

# БОЛЬ

- Одна из древнейших модальностей или детерминант, ограничивающих мотивации, влечения и поведение человека и животных и затрагивающая все основные функции организма.

## Количественная оценка боли сенсорная шкала

1. пульсирующая, 2. схватывающая, 3. дергающая, 4. стягивающая, 5. колотящая, 6. долбящая.

**(2)** подобна: 1. электрическому разряду, 2. удару тока, 3. выстрелу.

**(3)** 1. колющая, 2. впивающаяся, 3. буравящая, 4. сверлящая, 5. пробивающая.

**(4)** 1. острая, 2. режущая, 3. полосующая.

**(5)** 1. давящая, 2. сжимающая, 3. щемящая, 4. стискивающая, 5. раздавливающая.

**(6)** 1. тянущая, 2. выкручивающая, 3. вырывающая.

**(7)** 1. горячая, 2. жгучая, 3. ошпаривающая, 4. палящая.

**(8)** 1. зудящая, 2. щиплющая, 3. разъедающая, 4. жалящая.

**(9)** 1. тупая, 2. ноющая, 3. мозжащая, 4. ломящая, 5. раскалывающая.

**(10)** 1. распирающая, 2. растягивающая, 3. раздирающая, 4. разрывающая.

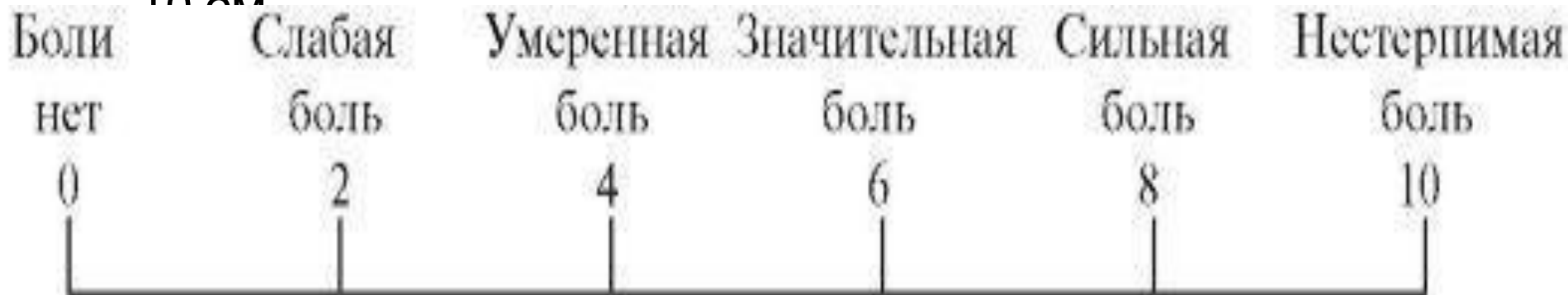
**(11)** 1. разлитая, 2. распространяющаяся, 3. проникающая, 4. пронизывающая.

**(12)** 1. царапающая, 2. саднящая, 3. дерущая, 4. пилящая, 5. грызущая.

**(13)** 1. немая, 2. сводящая, 3. леденящая.

# Количественная оценка боли

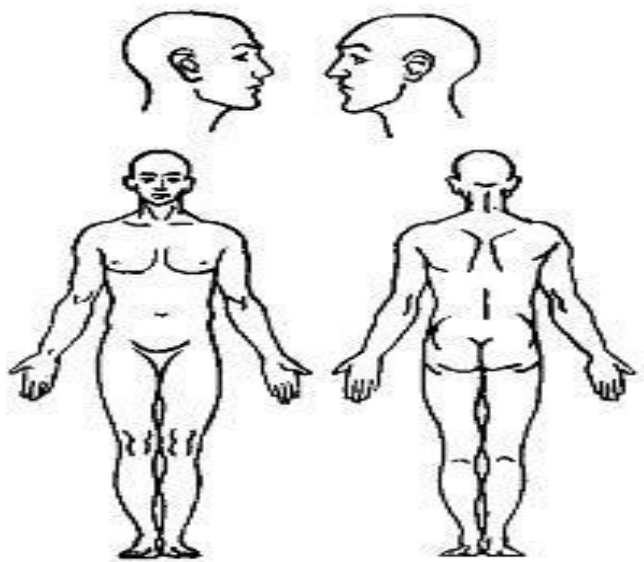
- Визуально-аналоговая шкала.  
Примечание: 2,3 - при использовании цифровой и визуально-аналоговой шкал рекомендуется использовать базовую линию в 10 см.



