

Неингаляционные анестетики.

*Профессор кафедры
анестезиологии, реанимации и
интенсивной терапии ГБОУ ВПО
ЧГМА, д.м.н. А.В.Степанов*

- До середины XIX столетия для обезболивания во время хирургических операций использовали опиум, коноплю, скополамин, а иногда оглушение ударом или частичное удушение.
- Следующим важным шагом в анестезиологии было внедрение в практику ряда средств для общей анестезии, а также совершенной аппаратуры, обеспечивающей продолжительную безопасную анестезию, позволяющую хирургам выполнять самые сложные и продолжительные операции.

- Средства, применяемые для общей анестезии, делятся на препараты **для ингаляционного и неингаляционного наркоза.**
- Каждая из названных групп препаратов имеет свои преимущества и недостатки, тем не менее ведущее **место принадлежит средствам внутривенной анестезии, так как они необходимы на всех этапах общей анестезии, начиная с премедикации и индукции,** тогда как ингаляционные анестетики используются только на этапе поддержания анестезии, причем при обязательном сочетании с наркотическими анальгетиками и другими компонентами общей анестезии.

Основные этапы развития внутривенной анестезии.

Дата	Событие
III век до н.э.	Опиум используют для обезболивания и развлечения
XVI век	В качестве яда для стрел применяют кураре
XVII век	Выполнены первые в/в инъекции лекарственных веществ
1803	Из опиума выделен морфий
1846	Проведена публичная демонстрация эфирной анестезии
1853	Изобретён шприц
1872	Хлоралгидрат введён в/в
1910	Разработана концепция сбалансированной анестезии
1921	В клинике начал применяться первый барбитуровый анестетик
1934	В клинике начал применяться тиопентал
1939	Синтезирован петидин (первый синтетический опиоид)
1941	Трагические события в Перл-Харборе, в/в анестезия названа «идеальным методом эвтанази»
1942	В клинике начали применяться препараты кураре
1950	В анестезиологии начали применяться принципы фармакокинетики
1954	Искусственная гибернация
1955	Синтезирован первый бензодиазепин Первый стероидный анестетик (гидроксидион)

Основные этапы развития внутривенной анестезии.

Дата	Событие
1957	В клинике начал применяться метогекситал
1959	Описана методика нейролептанальгезии
1960	В клинике начал применяться диазепам
1965	В клинике начал применяться кетамин и пропанидид
1967	В клинике начал применяться фентанил
1969	Предложена методика высокодозной опиоидной анестезии
1972	В клинике начал применяться альтезин
1974	В клинике начал применяться этомидат Синтезирован суфентанил
1976	Синтезирован альфентанил
1979	В клинике начал применяться мидозалам Синтезирован флумазенил
1984	В клинике начал применяться пропофол Запрещено применение альтезина и пропанидида
1996	В клинике начал применяться ремифентанил В клинике начал применяться пропофол с помощью прибора для инфузии, управляемой по целевой концентрации

- Неингаляционный наркоз чаще достигается внутривенным (возможно внутрикостное, подкожное и прямокишечное) введением наркотических средств.
- Первую попытку внутривенного наркоза проделал Н. И. Пирогов в 1847 г., но она продолжения не получила.



Неопиоидные варианты	Опиоидные варианты	Комбинированные варианты (в/в + ингаляционные)
<p>а) барбитураты (тиопентал)</p> <p>б) бензодиазепины (диазепам, мидазолам)</p> <p>в) гипнотические средства (этомидат, пропофол)</p> <p>г) стероидные (альтезин, элтанолол)</p> <p>д) кетамин</p>	<p>а) центральная анальгезия (морфин)</p> <p>б) меперидин</p> <p>в) фентанил</p> <p>г) суфентанил</p> <p>д) альфентанил</p> <p>е) ремифентанил</p>	<p>а) НЛА</p> <p>б) атаралгезия</p> <p>в) гипноанальгезия</p> <p>г) кетамин + N₂O</p> <p>д) кетамин + опиоидная</p> <p>е) опиоидно-изофлюрановая энфлюрановая севофлюрановая десфлюрановая галотановая</p>

ВЛИЯНИЕ НЕИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ НА ОРГАНИЗМ

Препарат	ССС				Дыхание			ЦНС				Мио-релаксация	Почки	Печень
	АД	ЧСС	ОПСС	СВ	Дых.V	ЧДД	Бронхи	Кровоток	ВЧД	Метаболизм	Судороги			
Кетамин	↑↑	↑↑	0	↑↑	↓		↑↑↑	↑↑↑	↑	↑↑↑	0/↑			
Пропофол	↓↓↓	0	↓↓	↓↓	↓↓↓	↓↓↓	↑	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓	0/↓		-	-
Тиопентал	↓↓↓	↑↑	↑	0/ ↓	↓↓	↓↓↓	↓	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓	↓	0	↓	↓
Диазепам	↓	0/↑			↓↓	↓↓	0	↓↓	↓↓	↓↓	↓	↑		
Оксибути-рат	↓	↓				↓								
Дроперидол	↓↓	↑			0	0	0	↓	↓	0				
Фентанил	↓	↓↓	↓	0	↓↓↓	↓↓↓	0	↓	↓	↓				

