

Презентация на тему: *Физиология сенсорных систем.*

Болевая сенсорная система.



Анализатор – это совокупность центральных и периферических образований, воспринимающих и анализирующих изменения внешней и внутренней среды организма.

Классификация анализаторов:

- ▣ 1) **Внешние** – воспринимают и анализируют изменения внешней среды. Сюда относятся зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой, температурный, тактильный анализаторы.
- ▣ 2) **Внутренние (висцеральные)** - воспринимают и анализируют изменения внутренней среды организма.
- ▣ 3) **Анализаторы положения тела** – воспринимают и анализируют изменения положения тела в пространстве и частей тела друг относительно друга.
- ▣ 4) **Болевой анализатор** – информирует организм о повреждающих воздействиях.

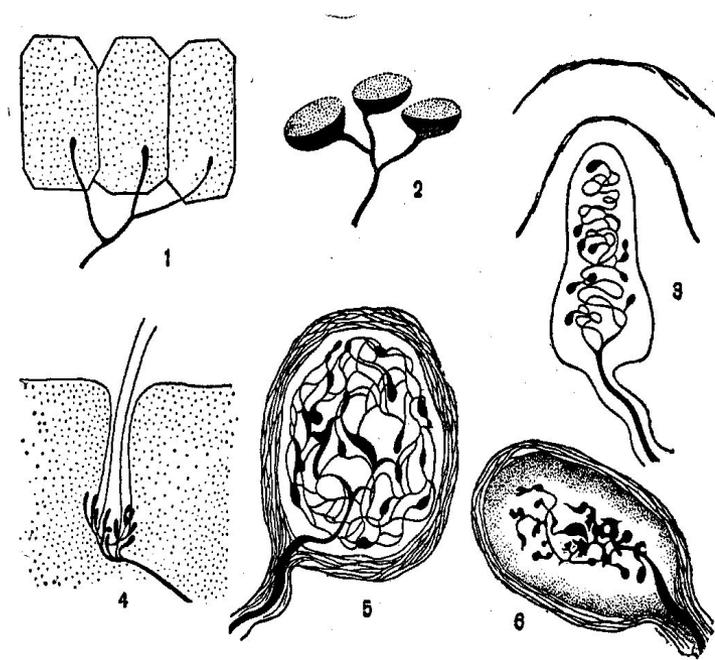
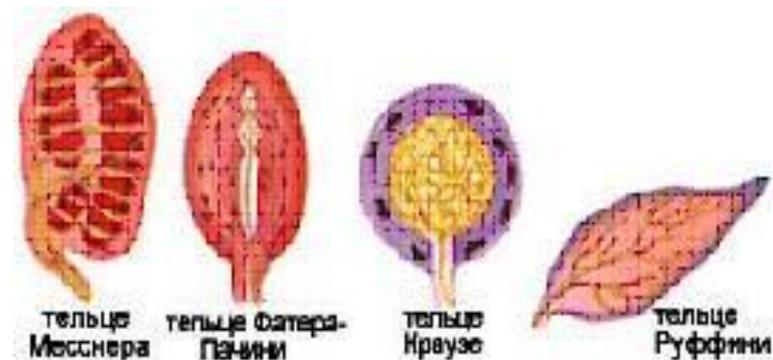


- - Рецепторы, воспринимающие прикосновение, - это *тельца Мейснера*, расположенные в глубоком сосочковом слое кожи;
- - Рецепторы, воспринимающие давление, - это *диски Меркеля*, расположенные небольшими группами в глубоких слоях кожи и слизистой;
- - Рецепторы, реагирующими на вибрацию, - это *тельца Фатера—Пачини*, располагающиеся в глубоких слоях слизистой оболочке.

По функциональным особенностям

рецепторы подразделяются на:

- - ***статические*** – возбуждаются при продолжительном статическом раздражении (наложении съёмных протезов), менее чувствительны, медленно адаптируются;
- - ***фазные*** – возбуждаются при динамическом раздражении (недостаточно прочной фиксации съёмных протезов), высоко чувствительны, быстро адаптируются.



Проводниковый отдел тактильного анализатора

- 1 - ый нейрон - чувствительные ганглии соответствующих нервов;
- 2 - ой нейрон – продолговатый мозг;
- 3 - ий нейрон – зрительный бугор.
- 4 - ый нейрон - ядра таламуса.

Корковый отдел

Локализуется в задней центральной извилине (IV нейрон) — I и II сенсорных областях коры большого мозга.

Исследование

тактильной чувствительности (эстеziометрия) проводят методом определения абсолютных порогов с помощью аппарата Фрея или пространственных порогов циркулем Вебера.

Периферический отдел температурного анализатора

Представлен *тепловыми терморцепторами* (тельца Руффини), располагающиеся в верхних и нижних слоях собственно кожи и слизистой и *холодовыми терморцепторами* (колбы Краузе), располагающиеся в эпидермисе и под ним.

Проводниковый отдел

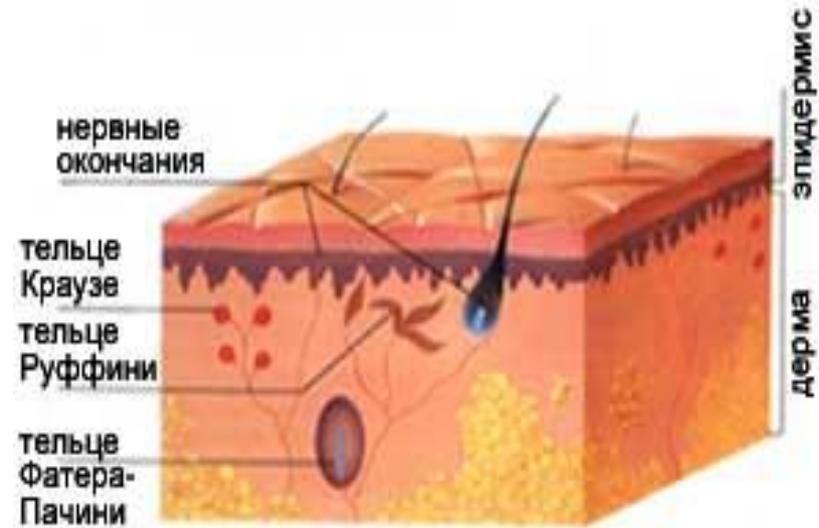
Информация от холодových рецепторов по афферентным волокнам А (быстрое проведение боли) и

тепловых рецепторов по волокнам группы С (медленное проведение боли) идёт в ЦНС с разной скоростью.