# Количественная оценка боли

## Характеристика боли

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Пульсирующая                      | Задевающая                      |
| Режущая                           | Раскалывающая                   |
| Жгучая                            | Жесточая                        |
| Жалящая                           | Доставляющая страдание          |
| Продолжительная                   | Отражающаяся                    |
| Притупленная                      | Вонзающаяся                     |
| Утомительная                      | Мучающая                        |
| Ослепляющая                       | Непереносимая                   |
| Интенсивная                       | Удовлетворительно переносимая   |
| Пронизывающая                     | Мягкая, легко переносимая       |
| Ноющая                            | Можно справиться                |
| Стреляющая                        | Абсолютно нормально переносимая |
| Терзающая                         | Практически не ощущается        |
| Иссушающая                        | Активна внутри помещения        |
| Тупая                             | Активна на улице                |
| Пугающая                          | Боли нет                        |
| Раздражающая                      | Расслаблена                     |
| Распространяющаяся из одной точки |                                 |
| Вызывающая тошноту                |                                 |
| Колущая                           |                                 |
| Сокрушительная                    |                                 |
| Саднящая                          |                                 |



Нет боли

Сильнейшая боль

Что облегчает боль?

Что делает боль сильнее?

.....  
.....

# ВАШ-визуально-аналоговая шкала



0



2



4



6



8



10

# **Боль ,восприятие,проведение.**

**Классификация:**

**1.Острая.**

**Присхождение-ноцицептивное воздействие(эпикритическая)**

**Физиологическое значение -локализация повреждения.**

**Интенсивность –высокая.**

**Эмоциональная окраска – острая ,яркая\***

**Распознавание – как правило точное**

**Описание- возможно конкретное.**

**Клинические варианты: поверхностная\глубокая\висцеральная.**

**Длительность-совпадает по времени с действием раздражения**

**Купирование и подавление – вплоть до полного**

**Проводящие пути и рецепторы:**

**-высокопороговые рецепторы,**

**-тонкие немиелинизированные волокнаА(альфа).**

# Боль ,восприятие,проведение

2.хроническая

Физиологический защитный смысл отсутствует.

Интенсивность –относительно невысокая.

Локализация- нелокализованная.

Эмоциональная окраска – от отсутствия до глубоко негативной.

Описание – описание как боль может отсутствовать.

Клинические варианты- глубокая.

Купирование- низкая эффективность анальгетиков.

1.Острая боль : волокна А(гамма)

2.Хроническая и подострая боль – волокна С.

# Ноцицепция.общая концепция

- Восприятие:  
Ноцицепторы и рецепторы дальней модальности, хемо-,термо-баро-,...  
при  
сверхпороговом специфическом воздействии.  
Нейротрансмиттеры боли- **тканевые** : цитокины, сератонин, кинины.
- Проведение:  
Нейротрансмиттеры боли- **нейропептиды** : субстанция Р, соматостатин.  
Пути: афферентные волокна, задние рога  
Сегментарное неопиоидное торможение боли.-  
-ГАМК И НМДП рецепторы, чувствительные к в\в и  
ингаляционным анестетикам.
- Опиоидное торможение боли-опиатные рецепторы как  
ингибиторы субстанции Р.
- Супраспинальное подавление боли-ингибирование боли через  
нисходящие симпатические пути. Норадреналин как ингибитор  
проведения боли в нейронах спинного мозга.\*  
Адренэргические механизмы работают при участии  $\mu$ -  
рецепторов.\*
- \*Эмоциональный компонент переносимости боли.



# ноцицепция.1

## • Восприятие:

Ноцицепторы или рецепторы «дальней модальности»: хемо-, термо-, баро-, виброрецепторы-

Воспринимают как боль сверхпороговое специфическое воздействие.

Тканевые нейротрансмиттеры боли : цитокины, сератонин, кинины.

# ноцицепция.2

## Проведение:

Пути:

- афферентные волокна,
- задние рога,
- вставочные нейроны,
- продолговатый мозг,
- средний мозг, -
- ретикулярная  
формация,
- гипоталамус
- таламус
- лимбическая система,
- кора головного мозга.

Нейротрансмиттеры боли-  
**нейропептиды** :  
субстанция Р,  
соматостатин.