Преимущества и недостатки неингаляционных лекарственных средств

Индукционный агент (ЛС), способ введения	Доза, начало и продолжительность действия	Преимущества	Недостатки
Тиопентал натрия, В\в в течение 30 с,	3-6 мг/кг; 1-3 мг/кг у пациентов старших возрастных групп; через 10-30 сек; продолжительность действия - 5-8 мин	Быстрое наступление медикаментозного сна, кратковременность действия, управляемость, противосудорожное действие	Дозозависимое снижение АД, выброс гистамина. Не вызывает анальгезии
Кетамин (Калипсол®) В\в, медленно - 1 мг/кг в 1 мин. Возможно в/м введение	0,5-1,5-2 мг/кг; через 30-60 с; 5-10-15 мин. При в/м введении 6-10 мг/кг, эффект - через 1 мин, дозозависимая продолжительность действия - 10-25 мин	Быстрое достижение эффекта, кратковременность действия, управляемость. Стимуляция гемодинамики (повышение АД, ЧСС и СВ не зависящее от дозы). Сохранение самостоятельного дыхания. Бронхолитическое действие. Сохранение кашлевого и гортанного рефлексов	Непроизвольные движения в конечностях, повышение мышечного тонуса. Слезо- и слюнотечение. Повышение внутриглазного давления и ВЧД
Пропофол В\в. При гиповолемии вводить медленно	1,5-2,5 мг/кг; 1-1,5 мг/кг у пациентов старших возрастных групп через 10-30 с; Продолжительность действия 4-6 мин	Быстрое наступление медикаментозного сна, кратковременность действия, хорошая управляемость, быстрое восстановление сознания	Болезненная инъекция. Снижение АД на 20-30%. Временное апноэ. Редко – признаки анафилаксии. Не вызывает анальгезии
Диазепам Реланиум® ; Седуксен® ; Сибазон® и др.) в/в.	0,3-0,5 мг/кг через 1-2 мин, дозозависимая продолжительность действия - 15 мин – 1-3 ч	Большая терапевтическая широта. Антероградная амнезия, седация, центральная миорелаксация, противосудорожное действие.	Болезненная инъекция, раздражение вен. Не вызывает анальгезии
Фентанил в/в	3-5 мкг/кг или 0,3-1 мл на 10 кг МТ, через 30 с; продолжительность действия - 20-30 мин	Мощная анальгезия, кратковременность действия, хорошая управляемость. Минимальное депрессивное влияние на гемодинамику.	Дозозависимая депрессия дыхания, ригидность мышц грудной клетки, брадикардия, тошнота, рвота, повышение ВЧД

противопоказания и побочные эффекты неингаляционных анестетиков

Препарат	Противопоказания	Побочные эффекты
Кетамин	Эпилепсия, гипертензия, ЧМТ, глаукома, снижен резерв правого желудочка (вызывает легочную гипертензию)	Психич. проявления, мышечная гиперактивность, прямая кардиодепрессия, ↑ тонус матки
Пропофол	Гиповолемия, С-С и дых. недостаточность, тромбофлебиты	Устраняет рвоту, зуд, боль во время инъекции
Тиопентал	Орг. заб. почек и печени, диабет, шок, остр. порфирия, истощение, бр. астма	Выделяется гистамин, ↑ тонус вагуса
Оксибутират	Гипокалиемия, гипертензия, тяж.гестоз	↓ содержание К
Дроперидол	Болезнь Паркинсона	
Фентанил	Гипертензия мал. круга, заболевания экстрапирамидной системы, бр. астма, акушерские операции	Регидность груд. клетки, блокирует выброс гормонов, ↓ перист. кишечника

Индукционные характеристики и дозы седативно-гипнотических препаратов (по J. Hemerlijck and F. White, 1996).

Название	Индукционная доза (мг/кг)	Начало (с)	Продолжительность (мин)	Судорожная активность	Боль при инъекции	Влияние на ЧСС	Влияние на АД
Тиопентал	3-6	<30	5-10	+	o (+)	↑	↓
Метогекситал	1-3	<30	5-10	++	+	↑ ↑	↓
Пропофол	1,5-2,5	15-45	5-10	+	++	o (↓)	↓ ↓
Мидазолам	0,2-0,4	30-90	10-30	*	o	o	↓
Диазепам	0,3-0,6	45-90	15-30	*	+ / +++	o	↓
Лоразепам	0,03-0,06	60-120	60-120	*	++	o	↓
Этомидат	0,2-0,3	15-45	3-12	+++	+++	o	o
Кетамин	1-2	45-60	10-20	+	o	↑ ↑	↑ ↑
Элтанолол	0,5-0,8	30-90	5-20	+	o	↑ ↑ (?)	↓ (?)

o – отсутствует; + - минимальная; ++ - средняя; +++ - сильная; - понижение; - повышение; * - обладает противосудорожным действием.

Фармакокинетические параметры некоторых в/в седативно-гипнотических препаратов (по J. Hemerlrijck and F. White, 1996).

Название	Период полувыведения (ч)	Связывание с белком (%)	Объём распределения при постоянной инфузии (л/кг)	Клиренс (мл/мин/кг)
Тиопентал	3-12	85	2,5	3,4
Метогекситал	5-6	85	2,2	11
Пропофол	2-4	98	2-10	20-30
Мидазолам	1,5-3,0	96-98	0,7-1,2	6,4-11
Диазепам	10-15	98	0,7-1,7	0,2-0,5
Лоразепам	3-10	98	0,8-1,3	0,8-1,8
Этоmidат	2-4	75	2,5-4,5	18-25
Кетамин	11-16	12	2,5-3,5	12-7

Барбитураты

- **Механизм действия**
Барбитураты угнетают ретикулярную активирующую систему.
- **Барбитураты подавляют эффекты возбуждающих нейротрансмиттеров (например, ацетилхолина) и стимулируют эффекты ингибирующих нейротрансмиттеров (например, гамма-аминомасляной кислоты).**

Фармакокинетика

А. Абсорбция. В клинической анестезиологии барбитураты чаще всего вводят через катетер в вену для индукции анестезии у взрослых и детей.

Б. Распределение. Длительность действия препаратов, хорошо растворимых в жирах (тиопентала), определяется перераспределением, а не метаболизмом или элиминацией.

● Например, несмотря на большую степень связанности препарата с белками (80 %), поглощение тиопентала головным мозгом благодаря высокой жирорастворимости и большой неионизированной фракции (60 %) достигает максимума уже через 30 с после введения.

