

# ЛЕКЦИЯ № 2.

## Тема лекции: **Боль и обезболивание.**

На заре хирургии операции сопровождались жестокими болями. Для избавления больного от страданий прибегали к различным методам: вызывали потерю сознания, применяли механическое сдавление нервных стволов, местное охлаждение льдом, кровопускание, сдавление кровеносных сосудов на шее. Все перечисленные методы не оказывали достаточного обезболивающего действия и нередко были опасными для жизни больного. Дата рождения современной хирургии **16 октября 1846 г.** В этот день в Главной больнице Массачусетса США зубной врач **Вильям Мортон** серным эфиром усыпил человека, которому хирург **Уорен** произвел удаление субмандибулярной сосудистой опухоли. Применение эфира в этот день назвали «**The death of pain**» – смертью боли.

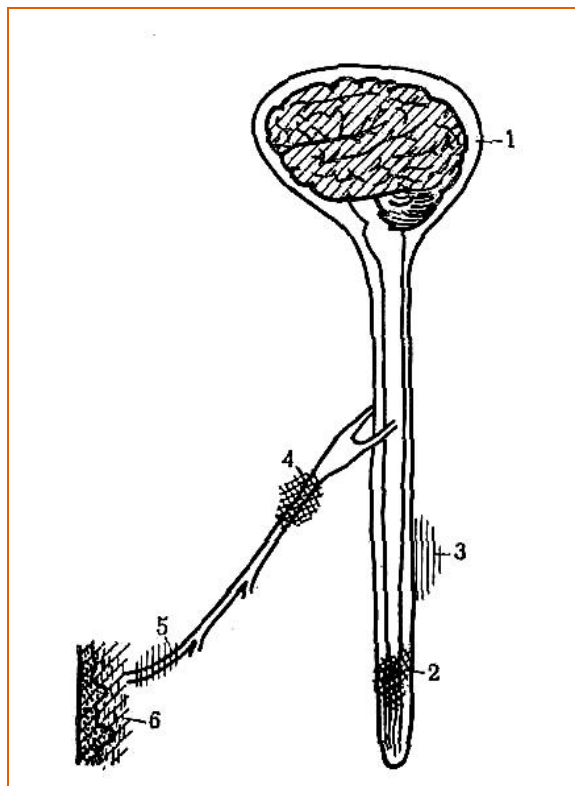
## РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЮ БОЛЬ.
2. МЕСТНАЯ АНЕСТЕЗИЯ, ФОРМЫ МЕСТНОЙ АНЕСТЕЗИИ, СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ.
3. НОВОКАИНОВЫЕ БЛОКАДЫ.
4. ОБЩАЯ АНЕСТЕЗИЯ (НАРКОЗ).

**1. Боль – специфический вид чувствительности, имеющий свои собственные рецепторы и являющийся сигналом болезненного процесса в организме или очень опасного раздражения из вне.**



Если при хирургической операции мы хотим устранить чувство боли (т.е. произвести обезболивание), надо блокировать или болевые рецепторы с проводящим аппаратом или воспринимающий аппарат коры головного мозга.



**Схема методов  
обезболивания в зависимости  
от локализации воздействия  
на нервную систему.**

**1-наркоз, 2-спинномозговая  
анестезия, 3-перидуральная  
анестезия, 4-проводниковая  
анестезия, 5-ромбовидная  
анестезия, 6-  
инфильтрационная анестезия  
А В Вишневского.**



Выделяют следующие способы обезболивания или анестезии: местную анестезию и общую анестезию или наркоз.

**2. Местная анестезия – метод устранения боли в операционном поле путем обратимого перерыва передачи импульсов по чувствительным нервам без выключения сознания.**

В настоящее время около 50% операций в хирургии выполняются под местной анестезией.

Выделяют следующие формы местной анестезии:



## 1. Терминальная анестезия – бывает двух видов:

- терминальная поверхностная анестезия – обезболивают нервные окончания на поверхности слизистых или кожи:

\* поверхностная анестезия слизистых – анестезирующие растворы путем накапывания, смазывания или распыления наносятся на слизистые, проникая через них, устраняют чувствительность нервных окончаний. Для этой цели наиболее часто применяют 2% раствор дикаина, 2% раствор пентокаина, 10% раствор ксилокаина. Поверхностная анестезия



слизистых применяется в основном при эндоскопическом исследовании дыхательных путей или ЖКТ (бронхоскопия, гастроскопия).

\* поверхностная анестезия кожи — для этой цели чаще всего используется хлорэтил при выполнении небольших операций (вскрытие фурункула, абсцессов). Кожа после нанесения струи хлорэтила замерзает и становится белой.

- терминальная инфильтрационная анестезия — при ней кожа и подкожная клетчатка пропитывается впрыскиваемым анестезирующим раствором снаружи внутрь.



Вначале тонкой иглой под острым углом прокалывают кожу и вводят раствор новокаина внутрикожно. При этом образуется небольшой участок побелевшей кожи, имеющий вид «лимонной корочки». Такая «лимонная корочка» делается на всем протяжении будущего кожного разреза. Через анестезированную кожу иглу вводят в подкожную клетчатку и инфильтрируют ее на всем протяжении разреза. Затем таким же способом производится анестезия всех нижележащих тканей в зоне операционного доступа. Для этой цели чаще всего используется 0,25-0,5% раствора новокаина или раствор лидокаина в разведении.



Разновидностью инфильтрационной анестезии является анестезия поперечного сечения конечности. При этом раствором новокаина инфильтрируют на определенном уровне все мягкие ткани конечности.

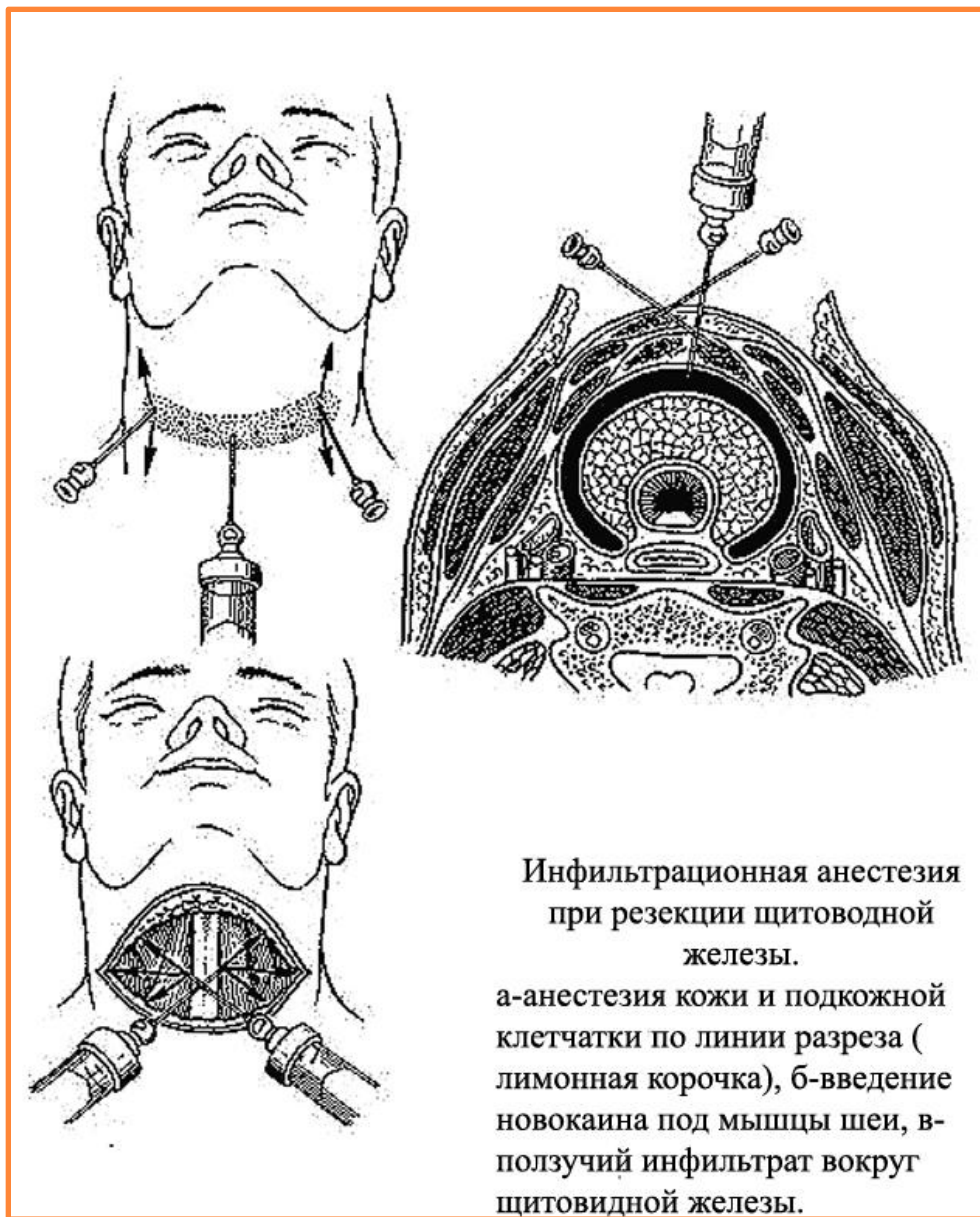
Техника инфильтрационной анестезии может выполняться двумя способами:

\* Посредством тугого ползучего инфильтрата по Вишневскому – раствор анестетика вводится под давлением послойно в мягкие ткани, затем в мышечные футляры, анестетик распространяется в них и проникает к нервам. Этот способ объединяет положительные моменты инфильтрационной





## и проводниковой анестезии.



\* Посредством ромба Гаккенбруха – болевую чувствительность области устраняют, ограничивая операционное поле инфильтрацией анестетика в виде ромба.