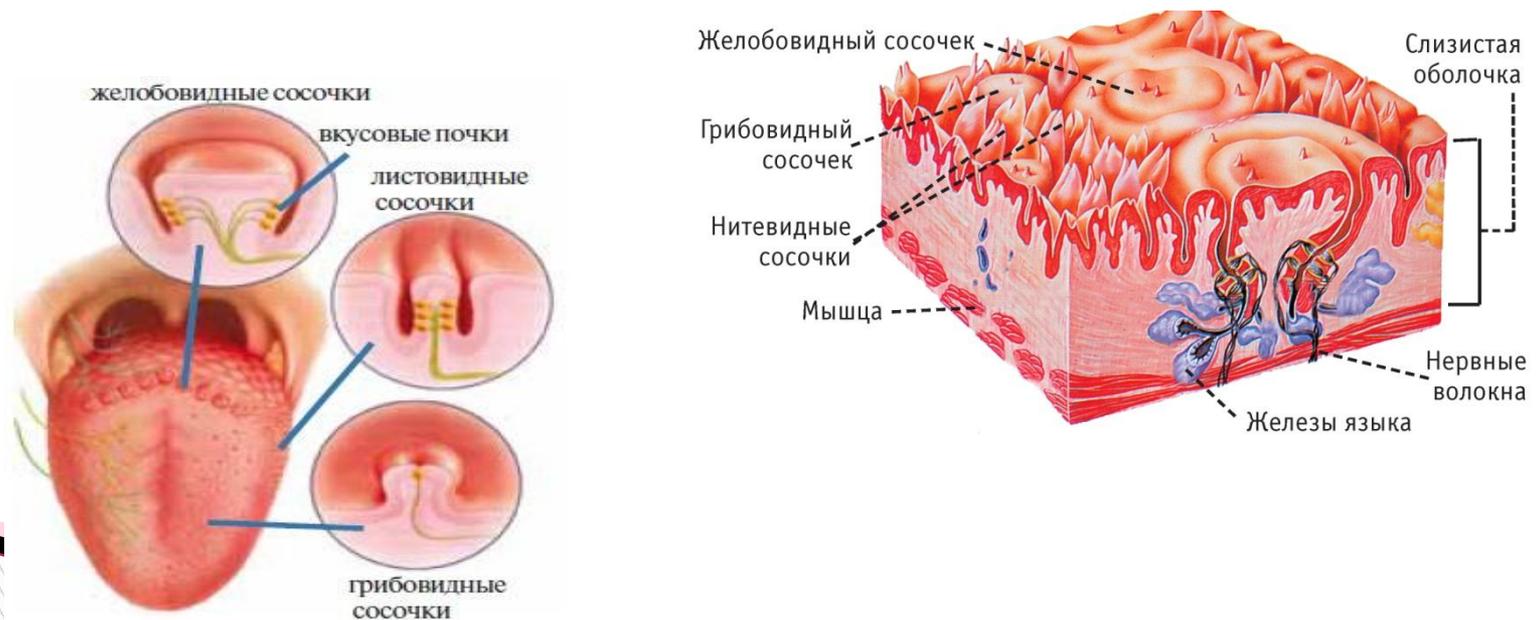
Чувствительные ганглии, где расположен I нейрон, относятся к соответствующим нервам, которые иннервируют различные участки слизистой оболочки полости рта. Локализация II, III а также IV нейрона (корковый отдел) температурного анализатора соответствует тактильному анализатору, поскольку оба они относятся к соматосенсорному виду чувствительности.

Центральный отдел

Находится в задней центральной извилине коры большого мозга.



- ❑ **Вкусовые рецепторные клетки** собраны во вкусовые почки (у человека их около 2000). Вкусовые почки находятся преимущественно в сосочках языка: грибовидных, листовидных, желобовидных.
- ❑ Грибовидные сосочки в основном локализируются на кончике языка.
- ❑ Листовидные сосочки расположены в основании боковой поверхности языка.
- ❑ Желобовидные сосочки в количестве 9—15 (их число всегда нечетное) локализованы в области корня языка в виде перевернутой римской цифры V. Валик слизистой оболочки, окружающий каждый желобовидный сосочек, отделяется от него глубокой бороздой, куда открываются протоки мелких белковых желез (железы Эбнера).



