

# Боль. Лечение боли.

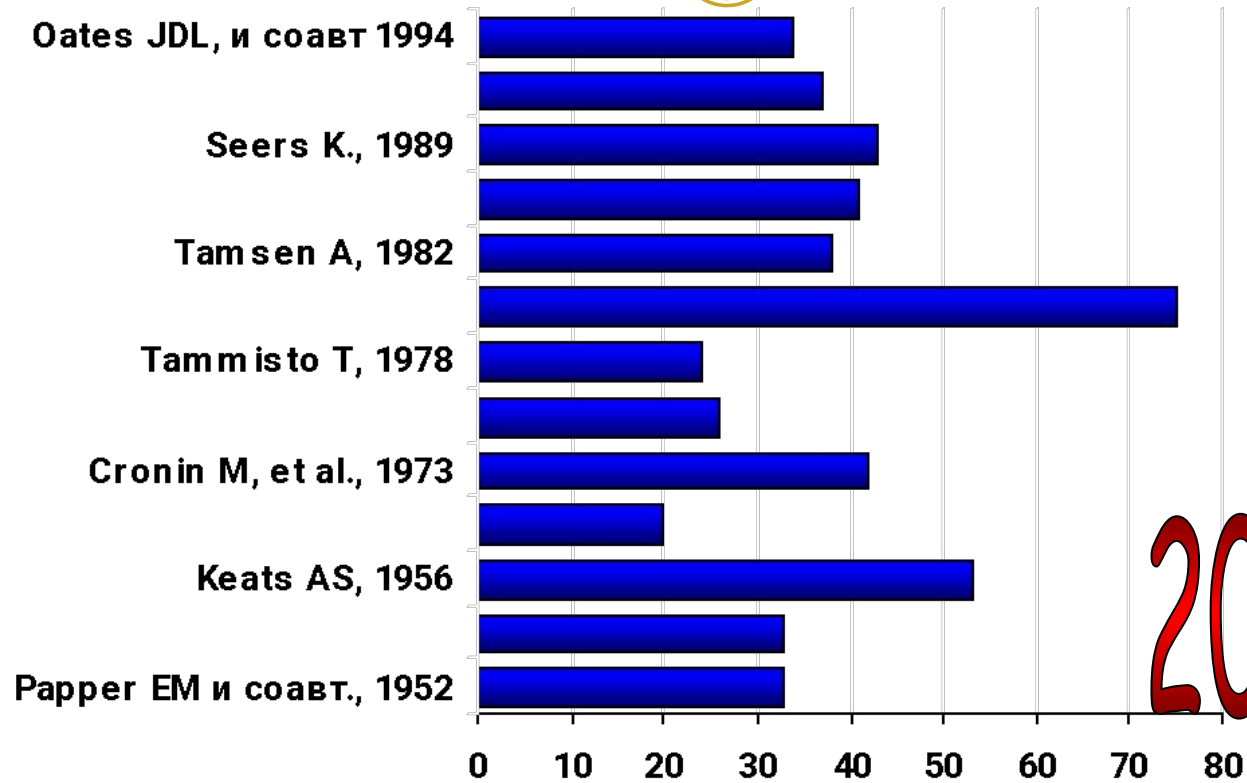


# Основные вопросы темы

- Физиологические механизмы боли
- Пути проведения болевой чувствительности
- Методы оценки боли
- Лекарственные средства, используемые для облегчения боли

# Боль:

## частота неадекватного обезболивания



■ неадекватное обезболивание, %

20 - 75%

# Неадекватное обезболивание

- Негативное влияние на функцию жизненно важных систем организма
- Стресс
- Возрастание частоты осложнений
- Риск психических расстройств
- Затруднена реабилитация, возрастают сроки восстановления нормальной активности

1. Breivik H., Eur J Anaesthesiol 1998; 15:748-51
2. Schwann NM. J Thorac Cardiovasc Surg 2003; 126:1261-64
3. Rauck RL. Reg Anesth 1996; 21 (6S):139-43
4. Good M., et al Outcomes Manage Nurs Pract 2001; 5:41-6
5. Chelly JE. Orthopedics 2003 Aug; 26(8 suppl): s865-71
6. Pavlin DJ et al., J Clin Anesth 2004 May; 16:200-6
7. Wu CL et al., Anesthesiology 2003; 97:1078-85
8. Feldt KS et al. Ortho Nurs 2000;19(6):35-44

# Потенциальные осложнения болевого синдрома

- Ателектаз, пневмония, гипоксемия
- Аритмия, ишемия и инфаркт миокарда
- Медленное восстановление функции ЖКТ
- Тромбоз глубоких вен/ ТЭЛА
- Психические расстройства

# Концепция сбалансированной аналгезии



*“Мультимодальная аналгезия: применение нескольких болеутоляющих препаратов с целью достижения адекватного обезболивания за счет их аддитивного эффекта (или синергизма) и уменьшения частоты нежелательных явлений вследствие снижения доз и различного спектра других вызываемых ими эффектов”*

# Мультимодальная терапия

включает:



# Определение боли



- Боль –это неприятное субъективное ощущение, обладающее в зависимости от его локализации и силы различной эмоциональной окраской, сигнализирующее о повреждении или об угрозе существованию организма и мобилизующее системы его защиты, направленные на осознанное избегание действия вредоносного фактора и формирование неспецифических реакций, обеспечивающих это избегание.



# Боль-это:



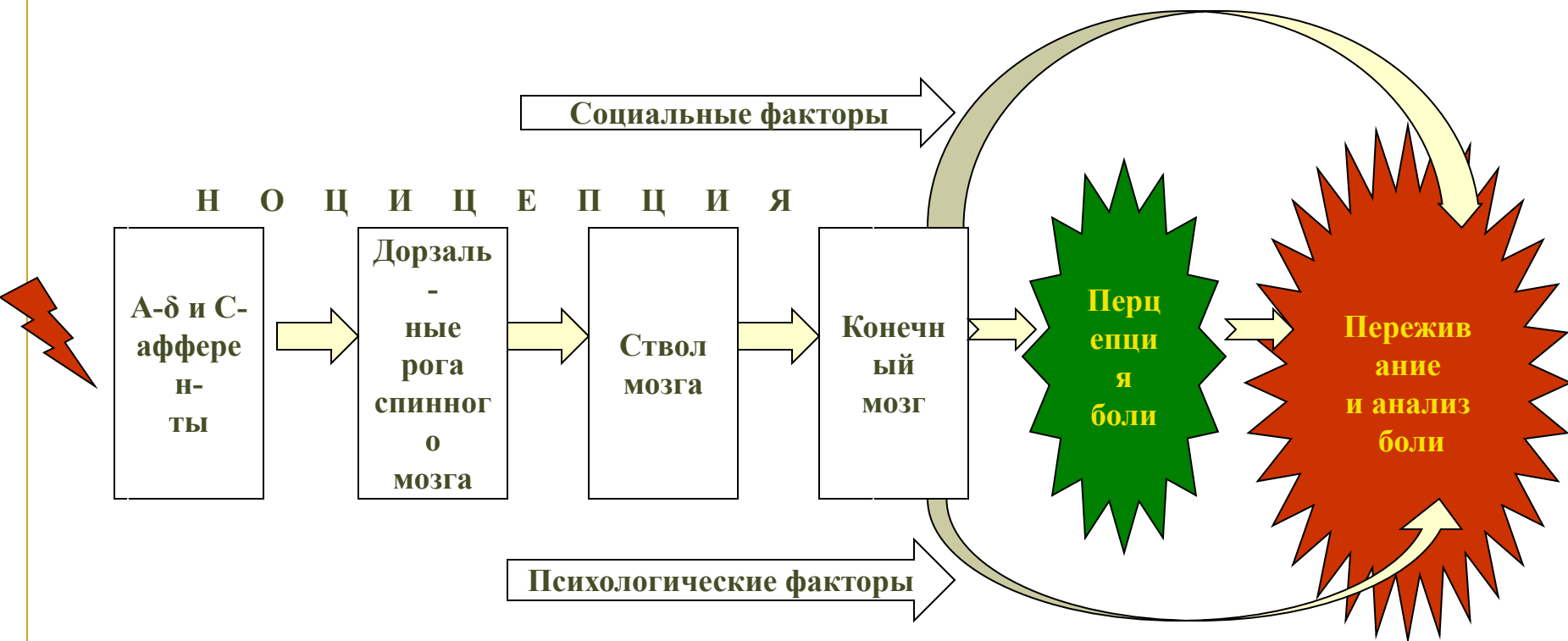
- 1. Источник боли
- 2. Индивидуальное восприятие боли
- 3. Комплекс ответных реакций

# теория специфичности



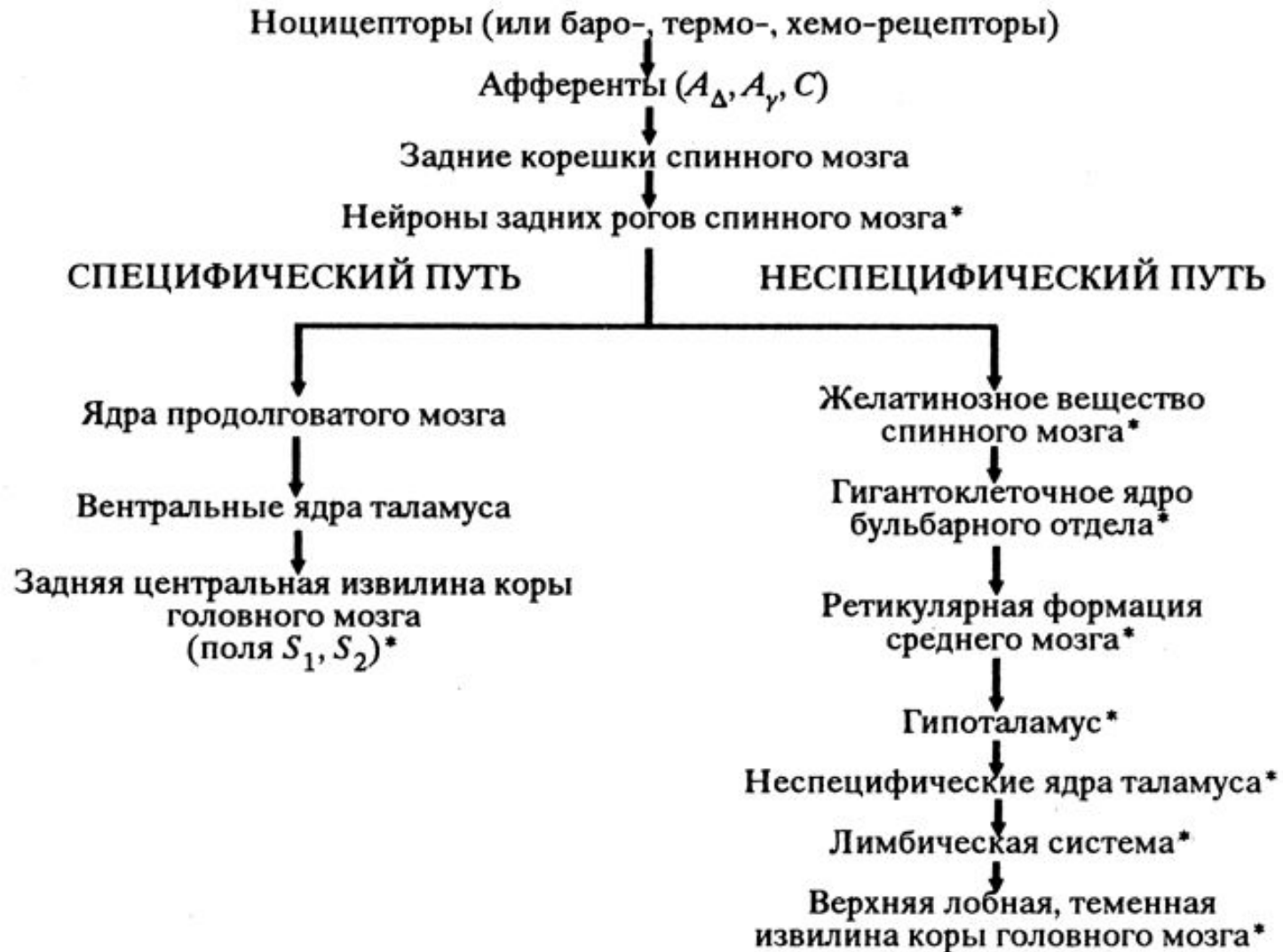
- ощущение боли возникает при раздражении особых образований, т. н. болевых рецепторов (свободные нервные окончания), имеющих свою систему передачи импульсов в центральную нервную систему;

# ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ БОЛИ



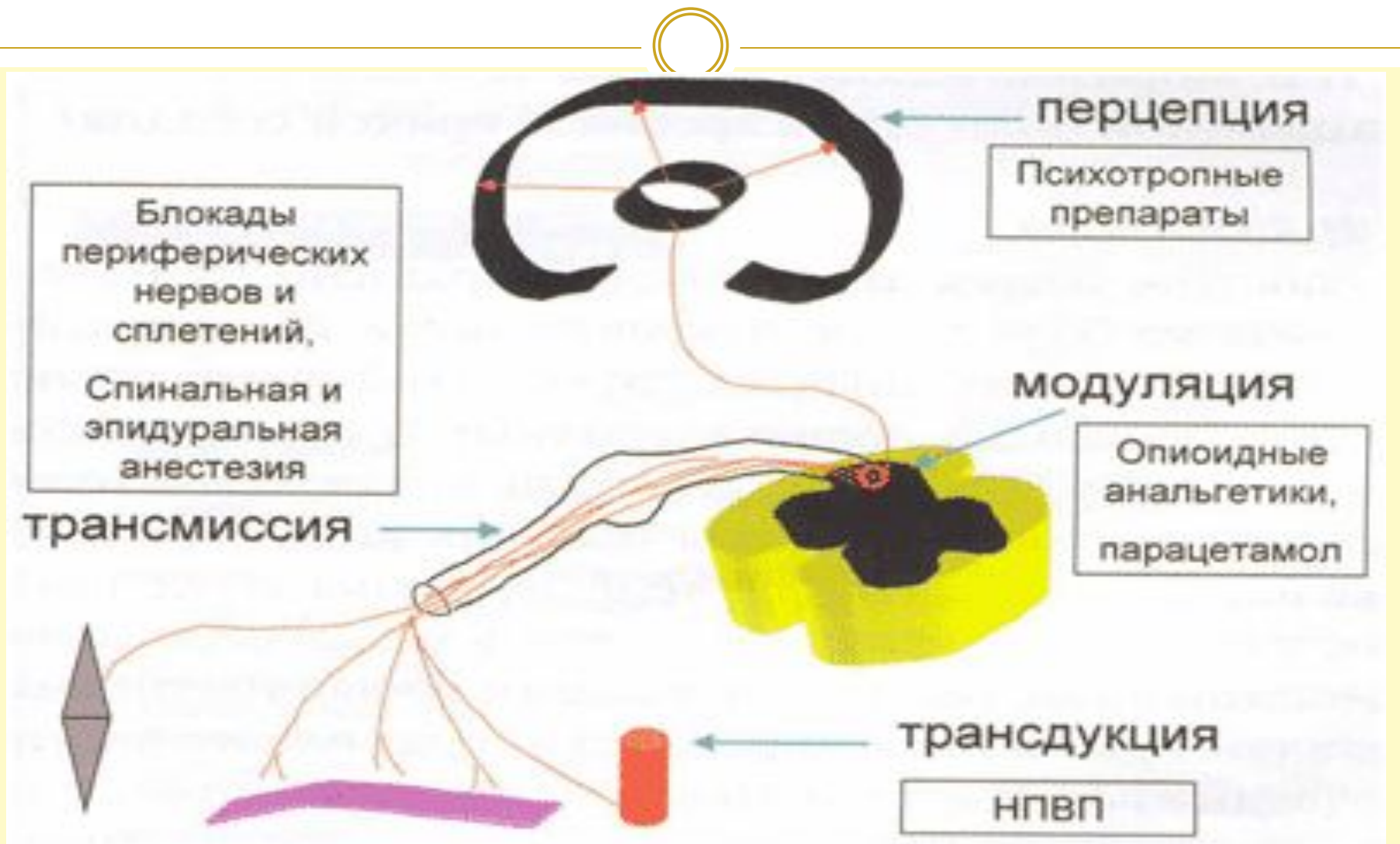
**Интерпретация человеком болевого ощущения, его эмоциональная реакция и поведение могут не коррелировать с тяжестью повреждения**

## Ноцицептивная система

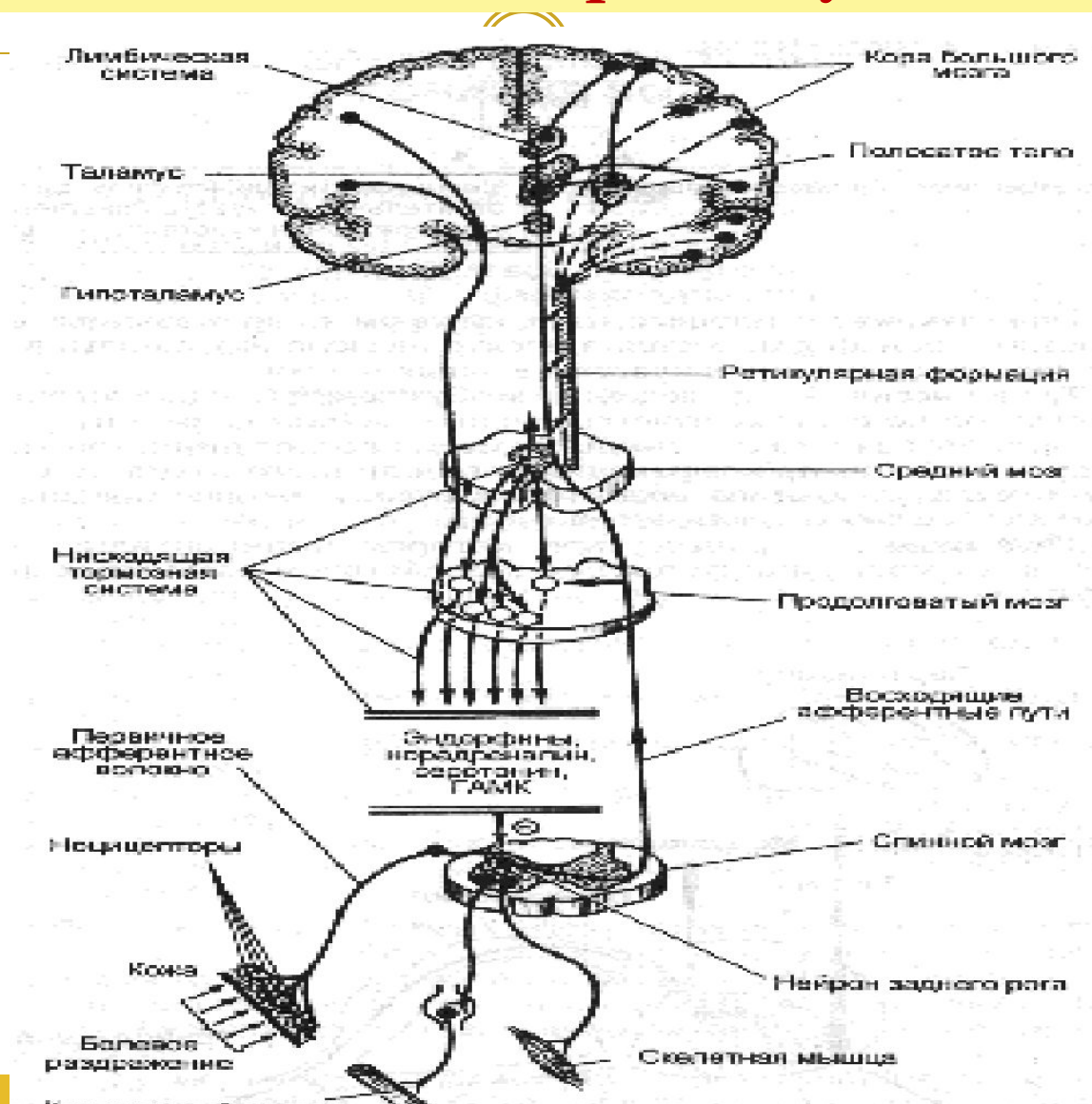


Примечание. \* - Места действия наркотических анальгетиков.

# Физиологические процессы, составляющие ноцицепцию:



# Пути проведения болевой чувствительности (по Д.А.Харкевичу)



# теория интенсивности

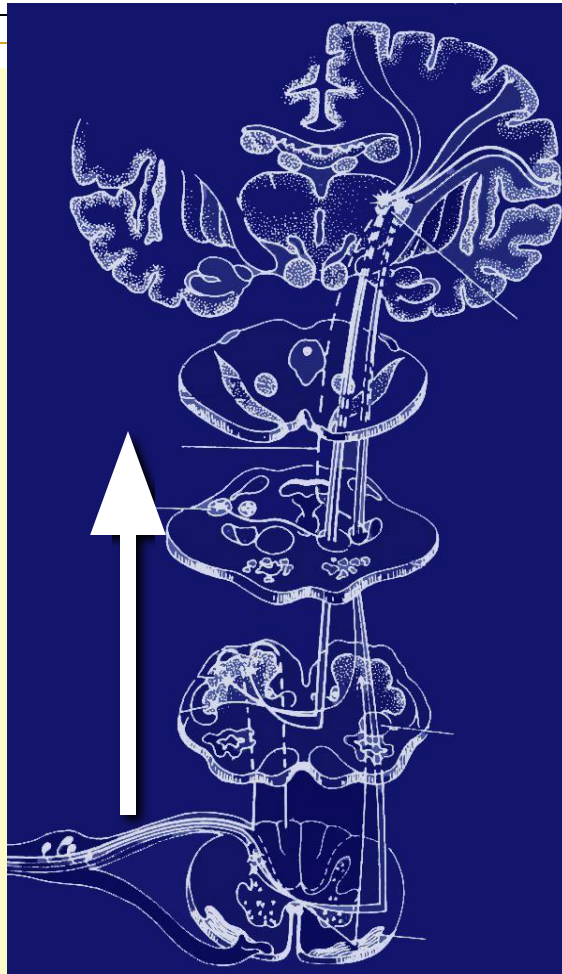


- сильное раздражение любых рецепторов — прикосновения, тепла, холода и др. — может вызвать боль