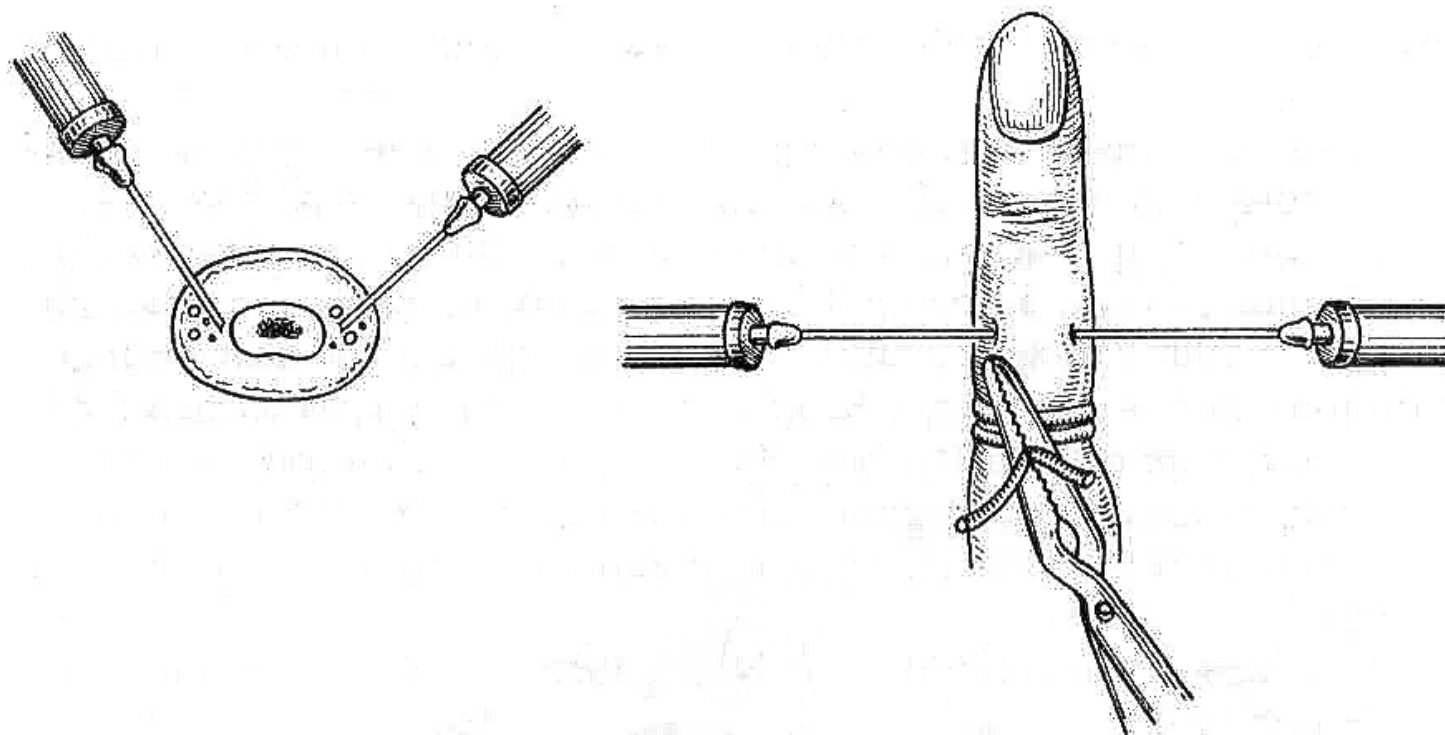
2. Проводниковая анестезия – осуществляется по ходу нервного ствола. Анестетик вводится перинеурально, его концентрация должна быть более высокой (2-4% раствор новокаина).

Различают следующие формы проводниковой анестезии:

\* Стволовая анестезия – анестетик вводится в периферический нерв.



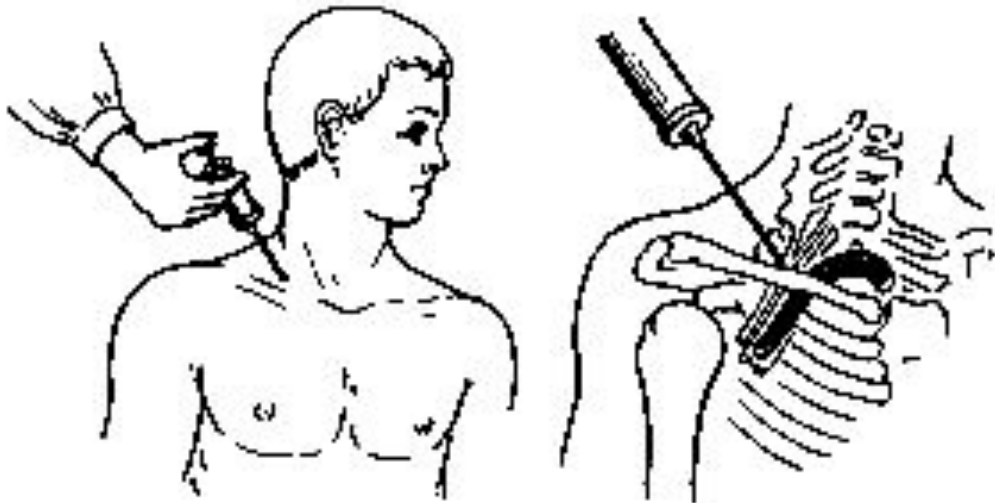
Типичным примером стволовой анестезии является анестезия пальца по Оберсту-Лукашевичу, используемая при вскрытии панариция.



Стволовая анестезия по Оберсту-Лукашевичу.



\* Плексусная анестезия – введение анестетика производится в область сплетения. Чаще всего используется анестезия плечевого сплетения по Куленкампфу при травматологических операциях.



**Анестезия плечевого  
сплетения по  
Куленкампфу.**

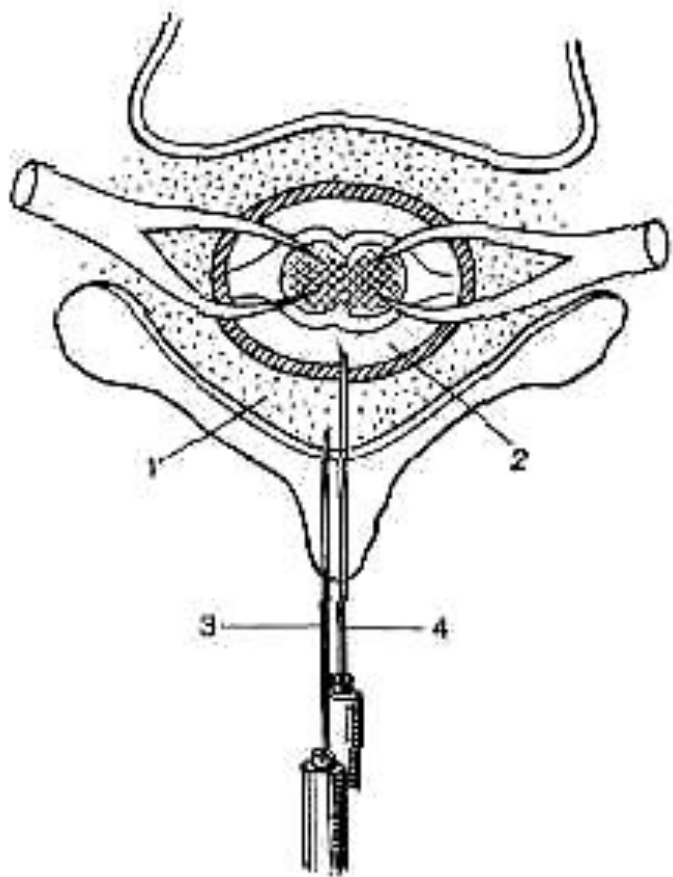


\* Перидуральная анестезия – анестетик вводится в перидуральное пространство, расположенное между твердой мозговой оболочкой и позвоночным каналом. Под действием введенного анестетика выключаются вегетативные, чувствительные и двигательные волокна, что наряду с обезболиванием вызывает миорелаксацию (расслабление скелетных мышц туловища) и снижение АД.

