



**Российская Детская
Клиническая Больница**



ВЫБОР ИНГАЛЯЦИОННОГО АНЕСТЕТИКА В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Кочкин Владимир Станиславович

заведующий отделением анестезиологии-реанимации

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОЙ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

- ❑ **Эффективность** – максимум желаемого эффекта при минимальных концентрациях
- ❑ **Надежность** – гарантия качества анестезии
- ❑ **Безопасность** – препараты должны обладать минимальным побочным эффектом
- ❑ **Комфортность** – пациент не должен испытывать неприятных ощущений

❑ В.В.Лихванцев «Анестезия в малоинвазивной хирургии.» М., 2005



КЛАССИФИКАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

СЕДАЦИЯ

**ОБЩАЯ
АНЕСТЕЗИЯ
(НАРКОЗ)**

**ингаляционная
неингаляционная**

**МЕСТНАЯ
АНЕСТЕЗИЯ**

**аппликационная анестезия
инфильтрационная анестезия
периферические блокады
центральные блокады**

**МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ
АНЕСТЕЗИЯ**



МЕТОДЫ АНЕСТЕЗИИ



**ТОТАЛЬНАЯ
ВНУТРИВЕННАЯ
АНЕСТЕЗИЯ**



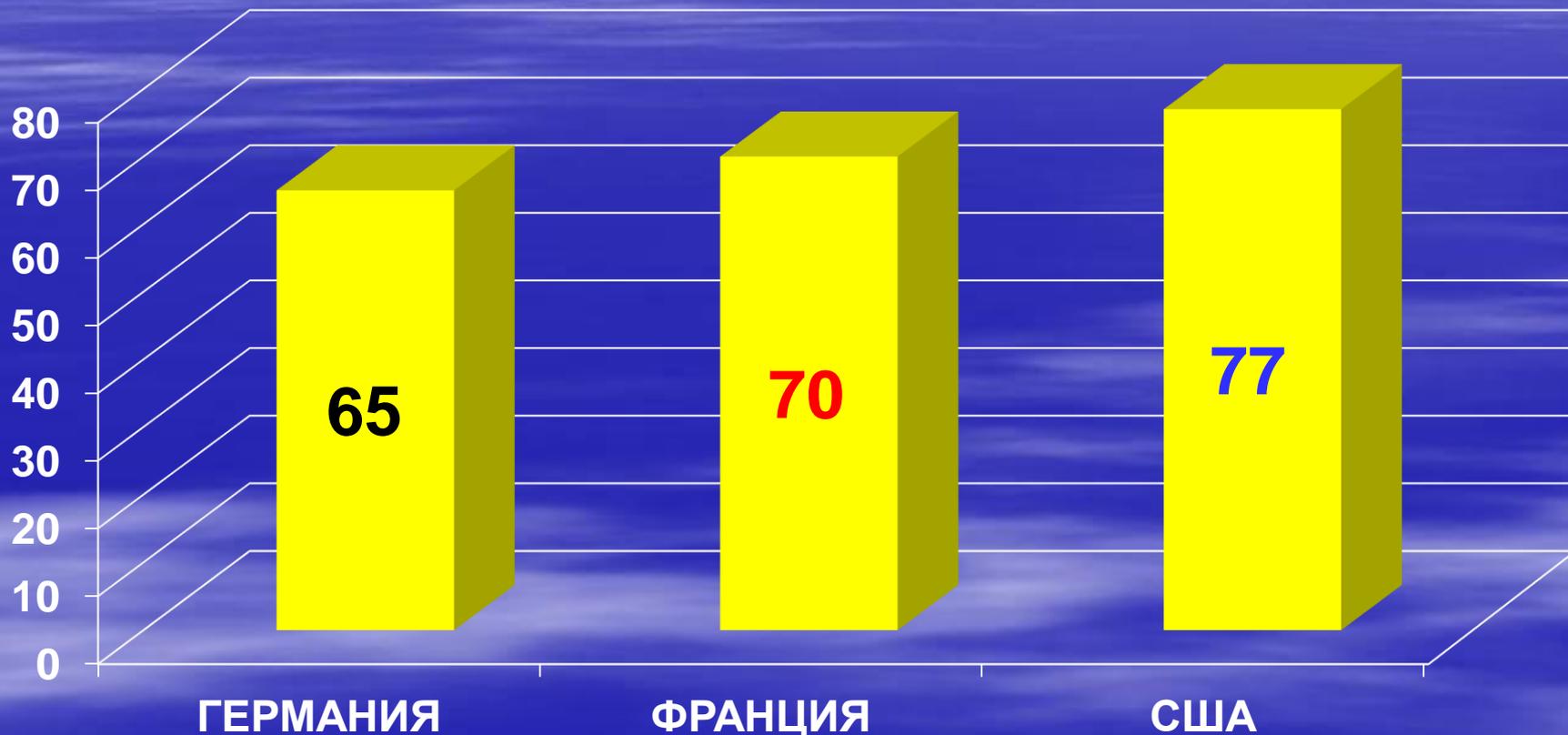
**МЕСТНАЯ
АНЕСТЕЗИЯ**



**ИНГАЛЯЦИОННАЯ
АНЕСТЕЗИЯ**



ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ИНГАЛЯЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ



➤ % от общего числа анестезий



ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННОЙ ИНГАЛЯЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ

- ❑ Мощная общеанестетическая активность препарата.
- ❑ Хорошая управляемость.
- ❑ Быстрое пробуждение и возможность ранней активизации больных.
- ❑ Сокращение применения опиоидов и более быстрое восстановление функции ЖКТ.



ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИДЕАЛЬНОМУ ИНГАЛЯЦИОННОМУ АНЕСТЕТИКУ

- ❑ Выраженные гипнотический, анальгетический и миорелаксирующий эффекты.
- ❑ Высокая терапевтическая широта.
- ❑ Невоспламеняемость и не взрывоопасность.
- ❑ Низкая растворимость в крови (быстрое введение и быстрый выход из анестезии).
- ❑ Отсутствие или минимальное (обратимое) действие на функции органов.
- ❑ Химическая стабильность.
- ❑ Низкий уровень метаболизирования.
- ❑ Совместимость с другими препаратами.
- ❑ Приятный запах.
- ❑ Минимальный вред для окружающей среды.
- ❑ Оптимальное соотношения цена-качество.