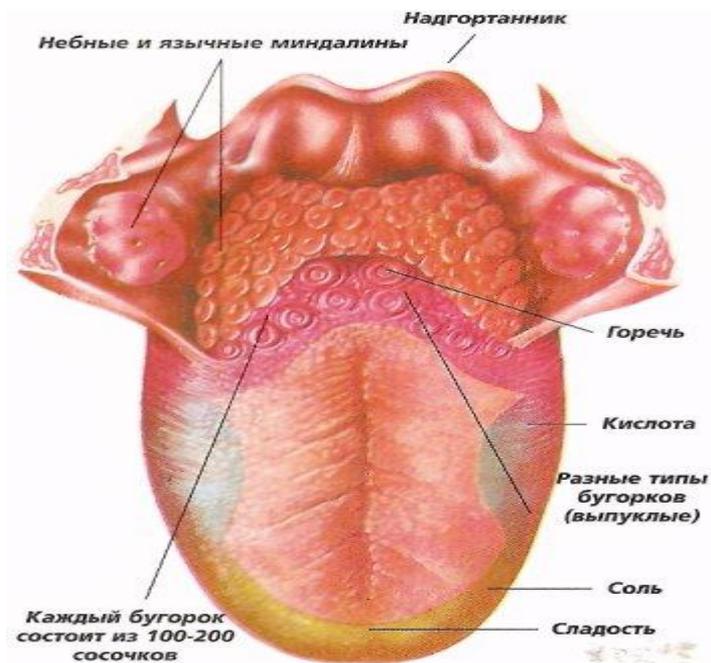
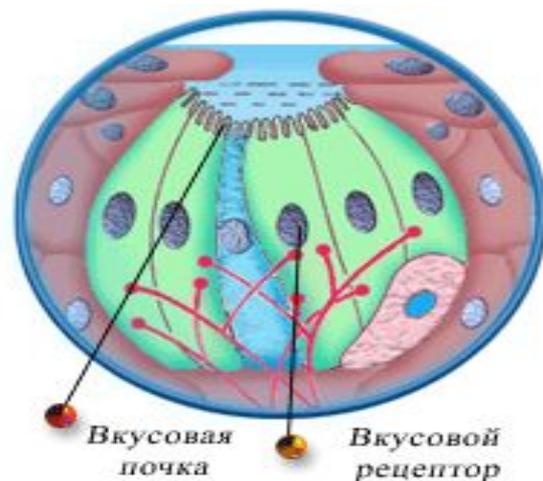
Проводниковый отдел вкусового анализатора

Внутри каждой вкусовой почки входят нервные волокна, которые образуют синапсы. Вкусовые почки различных областей полости рта получают нервные волокна от различных нервов. Так, вкусовые почки передней трети языка — от барабанной струны, входящей в состав лицевого нерва; задней трети языка, а также мягкого и твердого неба, миндалин — от языкоглоточного нерва, а вкусовые почки, расположенные в области глотки, надгортанника и гортани, — от верхнегортанного нерва, являющегося ветвью блуждающего нерва. Эти нервные волокна являются периферическими отростками биполярных нейронов, расположенных в соответствующих чувствительных ганглиях (1 - ый нейрон). Центральные отростки этих клеток входят в состав одиночного пучка продолговатого мозга, ядра которого представляют 2 - ой нейрон
3 - ий нейрон - нейроны зрительного бугра.

Корковый отдел

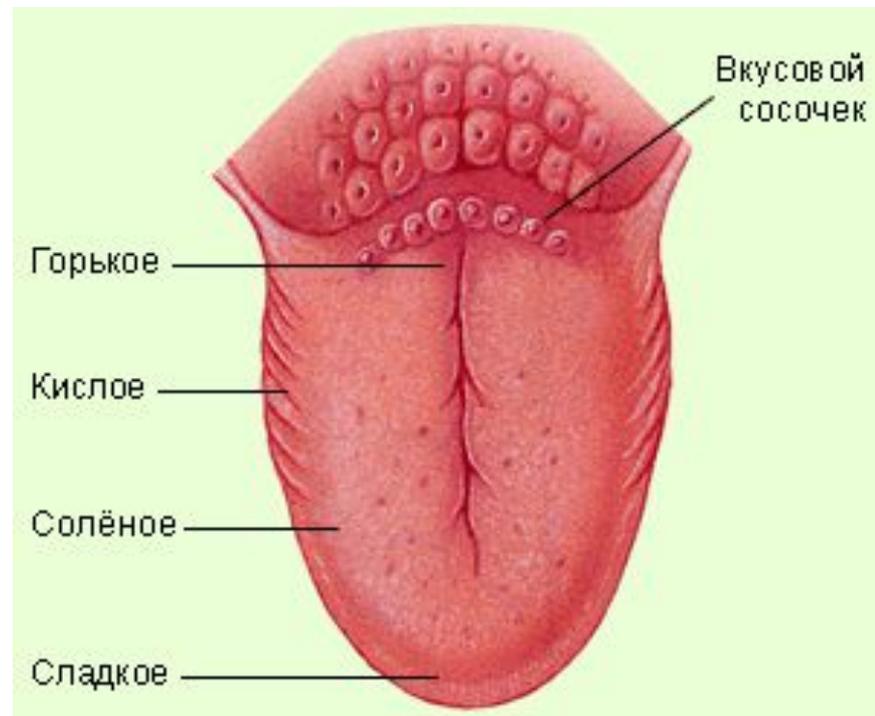
Находится в нижней части соматосенсорной зоны коры в области представительства языка.

- Типичным функциональным элементом органа вкуса можно считать **вкусовой сосочек языка**. Рабочая часть функционального элемента языка представлена вкусовыми рецепторными клетками, которые входят в состав вкусовых почек.
- Вкусовая почка также может считаться первичным функциональным элементом органа вкуса. Вкусовые почки представлены в виде отдельных образований в эпителии слизистой оболочки различных отделов рта, глотки, надгортанника и даже пищевода.
- В межклеточных отношениях вкусовой почки существенное значение имеет передвижение потоков различных ионов, продуктов метаболизма и других гуморальных факторов. Доставка питательных веществ клеткам вкусовой почки, выведение из них продуктов метаболизма, снабжение клеток кислородом осуществляются за счет капилляров, подходящих к базальной мембране. Но поскольку апикальный отдел вкусовой почки сообщается с полостью рта, то трофика клеточных образований может осуществляться также за счет ротовой жидкости.