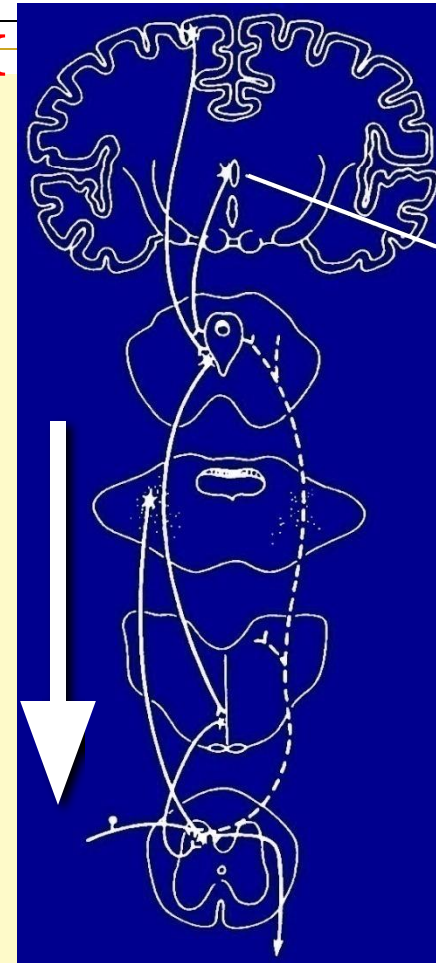


# Ноцицептивные и антиноцицептивные

системы



Ноцицептивные  
системы



Антиноцицептивные  
системы



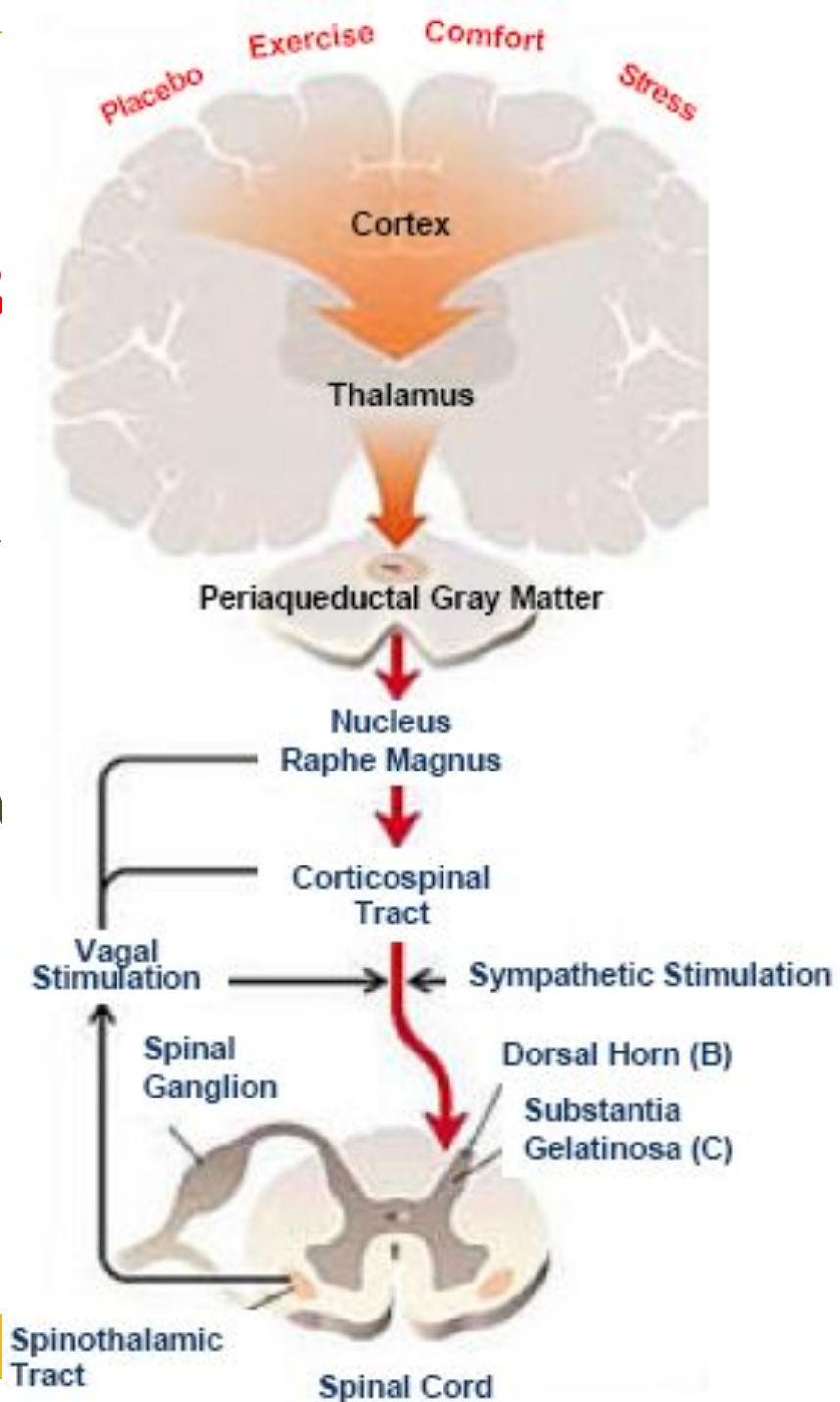
# Антиноцицептивная система



- Активация антиноцицептивной системы может осуществляться при воздействии внешних сенсорных раздражителей.
- Так при слабом раздражении кожи наблюдается уменьшение болевой чувствительности. На этом механизме основаны такие народные средства уменьшения боли как горчичники, массаж, иглоукалывание.
- Антиноцицептивная и ноцицептивная система взаимодействуют между собой, поэтому болевое возбуждение возникает не только в результате возбуждения ноцицептивной системы, но и при торможении антиноцицептивной системы.

# НИСХОДЯЩАЯ АНТИНОЦИЦЕПТИВ Я СИСТЕМА

- ОПИОИДЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
- СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
- НОРАДРЕНЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
- ГАМКЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



# Антиноцицептивная система



- **Опиатные пептиды:** эндорфины и энкефалины, вырабатываемые в гипоталамусе и гипофизе;
- **Опиатные рецепторы;**
- **Серотонинэргический механизм:** Отдельные структуры головного мозга: центральное серое вещество околопроводного вещества, дорсальное и большое ядра шва, паравентрикулярное и дорсомедиальное ядра гипоталамуса, хвостатое тело, красное ядро, мозжечок и др. При их раздражении возникает блокада проведения болевой импульсации практически на всех уровнях ноцицептивной системы;
- **Катехоламинный механизм:** Эмоциогенные зоны гипоталамуса и ретикулярной формации ствола мозга: при раздражении эмоционально позитивных точек приводит к уменьшению болевой чувствительности;

# Нейротрансмиттеры-медиаторы и модуляторы боли

Нейротрансмиттер	Влияние на ноцицепцию
Субстанция Р	Активация
Глутамат	Активация
Аспартат	Активация
АТФ	Активация
Субстанция Y	Активация
Гистамин	Активация
Ацетилхолин	Угнетение ?
Серотонин	Угнетение ?
Энкефалины	Угнетение
Бета-Эндорфин	Угнетение
Норадреналин	Угнетение
Аденозин	Угнетение
ГАМК	Угнетение
Глицин	Угнетение

# Нейротрансмиттеры:

**5-гидрокситриптамин (5-НТ)** - наиболее активный медиатор;

**Гистамин** (наиболее вероятно, что он вызывает скорее зуд, нежели боль).

**Кинины:**

**Брадикинин** - мощный продуцент боли, способствующий высвобождению простагландинов, усиливающих болевой эффект; является агонистом специфических рецепторов, сопряженных с G-белком;

**Каллидин** - вызывает аналогичные эффекты.

**Низкий pH** - способствует открытию протонактивируемых катионных каналов ноцицептивных афферентных нейронов.

**АТФ** - стимулирует открытие АТФ-активируемых катионных каналов чувствительных нейронов.

**Молочная кислота** - стимулирует открытие протонактивируемых катионных каналов ноцицептивных афферентных нейронов, является потенциальным медиатором ишемической боли.

**Ионы  $K^+$**  - стимулируют катионные обменники ( $K^+/H^+$ ;  $K^+/Na^+$ ); потенциальные медиаторы ишемической боли.

*Простагландины* - непосредственно не вызывают ощущения боли; существенно повышают болевой эффект серотонина (5-НТ) или брадикинина.

**Такинины - субстанция P (SP), нейрокинин A (НКА), нейрокинин B (НКВ)** - широко представлены в центральной и периферической нервной системе; ноцицептивные чувствительные нейроны экспрессируют SP и НКА.

**Опиоидные...пептиды.** нисходящая система контроля боли

Опиоидные рецепторы • Опиоиды являются агонистами, частичными агонистами или конкурентными антагонистами главным образом 3-х типов рецепторов –  $\mu$  (mu),  $\kappa$  (kappa) и  $\delta$  (delta); • Подтипы:  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\kappa_1$ ,  $\kappa_2$ ,  $\kappa_3$ ,  $\delta_1$  and  $\delta_2$ ;  
• Опиоидные рецепторы неспецифичны, и при их активации опиоидным анальгетиком развивается не только аналгезия, но и целый ряд побочных эффектов;

# Классификация опиатных рецепторов



Тип рецептора	Основные эффекты агонистов
<b>Мю (<math>\mu</math>)</b>	сильная супраспинальная анальгезия (термическая, механическая, висцеральная боль); брадикардия; седация; депрессия дыхания; эйфория; физическая зависимость; миоз; гипотермия; торможение барорецепторов; нарушение моторики кишечника; релаксация нижнего пищеводного сфинктера; увеличение давления билиарного тракта, спазм сфинктера Одди; катаlepsия;
<b>Мю (<math>\mu</math>)<sub>1</sub></b>	сильная супраспинальная анальгезия (термическая, механическая, висцеральная боль); брадикардия; седация;
<b>Мю (<math>\mu</math>)<sub>2</sub></b>	депрессия дыхания; эйфория; физическая зависимость;
<b>Каппа (<math>\kappa</math>)</b>	спинальная анальгезия (висцеральная боль); дисфория; седация; депрессия дыхания; миоз;
<b>Дельта (<math>\delta</math>)</b>	спинальная анальгезия; тахикардия; эпилептогенный эффект; изменение поведения; тошнота; депрессия дыхания;
<b>Сигма (<math>\sigma</math>)</b>	умеренная спинальная анальгезия; стресс-анальгезия; дисфория - делириум; психомиметический эффект, стимуляция дыхания; галлюцинации; тахикардия, гипертензия;