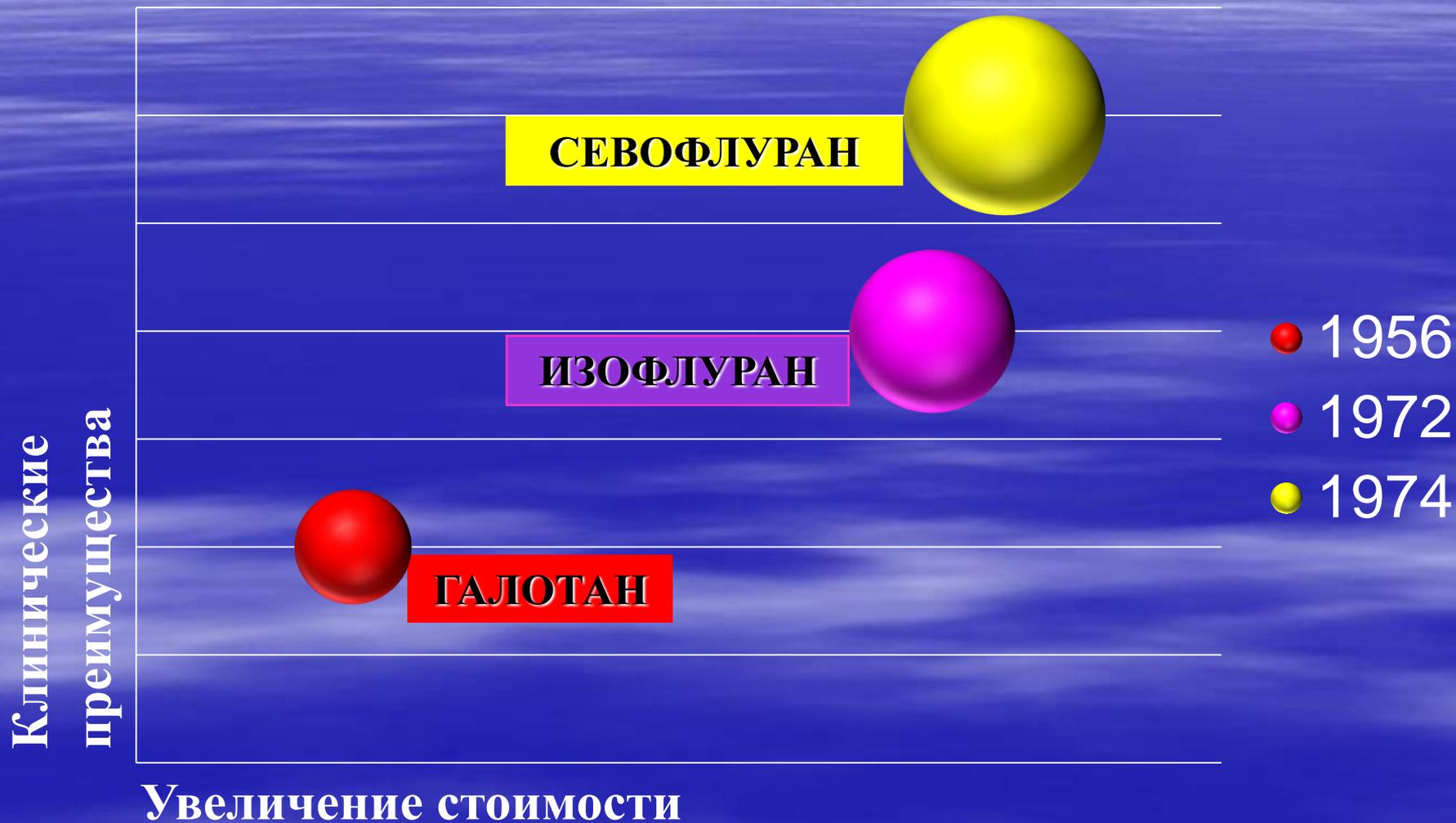


ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ У ДЕТЕЙ

- ❑ Широкое применение ингаляционных анестетиков.
- ❑ Риск развития синдрома злокачественной гипертермии -
у детей – 1 случай на 3000-15000 общих анестезий,
у взрослых – 1 случай на 50000-100000 общих анестезий.
- ❑ У детей, особенно грудных, MAC выше, чем у взрослых
приблизительно на 30%.
- ❑ Более быстрое потребление и распределение, поэтому индукция
происходит быстрее, но возможно и быстрое развитие
кардио-респираторной депрессии, особенно у новорожденных.
- ❑ Галотановый гепатит – у детей встречается редко.
- ❑ Индукция изофлураном у детей вызывает ларингоспазм более
чем в 20% случаев, поэтому он не пригоден для индукции.



ЭВОЛЮЦИЯ ИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ



КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ

- ❑ **Коэффициент «растворимость газ/кровь»** -
меньше коэффициент → меньше растворимость → быстрее начало действия.
- ❑ **Летучесть или «давление насыщенного пара»** -
определяет максимальную концентрацию анестетика во вдыхаемой смеси. Более летуч → менее концентрирован.
- ❑ **Мощность или анестетическая сила** -
оценивается в МАК, когда 50% испытуемых не чувствуют боли.
- ❑ **Поглощение / растворимость (коэффициент Освальда)** -
способность накапливаться в тканях, более растворим → больше накапливается в тканях → имеет больший метаболизм.
- ❑ **Метаболизм** -
процент выведения из организма с возможным образованием токсических веществ.