▣ **Метод пороговой густометрии** позволяет определить порог вкусового ощущения отдельно для каждого вкусового вещества — сладкого, соленого, кислого и горького. Так, для сладкого пороговой концентрацией является 0,1 % водный раствор сахара, для кислого — 0,0025 % раствор лимонной кислоты, для соленого — 0,05 % раствор поваренной соли, для горького — 0,0001 % раствор хинина. У подавляющего большинства людей отдельные участки языка обладают неодинаковой чувствительностью к веществам различного вкусового качества. Боковые поверхности языка наиболее чувствительны к соленому и кислому, кончик языка к сладкому, корень — к горькому.

▣ **Метод функциональной мобильности** позволяет определить количество активных вкусовых сосочков языка при различных функциональных состояниях организма, например при голоде и насыщении.



Механизм вкусового восприятия

- Вкусное вещество, расщепленное слюной до молекул, попадает в поры вкусовых луковиц, вступает во взаимодействие с гликокаликсом и адсорбируется на клеточной мембране микроворсинки, вступая в контакт с рецепторным белком. В результате происходит деполяризация мембраны и генерация рецепторного потенциала. Образовавшийся в рецепторной клетке медиатор приводит к возникновению ПД, который передается в продолговатый мозг в виде паттерной нервной активности, определяющей разные вкусовые ощущения.

Зрительный анализатор

- Рецепторный отдел: Сетчатка глаза, а именно палочки(пигмент родопсин) и колбочки(пигмент йодопсин)
- Проводящий отдел:
 - 1 нейрон- биполярная клетка,
 - 2 нейрон- ганглиозная клетка,
 - 3 нейрон - ядра глазодвигательного нерва, подушка зрительного бугра и тд
- Центральный отдел: Клетки первичной зрительной зоны, которая связана с вторичными зрительными зонами коры больших полушарий в затылочной доли.

Слуховой анализатор

- ▣ Периферический отдел: 1 Звукоулавливающий аппарат(нар.ухо). 2 Звукпередающий аппарат(средн.ухо). 3 Звуковоспринимающий аппарат(внутр.ухо)
- ▣ Проводниковый отдел: (вторичночувствующие)
 - 1 нейрон-Волосковые клетки->биполярные нервные клетки
 - 2 нейрон-Клетки кохлеарных ядер прод. мозга.
 - 3 нейрон-Верхняя олива прод. Мозга
 - 4 нейрон-Зрительные бугры
- ▣ Центральный отдел: Кора верхней части височной доли большого мозга(41-42 бродман)

Вестибулярный анализатор

- Периферический отдел: Вестибулярный аппарат, находится в костном лабиринте пирамиды височной кости и состоит из полукружных каналов и предверия.
- Проводящий отдел:
 - 1 нейрон-биполярные клетки в вестибулярном ганглии,
 - 2 нейрон-вестибулярные ядра прод. Мозга.
 - 3 нейрон-таламические ядра
- Центральный отдел: Задняя постцентральная извилина коры больших полушарий

Обонятельный анализатор

- Периферический отдел: Обонятельный эпителий, в состав которого входят обонятельные рецепторные клетки(10млн у чела, 200 у собаки)
- Проводниковый отдел:
 - 1 нейрон-аксоны рецепторных клеток
 - 2 нейрон-обонятельные луковицы
- Центральный отдел: Передняя часть грушевидной доли в области извилины морского коня(гиппокампа)

Челюстно-лицевая область часто является источником болей различного характера. Их называют прозопалгиями (от греч *prosopon* — лицо, *algos* — боль).

Классификация боли

Принято считать, что существует *два основных вида боли — физическая и психогенная.*

- ▣ Физическую боль делят на три категории: обусловленную внешними воздействиями; обусловленную внутренними процессами (острая боль); обусловленную повреждением периферической или центральной нервной системы (патологическая, хроническая боль).
- ▣ ***Болевая сенсорная система*** — это совокупность нервных структур, воспринимающих повреждающие раздражения и формирующих болевые ощущения, т. е. боль.



Боль – это неприятное ощущение и эмоциональное переживание возникающее в связи с настоящей или потенциальной угрозой повреждения тканей

Биологическое значение боли:

служит настораживающим сигналом и заставляет снизить физическую активность при травме или в течение болезни, что облегчает процесс выздоровления



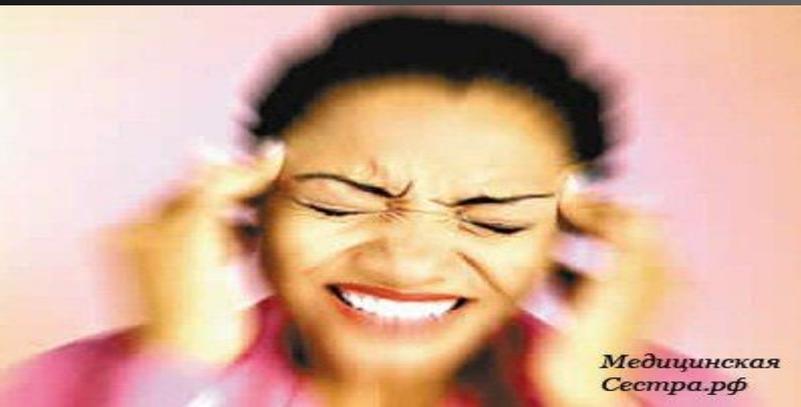
Классификация боли:

