

**Тема лекции:**

# **Общие анестетики**

**Доцент кафедры общей и клинической  
фармакологии с курсом ФПК и ПК**

*Владимир Михайлович Концевой*

Это лекарственные  
препараты,  
вызывающие наркоз.

По способу применения средства для наркоза  
делят на две группы:

## I. Ингаляционные

1. Эфир для наркоза
2. Фторотан (Галотан)
3. Изофлюран
4. Закись азота

## II. Неингаляционные

1. Пропанидид (Сомбревин)
2. Кетамин
3. Тиопентал натрий
4. Гексобарбитал натрий
5. Метогекситал
6. Оксипутират натрий
7. Этомидат (Гипномидат)
8. Пропофол (Диприван)

# Определение наркоза

**Наркоз** – обратимое угнетение ЦНС, которое вызывают общие анестетики.

**Для наркоза характерно:**

1. временное выключение сознания.
2. угнетение болевой чувствительности.
3. снижение рефлекторных реакций.
4. снижение тонуса скелетной мускулатуры.
5. сохранение во время операции адекватного газообмена, кровообращения и метаболизма

# Механизм наркотического действия

общих анестетиков связан с их влиянием на возбудимость цитоплазматических мембран нейронов.

Общие анестетики проникают в белковолипидный матрикс мембраны и нарушают проницаемость ионных каналов. При этом снижается поступление в нейроны  $\text{Na}^+$ , повышается выход ионов  $\text{K}^+$ .

В итоге блокируется генерирование потенциала действия, его распространение по аксонам к синапсам. Прекращается синаптическая передача и развивается временный функциональный паралич ЦНС. В первую очередь выключается сознание (головной мозг), затем блокируется передача в спинном мозге и в последнюю очередь подавляется функция ДЦ и СДЦ (продолговатый мозг).

Отдельные наркотики действуют по рецепторному механизму. Так, например, кетамин блокирует NMDA-рецепторы глутаминовой кислоты, фторотан никотиновые рецепторы нейронов.



# Стадии наркоза

1. Стадия аналгезии (от начала введения до потери сознания)

Характерно снижение болевой чувствительности.

## 2. Стадия хирургического наркоза

Возбуждение прекращается, больной неподвижен, нормализуется пульс, АД, дыхание, расслабляется скелетная мускулатура, исчезают рефлексy.

В зависимости от глубины наркоза  
выделяют четыре уровня

хирургического наркоза:

- Поверхностный
- Легкий
- Глубокий
- Сверхглубокий наркоз

3. Стадия агонии развивается при дальнейшем углублении наркоза – остановка дыхания, падение АД, остановка сердца, смерть.

# Характеристики стадий наркоза

	I Стадия анальгезии	II Стадия возбуждения	III Стадия хирургического наркоза				IV Стадия паралича
			1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	4-й уровень	
Дыхание грудное брюшное							
Подвижность глазных яблок							
Рефлекс	рвотный						
	моргательный						
	конъюнктивальный ларингеальный						
	кorneальный перитонеальный						
	зрачковый						
Зрачок							
Тахикардия							
Снижение артериального давления							

# АКТИВНОСТЬ ИНГАЛЯЦИОННЫХ АНЕСТЕТИКОВ

Препарат	МАК
Диэтиловый эфир	1,9
Галотан	0,75
Изофлуран	1,2
Закись азота	> 80

**МАК** — минимальная концентрация  
анестетика в альвеолах легких, при  
которой 50% людей не реагируют на  
хирургический разрез кожи.



# **Факторы, влияющие на скорость развития ингаляционного наркоза**

1. Концентрация во вдыхаемом воздухе
2. Объем легочной вентиляции
3. Скорость диффузии в альвеолах
4. Растворимость в крови
5. Растворимость в тканях
6. Интенсивность мозгового кровотока

# Эфир для наркоза

Летучая жидкость.

Отрицательные свойства эфира:

1. Огнеопасен.
2. Разрушает ткани.
3. Увеличивает секрецию слизи в бронхах.
4. Длительная стадия возбуждения.
5. Рефлекторная остановка сердца, дыхания, рвота и др.
6. Способствует развитию пневмонии после операции.

# Механизм действия эфира

Вызывает флюидизацию мембран нейронов. Нарушает проницаемость каналов для  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ . Угнетает синаптическую передачу в ЦНС.

# Фторотан

Летучая жидкость

Вводят ингаляционно наркозным  
аппаратом.

# Положительные свойства фторотана

1. Не огнеопасен.
2. Не раздражает тканей.
3. Высокая наркотическая активность.
4. Не вызывает стадию возбуждения.
5. Быстрое вхождение и выход из наркоза.
6. Блокирует проведение импульсов в вегетативных ганглиях.
7. Снижает секрецию экзокринных желез.
8. Снижает АД.
9. Потенцирует действие миорелаксантов.
10. Расслабляет скелетную мускулатуру.

# Отрицательные свойства фторотана

1. Повышает чувствительность сердца к адреналину и норадреналину.
2. Вызывает сердечные аритмии.
3. Повреждает печень, способствует развитию гепатита.

# Изофлюран

Сходен с фторотаном.