«РАСТВОРИМОСТЬ ГАЗ / КРОВЬ»

ГАЛОТАН	ИЗОФЛУРАН	СЕВОФЛУРАН
2,57	1,38	0,68

- У севофлурана низкий коэффициент → низкая растворимость → самая быстрая индукция (сравнимая по скорости клинических проявлений с внутривенной)



«ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННОГО ПАРА»

ГАЛОТАН

243

ИЗОФЛУРАН

238

СЕВОФЛУРАН

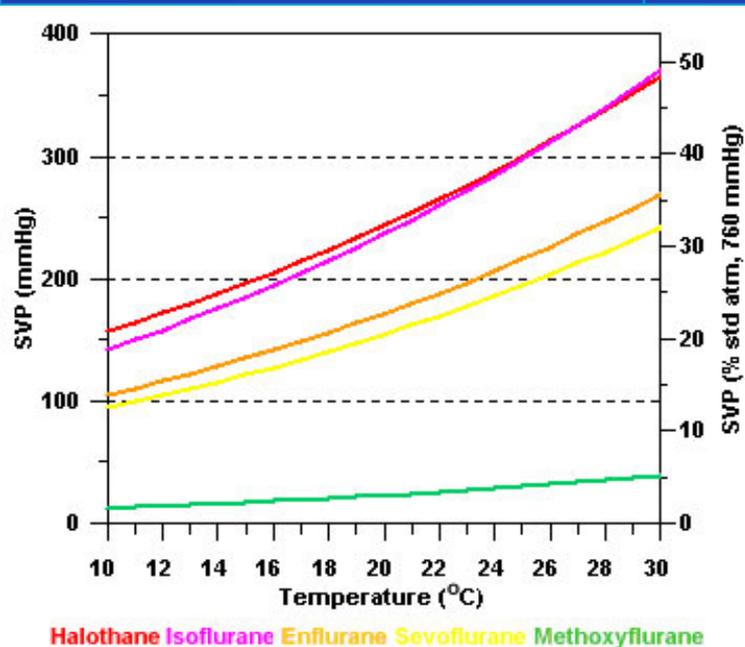
160

НА ИСПАРИТЕЛЕ

5 об%

5 об%

8 об%



➤ Севофлуран обладает более высокой допустимой концентрацией во вдыхаемой смеси → широта терапевтического действия.



МОЩНОСТЬ или МАК

ГАЛОТАН

0,75

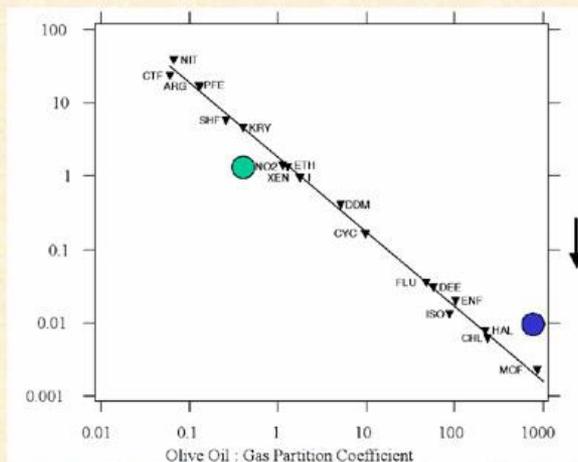
ИЗОФЛУРАН

1,3

СЕВОФЛУРАН

2,25

Meyer Overton Correlation



➤ Севофлуран менее мощный, но более терапевтически доступный и менее токсичный.



РАСТВОРИМОСТЬ В ТКАНЯХ (коэффициент Освальда)

	МОЗГ / КРОВЬ	МЫШЦЫ / КРОВЬ	ЖИР / КРОВЬ
ГАЛОТАН	2,9	3,5	224
ИЗОФЛУРАН	2,6	4,0	45
СЕВОФЛУРАН	1,7	3,1	48

➤ Севофлуран менее растворим в тканях → быстрее выводится.



МЕТАБОЛИЗМ

ГАЛОТАН	ИЗОФЛУРАН	СЕВОФЛУРАН
15-20%	0,2%	2-6%

- Севофлуран стремится к выражению – «что вдохнул, то и выдохнул». Менее метаболизм → меньше токсичность.