Модели камер

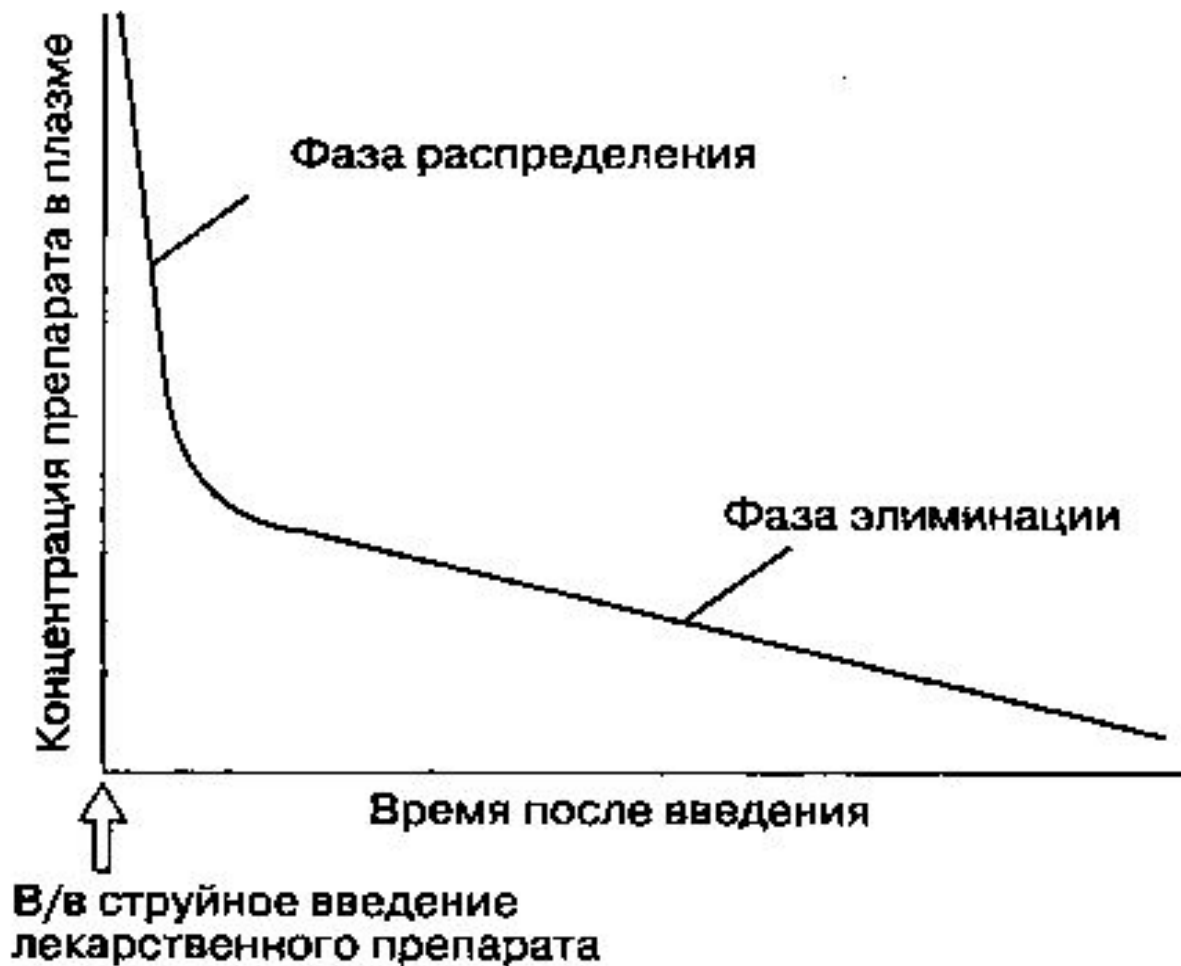
- Модели камер представляют собой упрощенную схему, позволяющую охарактеризовать распределение и элиминацию лекарственных средств в организме.
- Камерой называют группу тканей, обладающих сходными фармакокинетическими характеристиками.
- Например, плазма и хорошо васкуляризованные ткани — это **центральная камера**, в то время как мышцы, жир и кожа — **периферическая камера**.
- Следует иметь в виду, что под камерами понимают *воображаемые* пространства, а не реальные анатомические структуры.

Двухкамерная модель хорошо коррелирует с распределением и элиминацией многих лекарственных средств.

После в/в струйного введения концентрация препарата в плазме мгновенно возрастает. Начальное быстрое снижение концентрации препарата в плазме, называемое **фазой распределения, или альфа(α)-фазой**, соответствует перераспределению препарата из центральной камеры в периферическую.

После того как распределение замедляется **называется бета(β)- фазой элиминации.**

Кривые концентрации многих лекарственных средств лучше описывать с помощью **трехкамерной модели**, где оперируют одной центральной камерой и двумя периферическими.



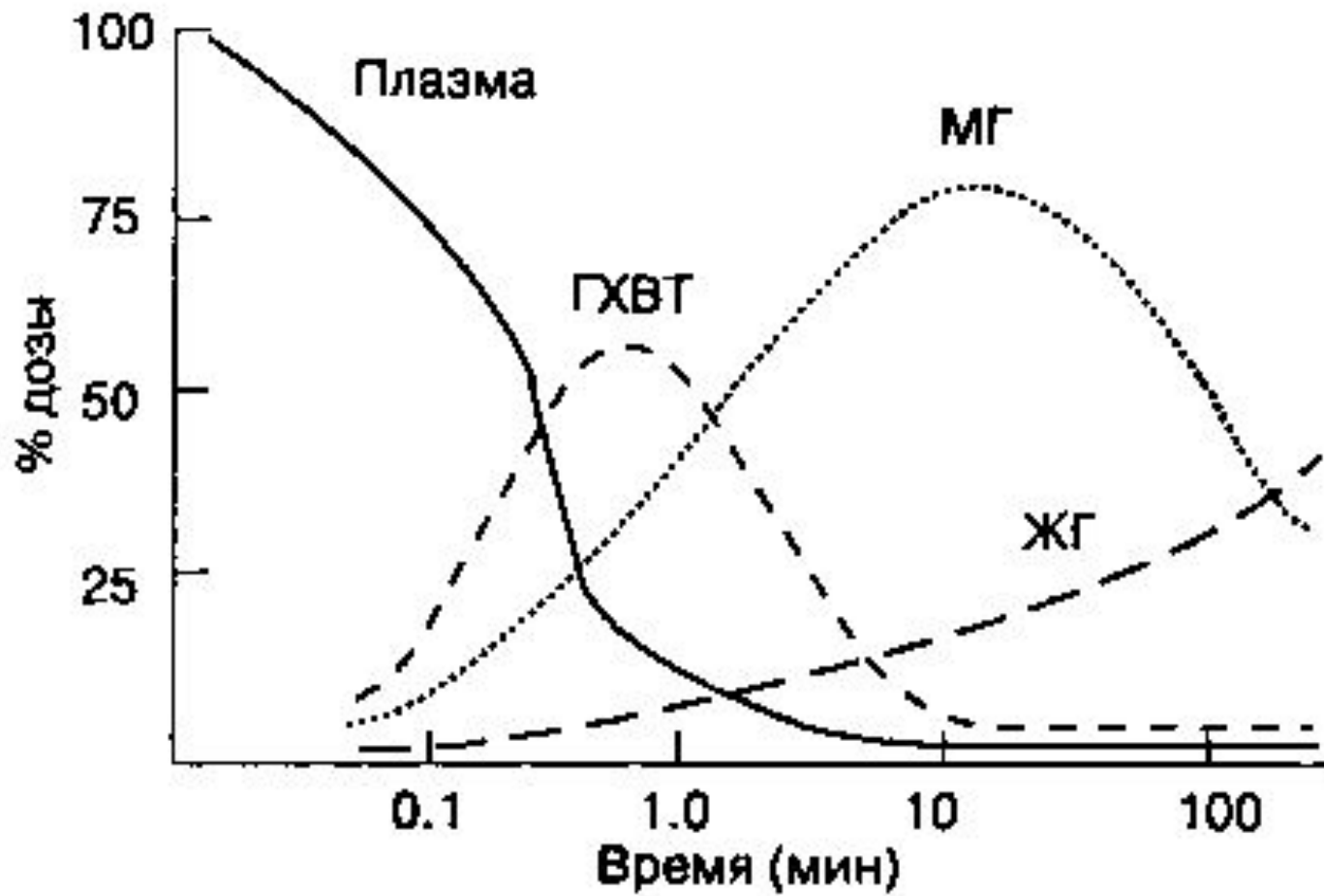
- Двухкамерная модель описывает фазу распределения (α -фазу) и фазу элиминации (β -фазу). Во время фазы распределения лекарственный препарат поступает из центральной камеры в периферическую.
- Фаза элиминации состоит в метаболизме и экскреции препарата