Физическая

Психогенная

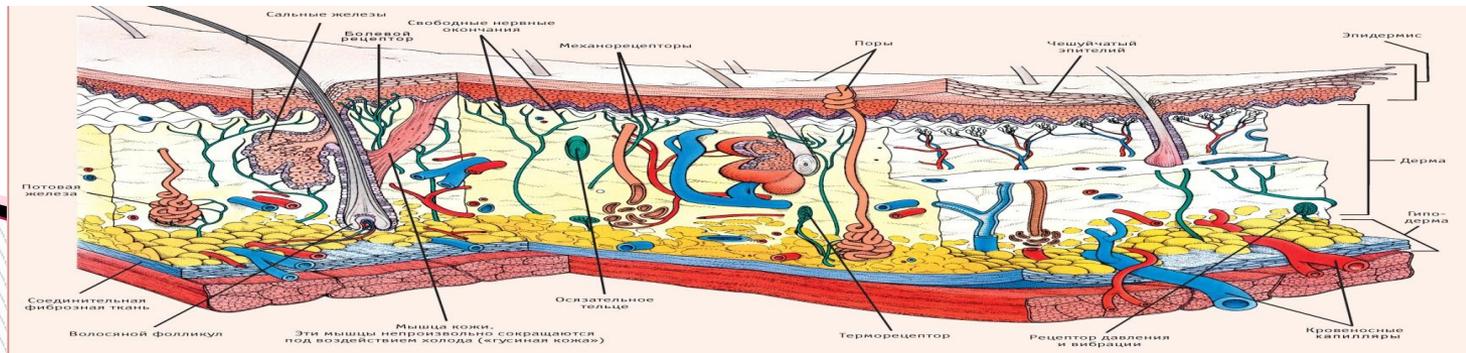
Эпикритическая-
первичная

Протопатическая-
вторичная

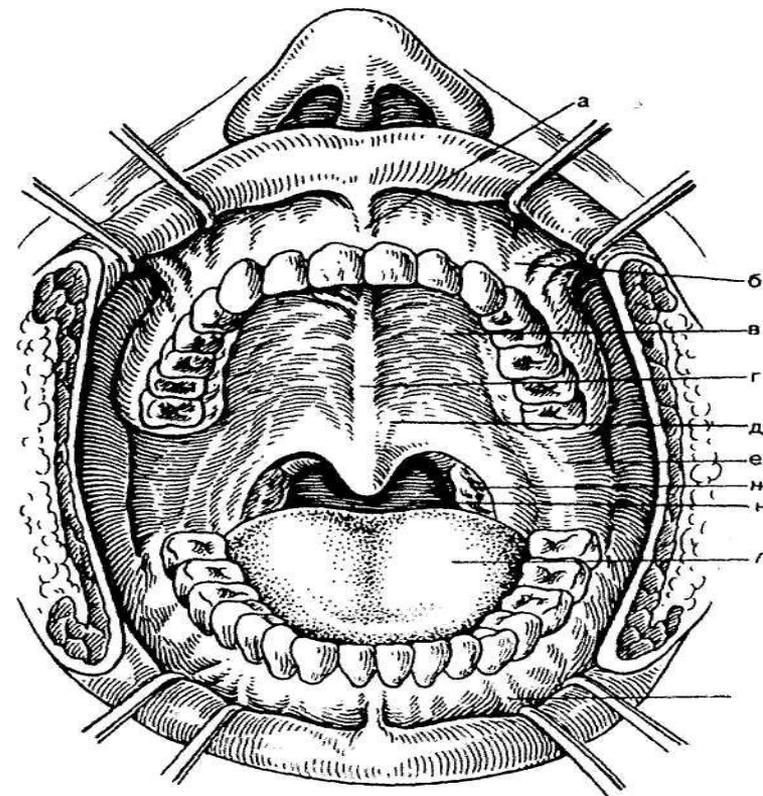


Ноцицепторы- «болевые» рецепторы.

- ❑ **Механоноцицепторы** расположены так, что обеспечивают контроль целостности кожи и слизистых, суставных сумок, периодонта, поверхности мышц. Они возбуждаются в результате механического смещения мембраны, что позволяет ионам натрия проникать внутрь и вызывать деполяризацию нервного окончания.
- ❑ **Термоноцицепторы** активируются действием высоких и низких температур, выходящих за пределы физиологического диапазона.
- ❑ **Хемоноцицепторы** расположены в более глубоких слоях тканей. Специфическими раздражителями для их являются аллогены — вещества, выделяющиеся при повреждении клеток или развитии воспалительных процессов в тканях. Аллогены вызывают возбуждение хемоноцицепторов, а также повышают их чувствительность к последующим раздражениям.
- ❑ Различают *три типа аллогенов*: тканевые (ацетилхолин, серотонин, гистамин, простагландины), плазменные (брадикинин, каллидин) и выделяющиеся из нервных окончаний (вещество П).