\* Спинальная анестезия – анестетик вводится в субарахноидальное пространство посредством люмбальной пункции. Это наиболее центрально

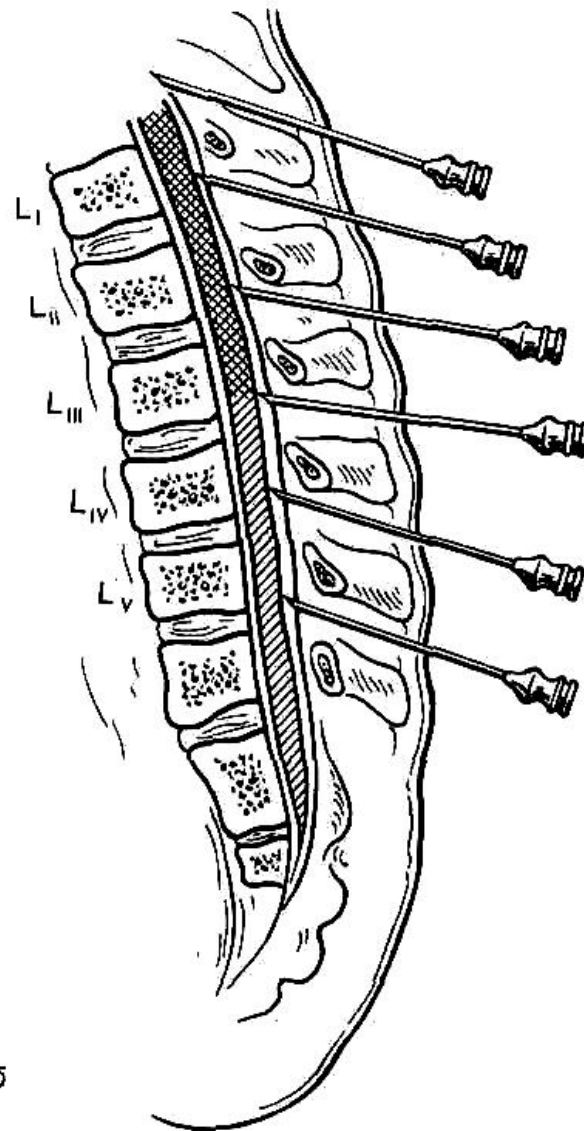
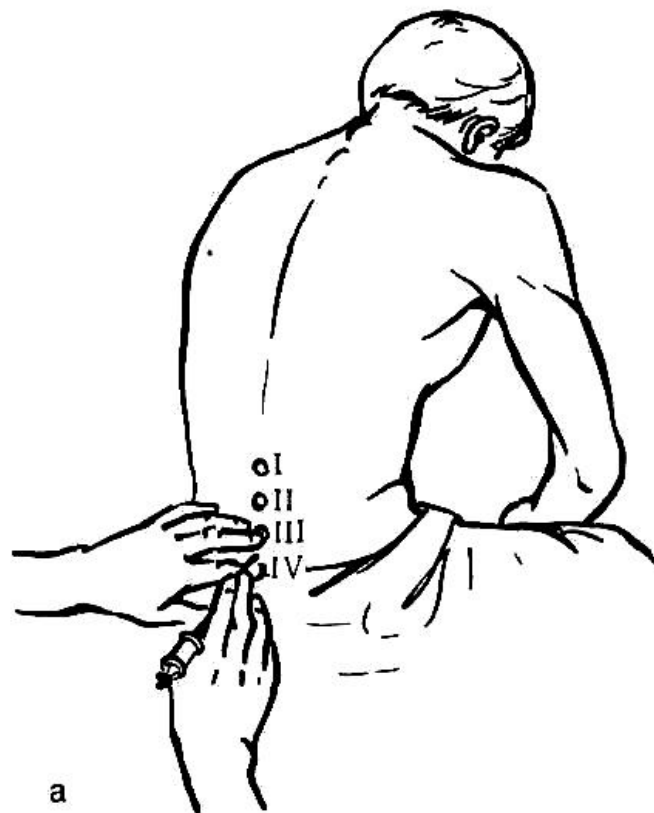


осуществляемая проводниковая анестезия.  
Анестетик вводится через специальную иглу  
Бира.



**Пункция перидурального и  
субарахноидального пространств.  
1-перидуральное пространство, 2-  
субарахноидальное пространство,  
3-игла в перидуральном  
пространстве, 4-игла в  
субарахноидальном пространстве.**





**Техника спинномозговой пункции.**  
**а- выбор места пункции, в положении больного сидя, б- направление продвижения иглы в зависимости от наклона остистого отростка.**

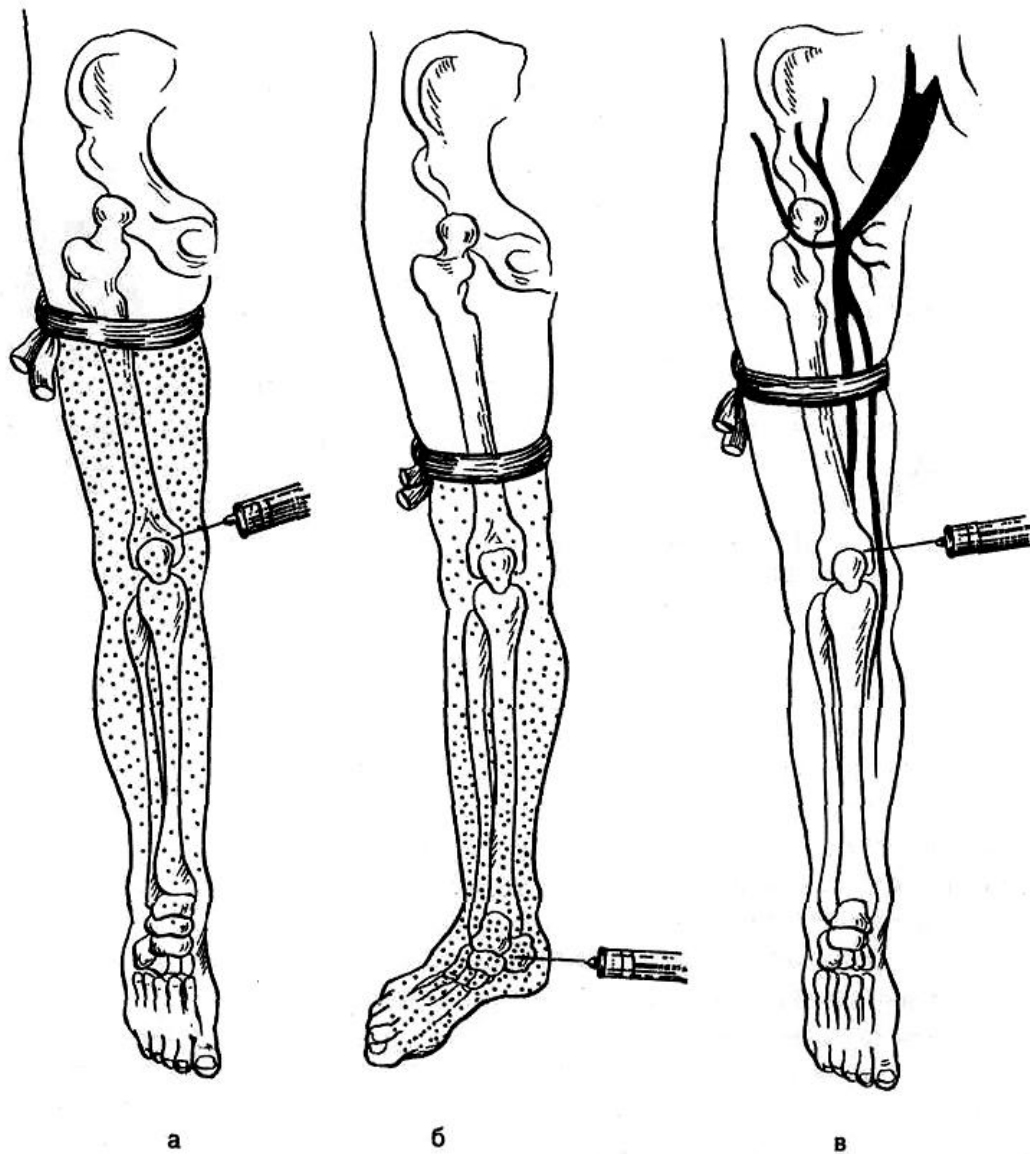
**3. Внутрикостная анестезия** – применяется при операциях на конечностях. Конечности придается возвышенное положение для ее обескровливания, после чего на нее накладывается жгут проксимальнее зоны введения анестетика. Жгут затягивается до прекращения пульсации периферических сосудов. После анестезии кожи, подкожной клетчатки и надкостницы иглой Бира прокалываются мягкие ткани, вращательными движениями конец иглы продвигается через кортикальный слой кости на 1-1,5 см в губчатое вещество эпифиза кости. Затем вводят 0,25% раствор новокаина. Количество раствора,