- Если распределение, а не элиминация играет основную роль в снижении концентрации препарата, то даже при длительных периодах полусуществования концентрация препарата в сыворотке будет быстро уменьшаться.
- Следовательно, *продолжительность действия препарата нельзя рассчитать, зная только периоды полусуществования.*

После абсорбции лекарственное средство поступает в системный кровоток. Органы с высокой перфузией (**группа хорошо васкуляризованных тканей**) поглощают диспропорционально большее количество лекарственных средств, чем органы с низкой перфузией (**мышцы, жир и слабо васкуляризованные ткани**). Поэтому, несмотря на относительно небольшую массу, хорошо васкуляризованные ткани поглощают значительное количество препарата.

Группа тканей	Состав	Доля массы тела, %	Доля сердечного выброса, %
Хорошо васкуляризованные	Мозг, сердце, печень, почки, эндокринные железы	10	75
Мышцы	Мышцы, кожа	50	19
Жир	Жир	20	6
Слабо васкуляризованные	Кости, связки, хрящ	20	0

- Пока лекарственное средство связано с белком плазмы, оно недоступно для поглощения органом вне зависимости от интенсивности кровотока.
- После того как **в ходе начального распределения насыщаются хорошо васкуляризованные ткани**, большая масса слабо васкуляризованных тканей продолжает поглощать препарат из кровотока.
- *Когда концентрация препарата в плазме значительно снижается, некоторое количество его покидает хорошо васкуляризованные ткани и поступает в кровоток, чтобы поддержать равновесие.*
- Это **перераспределение** из хорошо васкуляризованных тканей приводит к прекращению действия многих анестетиков.
- Например, пробуждение после анестезии тиопенталом обусловлено не метаболизмом или экскрецией, а перераспределением препарата из головного мозга в мышцы.



● Распределение тиопентала из плазмы в группу хорошо васкуляризованных тканей (ГХВТ), в мышечную группу (МГ) и, наконец, в жировую группу

- **Перераспределение препарата в периферическую камеру (главным образом в мышечную группу) приводит к уменьшению концентрации препарата, которая через 20-30 мин после введения составляет 10 % от пиковой.**
- **Обрисованный фармакокинетический профиль соответствует клиническому опыту — утрата сознания наступает через 30 с и длится 20 мин.**
- **Доза тиопентала для индукции зависит от массы тела и возраста.**
- **В противоположность быстрому начальному распределению, где период полусуществования составляет несколько минут, период полусуществования тиопентала в фазе элиминации длится до 12 ч.**

Некоторые аспекты применения бензодиазепинов в анестезиологической практике.

- Угнетающее действие на кору больших полушарий;
- Снижение возбудимости таламуса, лимбической системы, ретикулярной формации ствола мозга;
- Подавляя активность гиппокампа, бензодиазепины облегчают наступление медикаментозного сна, характерной особенностью которого является антеградная и ретроградная амнезия.

Некоторые аспекты применения бензодиазепинов в анестезиологической практике.

- Бензодиазепины повышают устойчивость к боли за счёт угнетения её эмоционального компонента;
- Облегчение ГАМКергической передачи сопровождается снижением болевой чувствительности вероятнее всего за счёт связи между ГАМКергической тормозной системой и опиоидными пептидами.

Фармакологические свойства БД, используемые в анестезиологии.

1. Анксиолитический и транквилизирующий эффекты;
2. Гипнотический эффект;
3. Амнестический эффект;
4. Противосудорожный эффект;
5. Миорелаксирующий эффект.

Амнестический эффект бензодиазепинов.

Это абсолютно уникальный эффект бензодиазепинов, которого нет ни у каких других препаратов.

Доказано, что бензодиазепины в эффективных дозах способны вызывать стойкую антеградную амнезию.

Почему это важно для анестезиологов?

Прежде всего из-за проблемы незапланированного восстановления сознания в ходе операции.

Анксиолитический эффект

- Снятие страха и психо-эмоционального напряжения

Транквилизирующий эффект

- Успокаивающий эффект бензодиазепинов

Бензодиазепины – идеальные препараты для премедикации.

25% (!!!) пациентов, перенёсших
операции под общим
обезболиванием, по той или
иной причине неудовлетворены
качеством проведённого
наркоза.