## Отличие от фторотана:

- Выше скорость индукции и выхода из наркоза.
- Слабее повышает чувствительность к адреналину и норадреналину. Реже вызывает аритмии.
- Меньше повреждает печень.
- Меньше нарушает гемодинамику и дыхание.

# Закись азота

Газообразное вещество

Вводят ингаляционно в смеси с кислородом  
(20% O<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>O)

Положительные свойства закиси азота:

- Высокая скорость индукции и выхода из наркоза.
- Выраженное анальгезирующее действие в первую стадию.
- Не раздражает тканей.
- Не повреждает внутренние органы.
- Не огнеопасен, но горение поддерживает.



# Отрицательные свойства заиси азота

- Не вызывает миорелаксацию.
- Не вызывает наркоз достаточной глубины.
- Вызывает рвоту после операции.

# Неингаляционные общие анестетики

Для воспроизведения наркоза  
вводят внутривенно.

# Классификация по длительности наркотического действия

## Короткого действия

Пропанид

Кетамин

Этомидат (Гипномидат)

Пропофол (Диприван)

## Среднего действия

Гексобарбитал

Тиопентал

## Длительного действия

Натрия оксибутират

# Пропанидид

## Свойства:

1. Наркоз развивается через 30 секунд.
2. Длительность хирургической стадии около 3 минут.
3. Восстановление сознания происходит через 5-6 минут.
4. Стадии возбуждения нет.
5. В период введения в наркоз бывает остановка дыхания. В хирургической стадии дыхание восстанавливается.
6. Короткое действие обусловлено быстрым разрушением в организме.

# Кетамин

Раствор для инъекций 5% - 20 мл

## Свойства:

1. Блокирует NMDA-рецепторы возбуждающих аминокислот, тормозит нейроны головного мозга.
2. Наркоз развивается через 0,5-1 мин. и длится 15-20 мин.
3. Сознание выключается не полностью.
4. Нет миорелаксации, могут возникать непроизвольные движения.
5. Гортанный и глоточный рефлекс сохранены.
6. Возможно повышение АД и тахикардия.
7. Галлюцинации после наркоза.
8. Продукты биотрансформации выделяются с мочой.

# Пропофол

Эмульсия для в/в инъекций.

Ампулы 1% - 20 мл

## Свойства:

1. После в/в введения наркотической дозы, через 1 мин. выключается сознание.
2. Прекращение инфузии приводит к быстрому пробуждению (3-5 мин.)
3. Во время наркоза бывает выключение дыхания (0,5-1 мин.), которое восстанавливается самостоятельно.
4. Быстро метаболизируется в печени, соединяется с глюкуроновой кислотой. Выводится с мочой.

# Тиопентал натрия

Флаконы по 0,5 и 1,0

## Свойства:

1. Потенцирует действие ГАМК, увеличивает период открытия ГАМК-зависимых хлорных каналов, вызывает гиперполяризацию мембранных нейронов, способствует развитию торможения.
2. Подавляет развитие эффектов возбуждающих аминокислот
3. Наркоз развивается через 1 минуту и длится 15-20 мин.
4. Стадии возбуждения нет.
5. После наркоза характерно длительное угнетение ЦНС, сонливость (выход тиопентала из депо в жировой ткани и проникновение в головной мозг).
6. Вызывает миорелаксацию.
7. Обладает противосудорожным действием.
8. Снижает сердечный выброс и АД.
9. При быстром введении может вызвать остановку дыхания.

# Гексобарбитал – натрия

По строению и механизму наркотического действия аналогичен тиопенталу.

Отличие:

1. Сильнее угнетает сокращения сердца.
2. Чаще вызывает судороги.



# Натрия оксибутират

## Свойства:

1. Наркоз развивается через 30-40 минут после в/в введения и длится около 1,5-2,5 часов.
2. Стадии возбуждения нет.
3. Вызывает миорелаксацию.
4. Повышает устойчивость тканей к гипоксии.
5. Слабый анальгетик.
6. При быстром введении вызывает судороги.

# Спирт ЭТИЛОВЫЙ

По химическому строению, физико-химическим свойствам и наркотическому действию спирт сходен с диэтиловым эфиром

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$                       Спирт

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$         Эфир

# Отличие от эфира

1. Более длительная стадия возбуждения
2. Меньшая наркотическая широта
3. В организме почти полностью метаболизируется до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с выделением энергии.

Скорость метаболизма при приеме обычных доз постоянная около 7-10 г/час.

# Применение для местного действия

40% - для компрессов

70% - обработка операционного поля  
и рук

96% - для дезинфекции инструментов

# Зависимость опьянения от концентрации в крови

Концентрация г/л	Степень опьянения
Доза 40% в мл	
0,1-1 50 мл	Эйфория Возбуждение
2 100 мл	Сильное опьянение Утрата самоконтроля Анальгезия
3-4 200 мл	Нарушение координации Потеря сознания
8	Летальный исход

Метаболизм спирта в основном (95%)  
происходит путем окисления в печени в

3 стадии:

1. Окисление спирта до альдегида.
2. Окисление альдегида до ацетата.
3. Сгорание ацетата в цикле Кребса до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с образованием энергии.

# Тетурам

Ингибитор альдегиддегидрогеназы.

Способствует накоплению ацетальдегида.

Применяют для выработки отрицательного условного рефлекса на спирт при хроническом алкоголизме.



Благодарю  
за внимание.