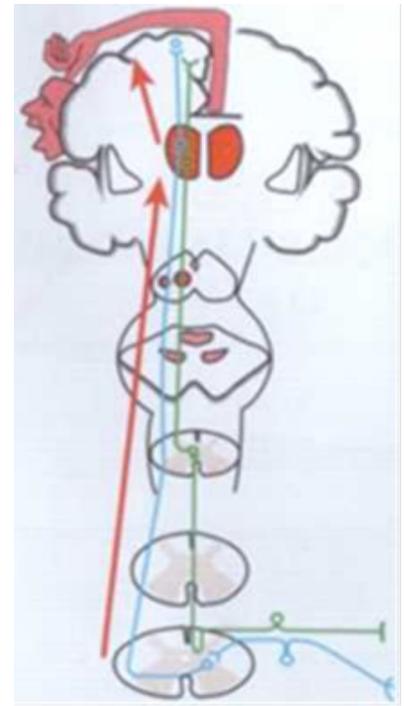


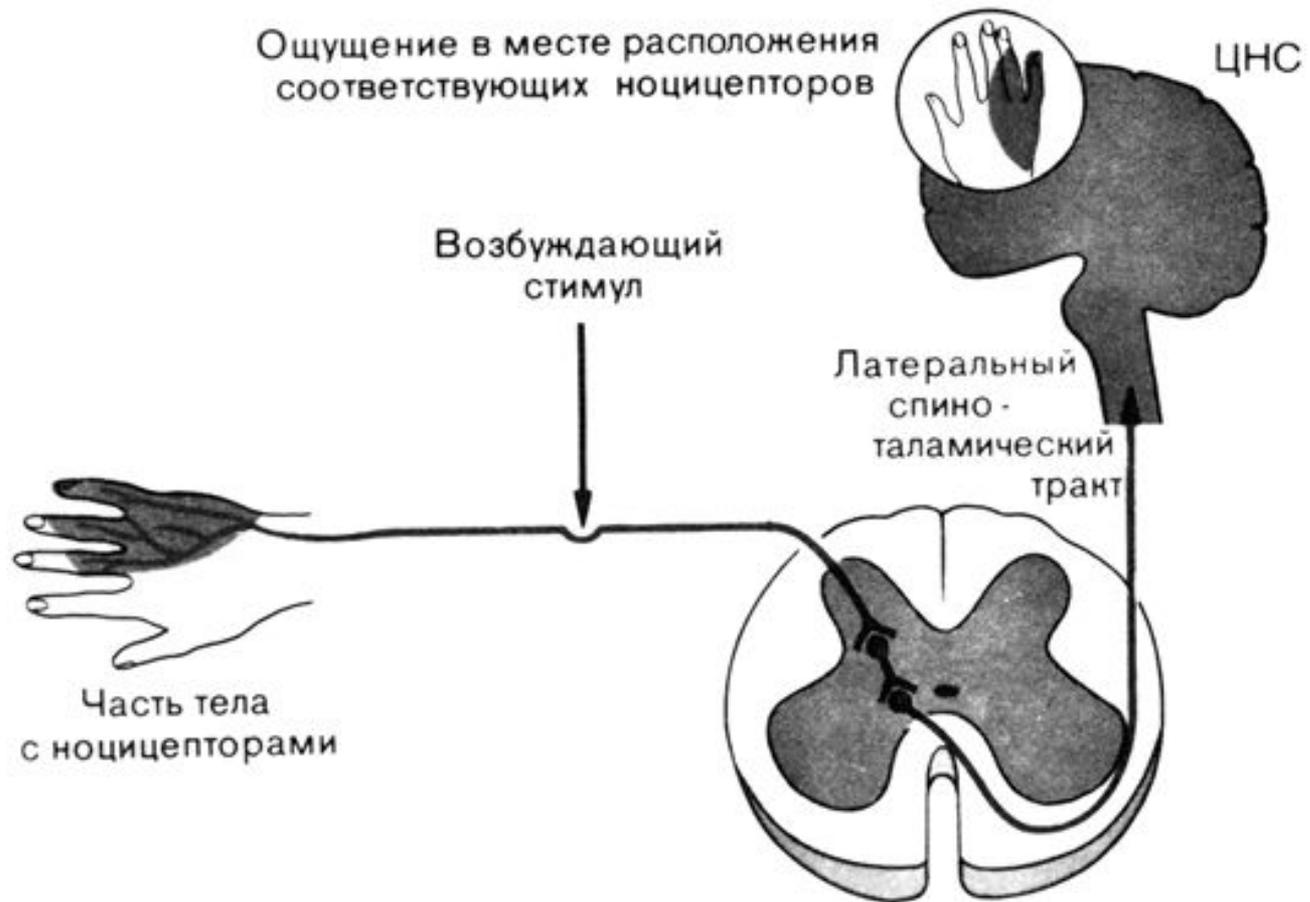
- Дентин, не защищенный эмалью, высокочувствителен к воздействию разномодальных раздражений — температурных (тепло, холод), химических, механических (перепады давления). Раздражение рецепторов дентина вызывает ощущение боли. Высокую чувствительность дентина связывают с наличием свободных нервных окончаний в дентинных канальцах.
- Вместе с тем существует и «гидродинамическая» теория дентинной чувствительности. Согласно этой теории, увеличение внешнего давления или температуры приводит к подъему давления жидкости или ее температуры в дентинных канальцах и к перемещению отростков одонтобластов, имеющих тесную связь с нервными окончаниями пульпы. Одной из функций рецепторов дентина является, вероятно, идентификация дентинных канальцев, открытых снаружи для проникновения вредоносных факторов (токсины, ферменты, микроорганизмы) в результате повреждения.
- Раздражение рецепторов пульпы зуба, даже легкое прикосновение вызывает исключительно сильное болевое ощущение. В коронковой части пульпы зубов нервные волокна и свободные нервные окончания образуют выраженную пододонтобластическую сеть. В пульпе зуба наряду с тонкими безмиелиновыми волокнами присутствуют четковидные волокна с расширениями и периваскулярные безмиелиновые окончания.



Проводниковый отдел ноцицептивного анализатора

- Возбуждение от ноцицепторов кожи лица, слизистой оболочки полости рта, языка, рецепторов периодонта и пульпы зуба направляется по нервным волокнам, принадлежащим второй и третьей ветвям тройничного нерва, к чувствительным нейронам, заложенным в ганглии тройничного нерва. Их центральные отростки идут в продолговатый мозг, где заканчиваются на нейронах ядра спинального тракта тройничного нерва. Некоторая часть афферентных волокон приходит к гигантоклеточному, парагигантоклеточному, латеральному ядрам ретикулярной формации, а также к ядрам шва. В переднее и главное сенсорное ядра тройничного нерва поступает в основном неноцицептивная информация от механорецепторов. Нейроны ядер тройничного комплекса дают начало нескольким восходящим трактам (всего 4).
- Два из них — контралатеральный тригеминальный лемнисковый и ипсилатеральный тригеминальный тракты — проводят возбуждение, вызванное неноцицептивным раздражением тактильных рецепторов различных структур челюстно-лицевой области.
- Вентральный центральный и дорсальный тригемино-таламический тракты образованы аксонами нейронов I, III—V слоев каудального и интерполярного отделов ядра спинального тракта тройничного нерва. Большинство волокон этих трактов заканчивается на нейронах заднего вентромедиального ядра таламуса. Часть клеток этого ядра отвечают только на один вид ноцицептивной стимуляции, другие — на стимуляцию механо-, термо- и хеморецепторов.
- Включение ретикулярной формации, специфических и неспецифических ядер таламуса в процесс передачи ноцицептивной информации от органов челюстно-лицевой области определяет ее поступление к сенсорным зонам коры, к ее орбитофронтальной области.