Moerman N. с соавт. (1992)

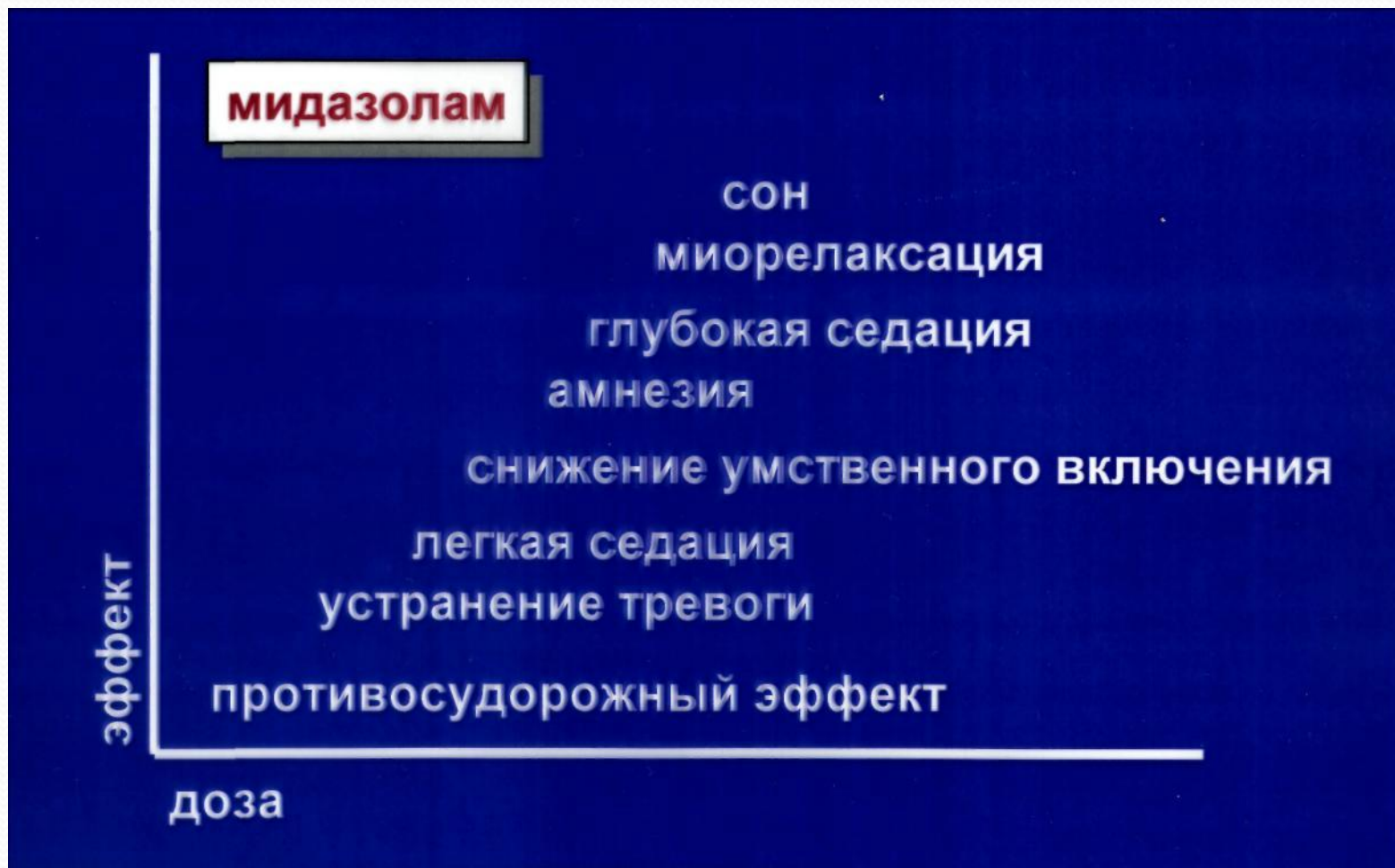
Фармакокинетика бензодиазепинов.

- Период полувыведения
Диазепама – 35 часов,
- Бензодиазепины связываются с альбумином плазмы. Фармакологически активна только не связанная с белками фракция препарата. Поэтому при гипоальбуминемии эффект бензодиазепинов возрастает;
- Основной метаболизм протекает в печени и состоит в конъюгации с глюкуроновой кислотой;

Фармакокинетика бензодиазепинов

- При биотрансформации диазепам образует три фармакологически активных метаболита, основной из которых – N-дезметил диазепам имеет период полувыведения 72 часа и является конкурентным антагонистом диазепам;
- При биотрансформации мидазолама образующиеся соединения фармакологически неактивны. Это объясняет короткое и предсказуемое действие последнего.

ДОЗЫ.



- Легко титруется до получения любой степени седации;
- Может применяться по целому ряду показаний.

Режим дозирования.

- Седация с сохранением сознания:
 - Начальная доза – 2,5 мг;
 - Суммарная доза – 5 мг.
- Премедикация:
 - Начальная доза – 2,5 мг;
 - Суммарная доза – 5 мг (3,5-7 мг).
- Вводная анестезия:
 - Начальная доза – 5 мг;
 - Суммарная доза – 15-20 мг.
- Основной наркоз:
 - С наркотическими анальгетиками – 0,03-0,1 мг/кг.ч;
 - С кетамином – 0,03-0,3 мг/кг.ч.

Фармакокинетика.

- Новорождённые $T_{1/2} = 6-12$ ч;
- Дети 3-10 лет $T_{1/2}$ короче, чем у взрослых;
- У пациентов старше 60 лет $T_{1/2}$ может увеличиваться в 4 раза;
- У пациентов с циррозом печени, застойной сердечной недостаточностью, у пациентов, находящихся в крайне тяжёлом состоянии – $T_{1/2}$ увеличивается;
- У пациентов с хронической почечной недостаточностью $T_{1/2}$ не меняется.

Анекстат:

Показания к применению.

Анестезиология:

- Выведение больных из общей анестезии, начатой и поддерживаемой бензодиазепинами;
- Устранение седативного эффекта бензодиазепинов при диагностических процедурах.

Интенсивная терапия:

- Для дифференциальной диагностики при потере сознания неизвестной этиологии: постановка или исключение диагноза отравления бензодиазепинами;
- Устранение эффектов бензодиазепинов при их передозировке.

Анексат – основные характеристики.

Анексат – специфический антагонист бензодиазепинов.

Анексат конкурентно замещает агонистов на бензодиазепиновых рецепторах.

Таким образом, он частично или полностью устраняет эффект агонистов на ЦНС.

