

# Проблема боли и обезболивания

**Ноцицептивная и  
антиноцицептивная системы.**

- Боль – психофизиологическое, эмоциональное состояние человека, возникающее при действии сверхсильных раздражителей.
- Боль – сигнал о разрушительном действии раздражителей или о степени кислородного голодания тканей, нарушающих их жизнедеятельность.

# Проявления боли.

- **1) Психические явления.**
- Это своеобразные ощущения и эмоции в виде страха, беспокойства, тревоги.
- Формируется специфическое поведение.

## 2) Двигательные явления:

- а) в виде повышения тонуса мышц и повышенной готовности к оборонительным действиям.
- б) в виде защитных оборонительных рефлексов, которые при чрезмерной боли могут тормозиться.

### **3) Вегетативные явления**

- активация симпатической системы и ответная реакция внутренних органов

# Портрет боли.

- Субъективно болевое раздражение сопровождается:
- а) ощущениями в виде колющих, режущих, ноющих, жгучих, зудящих состояний. Возможно ощущение тошноты.

- б) Самочувствием –  
общее недомогание,  
плохое настроение,  
вплоть до возникновения  
аффективных состояний.

# Виды боли:

- 1) соматическая:
  - поверхностная (кожа),
  - глубокая (мышцы, кости, суставы, соединительная ткань);
- 2) Висцеральная
  - (различные органы, сокращения гладких мышц, сопровождаемые ишемией).



# Разновидности боли.

- 1) Боль в животе. чаще всего— следствие заболевания органов пищеварения, нарушение моторной функции ЖКТ.
- Острые боли - при анатомическом повреждении внутренних органов (перфорация язвы, ущемление кишки, нарушении кровотока и т. д.).

- 2) Головная боль. Ее 20 видов. Обычно тупая, плохо локализованная.
- Факторы ее вызывающие: недосыпание, переутомление, несвоевременный прием пищи, заболевания внутренних органов, растяжение или спазм артерий, вен, повышение внутричерепного давления.

- 3) Мышечная боль – при судорожном сокращении мышц, ишемии, растяжении, но не при уколах, надрезах мышечной ткани.

- 4) Повышение чувствительности отдельных участков нервной системы (ганглиолиты, симпаталгии).
- 5) Фантомные боли – боли в отсутствующих после ампутации конечностях.

- 6) Каузалгические боли. Это жгучие боли, возникающие в послеоперационных рубцах иногда при действии света, шума.

## 7) Висцеральные боли.

- Высокая болевая чувствительность – у вегетативных нервов, брыжейки, надкостницы, слизистых, артерий, капсул органов.
- Низкая – у вен, мышцы сердца, но не у перикарда, вещества мозга.

- Истинная висцеральная боль – это боль во внутренних органах.
- Плохо локализуется, имеет различные оттенки: тупая, жгучая, колющая, режущая, ноющая.
- Примером могут служить кишечная или почечная колики, чрезмерное растяжение мочевого пузыря.

## 8) Отраженные боли.

- A) Это висцерокутаннные боли.
- Возникают при заболевании внутренних органов. Это зоны Захарина – Геда. Отраженная боль может появиться:
  - 1) в соответствующем больному органу дерматоме;
  - 2) За пределами соответствующего дерматома.



- Висцеро-висцеральные рефлексy.
- Это боли в здоровом органе при заболевании другого органа.
- Например, при инфаркте миокарда боль в области аппендикса.

# **Особенности болевого восприятия.**

- Феномен двойной боли  
проявляется в появлении  
«ранней» и «поздней» боли.
- При кратковременном  
сверхсильном раздражении  
вначале возникает четкое  
ощущение боли с точной  
локализацией.

- Это связано с проведением болевого сигнала по волнам А болевого пути.

- Затем возникает разлитое, неопределенной локализации чувство боли. Связано с распространением возбуждения по волнам группы С.

- Если раздражитель неподвижен (воткнутая игла), ощущение боли исчезает.
- Нет болевого ощущения и при медленном движении раздражителя.

# Изменение болевой чувствительности.

- 1) Гипералгезия – повышенная болевая чувствительность..
- 2) Аналгезия – отсутствие болевой чувствительности. Аномалия вредная для организма.
- Причина: отсутствие элементов пути проведения, болевой информации или повышение порога болевой чувствительности.

# Типы ответных реакций на боль.

- 1) Активный тип реакции проявляется в активации защитных реакций.
- Это проявляется:
  - а) в активации САС
  - б) в торможении деятельности органов, не участвующих в защитных реакциях;



- в) в повышении моторной активности;
- г) в формировании эмоций;
- д) в формировании поведенческой реакции, направленной на поиск выхода из ситуации.

## 2) Пассивный тип реакции.

- При сверхсильных болевых раздражениях развивается болевой шок.
- В основе – тяжелая форма сердечной недостаточности.
- Это тип реакции на боль связан с истощением адаптивных реакций.

# **Ноцицептивная и антиноцицептивная системы.**

- Ноцицептивная система восприятия боли.
- Имеет рецепторный, проводниковый отдел и центральное представительство.
- Медиатор этой системы – вещество Р.

# Антиноцицептивная система

- – система обезболивания в организме, которое осуществляется путем воздействия опиоидных пептидов (эндорфинов и энкефалинов) на опиоидные рецепторы различных структур ЦНС:

- околотоводопроводного серого вещества,
- ядер шва ретикулярной формации среднего мозга,
- гипоталамуса,
- таламуса,
- соматосенсорной зоны коры.

