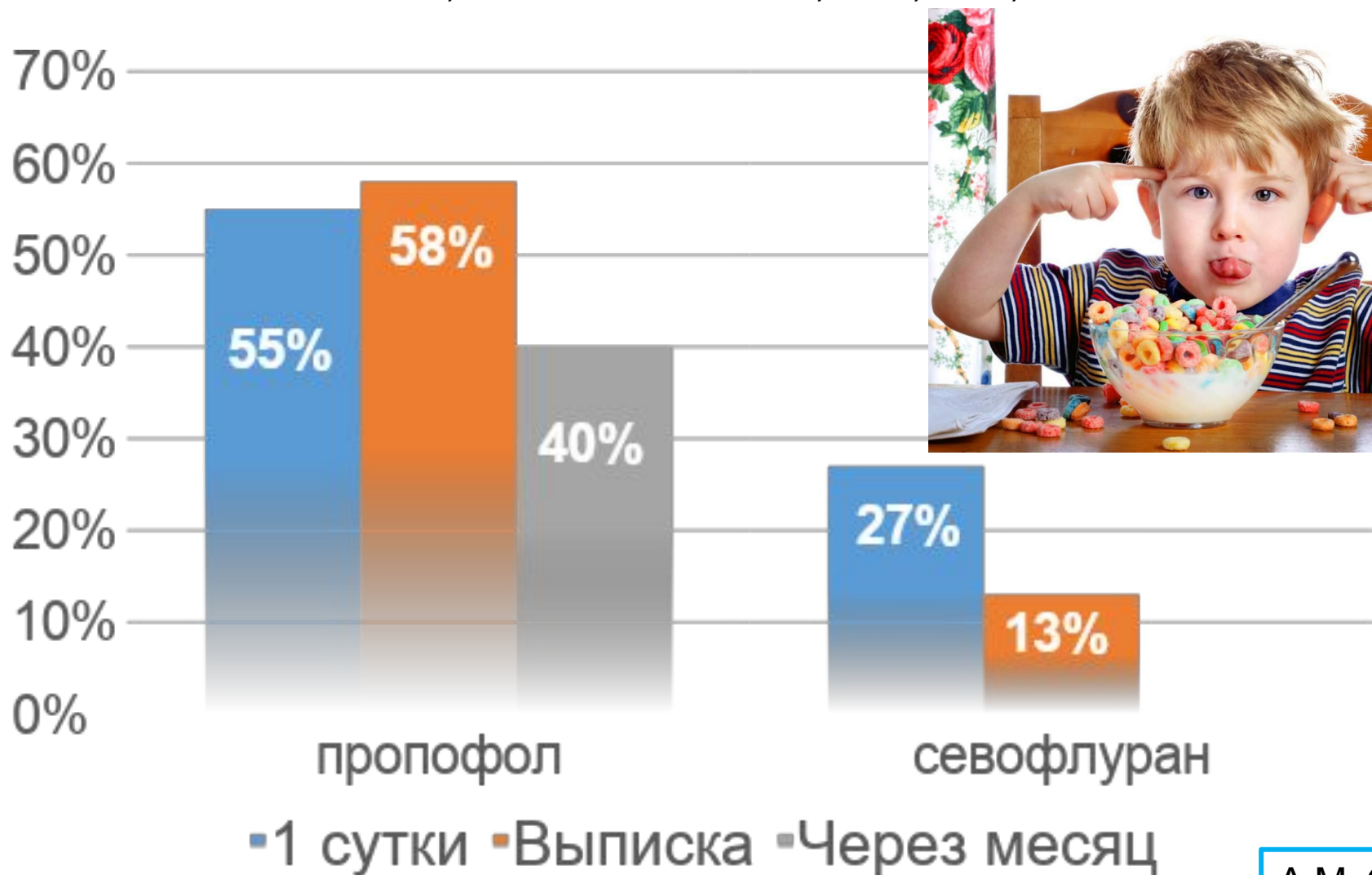
Xiaoguang Chen, MD*, Manxu Zhao, MD*, Paul F. White, PhD, MD, FANZCA*, Shitong Li, MD*, Jun Tang, MD*, Ronald H. Wender, MD†, Alexander Sloninsky, MD†, Robert Naruse, MD†, Robert Kariger, MD†, Tom Webb, MD†, and Eve Norel, MD†