Свойства	Преимущества	Выгоды
Уникальный антагонист бензодиазепинов	Возможность выведения из бензодиазепиновой анестезии или купирования отравления	Решение проблемы потенциальной передозировки
Быстрый эффект пробуждения	Возможность вывода из бензодиазепиновой анестезии за 3-5 минут	Быстрота эффекта
Блокирует эффекты высоких доз бензодиазепинов	Дифференциальная диагностика отравлений в анестезиологии	Выявление бензодиазепинового отравления
Хорошо совместим с различными растворами	Возможность применения в комбинированной терапии	Безопасность комбинированной терапии
Минимум побочных эффектов	Отличная переносимость	Безопасность применения

Стандартный режим дозирования.

Анекسات вводится в/в, медленно.

В небольших дозах и тщательно титруют для постепенного и «мягкого» пробуждения.

- **Анестезиология:**

0,2 мг в/в за 15 с, интервал 60 с, суммарно 1 мг.

- **Интенсивная терапия:**

0,3 мг в/в, интервал 60 с, суммарно 2 мг.

- **Снотворное и седативное действие бензодиазепинов исчезает через 1-2 мин.**

- ***Если после повторного введения препарата сознание восстанавливается недостаточно, то следует думать о небензодиазепиновой природе нарушения сознания.***

Дормикум:

Показания к применению.

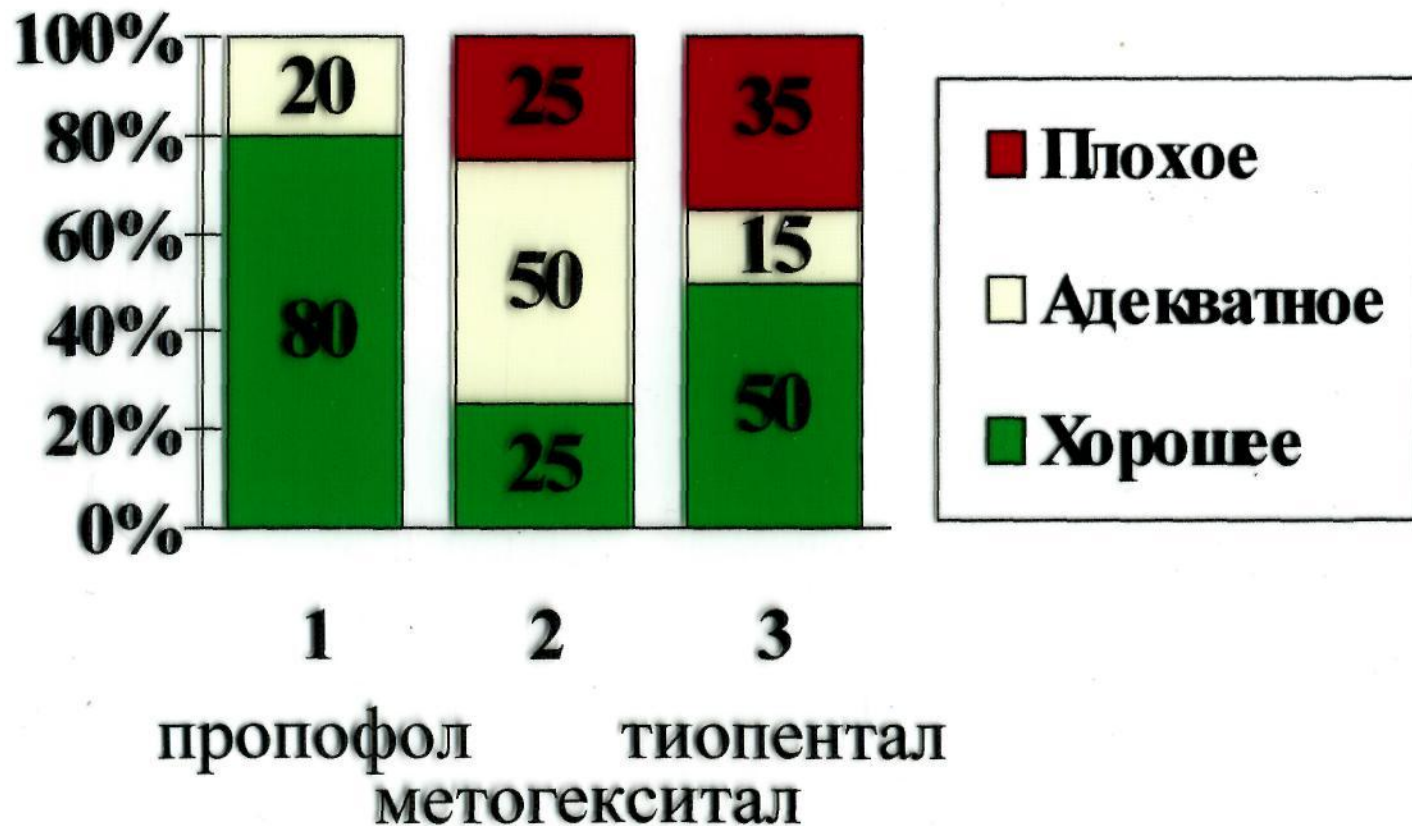
Анестезиология:

- Седация с сохранением сознания перед диагностическими или лечебными процедурами под местным обезболиванием или без него;
- Премедикация перед вводимым наркозом;
- Вводная и поддерживающая анестезия;
- Внутривенная анестезия (компонент атаралгезии).

Интенсивная терапия:

- Длительная седация в интенсивной терапии.

Хорошее качество индукции по сравнению с тиопенталом.



Индукция анестезии.

Диприван 1%.

- Даёт быстрое и плавное начало анестезии;
- Хорошо сочетается с наиболее часто используемыми для премедикации препаратами;
- У некоторых пациентов может вызвать боль или дискомфорт при начале введения;
- Вызывает клинически приемлемые гипотензию и транзиторное апноэ (в зависимости от дозы);
- Ослабляет гемодинамический ответ на интубацию;
- Редко вызывает тромбозы и флебиты;
- Обычно требует введения анальгетиков;
- В целом обеспечивает высокое качество индукции.

взрослых.

Диприван 1%.