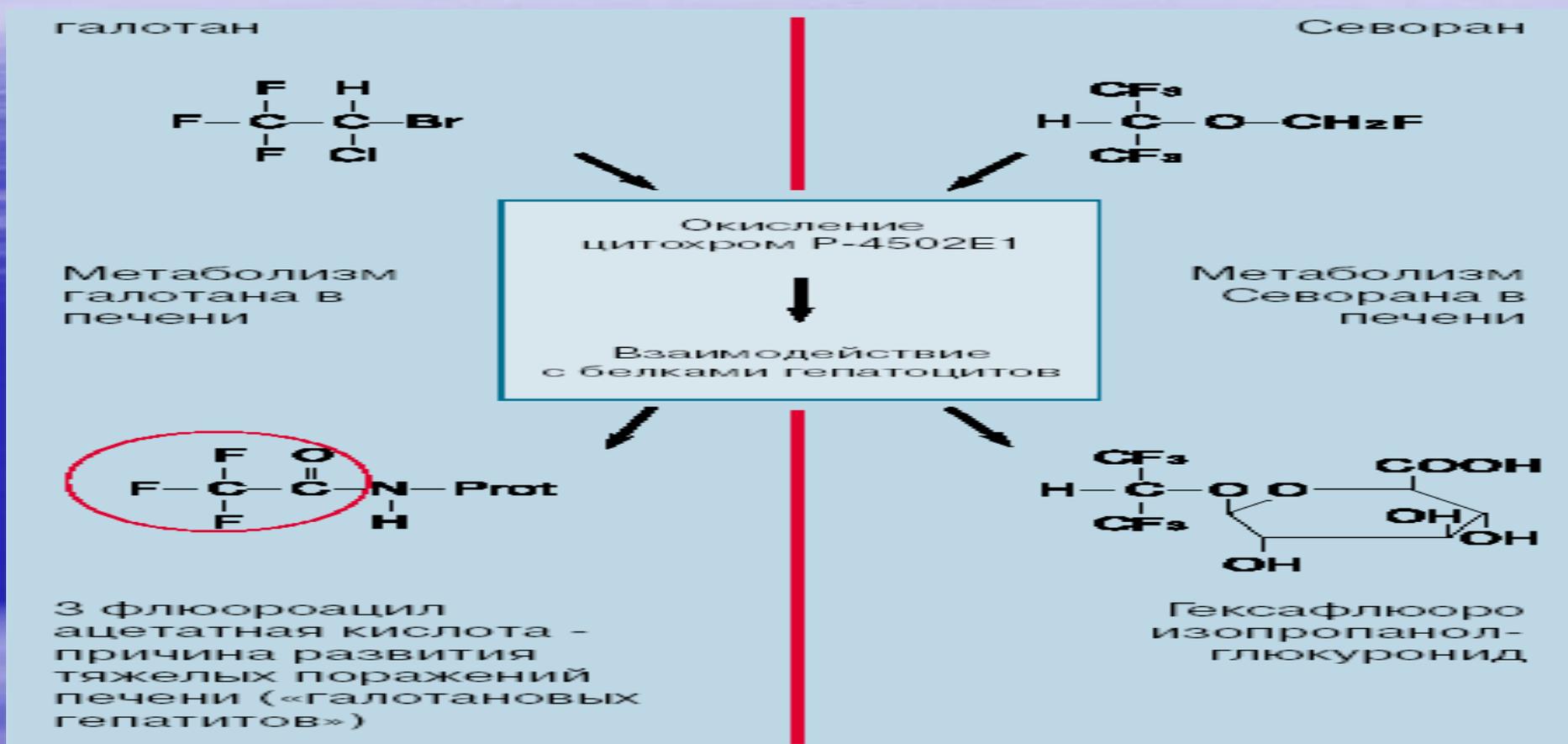


КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	ГАЛОТАН	ИЗОФЛУРАН	СЕВОФЛУРАН
МОЗГОВОЙ КРОВОТОК	↑ ↑	↑	↑
ВЧД	↑ ↑	↑	↑
МЕТАБОЛИЗМ МОЗГА	↓	↓ ↓	↓ ↓
СУДОРОГИ	↑	↕	↔
РАСШИРЕНИЕ БРОНХОВ	↑	↑ ↑	↑ ↑ ↑
КАШЕЛЬ НА ИНДУКЦИЮ	↑ ↑	↑ ↑ ↑	↑
РАЗДРАЖЕНИЕ ДП	↑ ↑	↑ ↑ ↑ ↑	↑
КАРДИО ДЕПРЕССИЯ	↑ ↑ ↑ ↑	↑ ↑	↑
АРИТМИИ	↑ ↑ ↑ ↑	↑	↓
АЖИТАЦИЯ	↑	↑	↑ ↑ ↑



КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



CNS Drug Reviews. Vol.7, №1, 2001

➤ Севофлуран не обладает гепатотоксичностью, свойственной галотану.



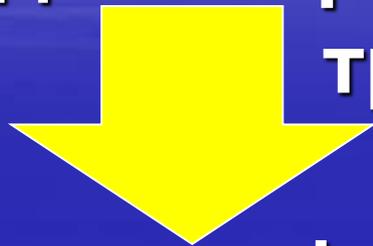
КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДУКЦИИ В АНЕСТЕЗИЮ

	ГАЛОТАН	ИЗОФЛУРАН	СЕВОФЛУРАН
СКОРОСТЬ ИНДУКЦИИ (мин)	5-10	Обладают неприятным запахом, часто вызывают кашель, ларингоспазм, возбуждение. Применение для индукции нежелательно.	1,5
ВОЗБУЖДЕНИЕ	↑ ↑↑		↑
РАЗДРАЖЕНИЕ ДП	↑↑		?
УГНЕТЕНИЕ ДЫХАНИЯ	↑ ↑↑		↑
КАШЕЛЬ НА ИНДУКЦИЮ	↑ ↑		↑
УГНЕТЕНИЕ ССС	↑ ↑↑		↑
ПОВЫШЕНИЕ МК и ВЧД	↑ ↑↑↑		↑



СЕВОФЛУРАН и ТРУДНАЯ ИНТУБАЦИЯ

Идеальный индукционный агент для
взрослых и детей при прогнозируемой
трудной интубации



При моноиндукции севофлураном возможна
**интубация трахеи на спонтанном дыхании,
без наркотических анальгетиков
и миорелаксантов.**

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

(ситуация «отыгрывается» в исходную позицию)



СЕВОФЛУРАН и LOW - FLOW АНЕСТЕЗИЯ

ХИМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ с CO_2

БАРИЕВАЯ ИЗВЕСТЬ



НАТРОННАЯ ИЗВЕСТЬ



КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВОФЛУРАНА

как компонента мультимодальной анестезии

- ❑ Адекватное предупреждение прессорной реакции при ларингоскопии и интубации трахеи; иногда возможна интубация без миорелаксантов.
- ❑ Отсутствие брадиаритмии и гиперсекреции.
- ❑ Хорошая управляемость глубиной анестезии.
- ❑ Снижение потребности в миорелаксантах.
- ❑ Возможность использования адреналина при сочетанной анестезии (отсутствие аритмогенного эффекта).
- ❑ Стабильность гемодинамических показателей в периоде поддержания анестезии.
- ❑ Быстрый, гладкий выход из наркоза, без синдрома «похмелья».
- ❑ Скорость пробуждения и экстубации сравнимы или превышают таковую при поддержании анестезии диприваном.



КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВОФЛУРАНА

- Севофлуран – препарат выбора при поливалентной аллергии.



КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕВОФЛУРАНА И ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ

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

по мере убывания
частоты развития ЗГ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ

Страна	Год принятия стандарта	Галотан	Изофлуран	Севофлуран
Великобритания (COSHH)	1996	10	50	
Германия	1995	5		
США (NIOSH)	1993	50		2
Швеция	1993	5	10	
Норвегия	1991	5	2	
Голландия	1989	5		
Италия	1989			
Дания	1988	5		
Франция	1985	2		