# Эффекты активации опиоидных рецепторов

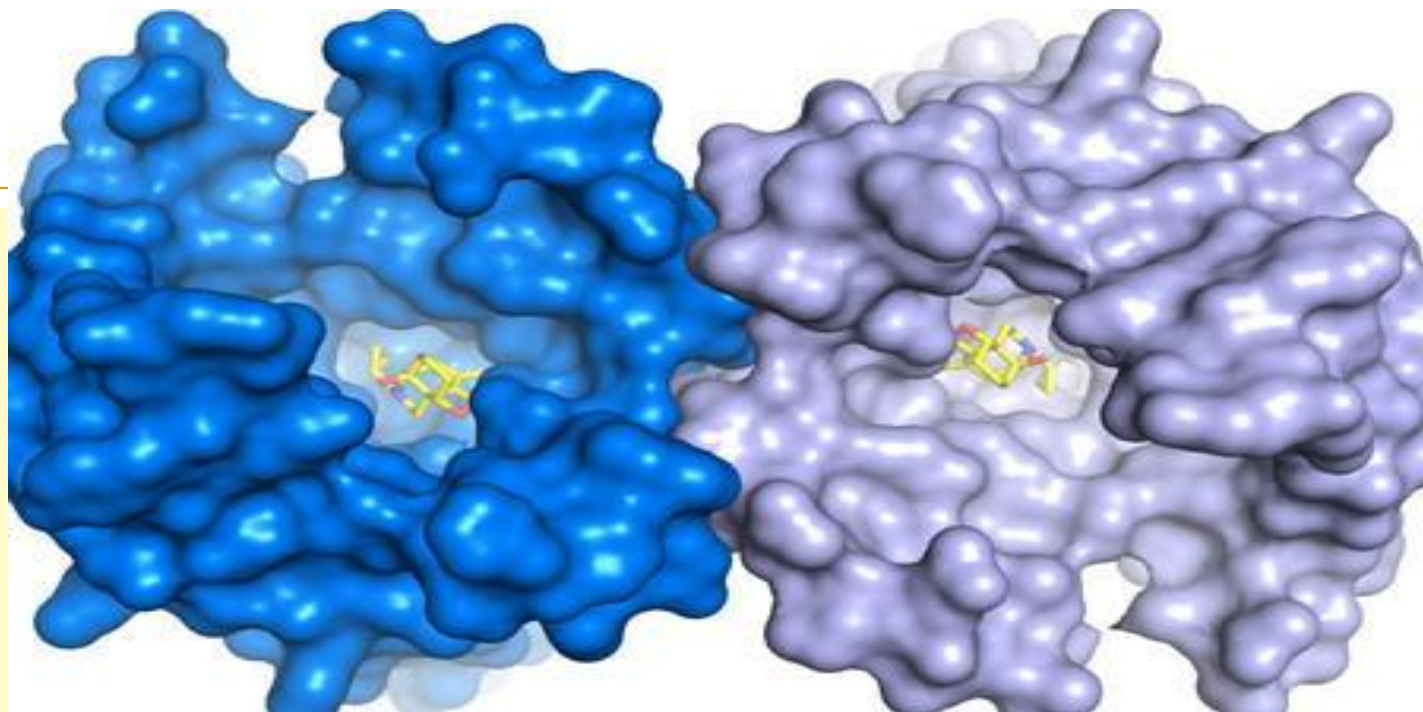


## ОПИОИДНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ

	<b>μ- рецепторы</b>	<b>κ -рецепторы</b>	<b>δ - рецепторы</b>
	Анальгезия (супраспинальная + спинальная)	Анальгезия (спинальная)	Анальгезия (эмоциональный компонент +супраспинальная +спинальная)
	Угнетение дыхания	Угнетение дыхания (низкая чувствительность)	Угнетение дыхания
	Эйфория	Галлюцинации, дисфория	Эмоциональность поведения
	Миоз	Миоз (низкая чувствительность)	-
	Снижение перистальтики ЖКТ	-	Снижение перистальтики ЖКТ
	-	Седативный эффект	-
	Физическая зависимость	Психическая зависимость	-



# Опиатный мю-рецептор



Так выглядят опиоидные мю-рецепторы в связке с морфин-подобным агонистом (желтые молекулы)

# Ноцицепция и боль...



- латинские Nocere - вредить и Sentire - воспринимать и означает процесс восприятия повреждения.
- Боль, как субъективное ощущение, возникает на корковом уровне, а процессы, происходящие на всех нижележащих уровнях нервной системы относятся к ноцицепции.
- В отличие от ноцицепции боль представляет собой более сложное ощущение, в котором ноцицепция соединяется с субъективным опытом, включающим сильный эмоциональный (аффективный) компонент.

# Острая и хроническая боль

## Острая боль

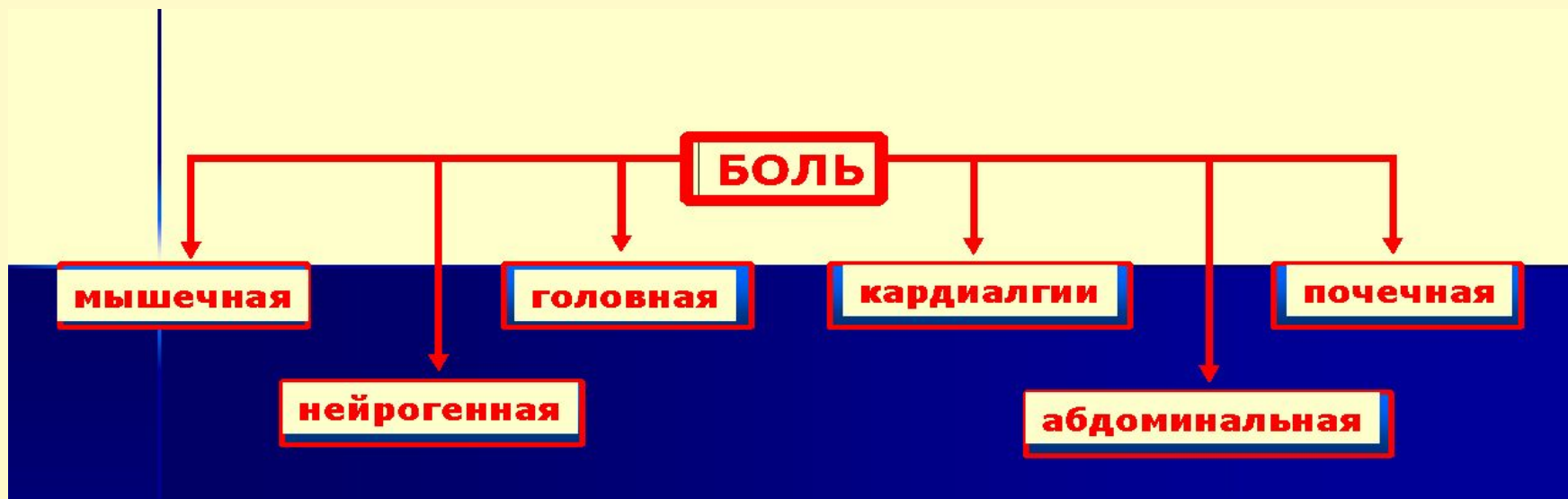
- локальная или эпикритическая боль - проводится по спиноталамическому тракту
- продолжительность – до 3-х месяцев
- преимущественно ноцицептивная
- внезапный характер
- анальгетики эффективны

## Хроническая боль

- - медленная, задержанная, протопатическая - эволюционно более древняя, проводится по экстралемнисковым системам – спино-ретикулярному, спинотектальному и спинобульбарному путям.
- продолжительность – более 3-х месяцев
- преимущественно нейропатическая
- медленно прогрессирующий характер
- анальгетики неэффективны



## Классификация видов боли по её локализации



## Классификация видов боли по ее характеру



# Соматическая боль



- Возникает в связках, сухожилиях, суставах, костях, кровяных сосудах и даже в самих нервах;
- Определяется соматическими ноцицепторами;
- По причине нехватки болевых рецепторов в этих участках они производят тупую, плохо локализуемую, более продолжительную боль, чем при кожной боли. (например, растяжения суставов и сломанные кости)

# Внутренняя боль

- Возникает от внутренних органов тела. Внутренние ноцицепторы расположены в органах и во внутренних полостях;
- Нехватка болевых рецепторов в этих участках тела приводит к появлению нудящей и более продолжительной, по сравнению с соматической, боли;
- Внутреннюю боль особенно тяжело локализовать;
- Некоторые внутренние органические повреждения представляют собой «приписываемые» боли, когда ощущение боли приписывается участку тела, которое никак не связано с участком самого повреждения.

# Фантомная боль



- Ощущение боли, возникающее в утраченной конечности.
- Данное явление практически всегда связано со случаями ампутаций и паралича.

# Невропатическая боль



- Невропатическая боль - результат повреждения или заболевания самих нервных тканей.
- Нарушена возможность чувствительных нервов передавать правильную информацию таламусу, и мозг неправильно интерпретирует болевые стимулы, даже если отсутствуют очевидные физиологические причины боли.





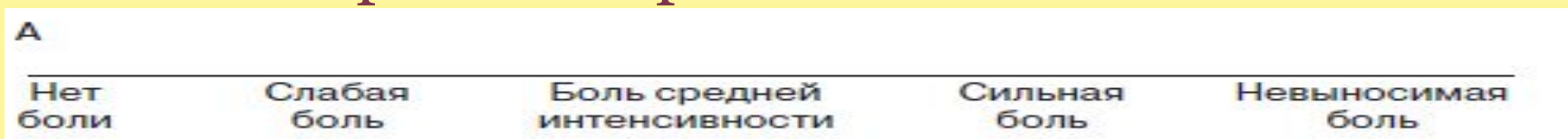
## Психогенная боль



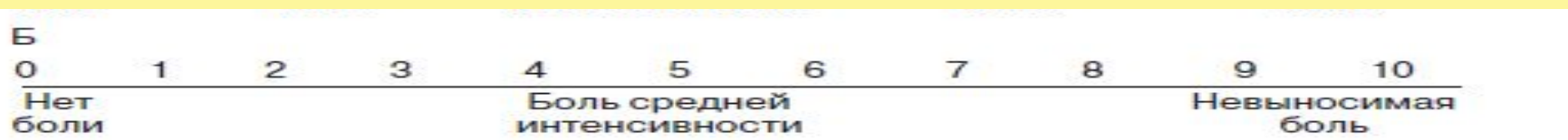
- возникает в отсутствие органического заболевания или в том случае, когда последнее не может объяснить характер и выраженность болевого синдрома.
- Психогенная боль всегда имеет хронический характер и возникает на фоне психических расстройств: депрессии, тревоги, ипохондрии, истерии, фобии.
- Особенно тесные связи существуют между хронической болью и депрессией.