# НОЦИЦЕПЦИЯ.3

## восприятие и ответ:

Пути: -афферентные волокна, -задние рога, -вставочные нейроны,	Ответ: Моносинаптический ответ- «Н -рефлекс Хоффмана» («защитное сгибание»)
Продолговатый и средний мозг, ретикулярная формация, таламус, гипоталамус,	Нейровегетативный ответ: выброс гормонов стресса: А,НА,АКТГ,СТК,кортизол,АДГ...
лимбическая система, кора головного мозга.	-эмоциональная окраска+ -неосознанное действие -осознание+осознанное действие

# антиноцицепция.1

## блокада проведения:

Энкефалины:  
«Нейро-  
медиаторы»

1.импульсация по *нисходящим путям* к нейронам заднего рога - **повышается порог болевой чувствительности**

2.по *восходящим путям* к ретикулярной формации, таламусу, гипоталамусу и лимбической системе: **подавляются вегетативные и эмоциональные реакции: -повышается порог болевой выносливости.**

Эндорфины-  
«нейрогормоны  
»

1.Выброс в кровь и ликвор: лимбическая система и кора. Повышение эмоционального компонента переносимости боли;  
Устранение негативной реакции., страха, паники, тревоги ожидания боли

# антиноцицепция.2

## блокада проведения:

<p>Энкефалины: «Нейро- медиаторы»</p>	<p>Агонисты энкефалиновых «опиатных рецепторов». Возбуждение рецепторов блокирует субстанцию Р.</p>
<p>Эндорфины- «Нейрогормоны »</p>	<p>Агонисты энкефалиновых «опиатных рецепторов». Выделение эндорфинов в кровь увеличивается при стрессе, акупунктуре, беременности, насыщении, сексе, родах; под влиянием</p>

# антиноцицепция.2

## нарушение восприятия

Эндорфины-  
«нейрогормоны  
»

Опиатные рецепторы .

**μ-1, 2:**

- супраспинальная аналгезия,
- эйфория(μ1),
- седация(μ2)
- зависимость,**
- каталепсия,
- угнетение дыхания: брадипноэ,
- гипотония- брадикардия,
- миоз,..... -гипотермия, .....
- снижение моторики кишечника

# антиноцицепция.3

## нарушение восприятия

Эндорфины-  
«нейрогормоны  
»

Опиатные рецепторы .

$\Delta$ -Дельта- кооперируют с Мю :

- спинальная аналгезия,
- галлюцинации,.....дисфория,
- тахикардия,...тахипноэ
- тошнота,

# антиноцицепция.4

## нарушение восприятия

Эндорфины-  
«нейрогормоны  
»

Опиатные рецепторы .

К-Каппа

-спинальная аналгезия,

-дисфория,.....седация

-МИОЗ



# антиноцицепция.5

## нарушение восприятия

Эндорфины-  
«нейрогормоны  
»

Опиатные рецепторы .

$\Sigma$ -Сигма-ипсилон

-спинальная аналгезия,

-угнетение дыхания,.....

-гипотензия...

-гипертермия

# антиноцицепция.6

## нарушение восприятия

Классификация  
морфино-  
подобных  
веществ:

Отношение к эндорфинным  
«опиатным» рецепторам:

- Агонисты
- Частичные агонисты
- Агонисты антагонисты
- Полные антагонисты

# антиноцицепция.7

## нарушение восприятия

Опиатны  
е  
рецептор  
ы

Наркотические аналгетики как агонисты ОР.

Ряд аналгетической активности

фентанил > бупренорфин > буторфанол >

морфин > омнопон > трамадол >

промедол > пентазоцин > кодеин

# НА.тропность к рецепторам

	$\mu$	$\Delta$ -	$\kappa$	$\Sigma$
морфин	+++	++	+	-
фентанил	++++	+	-	-
буторфанол	++	-	+++	++
пентазоцин	+	-	++	++
трамадол	+	+	+-	-

## $\mu$ -1, 2 опиатные рецепторы:

-супраспинальная аналгезия,  
 -седация( $\mu$ 2)  
 -каталепсия,  
 брадикардия,  
 -миоз,..... -гипотермия, ....  
 моторики кишечника

-эйфория( $\mu$ 1),  
 -зависимость,  
 -угнетение дыхания:  
 -гипотония- брадикардия,  
 -снижение