необходимого для анестезии варьируемо. Так, для анестезии стопы жгут надо накладывать на нижнюю треть голени, иглу вкалывать в пяточную кость. При этом вводится 50-60 мл 0,25% раствора новокаина. Анестезия бедра осуществляется наложением жгута на его верхнюю треть, вкол иглы производят в мышелки бедра, вводят 120-150 мл раствора новокаина.





**Внутрикостная  
анестезия.  
Распространение  
анестетика при его  
введение в мышцелок  
бедр (а), в пяточную  
кость (б). При  
неправильно  
наложенном жгуте  
анестетик уходит в  
общий кровоток (в).**

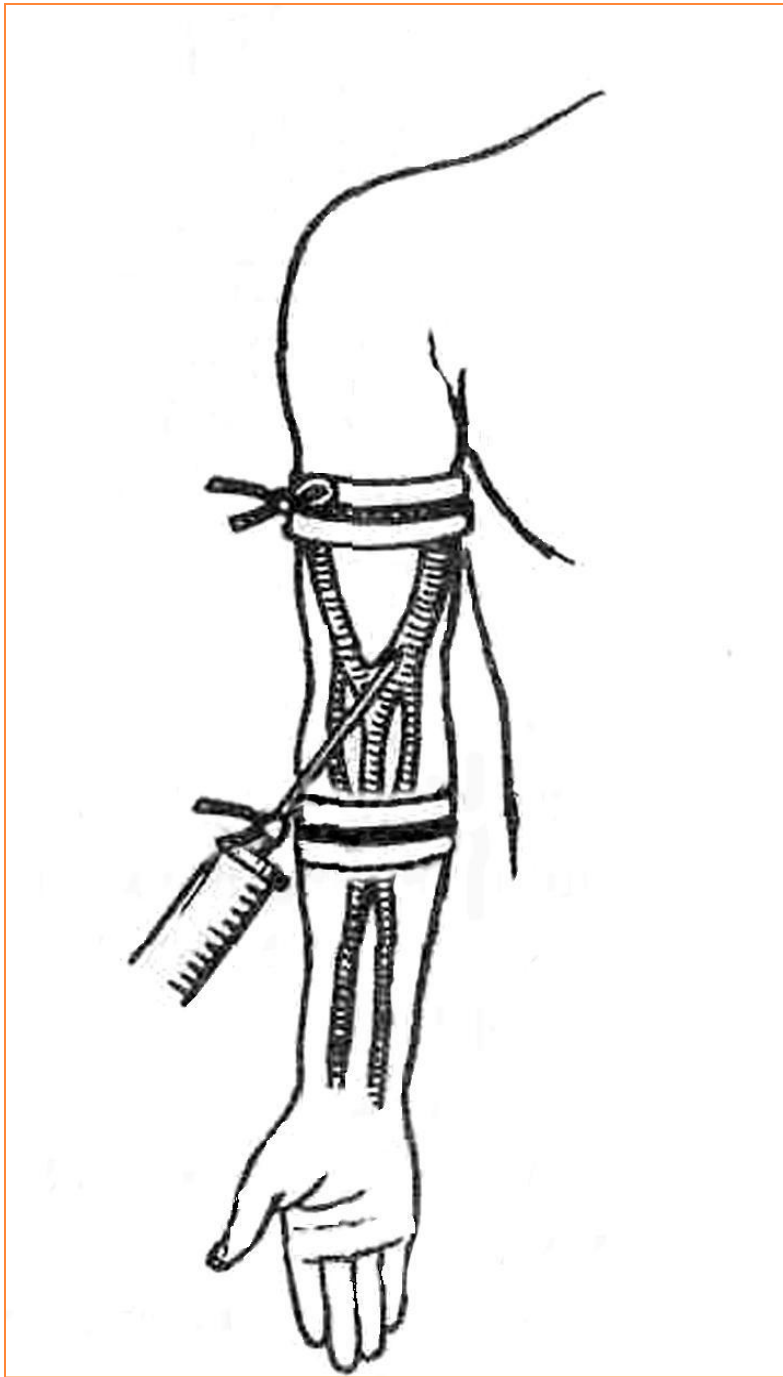


4. Внутривенная местная анестезия – применяется в основном при операциях на нижних конечностях. Конечность обескровливается эластическим бинтом, который накладывается на приподнятую конечность от периферии к центру. После этого центральный отдел конечности перевязывается жгутом и эластический бинт снимается. У нижней границы операционного поля накладывается второй жгут. При этом обескровленное операционное поле находится между двумя жгутами. В находящуюся здесь подкожную вену вводят 50-100 мл 0,5% раствора



Вводимый в вену новокаин проникает в капиллярную сеть и из нее поступает в ткани, приходя в соприкосновение с нервными окончаниями и нервными стволами. Анестезия наступает через 10-15 мин. Чтобы избежать быстрого поступления в кровяное русло организма большого новокаина, после окончания операции и развития интоксикации жгуты с конечности надо снимать медленно. Вначале удаляется периферический жгут, а затем распускается центральный.





**Внутривенная местная анестезия.**



Осложнения местной анестезии – анафилактический шок при непереносимости анестетика, токсическое поражение ЦНС при передозировке анестетика, гнойные осложнения в месте введения анестетика при несоблюдения правил асептики.

### **3. Новокаиновая блокада.**

При некоторых заболеваниях и травмах для уменьшения боли и улучшения состояния больного показано выполнение новокаиновых блокад.



Действие новокаиновой блокады основано на временном перерыве импульсации по элементам вегетативной нервной системы. Раствор новокаина необходимо точно ввести в зону расположения нервных элементов. Проникая иглой в ткани, необходимо помнить, что ее конец не должен попасть в просвет крупного сосуда и травмировать находящиеся в зоне блокады органы. Выделяют следующие виды новокаиновых блокад:



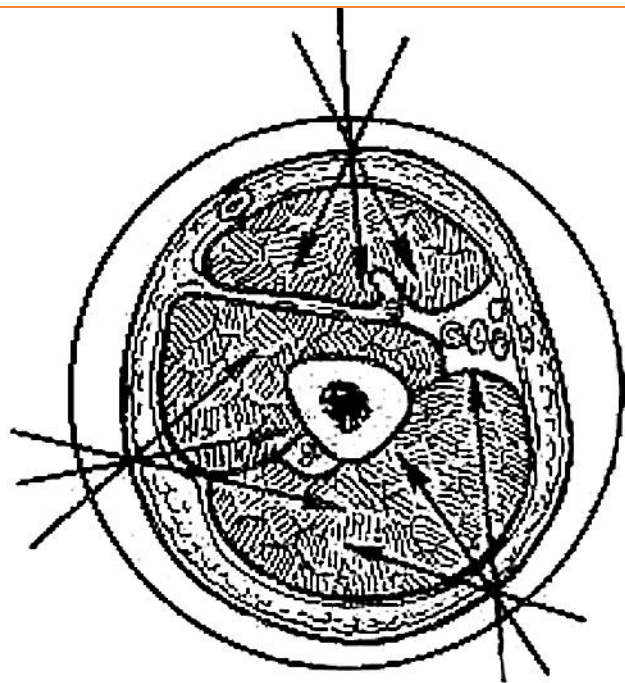
□ Новокаиновая блокада места перелома – применяется для обезболивания при переломе кости. Игла для введения новокаина проводится через всю толщу тканей на уровне места перелома до кости. Затем вводят 30-50 мл 1% раствора новокаина.