- Визуальные шкалы, применяемые для субъективной оценки боли:

- А-ВРШ-вербальная рейтинговая шкала








- Б-ЦРШ-цифровая рейтинговая шкала



- В-ВАШ-визуально-аналоговая шкала



# Различные шкалы для оценки интенсивности боли

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Описание степени боли с помощью слов	боль отсутствует		лёгкая боль		умеренная боль		умеренная боль		сильная боль		невыносимая боль
Шкала лиц Вонга-Бэкера											
Шкала переносимости боли	боль отсутствует		боль можно игнорировать		мешает деятельности		мешает концентрироваться		мешает основным потребностям		необходим постельный режим



# Апi- монитор





# Принцип работы

- Регуляция сердечного ритма является результатом ритмической активности **пейсмекеровского узла**, модулирующего влияние центральной и вегетативной НС, гуморальных и рефлекторных воздействий.
- Изменчивость сердечного ритма зависит **от тонуса автономной нервной системы**, в том числе от влияния на него болевых стимулов.
- Дыхательный цикл:
  - **вдох** подавляет парасимпатическое влияние и **замедляет ритм**;
  - **выдох** стимулирует парасимпатический тонус и **ускоряет ритм**
- Отличительной чертой данного метода является то, что **он базируется исключительно на определении парасимпатического тонуса.**

## Принцип работы монитора

- Индекс ANI выражается цифровым значением от 0 до 100.
- Интерпретируется следующим образом:
  - **в диапазоне от 50 до 70 указывает**, что появление гемодинамической реактивности в ближайшие 10 минут маловероятно (**анальгезия адекватная**);
  - **менее 50 указывает**, что появление гемодинамической реактивности в ближайшие 10 минут, вероятно (**анальгезия не адекватная**).
- При расчете индекса ANI система мониторинга учитывает синусовую **дыхательную аритмию**, а также **экстрасистолию**, уменьшая тем самым погрешность измерений.

# Детектор болевого стресса MedStorm

производства компании Med-Storm Innovation (Норвегия)



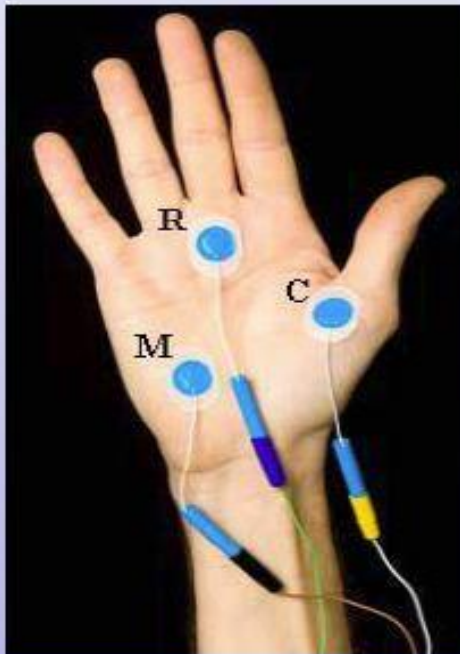
**Объективная количественная оценка боли** режиме реального времени, с учетом индивидуальных особенностей пациента.

Отслеживание динамики изменений интенсивности боли при осуществлении обезболивания.

Пациенты - любого возраста, в том числе новорожденные с 25 недель гестации



# Регистрация изменений кожной проводимости у детей и взрослых



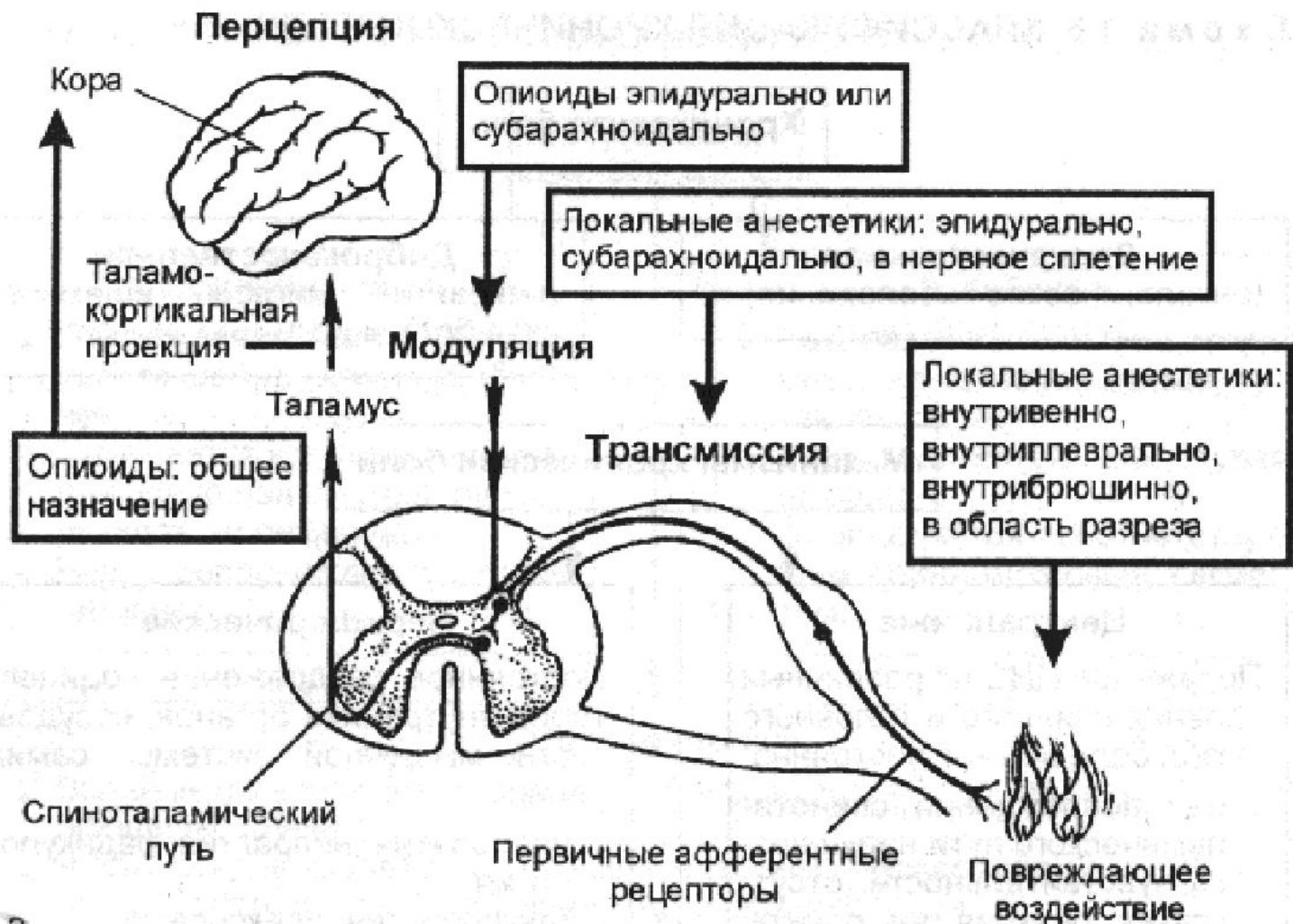
Расположение электродов на ладони взрослого пациента и на стопе новорожденного-  
электроды:  
R- референтный  
M- измеряющий  
C – стимулирующий



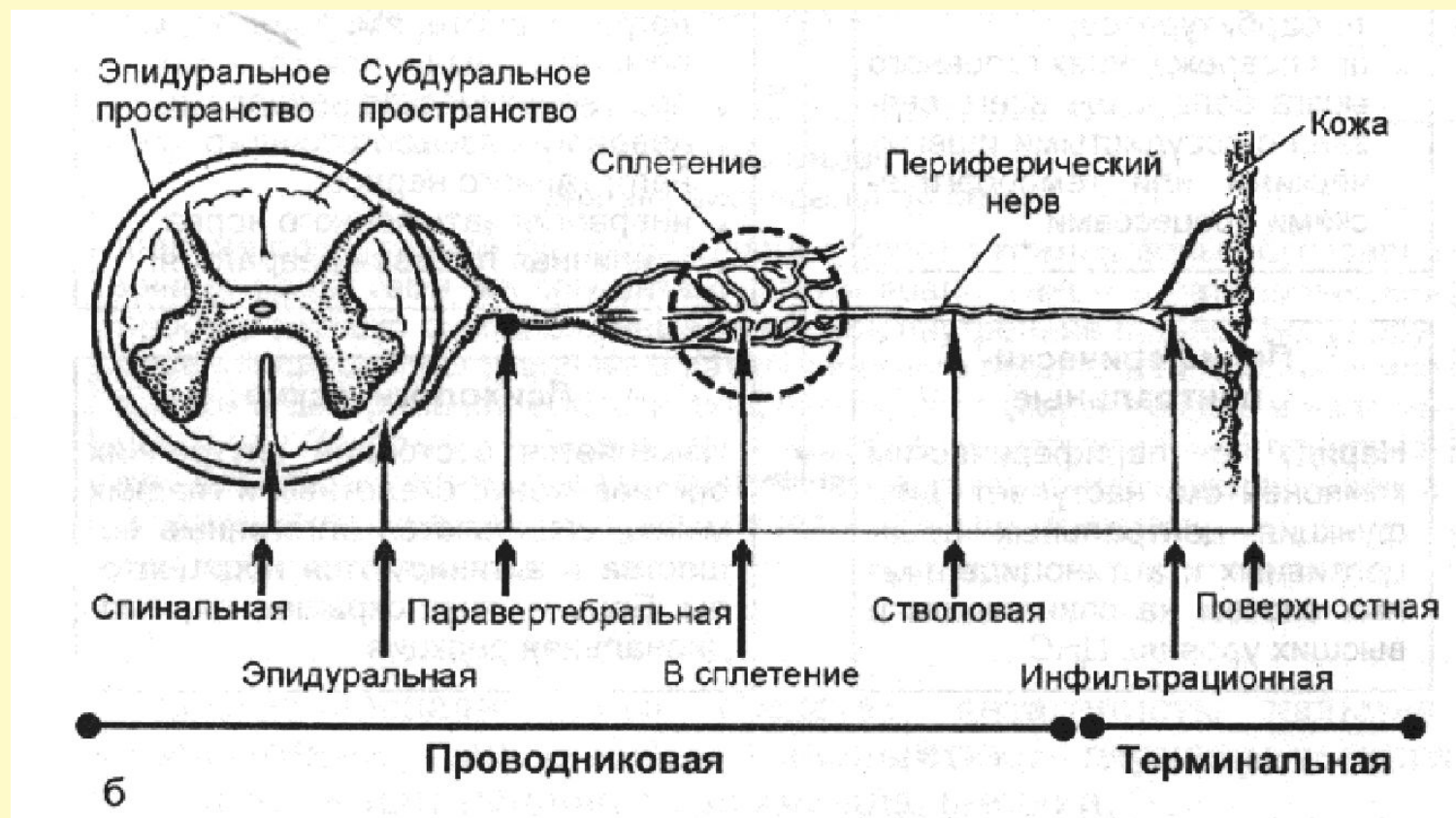
## Оценка боли во время операции (режим «анестезия»)

Состояние пациента	Цветовая индикация	Значение (пик/сек)
Пациент спокоен и неподвижен	БЕЛЫЙ:	0.00-0.07
Пациент спокоен, есть небольшие движения	СВЕТЛО-ЖЕЛТЫЙ	0.08 - 0.14
Пациент активен, требуется наблюдение, достигнут порог боли/дискомфорта	ЖЕЛТЫЙ	0.21-0.27
Предположительно Пациент чувствует боль, требуется оценка ситуации	ОРАНЖЕВЫЙ	0.33 – 0.39
Пациент чувствует сильную боль/дискомфорт	КРАСНЫЙ	0.40