□ Chen X. с соавт. (2001) обнаружили, что применении севофлурана и десфлурана, обладающих доказанным церебропротективным действием, в равной степени вызывает лишь легкое угнетение когнитивных функций в первые 3 часа с полным восстановлением к 6-му часу после операции

[Chen X., Zhao M., White P.F. et al.
// Anesth. Analg.; 2001;93:1489-1494]

Частота ПОКД у детей школьного возраста в зависимости от вида анестезии

Овезов А.М., Лобов М.А. и соавт., ВИТ, 2013, №5



ВОЗБУЖДЕНИЕ | АЖИТАЦИЯ



ПОСЛІ

ПРОБУЖДЕНИЯ



АЖИТАЦИЯ

- У детей чаще возникает посленаркозное возбуждение при использовании севофлурана, чем при использовании десфлурана
- Дети дошкольного возраста
- Дооперационное беспокойство
- У детей, получающих предупреждающую аналгезию НПВС, возбуждение возникает реже
- Время пробуждения не влияет на частоту возникновения психоза
- Причина посленаркозного возбуждения при анестезии

АЖИТАЦИЯ

Факторы –
ассоциирующиеся с
ажитацией

Vowel-Lewis T, Malviya S, Tait AR.

A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit.

Anesth Analg. 2003 Jun;96(6):1625-30

- возраст
- проведенная операция
- адаптивность
- офтальмологические и оториноларингологические процедуры
- время пробуждения
- ингаляционный анестетик

АЖИТАЦИЯ

Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit.
Crit Care Med. .2013;41(1):278-280.

Возбуждение у тяжелобольных пациентов может быть вызвано недостаточным обезболиванием, беспокойством, делирием и/или проблемами с дыханием

Выявление и лечение боли, возбуждения и делирия должно быть регулярным у этих пациентов

Пациенты отделений реанимации всегда должны быть в сознании, чтобы они могли следовать инструкциям и принимать участие в своем лечении, кроме случаев, когда существуют показания для глубокой седации

A comparison of single-dose dexmedetomidine or propofol on the incidence of emergence delirium in children undergoing general anaesthesia for magnetic resonance imaging

Author: Bong C.L.; Lim E.; Allen J.C.; Choo W.L.H.; Siow Y.N.; Teo P.B.Y.; Tan J.S.K.
KK Womens & Childrens Hosp, Dept Paediat Anaesthesia, Dept Diagnost Imaging, Singapore.

Duke NUS Grad Med Sch, Ctr Quantitat Med, Off Clin Sci, Singapore.

Publication info: ANAESTHESIA 70.4 (Apr 2015): 393-399.

120 пациентов
Ингаляционная анестезия 100% O₂ + севофлуран. Спонтанное дыхание.
Ларингеальная маска. За 5 минут до окончания исследования в/в болюс:

- ❑ 1 группа – в/в болюс **дексмедетомидин** 0,3 мкг/кг. Ажитация – 42,5%
- ❑ 2 группа – в/в болюс **пропофол** 1 мг/кг. Ажитация – 33,3%
- ❑ 3 группа – в/в болюс **физиологического раствор** – 10,0.
- ❑ **ВЫВОД:** Ажитация – 41,5%

- Нет существенной разницы чем проводить профилактику ажитации
- Единственный предиктор – время, каждая минута сна уменьшает на 7% частоту возникновения ажитации

АЖИТАЦІЯ

- Пропофол способен профилактировать ажитацию в дозе 0,1 мг/кг за 30 минут до окончания анестезии