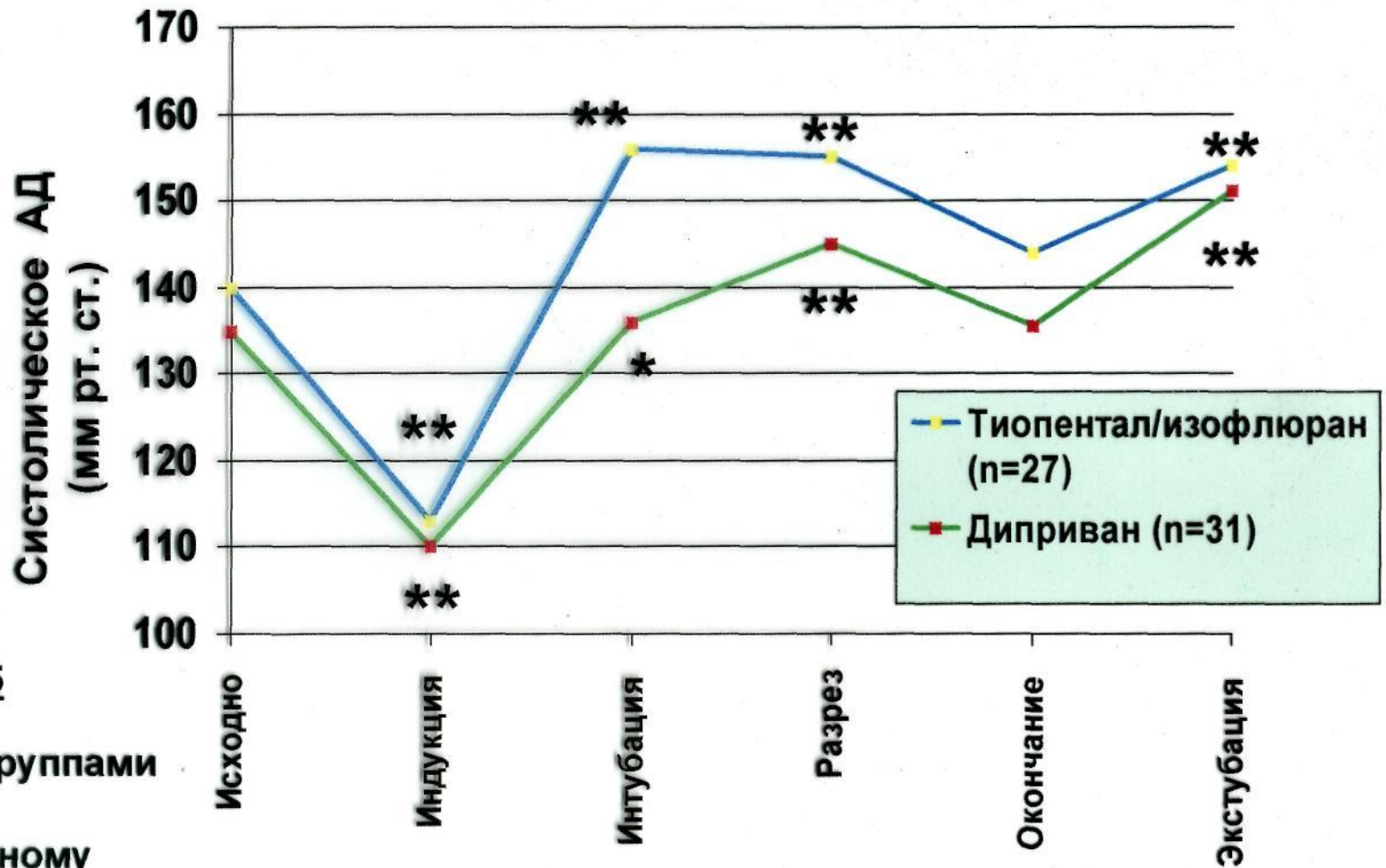
- **Пациенты в возрасте до 55 лет:**
 - 2,0-2,5 мг/кг
(примерно 4 мл (40 мг) каждые 10 с);
- **Пациенты старше 55 лет:**
 - как правило меньше 2,0 мг/кг;
- **Ослабленные пациенты (3 и 4 классы ASA):**
 - Более низкая скорость введения (примерно 2 мл (20 мг) каждые 10 с).

Поддержание анестезии.

Диприван 1%.

- Быстрый и предсказуемый ответ на изменение скорости инфузии;
- Лёгкое и плавное управление глубиной анестезии;
- Гемодинамическая стабильность;
- Реальная альтернатива ингаляционным анестетикам для поддержания анестезии.

Стабильность гемодинамики при поддержании анестезии.



Рекомендуемые режимы введения Дипривана при поддержании анестезии.

- Повторные болюсные инъекции:
 - Взрослые: от 25 мг (2,5 мл) до 50 мг (5,0 мл).
- Инфузия:
 - Взрослые: 4-12 мг/кг/ч (28-84 мл/ч для пациента весом 70 кг);
 - Дети (3-16 лет): 9-15 мг/кг/ч.