□ Циркулярная новокаиновая блокада поперечного сечения конечности – производится при значительных повреждениях тканей конечности, а также перед снятием длительно находившегося на конечности жгута с целью профилактики «турникетного» шока и синдрома длительного сдавления.





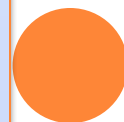
Проксимальнее участка повреждения конечности (места расположения жгута) циркулярно из разных точек в мягкие ткани вкалывают иглу на всю глубину до кости и через нее вводят до 250-300 мл 0,25% раствора новокаина.



Циркулярная новокаиновая  
блокада.

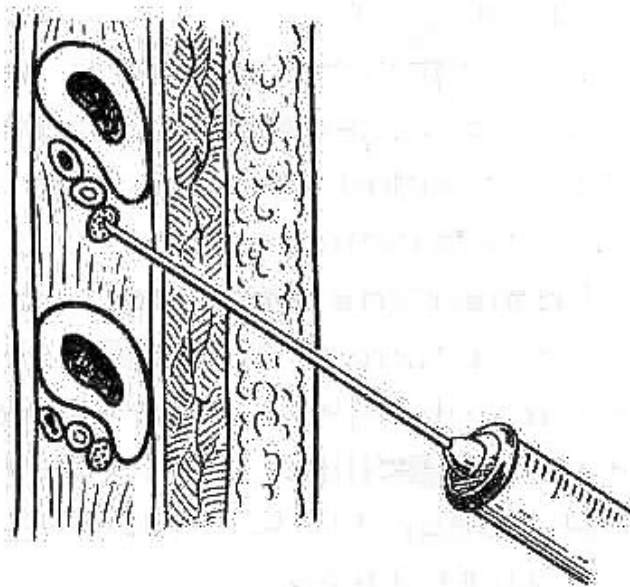
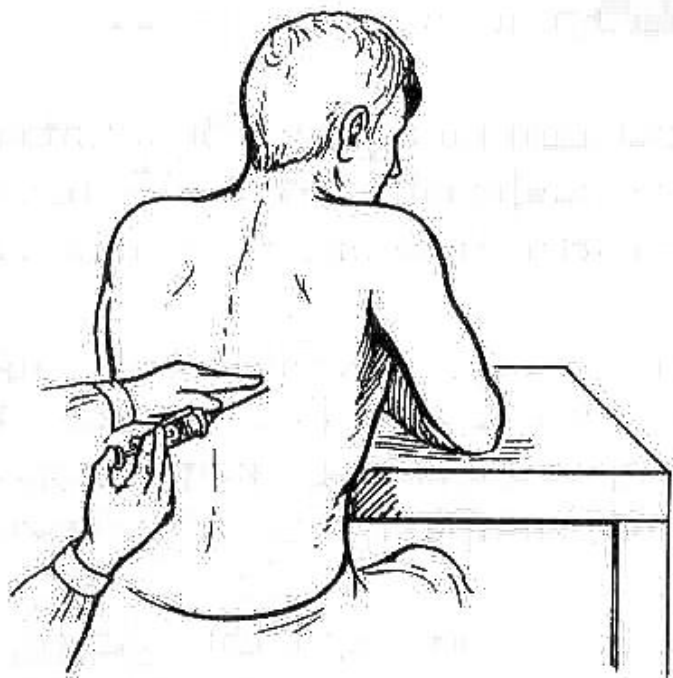


- Внутритазовая блокада по Школьникову – Селиванову – показана при переломах костей таза. В положении больного на спине игла вводится в мягкие ткани брюшной стенки в точку, расположенную на расстоянии 1 см внутри от передней верхней ости подвздошной кости. Далее конец иглы направляется вниз, и игла продвигается по внутренней поверхности подвздошной кости. На глубине 12-14 см конец иглы упирается в подвздошную кость. В этот момент производится введение 200-300 мл 0,25% раствора новокаина. При двусторонней внутритазовой блокаде с каждой стороны вводят по 200 мл 0,25% раствора новокаина.



□ Межреберная новокаиновая блокада – производится при множественных переломах ребер. Для блокады межреберных нервов раствор новокаина вводится в точки, расположенные латеральнее паравертебральной линии под каждое поврежденное ребро, а также под вышележащие и нижележащие ребра. Используется 1 % раствор новокаина в количестве 6-8 мл для каждой инъекции.





**Межреберная блокада.**



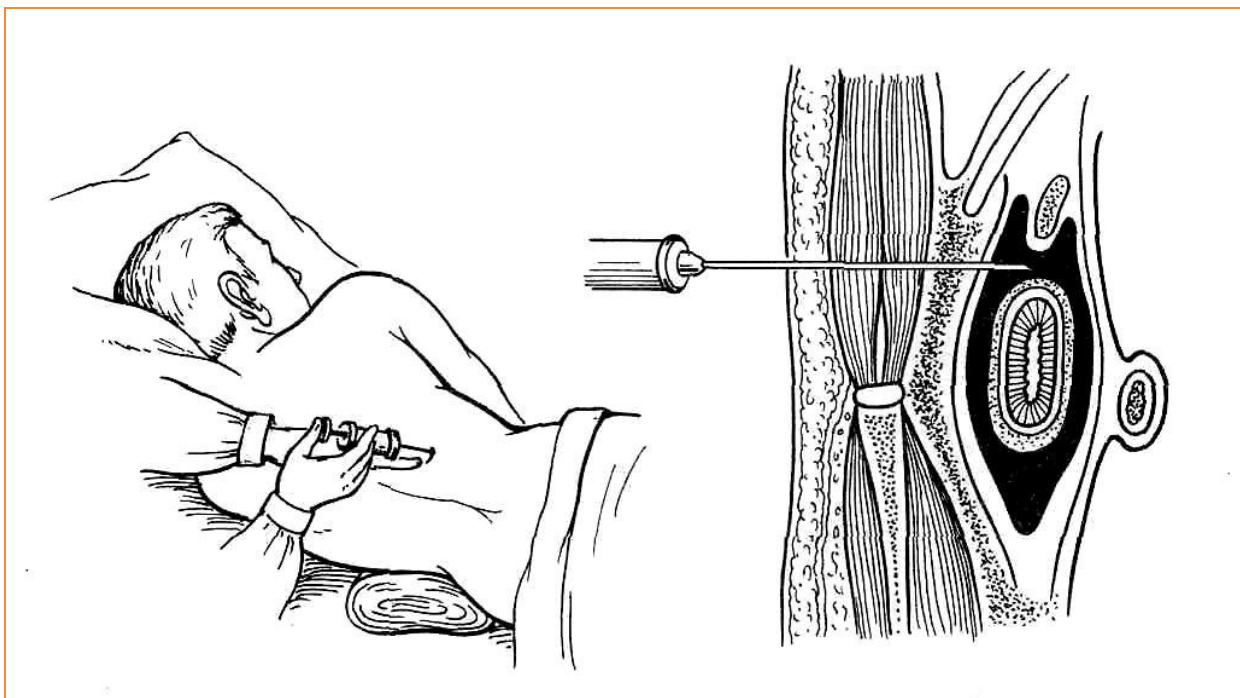
□ Шейная вагосимпатическая новокаиновая блокада – производится при травмах грудной клетки с повреждением органов грудной полости. Введение раствора новокаина производится через точку, расположенную по заднему краю середины грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Конец иглы должен проникнуть до боковой поверхности шейного позвонка. Эффект блокады наступает после введения 50-70 мл 0,25% раствора новокаина. При этом на стороне выполнения блокады появляется глазной симптом Горнера: птоз, миоз, энофтальм.



□ Паранефральная новокаиновая блокада — показана при некоторых заболеваниях органов брюшной полости, травме живота и забрюшинного пространства, синдроме длительного сдавления. Больной должен лежать на боку, противоположном зоне блокады, на валике, расположенном между XII ребром и крылом подвздошной кости. Указательным пальцем врач определяет место пересечения XII ребра с наружным краем длинной мышцы спины и в него вводится игла, конец которой постепенно с предварительным введением новокаина продвигается в сторону паранефрального пространства. Нахождение



иглы в области паранефральной клетчатки определяется по прекращению выделения из иглы новокаина после снятия с нее шприца. В тот момент, когда игла достигнет паранефральной клетчатки, в нее вводят 100-150 мл 0,25% раствора новокаина.