# Механизмы купирования боли



# Уровни купирования боли





# Общие принципы лечения боли

- Устранение источника боли, восстановление поврежденных тканей
- Воздействие на периферические компоненты боли
- Торможение проведения болевой импульсации по периферическим нервам и в узле заднего корешка спинного мозга
- Воздействие на процессы в задних рогах спинного мозга
- Воздействие на психологические компоненты боли
- Коррекция функциональных расстройств, вызванных болью

# Методы облегчения боли



## Фармакотерапия

Психологические

Физические

### Анальгетики

### Анестетики

#### Опиоидные

#### Неопиоидные

#### Общие

#### Местные

#### Агонисты:

#### Частичные агонисты

#### Агонисты-антагонисты:

#### НПВС

#### Ненаркотич.

#### Ингаляционные

#### Эфиры

Морфин

Бупренорфин

Налбуфин

Аспирин

Парацетамол

Неингаляционные

Новокаин

Фентанил

Буторфанол

Кетопрофен

Кетамин

Амиды

Промедол

Пентазоцин

Кетороллак

Мидазолам

Лидокаин

Трамадол

Лорноксикам

Пропофол

Бупивакаин

Ропивакаин

Ауто-тренинг

Гипноз

Медитации

Холод

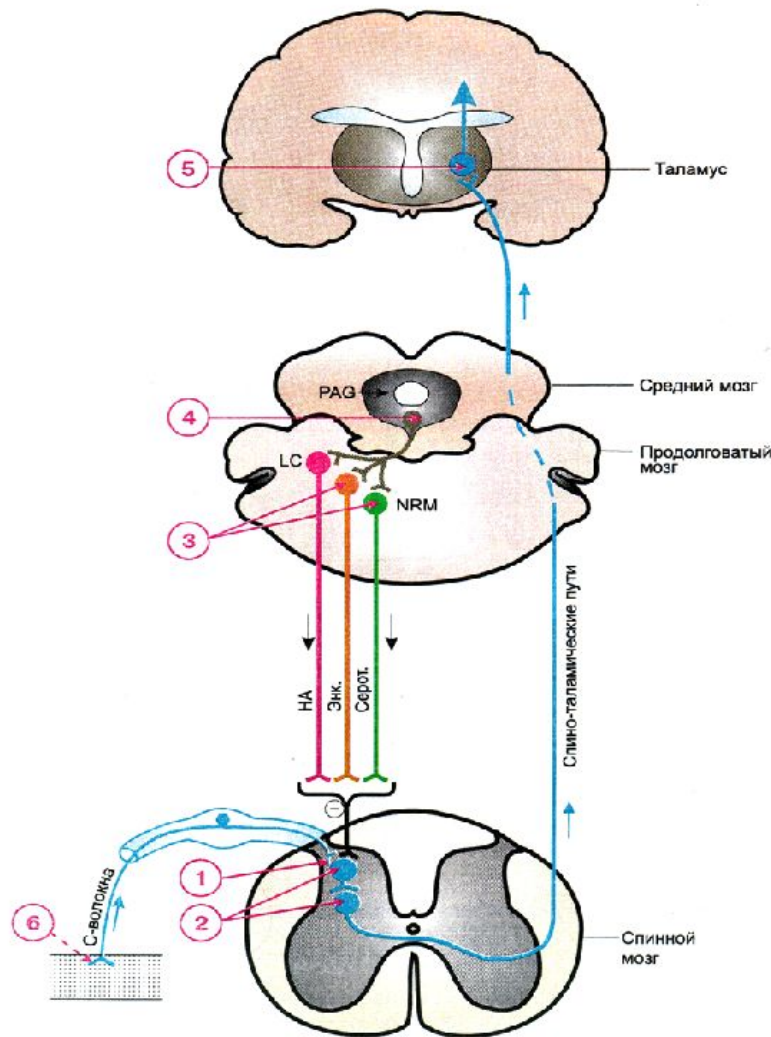
Тепло

ЧЭНС

Рефлексотерапия

Нейрохирургические операции

# Возможные точки приложения действия морфина



1 — влияние на пресинаптические рецепторы первичных афферентов (приводит к снижению высвобождения медиаторов, например, субстанции P); 2 — влияние на постсинаптические рецепторы нейронов заднего рога спинного мозга, приводящее к угнетению их активности; 3, 4 — активация антиноцицептивной системы среднего и продолговатого мозга (центральное серое вещество, ядра шва) усиливает нисходящее тормозное влияние на проведение болевых импульсов в задних рогах спинного мозга; 5 — угнетение межнейронной передачи болевых импульсов на уровне таламуса; 6 — при воспалении — снижение чувствительности окончаний афферентных нервов.

PAG — околотоводопроводное серое вещество; LC — голубое пятно; NRM — большое ядро шва; НА — адренергические волокна; Энк. — энкефалинергические волокна; Серот. — серотонинергические волокна;

(—) — тормозное влияние.

# Отличительные особенности наркотических анальгетиков



- Сильная анальгезирующая активность
- Способность вызывать эйфорию, психическую и физическую зависимость
- Развитие абстиненции при отмене препарата у лиц с физической зависимостью
- Развитие толерантности при повторном их применении
- Наличие специфических антагонистов



# Основные алкалоиды опия



- **Производные фенантрена**

Морфин, Кодеин, Тебаин

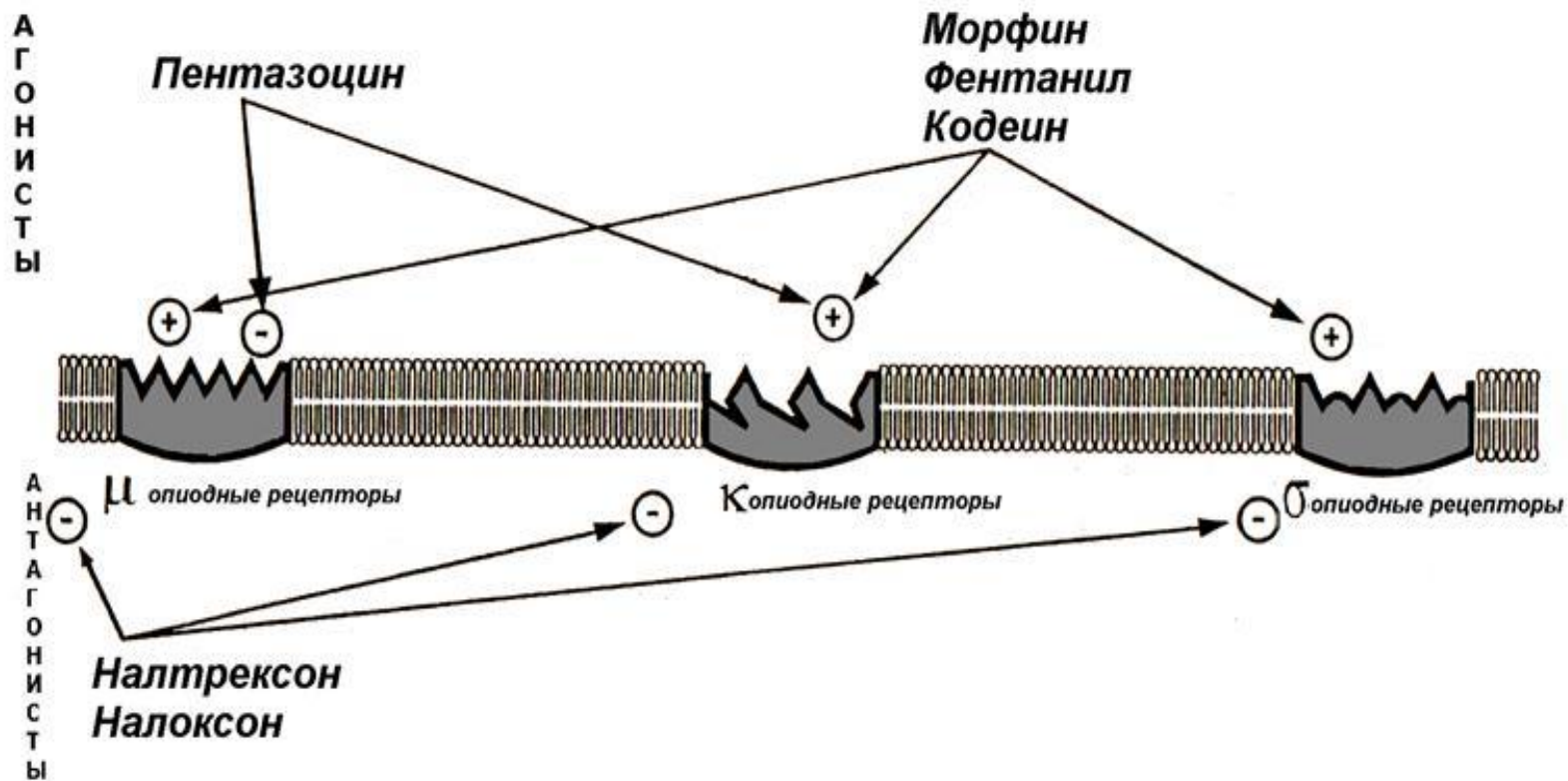
Характерно: анальгетическое,  
противокашлевое действие  
(Искл. Тебаин)

- **Производные изохинолина**

Папаверин, Наркотин

Не обладают анальгетическим  
действием  
Оказывают прямое  
спазмолитическое действие  
на гладкие мышцы

# Агонисты, антагонисты опиатных рецепторов



## Сравнительная активность некоторых анальгетиков (за единицу принята активность морфина)

Характер анальгезии	Препарат	Активность	
		Морфин подобная(у.ед)	Налоксон подобная (%)
<b>Очень сильная</b>	Фентанил	100 – 300	
	Бупренорфин	40 – 50	50
	Циклозацин	20	75
<b>Сильная</b>	Буторфанол	8 - 11	10
	Морфин	1	
	Налбуфин	0,5 – 0,8	
<b>Слабая</b>	Пентазоцин	0,3	5
<b>Очень слабая</b>	Трамадол	0,05 – 0,09	5

# Влияние наркотических анальгетиков на ЦНС



- Анальгезия
- Эйфория → пристрастие → зависимость (психическая, физическая)
- Седативный эффект (высокие дозы – сон)
- *Действие на гипоталамические области*
- Продукции АДГ
- Продукции АКТГ
- ↓ Температуры тела
- *Действие на бульбарные центры*
- Угнетение дыхания
- Подавление кашлевого рефлекса
- Тошнота, рвота
- Миоз
- Возбуждение центра блуждающего нерва (брадикардия)
- Угнетение центра сосудодвигательного нерва → ↓ АД ( в больших дозах)
- *Действие на спинной мозг*
- Повышает спинномозговые рефлексы (в токсических дозах подавляет полисинаптические рефлексы и повышает моносинаптические)

# Периферические эффекты наркотических анальгетиков



## ● **ССС**

- брадикардия
- АД в терапевтических дозах – не изменяется  
в токсических дозах – снижается
- большие дозы морфина ↑ парциальное давление CO<sub>2</sub> –  
расширение сосудов мозга, ↓ сопротивления мозговых сосудов, ↑  
ликворообразования → ↑ внутричерепного давления