**АПРЕЛЬ 2005 года –
ПОЯВЛЕНИЕ СЕВОФЛУРАНА в РДКБ
600 флаконов**

**МАРТ 2006 года –
ПЕРЕСТАЛ ЗАКУПАТЬСЯ ГАЛОТАН**

**НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ –
расход 140-160 флаконов
СЕВОФЛУРАНА
в месяц**



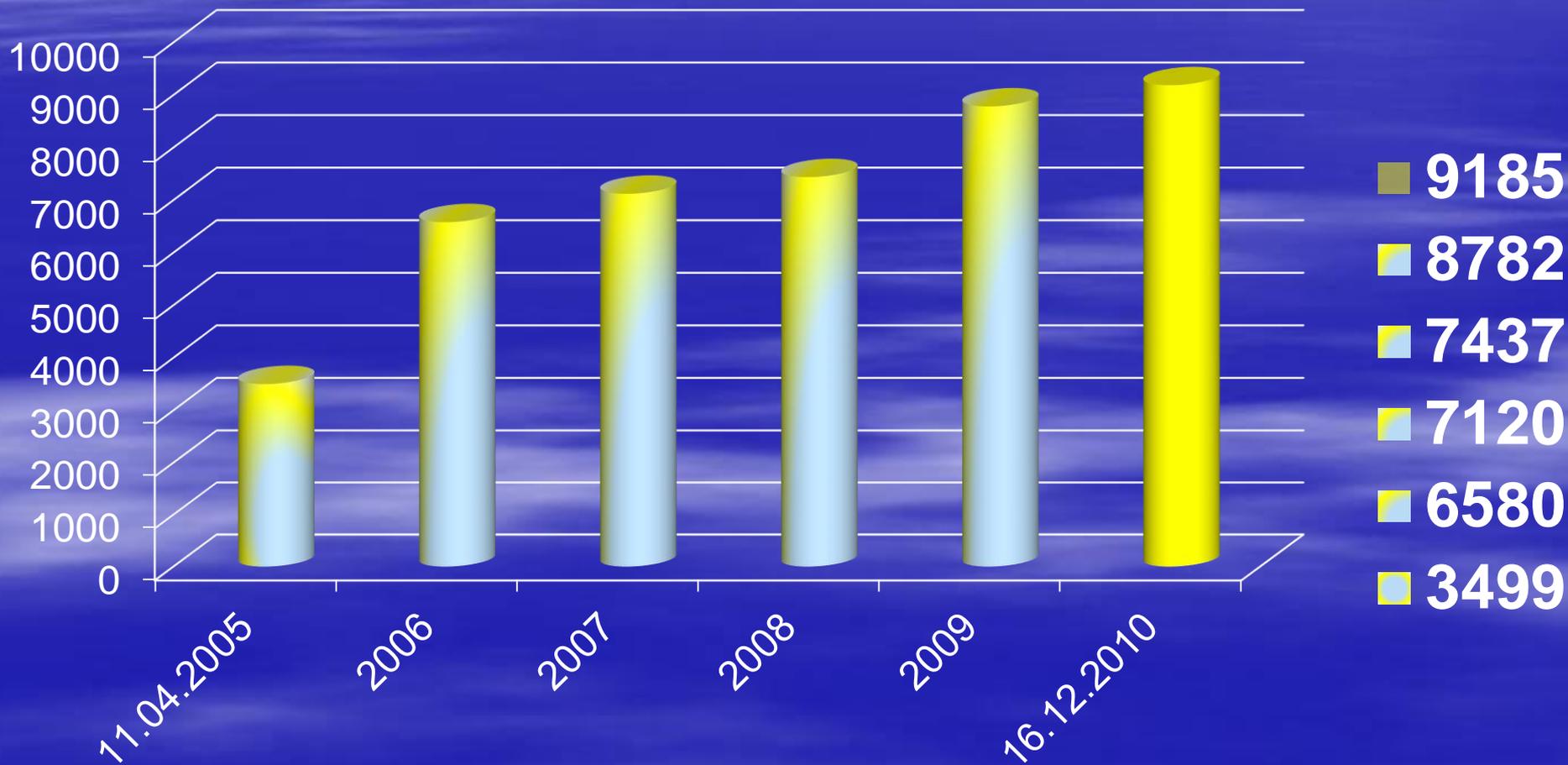
ОБОРУДОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ АНЕСТЕЗИОЛОГА В РДКБ