**Паранефральная  
новокаиновая  
блокада.**



□ Короткая новокаиновая блокада – выполняется для лечения воспалительного процесса, Раствор новокаина в концентрации 0,25% и в количестве 40-60 мл вводится вблизи очага воспаления в пределах здоровых тканей под основание воспалительного инфильтрата.

**4. Общая анестезия (наркоз) – состояние, характеризующееся временным исключением сознания и чувства боли, временным исчезновением рефлексов и расслаблением скелетной мускулатуры под влиянием наркотического вещества на ЦНС.**





## Теории наркоза:

1. Коагуляционная теория Клода Бернара – под влиянием наркотических веществ происходит обратимое изменение вязкости протоплазмы ганглиевых клеток в результате ее дегидратации.
2. Липоидная теория Мейера и Овертона – наркотические вещества мало растворимы в воде и очень хорошо растворимы в жирах. Нервная клетка богата липоидами, поэтому наркотическое вещество легко проникает в нее и нарушает ее функцию. Эта теория не вскрывает сущности механизма действия наркотического вещества.



3. Теория изменения поверхностного натяжения Траубе – наркотическое вещество вызывает изменения поверхностного натяжения клетки, и эти изменения обеспечивают переход наркотического вещества в нее.

4. Адсорбционная теория Варбурга – наркотическое вещество скапливается на поверхности клеточной мембраны и нарушает ее проницаемость.

5. Теория нарушения окислительных процессов Ферворна – наркотическое вещество блокирует ферменты, регулирующие окислительно-восстановительные процессы в клетках



мозговой ткани.

6. Физиологическая теория наркоза Галкина — наступление торможения коры головного мозга происходит из-за воздействия импульсов от хеморецепторов венозной системы и малого круга кровообращения, раздражаемых наркотическим веществом.

7. Теория ретикулярной формации Анохина — наркотическое вещество угнетает ретикулярную формацию, которая отвечает за активность мозговых полушарий.



Виды наркоза:

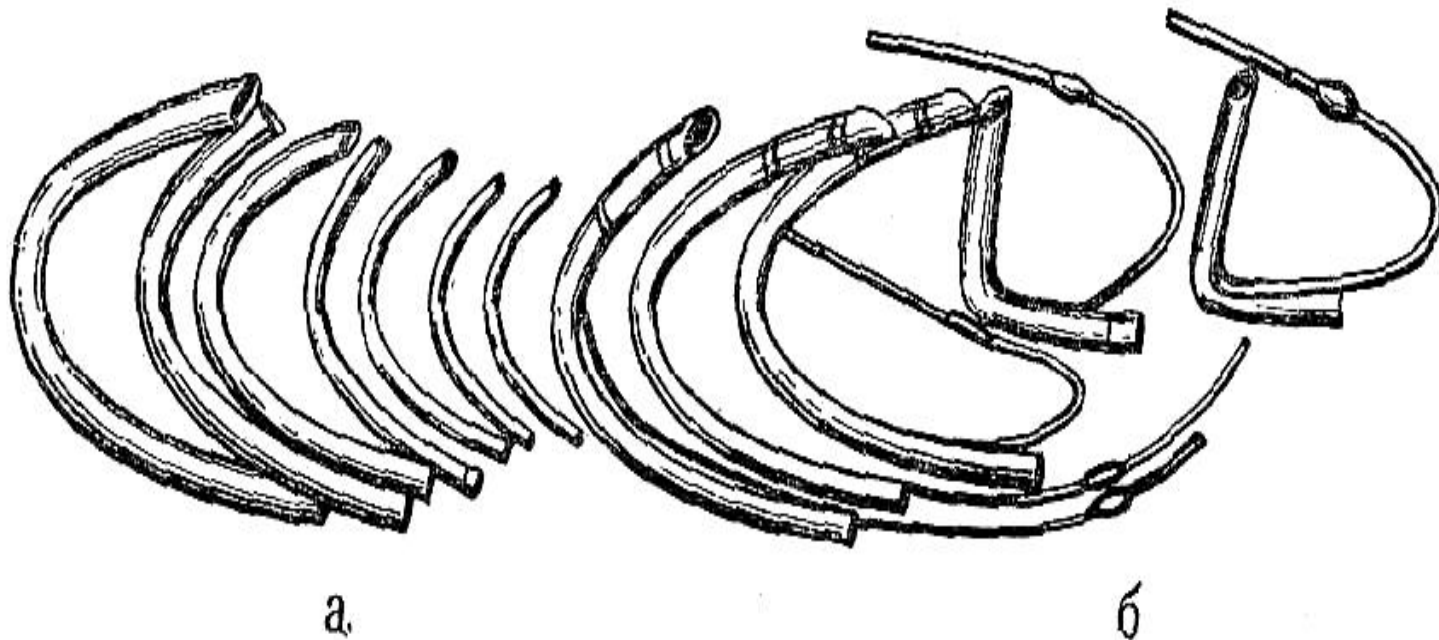
1. Ингаляционный наркоз — вызывается вдыханием газообразных или парообразных наркотических веществ.

Ингаляционный наркоз можно осуществлять:

- Масочным методом — при помощи маски Эсмарха или путем присоединения маски к наркозному аппарату.

- Интубационным методом — наркотическое вещество вводится в легкие через интубационную трубку.





**Набор различного вида интубационных трубок:  
а - трубки без надувных муфт, б - трубки с надувными муфтами.**



Последний бывает:

- \* эндотрахеальным – интубационную трубку вводят в трахею.

- \* эндобронхиальным – производят отдельную интубацию только одного бронха при операции на противоположном легком.

- \* эндотрахеостомическим – интубационную трубку вводят в трахеостому при невозможности дыхания через верхние дыхательные пути.

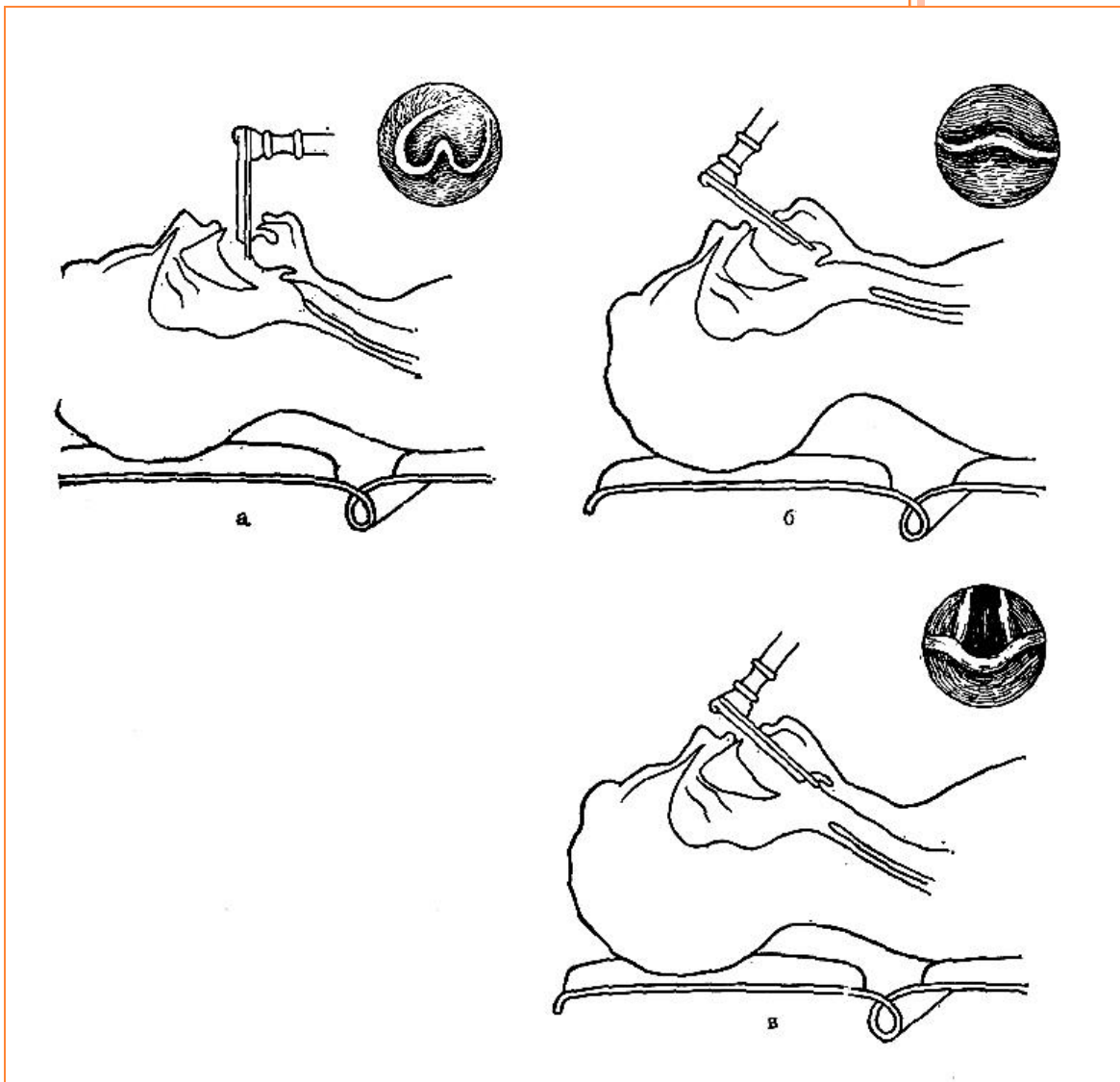


Для установления интубационной трубки  
используют ларингоскоп.