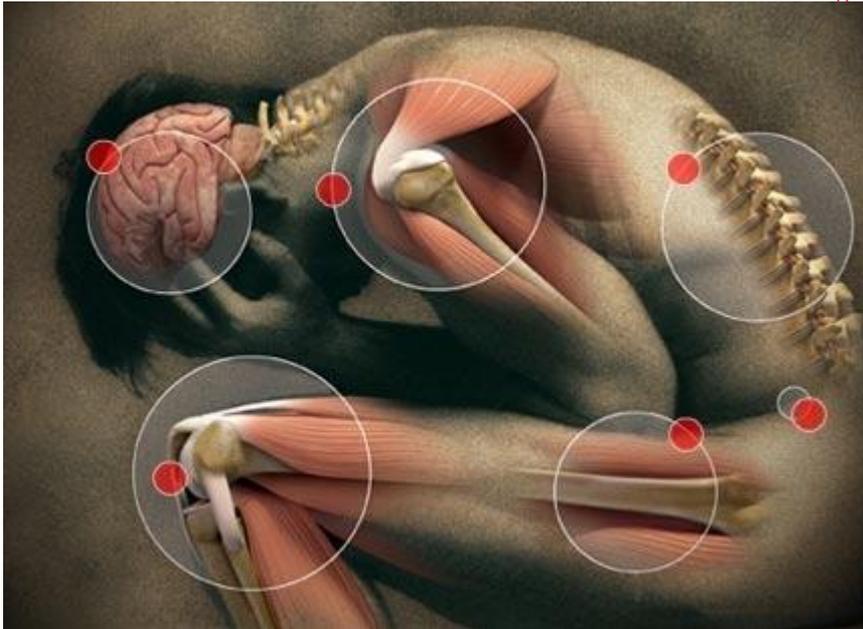


Уровни и механизмы болевой чувствительности

Первый уровень объединяет структуры продолговатого и среднего мозга — центральное серое околоспинальное вещество (ЦСОВ), ядра шва (ЯШ) и ретикулярной формации. Этот уровень функционирует как стволый супраспинальный фильтр, выделяющий ноцицептивные сигналы из общего потока соматической афферентной импульсации.

Второй уровень контроля болевой чувствительности объединяет структуры вентромедиального и дорсомедиального ядер гипоталамуса. Эти ядра имеют прямые связи с ретикулярной формацией мозга и системой ЦСОВ-ЯШ. Стимуляционную аналгезию, возникающую при раздражении дорсомедиального ядра гипоталамуса, опосредуют опиоидные механизмы, а при раздражении вентромедиального ядра — адренергические. Этот уровень осуществляет дифференцирование реакций организма на полезные и вредные раздражители внешней и внутренней среды.

Третьим уровнем контроля болевой чувствительности является кора большого мозга, в частности ее сенсорная зона П. Эта область коры получает информацию об экстремальных воздействиях раньше, чем все остальные области, и способна модулировать активность структур антиноцицептивной системы, формируя адекватную реакцию на повреждающие воздействия.



Механизмы эндогенного обезболивания

- ▣ **Срочный механизм** эндогенного обезболивания активируется непосредственно болевыми стимулами. Реализацию срочного механизма осуществляет первый уровень организации антиноцицептивной системы — ЦСОВ-ЯШ и ядра ретикулярной формации. За счет наличия этого механизма реализуется конкурентная анальгезия — подавление реакции на болевой стимул при действии на организм другого болевого стимула.
- ▣ **Короткодействующий механизм** эндогенного обезболивания активируется при кратковременном действии на организм повреждающих и стрессогенных факторов. Функция его заключается в ограничении восходящего ноцицептивного потока как на сегментарном, так и на супраспинальном уровнях.
- ▣ **Длительно действующий механизм** эндогенного обезболивания активируется при длительном действии на организм повреждающих факторов, вызывающих выраженный стресс. По нейрохимической природе длительно действующий механизм является опиоидным. Функции механизма: ограничение восходящего ноцицептивного потока на всех уровнях ноцицептивной системы, регуляция активности структур нисходящего тормозного контроля.
- ▣ **Тонический механизм** эндогенного обезболивания находится в состоянии постоянной активности. Основными нейрохимическими механизмами являются опиоидный и пептидергический. Функция тонического механизма заключается в постоянном тормозном влиянии на активность ноцицептивной системы на всех уровнях ЦНС.



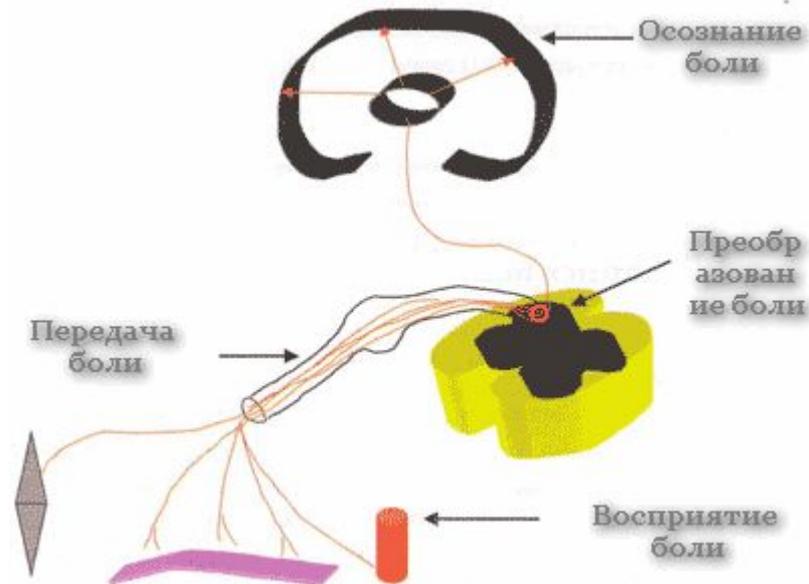
Эндогенная система контроля и регуляции дентальной боли