# Характеристика НОЦИЦЕПТИВНОЙ СИСТЕМЫ.

- Периферический отдел болевого анализатора представлен рецепторами боли, которые по предложению Ч. Шерлингтона называют ноцицепторами (от латинского слова «nocere» - разрушать).
- Различают механоноцицепторы и хемоноцицепторы.

- Механорецепторы (в коже, фасциях, суставных сумках и слизистых оболочках пищеварительного тракта). Это свободные нервные окончания группы  $A\Delta$  (дельта; скорость проведения 4 – 30 м/с).
- Реагируют на деформирующие воздействия при растяжении или сжатии тканей.
- Большинство из них хорошо адаптируются.



- Хеморецепторы (на коже, слизистых внутренних органов, в стенках мелких артерий).
- Это свободные нервные окончания группы C со скоростью проведения 0,4 – 2 м/с.
- Реагируют на химические вещества и воздействия, создающие дефицит  $O_2$  (аллогены)

# Проводниковый отдел.

- I нейрон – тело в чувствительном ганглии соответствующих нервов, иннервирующих определенные участки организма.
- II нейрон – в задних рогах спинного мозга. Далее болевая информация проводится двумя путями: специфическим (лемнисковым) и неспецифическим (экстралемнисковым).

- Специфический путь  
начинается от вставочных  
нейронов спинного мозга.
- В составе спиноталамического  
тракта импульсы поступают к  
специфическим ядрам  
таламуса, (III нейрон),
- аксоны III нейрона достигают  
коры.

# Неспецифический путь

- несет информацию от вставочного нейрона к различным структурам мозга.
- Выделяют три основных тракта, неоспиноталамический, спиноталамический и спиномезэнцефалический.

- Возбуждение по этим трактам поступает в неспецифические ядра таламуса,
- оттуда во все отделы коры больших полушарий.

# Корковый отдел.

- Специфический путь заканчивается в соматосенсорной зоне коры.
- Здесь происходит формирование острой, точно локализованной боли, происходит осознание и выработка программ поведения при болевом воздействии.

# Неспецифический путь

- проецируется в различные области коры.
- Проекция в орбитофронтальную область коры обеспечивает эмоциональный и вегетативный компоненты боли.

# Характеристика антиноцицептивной системы.

- Функция антиноцицептивной системы заключается в контроле над активностью ноцицептивной системы и предотвращении ее перевозбуждения.
- *Антиноцицептивная система представляет совокупность структур, расположенных на разных уровнях ЦНС.*



# Первый уровень

- **представлен комплексом структур среднего, продолговатого и спинного мозга:**
- *околоводопроводное серое вещество, ядра шва,*
- *ретикулярной формации,*
- *желатинозная субстанция спинного мозга.*

- Эти структуры оказывают тормозное влияние на «ворота боли» (на второй нейрон пути проведения болевой информации),
- угнетая восходящий поток болевой информации.
- Медиаторами являются **серотонин и опиоиды.**

Второй уровень представлен  
гипоталамусом, который:

- 1) оказывает нисходящее тормозное влияние на ноцицептивные структуры спинного мозга;
- 2) активизирует первый уровень антиноцицептивной системы;
- 3) тормозит таламические ноцицептивные нейроны.
- Медиаторами этого уровня являются катехоламины, адренергические вещества и опиоиды.

- Третьим уровнем является кора больших полушарий, а именно II соматотропная зона.
- Этому уровню отводится ведущая роль в формировании активности других уровней антиноцицептивной системы,
- формирование адекватных реакций на повреждающие факторы.

# **Механизм деятельности антиноцицептивной системы.**

- 1) Эндогенные опиоидные вещества (эндорфины, энкефалины, динарфины) связываются с опиоидными рецепторами, имеющимися во многих тканях организма, особенно в ЦНС.
- Возникает торможение в ноцицептивной системе.

- 2) Неопиоидные пептиды
- образуются в различных отделах ЦНС, также тормозят проведение болевой импульсации.



- нейротензин - блокирует висцеральную боль;
- холецистокинин – боль вследствие термических раздражений.
- 3) В купировании определенных видов боли участвуют и непептидные вещества: серотонин, катехоламины.

# Теоретические основы обезболивания и наркоза.

- Воздействие на ноцицептивную систему :
- 1) регуляция состава микросреды вокруг нервных окончаний;
- 2) блокада проведения возбуждения на разных уровнях болевого анализатора.
- По локализации блокады различают местную проводниковую и общую анестезию (наркоз).

- Наркоз – это воздействие на систему боли и сознание.
- Раньше выключается сознание, затем болевая реакция.
- Есть несколько стадий развития наркоза: от возбуждения до торможения.

# Биоэлектрические явления при наркозе.

- 1) ПП не меняется, но может снижаться при длительном действии.
- 2) ВПСП в синапсах ноцицептивной системы и в синапсах ЦНС уменьшается до 1/10 нормальной величины за счет нарушения выделения медиатора

- 3) Чувствительность постсинаптической мембраны снижается за счет нарушения открытия каналов для Na.

# Мембранная теория наркоза.

- Угнетение проницаемости мембраны для  $\text{Na}^+$  связано с растворением наркотического вещества в липидном слое мембраны и изменения ее свойств и условий работы ионных каналов.

# **Воздействия на антиноцицептивную систему.**

С целью обезболивания можно  
усилить антиноцицептивную  
систему:

- 1) стимуляцией выработки опиатов;
- 2) возбуждением опиоидных рецепторов наркотическими веществами.
- Этим воздействием достигается:
- а) блокирование проведения боли в таламус;
- б) воздействие на ретикулярную формацию, а она регулирует сон, эмоции, настроение, память.



- Обезболивание можно достичь, воздействуя на биологически активные точки, а также внушением, введением плацебо вместо обезболивающего вещества.