В

Д

ЗАГРЯЗНЕНИЕ



ОПЕРАЦИОННОЙ

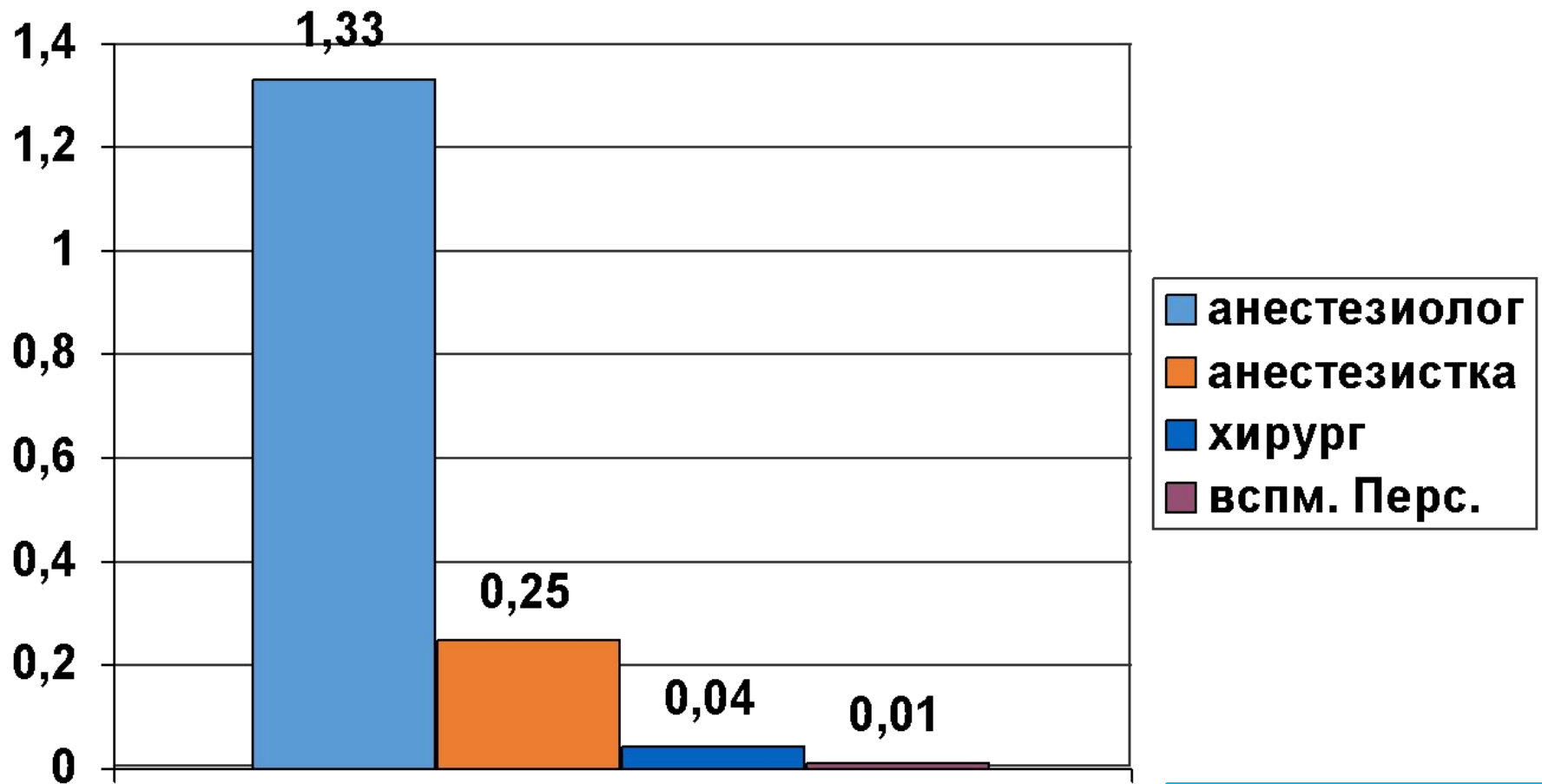
НОРМА?!

Предельно допустимое содержание анестетика в операционной (в ppm)

| Страна | Год принятия стандарта | Закись азота | Галотан | Изофлюран | Севофлуран |
|------------------------|------------------------|--------------|---------|-----------|------------|
| Великобритания (COSHH) | 1996 | 100 | 10 | 50 | |
| Германия | 1995 | 100 | 5 | | |
| США (NIOSH) | 1993 | 50 | 50 | | 2 |
| Швеция | 1993 | 100 | 5 | 10 | |
| Норвегия | 1991 | 100 | 5 | 2 | |
| Голландия | 1989 | 25 | 5 | | |
| Италия | 1989 | 50 | | | |
| Франция | 1985 | | 2 | | |

ЧЕМ ДЫШИМ?!