**Ларингоскоп**





**Интубация трахеи с помощью ларингоскопа.**





Классификация наркотических веществ для ингаляционного наркоза:

1. Испаряющиеся жидкости:

\* Эфир – на примере чисто эфирного наркоза можно изучить стадии глубины наркоза.

- **I стадия** – стадия аналгезии или засыпания – длится 3-4 мин. от начала наркоза до утраты сознания. В этот период возможно проведение кратковременных операций (вскрытие флегмоны, абсцесса).

- **II стадия** – стадия возбуждения – длится 7-15 мин. от утраты сознания до наступления автоматического дыхания.



Происходит торможение центров коры головного мозга, в то время как подкорковые центры находятся в состоянии возбуждения (выражено двигательное и речевое возбуждение, учащение пульса и АД).

- **III стадия** – хирургическая стадия – это стадия угнетения спинного мозга.

Наступление III стадии распознается по наступающему правильному автоматическому дыханию. В ней выделяют 4 уровня:



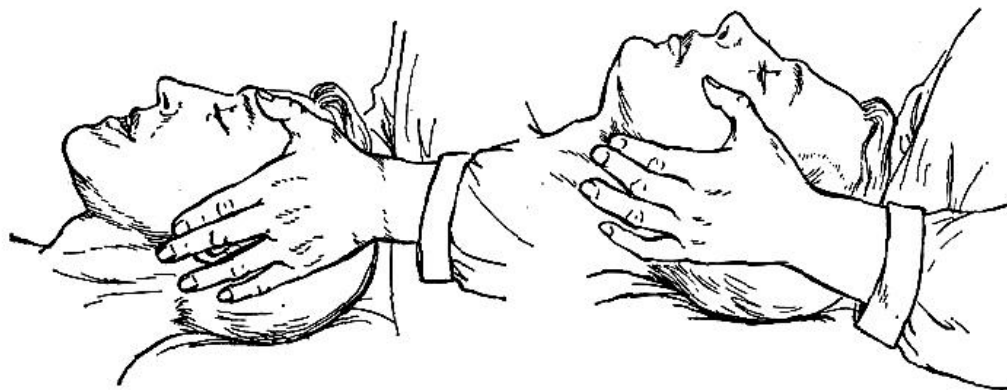
+ Первый уровень (III 1) – при этом уровне еще сохранен мышечный тонус, поэтому проведение полостных операций затруднено. Глазные яблоки расположены эксцентрично, исчезает глотательный рефлекс.

+ Второй уровень (III 2) – этап надежного наркоза. Наркоз на этом уровне не должен продолжаться не более 2-3 ч. Глазные яблоки располагаются центрально, исчезают рефлексы с брюшины и начинается понижение мышечного тонуса.



+ Третий уровень (III 3) – токсический уровень наркоза. Присоединяется паралич межреберных мышц, в результате чего дыхание становится поверхностным (осуществляется за счет только диафрагмы), паралич мышц нижней челюсти приводит к ее отвисанию и западения корня языка. Для профилактики западения корня языка необходимо выдвинуть нижнюю челюсть вверх и вперед.

**Удержание нижней челюсти при наркозе.  
Слева неправильно,  
справа правильно.**



+ Четвертый уровень (III 4) – активность диафрагмы резко понижается. Что может привести к остановке дыхания. Пульс частый нитевидный, АД не определяется.

- **IV стадия** – стадия пробуждения или стадия паралича дыхания, во время которой происходит остановка дыхательной и сердечной деятельности из-за передозировки средства для наркоза. В стадию пробуждения восстановление всех рефлексов и сознания происходит в обратном порядке.



|   | I стадия       |                  | II стадия<br>возбуждения | III толерантная<br>стадия |         |                |                                     | IV<br>стадия<br>пробуждения | Передозировка |
|---|----------------|------------------|--------------------------|---------------------------|---------|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|   | 1              | Анализ           |                          | 1                         | 2       | 3              | 4                                   |                             |               |
| Сознание                                |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Дыхание                                 | Диафрагмальное |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
|   | Реберное       |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| ПУЛЬС                                   |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Артериальное давление                   |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Окраска кожи                            | Нормальная     | Ярко-красная     | Красная                  | Розовая                   | Розовая | Бледная        | Розовая бледная                     | Бледно-цианотическая        |               |
| Миотонус                                | Скелетная      |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
|   | Абдоминальная  |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Движение глазного яблока                |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Величина зрачка                         | с М            |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
|   | без М          |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Веки                                    | Закрываются    | Крепко смыкаются | Закрываются              | Полуоткрыты               | Открыты | Широко открыты | Попеременно полуоткрыты или закрыты | Широко открыты              |               |
| Рефлекс с век                           |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Рефлекс с конъюнктивы                   |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Роговичный рефлекс                      |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Реакция зрачка на свет                  |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Глотательный рефлекс                    |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Рвотный рефлекс                         |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Секреция                                |                |                  |                          |                           |         |                |                                     |                             |               |
| Концентрация эфира в венозной крови мг% | 18-30          | 70-90            | 90-110                   | 110-120                   | 140-180 |                |                                     |                             |               |



\* Виниловый эфир (винэтен), хлороформ, хлорэтил, фторотан, трихлорэтилен – в настоящее время практически не используются.

2. Наркотические газы – закись азота, этилен, циклопропан – также имеют в основном историческое значение.

Для проведения ингаляционного наркоза применяют наркозные аппараты.

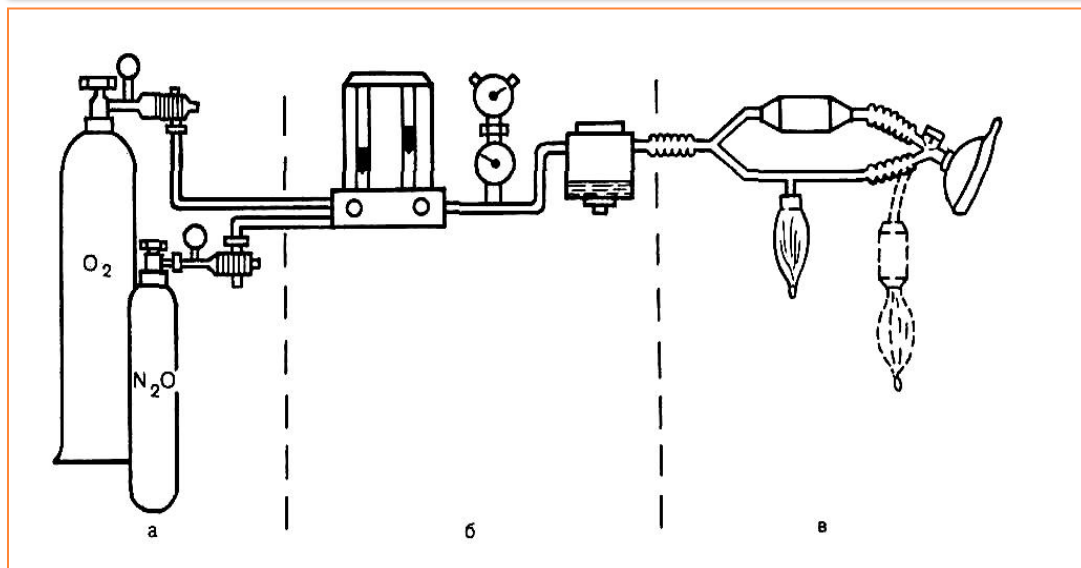


Схема аппарата для наркоза.  
а – баллоны с газообразными веществами, б – блок дозиметров и испарителей, в – дыхательная система.