# НА.тропность к рецепторам

	$\mu$	$\Delta$ -	$\kappa$	$\Sigma$
морфин	+++	++	+	-
фентанил	++++	+	-	-
буторфанол	++	-	+++	++
пентазоцин	+	-	++	++
трамадол	+	+	+-	-

$\Delta$ -Дельта- кооперируют с  $\mu$  :

-спинальная аналгезия,  
дисфория,  
-тахикардия,...тахипноэ

-галлюцинации,.....  
-тошнота,

# НА.тропность к рецепторам

	$\mu$	$\Delta$ -	$\kappa$	$\Sigma$
морфин	+++	++	+	-
фентанил	++++	+	-	-
буторфано л	++	-	+++	++
пентазоцин	+	-	++	++
трамадол	+	+	+-	-

## $\kappa$ -Каппа

-спинальная аналгезия,  
седация  
-МИОЗ

-дисфория,.....

# НА.тропность к рецепторам

	$\mu$	$\Delta$ -	$\kappa$	$\Sigma$
морфин	+++	++	+	-
фентанил	++++	+	-	-
буторфано л	++	-	+++	++
пентазоцин	+	-	++	++
трамадол	+	+	+-	-

$\Sigma$ -Сигма-ипсилон

-спинальная аналгезия,  
дыхания,.....

-гипотензия...

-угнетение

-гипертермия

# морфин

1. гидрофильность 2. липофильность

1. гидрофильность

2. Концентрация раствора: 1) 1% , 2) 2%

1) 1%

3. Длительность действия: 1) 4 часа, 2) 4-6 час, 3) 6 час

2) 4-6 час

4. Полувыведение: 1) 120 мин, 2) 3 часа, 3) 4-6 час

1) 120 мин

5. Пик действия, для в\в введения : 1) 3-5 мин , 2) 5-10 мин, 3) 10-15 мин,

3) 10-15 мин,

5.1. Пик действия , эпидурально, интратекально : 1) 5-10 мин, 2) 15-30 мин, 3) 15-60 мин

3) 15-60 мин,

6. Пиковая концентрация в ликворе, в\в: 1) 3-5 мин, 2) 5-10 мин, 3) 30 мин

3) 30 мин,

7. Болюс, в\в, дозировка: 1) 0,15 мг\кг, 2) 0,2 мг\кг

2) 0,2 мг\кг

8. Коиндукция : 1) 0,15 мг\кг, 2) 0,2 мг\кг

2) 0,2 мг\кг

9. Инфузия, седация: 1) 0,05 мг\кг\час, 2) 0,1 мг\кг\час, 3) 0,1-0,2 мг\кг\час

3) 0,1- 0,2 мг\кг\час.....



# Морфин.2

10. АД: 1) снижение+, 2) снижение++, 3) снижение+++  
2) снижение++
11. ЧСС: 1) брадикардия +, 2) бради++, 3) бради+++  
3) брадикардия++/+++
12. ЖКТ  
1. снижение моторики
13. Тошнота, рвота  
1. стимулирует, снижение\подавление при повторном введении
14. Кашель  
1. подавление
15. Зрачок  
1. миоз
16. Дыхание, малые дозы: 1) брадипноэ, увеличение Vt,  
2) брадипноэ, снижение Vt  
1) брадипноэ, увеличение Vt
17. Большие дозы  
1) брадипноэ, снижение Vt  
2) брадипноэ, увеличение Vt  
1) брадипноэ, снижение Vt
18. Бронхи  
1. бронхоспазм, «редко»

# Морфин.3

19.Аллергия:1)редко,2)либератор гистамина

2) «либератор гистамина»

20.Апноэ при ЭА или СА, время после введения:1)10-15 мин,2)15-30мин,3) 60 мин.