- ▣ **Первым уровнем** контроля дентальной боли являются структуры среднего и продолговатого мозга, объединяемые в систему ЦСОВ-ЯШ. Особая роль в этом комплексе принадлежит латеральному и парагигантоклеточному ядрам, электрическая стимуляция которых вызывает избирательное угнетение ответов нейронов тройничного комплекса на ноцицептивные воздействия с сохранением реакции на неповреждающие стимулы.
- ▣ **Второй уровень** контроля дентальной боли включает структуры лимбической системы, в первую очередь ядра гипоталамуса и миндалевидного тела. Электрическая стимуляция ядер этих структур вызывает избирательное угнетение реакции нейронов тройничного комплекса на ноцицептивные воздействия. При этом нисходящие влияния гипоталамических ядер адресуются непосредственно к ядрам тройничного комплекса.
- ▣ **Третьим, высшим, уровнем** контроля дентальной боли является соматосенсорная область коры, которую рассматривают как центральный модулятор, осуществляющий регуляцию активности афферентного входа на различных уровнях ЦНС.



Взаимодействие ноцицептивной и антиноцицептивной систем

- Обеспечивает формирование порога болевого ощущения. Величина болевого порога может быть модулирована за счет изменения активности не только ноцицептивных афферентных систем, но и за счет активности антиноцицептивной системы. Часто болевой порог изменяется при эмоциональных состояниях, которые в зависимости от вида эмоций либо активируют антиноцицептивную систему (ярость, агрессия), повышая порог возникновения боли, либо снижают ее активность (страх), понижая болевой порог.
- Антиноцицептивная система играет роль «ограничителя» возбуждения ноцицептивных афферентных систем, что проявляется в нарастающем тормозном влиянии.
- Таким образом, антиноцицептивная система препятствует развитию избыточного ноцицептивного возбуждения, чреватого развитием болевого шока при действии слабых и относительно сильных болевых раздражений.



Воздействие на ноцицептивную систему

Местная инфильтрационная анестезия достигается временной блокадой фармакологическими средствами ноцицепторов.

Проводниковая анестезия адресуется к нервным стволам, в составе которых проходят волокна, проводящие возбуждения от ноцицепторов определенной зоны челюстно-лицевой области.

Общая анестезия достигается применением наркотических средств для ингаляционного наркоза, а также неингаляционных наркотических и ненаркотических анальгетиков. Ограничение притока ноцицептивных возбуждений достигается и **методами хирургической деструкции** различных отделов ноцицептивной системы. Эти методы применяют при очень сильных и длительных болях, не поддающихся другим способам лечения.

Электроаналгезия может быть вызвана воздействием постоянного тока на ноцицепторы и нервные проводники с развитием длительной их поляризации, препятствующей возникновению и проведению возбуждения..

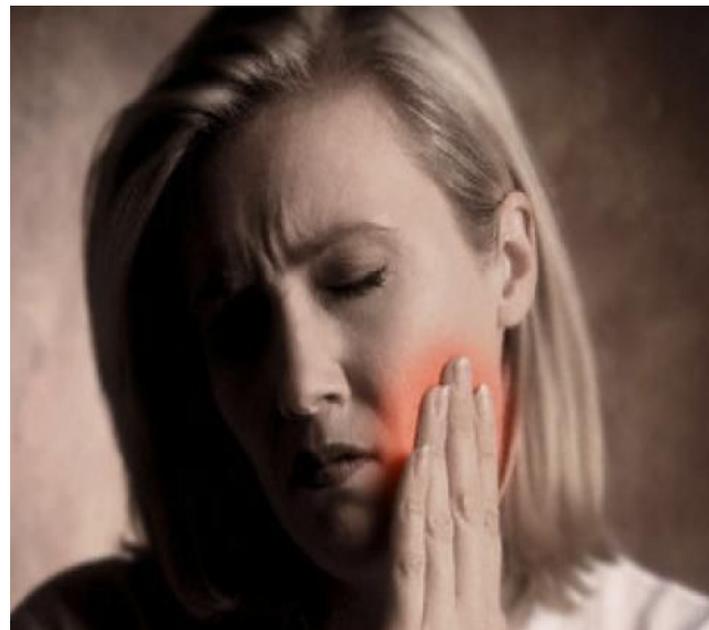


Воздействие на антиноцицептивную систему

Ряд *фармакологических средств* — наркотических и ненаркотических анальгетиков, помимо влияния на структуры ноцицептивной системы, оказывает стимулирующее действие на различные отделы антиноцицептивной системы, за счет чего снижается поток болевых возбуждений, приходящих в высшие отделы мозга.

Метод транскраниальной электроаналгезии. - применение при данном методе обезболивания токов, вызывающих выключение сознания, приводит к выключению процессов восприятия и оценки болевых воздействий. При этом обезболивание возникает и за счет мобилизации структур антиноцицептивной системы.

Электроакупунктура - определено множество биологически активных точек и их сочетаний по различным меридианам, воздействие на которые при различных видах болей приводит к аналгезии (реализуется за счет мобилизации эндогенных опиатов.)



□ Спасибо за внимание!