## ● **ЖКТ**

- ↑ тонуса мускулатуры ЖКТ и ↓ секреторной активности и  
↓ перистальтики
- длительное спастическое сокращение сфинктеров ЖКТ

## ● **Желчевыводящие пути**

- ↑ тонуса желчевыводящих путей  
спазм сфинктера Одди

# ПЕРЕФЕРИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НАРКОТИЧЕСКИХ АНАЛЬГЕТИКОВ



- **Мочевыводящие пути**  
↑ тонус мочевыводящих путей → затруднение мочеиспускания
- **Миометрий**  
удлиняют родовой акт
- **Нейроэндокринные эффекты**  
↑ сахар крови ( за счет ↑ продукции АКТГ и адреналина)
- **Другие эффекты**  
выделение гистамина (бронхоспазм, ↓ АД, крапивница)

# Показания к назначению



- **Обезболивание**

- при стойких, сильных болях: травмы, злокачественные опухоли, перенесенные операции, инфаркт миокарда;
- обезболивание родов (промедол, пентазоцин);
- печеночные и почечные колики, спастическая непроходимость, (омнопон, промедол, эстоцин )

- **Острый отек легких, сильная одышка, связанная с сердечной недостаточностью** (морфин)

- **Шок** (в комбинации с другими препаратами)

- **Кашель**

- для подавления непродуктивного кашля (кодеин < этилморфин < дигидрокодеин < эстоцин < декстрометорфан < морфин);

- **Диарея** (лоперамид)

- **Премедикация перед анестезией**

- подавление отрицательных эмоций
- усиление действия и снижение дозы средств для наркоза

- **Для эпидуральной и субарахноидальной анестезии** (морфин )

- **Нейролептанальгезия**

# Побочные эффекты



- Толерантность
- Психическая зависимость
- Физическая зависимость
- Беспокойство, дрожание, гиперактивность (при дисфории)
- Угнетение дыхания
- Тошнота и рвота
- Повышение внутричерепного давления
- Постуральная гипотензия, усиленная при гиповолеймии
- Запор
- Задержка мочи
- Зуд в области крыльев носа, крапивница (чаще при парентеральном введении)



# Противопоказания

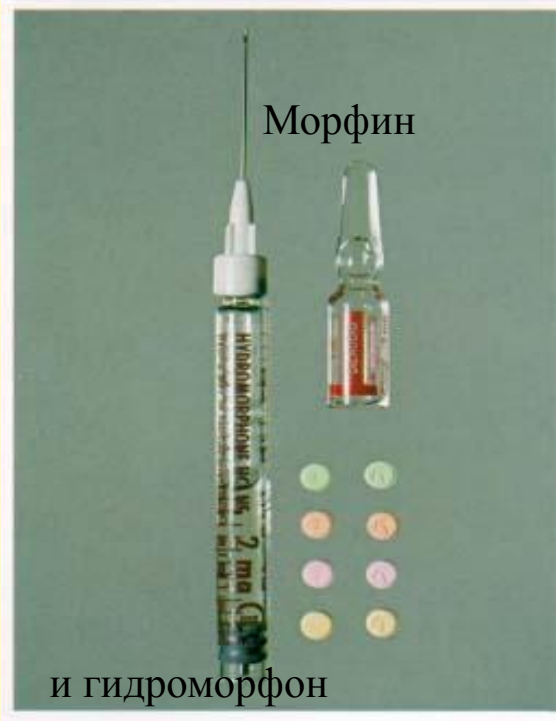


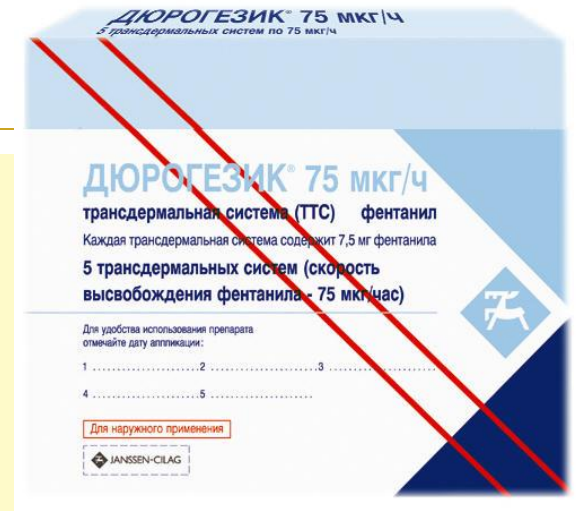
- Недостаточная функция дыхательного центра
- Повышение внутричерепного давления (травмы, отек мозга)
- Бронхиальная астма, эмфизема, пневмосклероз (возможность легочной декомпенсации)
- Цирроз печени и печеночная недостаточность (возможно развитие печеночной комы)
- Гипотиреоз (повышенная чувствительность к наркотическим анальгетикам)
- Барбитураты и алкоголь усиливают действие наркотических анальгетиков на центр дыхания

# Сравнительная характеристика наркотических анальгетиков



Показатели	Морфин	Оmnopон	Промедол	Фентанил	Пентазоцин
Обезболивающее действие	++	+	+	++++	+
Эквивалентные дозы	10 мг	20 мг	40 мг	0,1 мг	30-40мг
Продолжительность действия (часы)	3-5	3-5	2-4	0,5	3
Угнетение дыхания	+++	++	+	++++	+
Противокашлевое действие	+++	++	+	++	-
Повышение тонуса гладких мышц ЖКТ	++++	+	+	++	+
Мочевыводящих путей	++++	+	-	-(+)	+
Желчевыводящих путей	++++	+	+	-(+)	+
Бронхов	++++	+	-	-(+)	-(+)
Психическая зависимость	++++	+++	+++	++++	-(+)
Физическая зависимость	++++	+++	++	++++	+
Привыкание	++++	++++	+++	++++	+





## Послеоперационная боль – это:



острый болевой синдром, характеризующийся возникновением неприятного ощущения, связанного с оперативным вмешательством



# Методы послеоперационного обезболивания

- ❖ нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) и парацетамол
- ❖ назначение опиоидных анальгетиков
- ❖ высокотехнологичные методы обезболивания - продленная эпидуральная анестезия и контролируемая пациентом внутривенная или эпидуральная аналгезия
- ❖ сочетание различных методов



# Возможные последствия неконтролируемой послеоперационной боли

- ❖ Медленная реабилитация после операции вследствие снижения перфузии внутренних органов
- ❖ Послеоперационные осложнения
- ❖ Позднее восстановление функции легких
- ❖ Ограничение подвижности
- ❖ Тромбоэмболические осложнения
- ❖ Тошнота и рвота
- ❖ Повышение артериального давления, сердечной нагрузки и потребления кислорода миокардом, сопряженные с усиленным выбросом катехоламинов.



# Нестероидные противовоспалительные средства

Название	Действие		
	Обезболивающие	Противовоспалительное	Жаропонижающее
Кеторолак – триметамин	+++++	0 в терапевтических концентрациях	+
Диклофенак	+++	++++	++
Анальгин	++	+	+++
Баралгин	+++	+	+++
Аспирин	от + до +++ в зависимости от генеза боли	+++	++++



# МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ

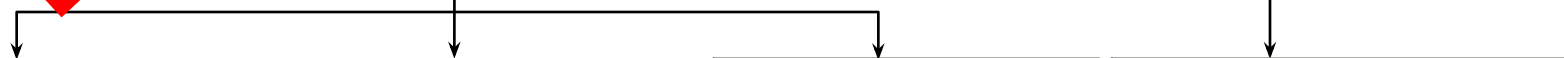
фосфолипиды

Фосфолипаза  
Ингибируется ГК

Арахидоновая кислота

*липооксигеназа*

~~Циклооксигеназа – 1,2,3  
ингибируется НПВП~~



**PG –I<sub>2</sub>**  
**(простоциклин)**

Другие  
простогландины

Тромбоксан  
(ТХА<sub>2</sub>)

**лейкотриены**



Механизм действия ингибиторов циклооксигеназы: ИЛ – интерлейкин, ФНО – фактор некроза опухоли; (+) – активация, (-) – ингибция

# Классификация НПВП в зависимости от селективности к изоферментам ЦОГ:



- Неселективные ингибиторы ЦОГ  
*большинство нпвп;*
- Селективные ингибиторы ЦОГ-2:  
*коксибы;*
- Частично селективные ингибиторы ЦОГ-2:  
*мелоксикам, нимесулид, этодолак;*
- Селективные ингибиторы ЦОГ-3: *парацетамол, метамизол.*

# Наиболее частые побочные действия анальгетиков :

- Кровотечения в ЖКТ
- Поражение почек
- Запор
- Головокружение
- Дезориентация

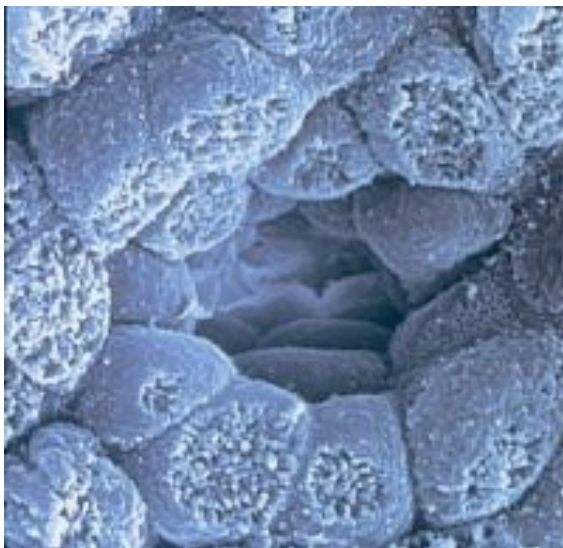
«Practical pain management in geriatric patients» Presented at the 37<sup>th</sup> American Society of health-System Pharmacists Midyear Clinical meeting and Exhibits, 2002

# Относительный риск развития желудочных кровотечений (Garcia-Rodrigues L.A. et al., 1998).

Препарат	Относительный риск желудочных кровотечений
Ибупрофен	2,1
Диклофенак	2,7
Кетопрофен	3,2
Напроксен	4,3
Нимесулид	4,4
Индометацин	5,5
Пироксикам	9,5
Кеторолак триметамин	24,7

Garcia-Rodriguez L. A., Cattaruzzi C., Troncon M. G., Agostini L.  
Risk of hospitalisation for upper gastrointestinal tract bleeding associated with ketorolac,  
other nonsteroidal anti-inflammatory drugs,  
calcium antagonists, and other antihypertensive drugs.  
Arch Intern Med, 1998; 158: 33-9.