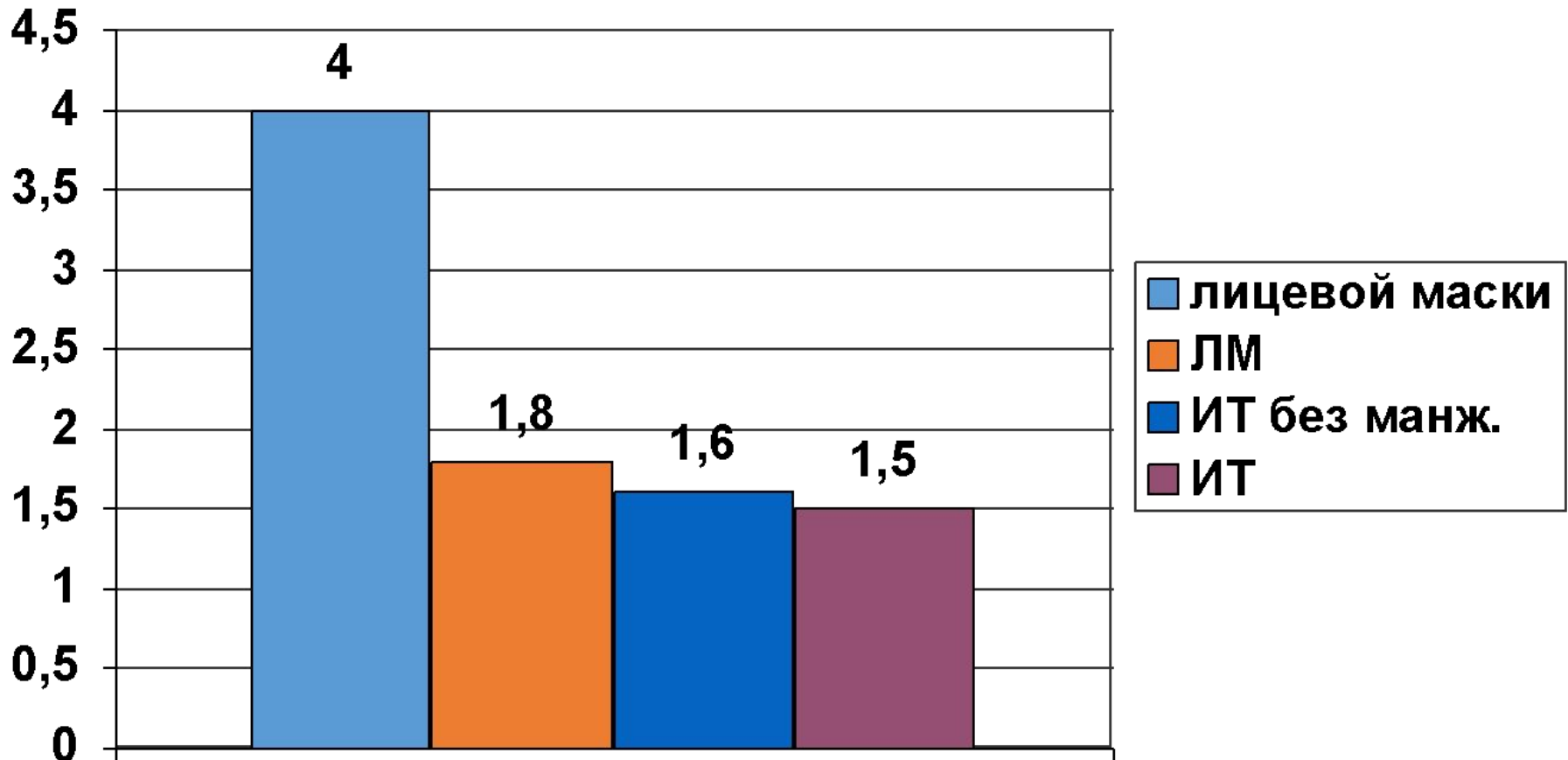
Содержание паров севорана в
зоне работы ... (в ppm)



Gentili A. et al. (2004)

ЧТО ДЕЛАЕМ?!

**Содержание паров
севорана при
использовании (в ppm)**







- **Безопасность медицинского персонала**
 - Системы изоляции анестетика от внешней среды



Современная анестезия

- **Моноанестезия – миф**
- **Современная позиция анестезиологической моды – мультимодальность, многокомпонентность (атаральгезия, центральная анальгезия, РА)**

ЧЕМ ЖЕ МЫ ЗАНИМАЕМСЯ?!

- Сочетанная анестезия – это совместное применение методов местной и общей анестезии. Она основана на том, что местные анестетики блокируют ноцицептивную импульсацию в афферентном звене, а наркотические и седативные препараты, анальгетики, неролептики воздействуют на остальные звенья формирования чувства боли
- Комбинированная анестезия – достигаемая одновременным или последовательным применением разных ее методов, относящихся к одному виду анестезии (например, ингаляционная и неингаляционная)