В них движение наркотических газов, выдыхаемого и атмосферного воздуха может быть различным. В связи, с чем выделяют:

- Аппараты с открытым контуром – больной вдыхает смесь атмосферного воздуха, прошедшую через испаритель наркотического вещества. Выдох происходит в атмосферу операционной.
- Аппараты с полуоткрытым контуром – больной вдыхает смесь  $O_2$  с наркотическим веществом из аппарата и выдыхает ее в атмосферу операционной.





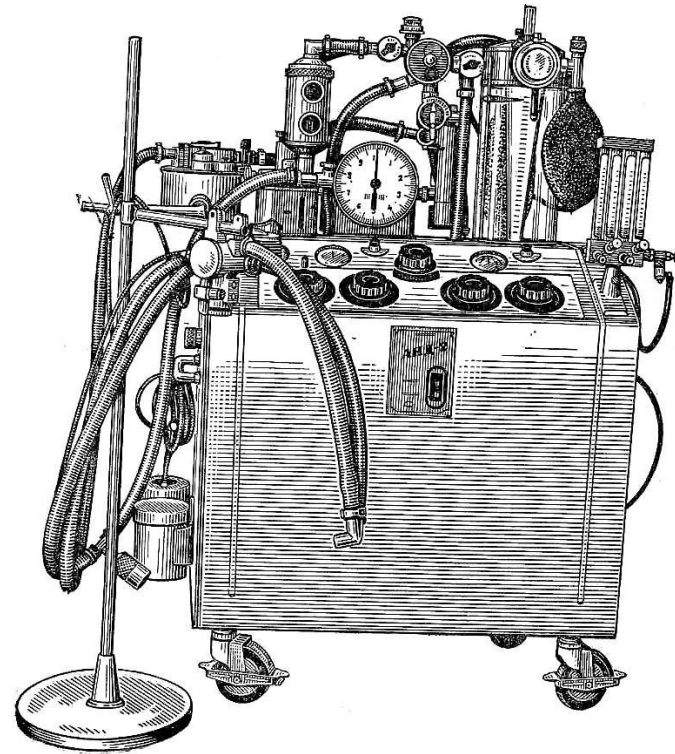
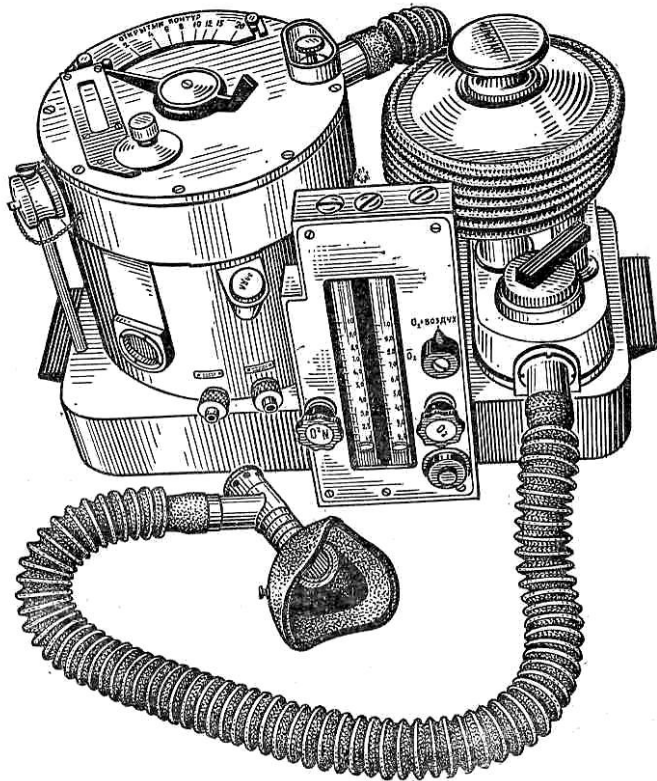
- Аппараты с полузакрытым контуром – вдох также как и при предыдущем способе, а выдох частично в аппарат, а частично в воздух операционной.
- Аппараты с закрытым контуром – вдох и выдох происходит из аппарата в аппарат.

Для проведения ингаляционного наркоза необходимо применение мышечных релаксантов:

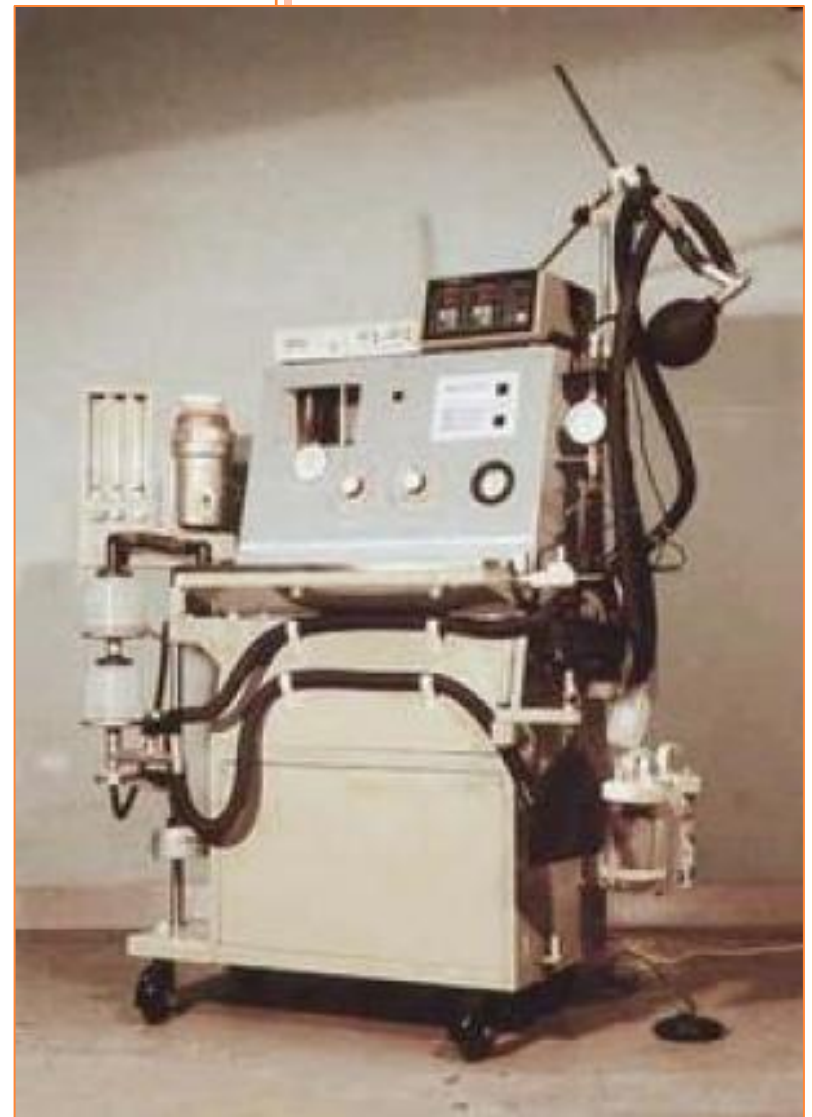
- Деполяризующие миорелаксанты – вызывают деполяризацию субсинаптической мембраны (дитилин, листенон). Длительность действия до 7 мин.



- Антидеполяризующие миорелаксанты – блокируют рецепторы субсинаптической мембраны (ардуан, анатруксоний). Длительность действия 45 мин.



**Аппараты для наркоза**



**Аппараты для наркоза**





Кардиомонитор  
для регистрации  
пульса, АД,  
парциального  
давления  $O_2$  в  
крови во время  
наркоза.



2. Неингаляционный наркоз – вызывается путем введения в организм жидких наркотических веществ внутривенно или *per rectum*. Создается кратковременная анестезия.

Для внутривенного наркоза применяются следующие препараты:

- \* производные барбитуровой кислоты – тиопентал  $\text{Na}^+$ , гексенал.
- \* производные эугенала – сомбревин.
- \* стероидные препараты – виадрил.
- \* производные гамма-аминомасляной кислоты – оксибутират  $\text{Na}^+$ .
- \* кетамин.



\* нейролептаналгезия – применение дроперидола с фентанилом (комплексный препарат – таламонал). Эти вещества вызывают нейролепсию (торможение вегетативных реакций, психическое безразличие) и выраженную анальгезию.

Для прямокишечного наркоза используется нарколан в детской хирургии.

Выделяют:

Осложнения во время наркоза:

- остановка сердца.
- тромбозы и эмболии по ходу вен.
- отек легких, острая гипоксия.



## Поздние осложнения:

- олигурия.
- респираторный ацидоз и алкалоз.
- повреждение периферических нервов.

**Спасибо за внимание!**