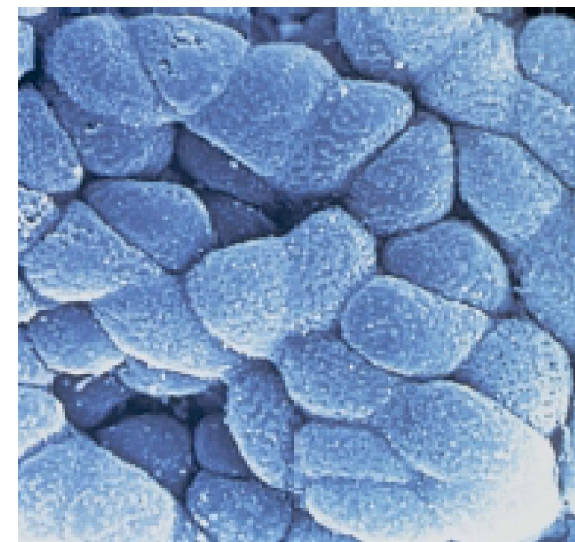
Слизистая желудка  
после лечения  
неселективными  
НПВП



Слизистая желудка  
после лечения  
Ациклофенаком  
(>ЦОГ-2)



Слизистая желудка  
(электронный микроскоп)



Цог-2 зависимые ПГ участвуют в заживления язв и эрозий ЖКТ,  
приём селективных НПВП *увеличивает* время регенерации .



# Трехступенчатая система купирования хронического болевого синдрома (ВОЗ, модификация Н.А.Осиповой, 1998)

## Первая ступень

- Анальгин 2,0—0,6 г/сут
- Диклофенак 0,3—4,0 г/сут
- Напроксен 1,0—2,0 г/сут
- Индометацин 0,1—0,15 г/сут

+  
Δ Адьювантная терапия

## Вторая ступень

- Кодеин 10 мг порошок 2—6 раз в сутки
- Валорон 50 мг капсулы 2 раза в сутки
- Трамал 50 мг 4—5 раз в сутки внутримышечно
- Бупренорфин 0,3 мг 2—4 раза в сутки внутримышечно
- Буторфанол 2 мг 4—5 раз в сутки внутримышечно

+  
Δ Адьювантная терапия

## Третья ступень

- Морфин 10 мг в порошках 3 раза в сутки или ампулах 10 мг 2 раза в сутки внутримышечно
- Промедол 10 мг 2—4 раза в сутки внутримышечно
- Омнопон 10 мг 2 раза в сутки внутримышечно

+  
Δ Адьювантная терапия

На любой ступени купирования хронической боли возможно включение клофелина, верапамила, апротинина, транс-амина, кетамина, сирдалуда по показаниям.



# Принципы послеоперационного обезболивания

## Хирургические вмешательства

### “Малая” хирургия

- Грыжесечение
- Сафенэктомия
- Гинекологические операции

- Парацетамол/НПВС /слабые опиоиды
- Инфильтрационная анестезия и/или
- Периферическая блокада нервов

### “Средняя” хирургия

- Пластика тазобедренного сустава
- Гистерэктомия
- Черепно-лицевая хирургия

- Парацетамол/НПВС +
- Инфильтрационная анестезия и/или
- периферическая блокада нервов +
- системное введение опиоидов (КПА)

### “Большая” хирургия

- Торакотомия
- Обширные абдоминальные операции
- Операции на коленном суставе

- Парацетамол/НПВС +
- Эпидуральная анестезия +
- Опиоиды или комбинированное введение анальгетиков или системное введение опиоидов (КПА)

Обезболивание

# Четырехступенчатая схема купирования хронического болевого синдрома (ВОЗ, модификация Н.А.Осиповой, 1999)

## Первая ступень

- Кетанов 30 мг 2—3 раза в сутки внутримышечно  
+  
Δ Адьювантная терапия

## Вторая ступень

- Трамал 50 мг 3—4 раза в сутки внутримышечно  
+  
Δ Адьювантная терапия

## Третья ступень

- Бупренорфин 0,3 мг 4—5 раз в сутки внутримышечно  
+  
Δ Адьювантная терапия

## Четвертая ступень

- Морфин 10 мг 2—3 раза в сутки внутримышечно  
+  
Δ Адьювантная терапия

На любой ступени купирования боли возможно включение в схему лечения клофелина, верапамила, апротинина, трансамина, кетамина, сирдалуда.

Таблица 5. Препараты, применение которых для послеоперационного обезбоживания обосновано данными доказательной медицины [Acute Pain Management Scientific Evidence, 2-nd edition, 2005]

Группа	Препараты	Дозы, пути введения
Неопиоидные анальгетики, НПВП	Диклофенак Кетопрофен Кеторолак	75 мг (150 мг суточная), в/м 50 мг (200 мг), в/м 30 мг (90 мг), в/м
Неопиоидные анальгетики, прочие Опиоидные анальгетики, сильные	Парацетамол Морфин Промедол	1 г (4 г), в/в инфузия в течение 15 минут 5–10 мг (50 мг, в/в, в/м) 20 мг (160 мг), в/в, в/м
Опиоидные анальгетики, слабые	Трамадол	100 мг (400 мг), в/в, в/м
Местные анестетики	Лидокаин 2% Бупивакаин 0,25%, 0,5% Ропивакаин 0,2%, 0,75%, 1%	(800 мг суточная)* (400 мг суточная)* (670 мг суточная)* *Инфильтрация краев раны, интрапревральное введение, продленная блокада периферических нервов и сплетений, продленная эпидуральная анальгезия.

**Таблица 3. Классификация хирургических вмешательств по степени травматичности**

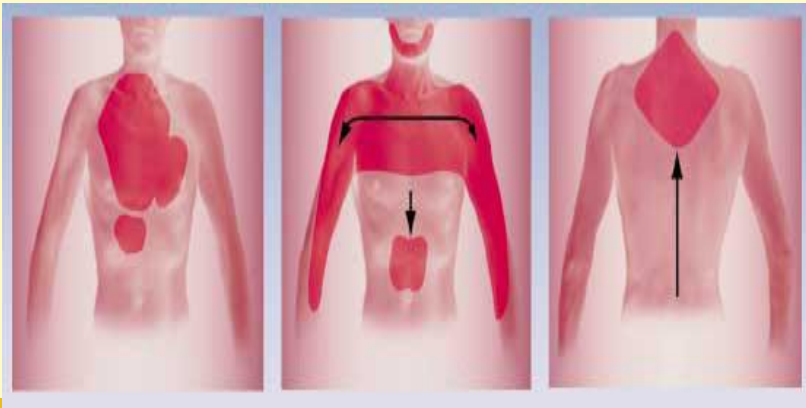
Низкая	Средняя	Высокая
<p>Артроскопические операции Лапароскопическая холецистэктомия Флебэктомия Грыжесечения Операции на щитовидной железе</p>	<p>Открытая гистерэктомия Открытая холецистэктомия Остеосинтез при переломах конечностей Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава Большинство челюстно-лицевых операций</p>	<p>Резекция и пластика пищевода Гастрэктомия, резекция желудка Торакотомии Операции из люмботомического доступа Гемиколонэктомия, экстирпация прямой кишки Операции на аорте Тотальное эндопротезирование коленного сустава</p>





# Боль при инфаркте

- Сердечная ишемия — ощущение может располагаться как отдельное чувство боли чуть выше грудной клетки, в левом плече, руке или даже в ладони (болевые рецепторы во внутренних органах также возбуждают и спинномозговые нейроны, которые возбуждаются при кожных повреждениях).



# Боль при травме



Наркотические  
анальгетики-  
**МОРФИН**



# Боль в родах

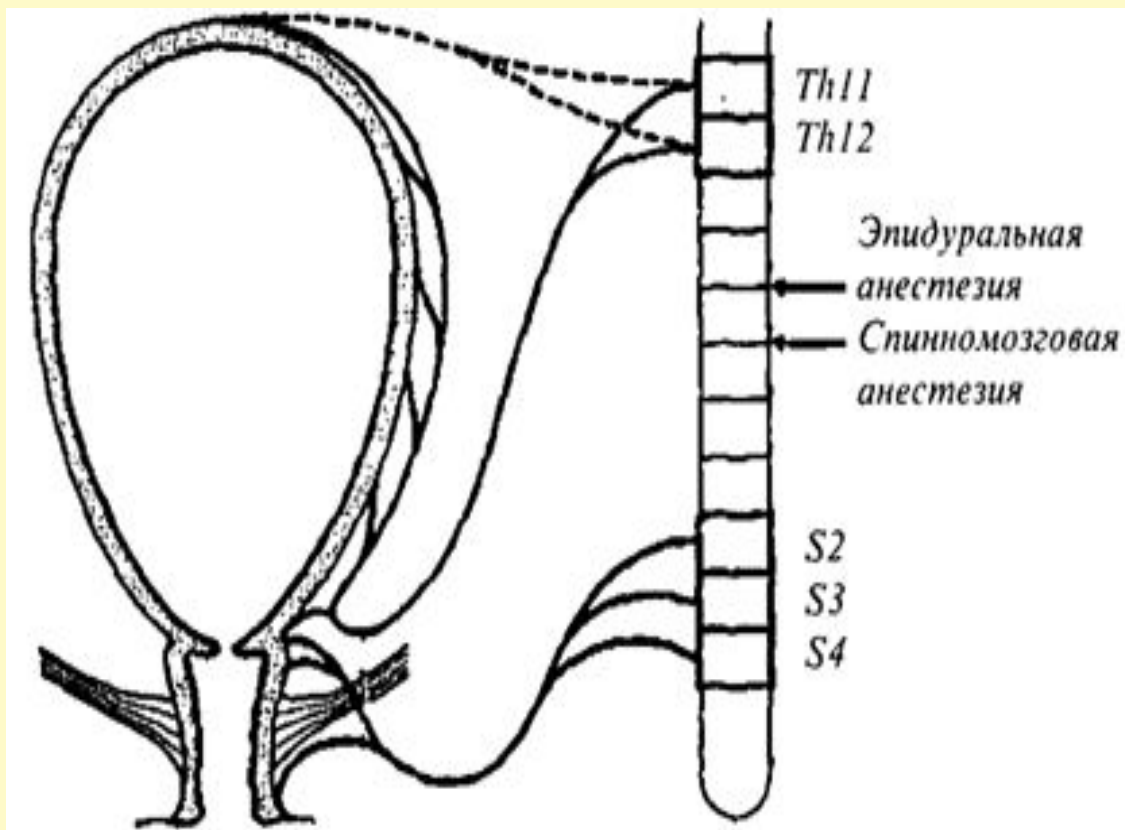


Рис. 1. Болевые проводящие пути в родах.

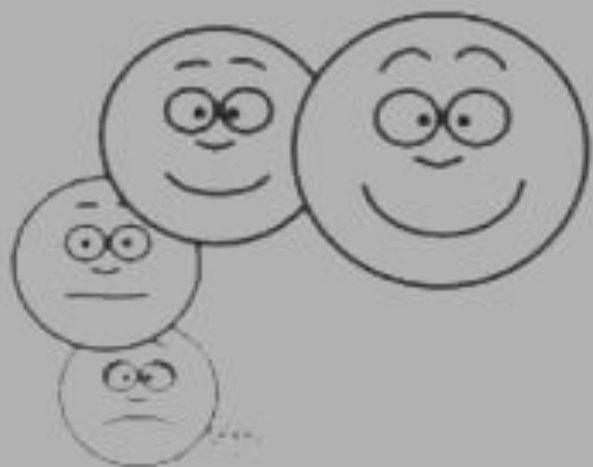




## Две цели обезболивания

Системно-функциональная

Гуманитарная



очевидная



# БОЛЬ



неочевидная

**Лекция закончилась!**