- Операционный блок – 12
- Палата пробуждения отделения анестезиологии-реанимации - 2
- Отделение рентгено-эндоваскулярной хирургии – 2
- Отделение эндоскопии – 2
- Отделение лучевой диагностики – 2
- Отделение рентгенологии – 2
- Отделение урологии – 1
- Кабинет литотрипсии - 1
- Отделение травматологии и ортопедии – 1
- Отделение лазерной хирургии – 1
- Отделение микрохирургии №1 – 1
- Отделение колопроктологии - 1
- Отделение онкологии – 1
- Отделение челюстно-лицевой хирургии - 1
- Отделение реанимации и интенсивной терапии – 1
- Стоматологическое отделение - 1
- Отделение онкогематологии – 1
- Отделение онкохимиотерапии – 1
- Отделение общей гематологии – 1
- Отделение трансплантации костного мозга – 1

36

КОЛИЧЕСТВО АНЕСТЕЗИЙ СЕВОФЛУРАНОМ В РДКБ

42603 анестезии севораном в РДКБ
600 000 000 в МИРЕ



СЕВОФЛУРАН – ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ в РДКБ

□ СТАЦИОНАРНО:

Абдоминальная хирургия
Колопроктология
Торакальная хирургия
Онкология
Урология
Ортопедия
Трансплантация почки
Нейрохирургия
Черепно-челюстно-лицевая
хирургия
Офтальмология
Оториноларингология
Пластическая хирургия
Микрососудистая хирургия
Гинекология
Ангиография
Гематология

□ АМБУЛАТОРНО:

Магнитно резонансная томография
Компьютерная томография
Эндоскопия
Стоматология
Лазерная хирургия



СЕВОФЛУРАН БЛИЗОК к «ИДЕАЛЬНОМУ» АНЕСТЕТИКУ

□ Индукция

- ❖ Комфортна для пациента, мягкая, быстрая, прогнозируемая по глубине и времени наступления эффектов

□ Поддержание анестезии

- ❖ Минимальное побочное действие на ЦНС, кровообращение, паренхиматозные органы
- ❖ Хорошая миорелаксация, возможность установки ларингеальной маски и интубации трахеи, снижение потребности в миорелаксантах при ИВЛ
- ❖ Возможность быстрого и дозозависимого изменения глубины анестезии

□ Восстановление

- ❖ Быстрое восстановление сознания, дыхания, мышечного тонуса
- ❖ Уменьшение частоты послеоперационных осложнений





СЕВОФЛУРАН



**ПРОСТО
БЕЗОПАСНО
КОМФОРТНО
БЫСТРО
НАДЕЖНО
ПРЕДСКАЗУЕМО**



28 января 1848 года – первая анестезиологическая смерть, Ханна Гинер, 15 лет

DS: Вросший ноготь большого пальца правой стопы
погибла почти сразу же после вдыхания первых доз хлороформа

BURIALS in the Parish of <i>Winton</i> in the County of <i>Dorset</i> in the Year 1848				
Name	Abode	When buried.	Age	By whom the Ceremony was performed.
<i>Isabella Atkinson</i> No. 1089.	<i>Winton</i>	<i>Jan 12.</i>	<i>85</i> years	<i>Charles</i> <i>Triley</i>
<i>Wm Grogan</i> No. 1090.	<i>Spou</i>	<i>Jan 13.</i>	<i>16</i> years.	<i>Charles</i> <i>Triley</i>
<i>Hannah Green</i> No. 1091.	<i>Winton</i>	<i>Jan 20.</i>	<i>15</i> years	<i>Charles</i> <i>Triley</i>

Запись в книге регистрации захоронений
на Уинлаттонском кладбище. На правом поле бланка,
где указана причина смерти Ханны Гринер, написано:
«Умерла от действия хлороформа»



*PER SCIENTIAM AD SALUTEM
AEGROTI*

посредством знания – к здоровью больного