3)до 60 мин

21.Морфин интратекально:1)5мг, 2)1-2мг, 3)0,5 мг

3)0,5 мг

22.Морфин эпидурально:1)5мг, 2)2-5мг, 3)1-0,5 мг

2) 2-5 мг

23.Морфин для «центральной анестезии»,индукция:1)1-2мг\кг, 2)2-3мг\кг,  
3)3-5мг\кг

2)2-3 мг\кг

23.Задержкка мочеиспускания при использовании при ЭА и СА:

1) во время действия блока, 2) «часто»

2)«часто»

*Примечания.*

*1.Гидрофильность как основное свойство.*

*2.Медленно пенетрирует в липидные структуры через ТМО; медленно достигает рецепторов,так же медленно покидает ЦНС*

# фентанил

1. Гидрофильность, 2) липофильность  
2) липофильность
2. Концентрация раствора: 1) 0,05%, 2) 0,005%, 3) 0,0005%  
2) 0,005%
3. Длительность действия: 1) 10-15 мин, 2) 20 мин  
2) 10-15 мин
4. Полувыведение: 1) 15-30 мин, 2) 30-60 мин, 3) 200 мин  
3) 200 мин
5. Пик действия (латентный период), в\в: 1) 10 сек, 2) 30-50 сек, 3) 90 сек  
1) 10 сек,
- 5.1. Пик действия, эпидурально, интратекально  
нет в инструкции,
6. Пиковая концентрация в ликворе, в\в  
нет в инструкции,
7. Болюс, в\в  
от 50-100 мкг
8. Коиндукция, допустимо: 1) 100-200 мкг, 2) 5 мкг\кг, 3) 5-10 мкг\кг  
1) 2) 3)
9. Инфузия, седация\*:  
2-10 мкг\кг\час

*\*Не аналгоседация*

# Фентанил.2

10. АД, снижение 1) ++, 2) +\-, 3) -

2) снижение +\-

11. ЧСС, бради 1) ++, 2) +\++, 3) +\-

2) брадикардия +\++

12. ЖКТ

-

13. Тошнота, рвота

-

14. Кашель

подавление

15. Зрачок

МИОЗ

16. Дыхание, малые дозы

брадипноэ, увеличение Vt?

17. Большие дозы

брадипноэ, снижение Vt ?

18. Бронхи

бронхоспазм – не

характерно

# Фентанил 3

19.Аллергия

-нет

20.Апноэ при ЭА или СА, время после введения,

-не обсуждается

21.Ригидность мышц грудной клетки

- «большие дозы»

*Примечания. Липофильность как основное свойство.  
Тропность к легочной ткани. Фаза перераспределения  
проходит через легкие.*

# Частичные агонисты.

Частичные агонисты . Неселективные агонист  $\mu, \Delta, \kappa$

1.Трамадол.

2.Бупренорфин

2.Аналгетическая активность:

фентанил> буторфанол> **бупренорфин**>морфин> омнопон> **трамадол**> промедол> пентазоцин>

3. Симптомы передозировки:

-угнетение дыхания, апноэ, судороги, сужение зрачка, анурия

4.Лечение: налоксон-специфический антагонист

5.Трамадол.Дозировки,болюс 50-100 мг.Суточная,в\в-400мг

6.Бупренорфин.Болюс 0,3-0,6 мг.

7.Индукция\коиндукция- исследования прекращены

# Агонисты-антагонисты опиатных рецепторов

Агонисты-антагонисты опиатных рецепторов:

-Антагонисты (блокада)  $\mu$  и

-Агонисты(стимуляция)  $\kappa$  и  $\delta$ -опиатные рецепторы.

Препараты:

-буторфанол Стадол,

-налбуфин Нубаин,

-пентазоцин Фортрал.

# Полные антагонисты

Налоксон

«Чистый»  $\mu$ -антагонист.

Устранение депрессии дыхания сопровождается:

-дисфория,

-восстановление болевого восприятия, а так же

-общий дискомфорт, тревога, подавленность,  
немотивированный

страх, голод, бессоница, чувство холода, боли в суставах и т.д.

Первоначальная разовая доза в виде инфузии за 2-3 мин

= 400-2000 мкг.

Повторные дозы до достижения эффекта, интервал = 2-3 мин

Максимально, до достижения эффекта = до 10 мг

Длительность действия от 30 мин.



# Особенности морфиновой депрессии дыхания

- «дышит пока говорит»
- \*+ опасности посленаркозного сна
- (бензодиазепинов и гипнотики..)

# Взаимодействие систем НОЦИЦЕПЦИИ

- ВНУТРИВЕННЫЕ АНЕСТЕТИКИ-преимущественно ГАМК-рецепторные системы
- ИНГАЛЯЦИОННЫЕ АНЕСТЕТИКИ-преимущественно NMDA-рецепторные системы
- НАРКОТИЧЕСКИЕ АНАЛГЕТИКИ-опиатные рецепторные системы, Спинальная и Супраспинальная аналгезия