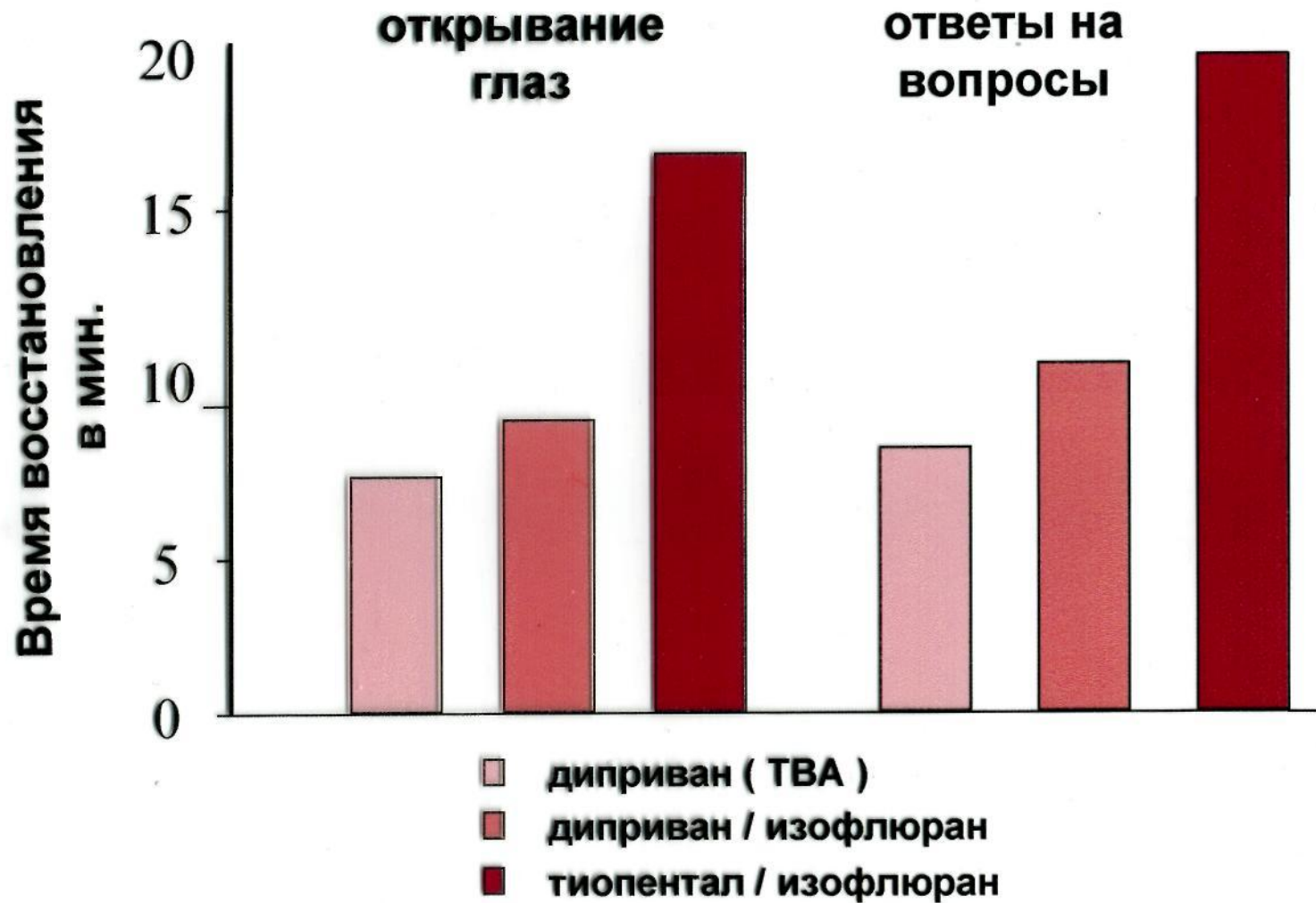
Дозу всегда следует титровать в зависимости от клинического ответа конкретного пациента.

Выход из анестезии.

Диприван 1%.

- Быстрый и с ясным сознанием выход из анестезии;
- Раннее восстановление психомоторной и когнитивной функций;
- Низкая частота тошноты и рвоты в послеоперационном периоде;
- Уменьшение длительности периода интенсивного наблюдения;
- Комфортность для пациента;
- Возможность ранней оценки потребности в анальгетиках;
- Помощь пациента персоналу при выполнении различных манипуляций;
- Ранняя выписка пациента («хирургия одного дня»).

Выход из анестезии.



Нейрохирургия. Особенности анестезии.

Диприван 1%.

- **Индукция анестезии:** Диприван уменьшает подьёмы ВЧД (этот эффект более выражен при внутричерепной гипертензии).
- **Поддержание анестезии:** Для точного управления глубиной анестезии дозу Дипривана можно титровать с учётом показаний ЭЭГ монитора, регистрирующего подавление активности мозга. Снижение потребности мозга в кислороде облегчает хирургические манипуляции с его тканью и способствует защите мозга от гипоксии.
- **Прерывистая анестезия:** Если во время краниотомии необходимо картировать кору ГМ, то через 4-5 мин. после прекращения инфузии Дипривана пациенты приходят в сознание и могут контактировать с хирургом. Воспоминания о пробуждении во время операции не оказывали стрессорного действия на пациентов.
- **Выход из анестезии:** Как правило, быстрый. Любые симптомы замедленного выхода из наркоза могут быстро насторожить персонал в плане возможных неврологических осложнений хирургического вмешательства.

Сердечно-сосудистая хирургия: особенности анестезии.

Диприван 1%.

- **Стабильность гемодинамики:** Диприван ослабляет гипертензивную реакцию на интубацию и стернотомию.
- **Оксигенация миокарда:** Диприван не оказывает значительного влияния на метаболизм или ишемию миокарда. Сосудорасширяющее действие Дипривана дополняет эффекты гипотермии и нитратов, используемых при аортокоронарном шунтировании.
- **Седация в послеоперационном периоде:** Диприван оказывает выраженный и легко контролируемый седативный эффект при сохранении стабильной гемодинамики, причём пациенты, получающие Диприван, требуют значительно меньших доз анальгетиков и восстановление после прекращения инфузии происходит более быстро по сравнению с пациентами, получавшими мидазолам.

Показания к применению кетамина в анестезиологии.

Индукция и поддержание анестезии у больных из группы высокого риска:

- Шок или гемодинамическая нестабильность;
- Тяжёлая дегидратация;
- Бронхоспазм;
- Выраженная анемия;
- Однолёгочная ИВЛ.

Акушерство:

- Индукция анестезии у больных из группы высокого риска;
- Анальгезия при инструментальном ведении родов или наложении швов;
- Для сочетания с регионарной анестезией при кесаревом сечении.

Сочетание с инфльтрационной и регионарной анестезией:

- Седация/анальгезия во время проведения блокады;
- Дополнительная анальгезия в случае неадекватной блокады.

Показания к применению кетамина в анестезиологии

Амбулаторная анестезия:

- Непродолжительные диагностические и лечебные вмешательства;
- Дополнение к инфильтрационной и регионарной анестезии.

Педиатрия:

- Болезненные манипуляции (удаление дренажей, люмбальная пункция);
- Перевязки;
- Седация во время рентгенологических исследований, КТ, МРТ, ангиографии;
- Пероральная премедикация.

Применение вне операционной:

- Ожоговые отделения (обработка ожоговой раны, перевязки);
- Приёмные отделения, травматологические пункты (вправление вывихов);
- Отделения интенсивной терапии (седация, болезненные манипуляции);
- Палаты пробуждения (послеоперационная седация и анальгезия);
- Применение в полевых условиях (отсутствие доступа ко всему телу больного, использование на поле боя).

A scenic landscape featuring a range of mountains with snow-capped peaks in the background. The middle ground is dominated by a dense, vibrant green forest. In the foreground, a calm lake perfectly reflects the mountains and the forest above. The sky is a clear, bright blue with a few wispy clouds. The overall scene is peaceful and majestic.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!