

**Болевая чувствительность.  
Слуховой анализатор.  
Вибрационная чувствительность.**

Гр. ПГС-41-12  
Курденкова А.М

Болевой анализатор обеспечивает формирование болевых ощущений (боль), возникающих при воздействии повреждающих факторов. Ощущения боли выполняют сигнальную функцию. Болевые ощущения формируются на основе информации о нарушении целостности покровных оболочек, нарушении оптимального уровня окислительных процессов в тканях, обеспечивающих их нормальную жизнедеятельность.



# Болевая чувствительность

Аксон-рефлекс



## Рецепторы “боли”

- Ноцицепторы - рецепторы с высоким порогом, отвечающие на повреждение или грозящие повреждением стимулы - свободные нервные окончания, образующие сплетения вокруг органов, в коже, мышцах (хемо- механо-).
- Температурные, тактильные и др. рецепторы при их надпороговом раздражении.



# Физиологическая роль боли заключается в следующем:

- Выполняет роль сигнала об угрозе или повреждении тканей организма и предупреждает их.
- Является фактором мобилизации защитно-приспособительных реакций при повреждении его органов и тканей
- Имеет познавательную функцию: через боль человек начиная с раннего детства учится избегать возможные опасности внешней среды.
- Эмоциональный компонент боли выполняет функцию подкрепления при образовании условных рефлексов даже при однократном сочетании условного и безусловного раздражителей.



# Классификация боли:

1. Соматическая, возникающую при повреждении кожи и опорно-двигательного аппарата. Соматическую боль подразделяют на поверхностную и глубокую. Поверхностной болью называется боль кожного происхождения, а если ее источник локализован в мышцах, костях и суставах, она называется глубокой болью. Поверхностная боль проявляется в покалывании, пощипывании. Глубокая боль, как правило, тупая, плохо локализуется, обладает тенденцией иррадиировать в окружающие структуры, сопровождается неприятными ощущениями, тошнотой, сильным потоотделением, падением артериального давления.
2. Висцеральную, возникающую при повреждении внутренних органов и имеющую аналогичную картину с глубокой болью.

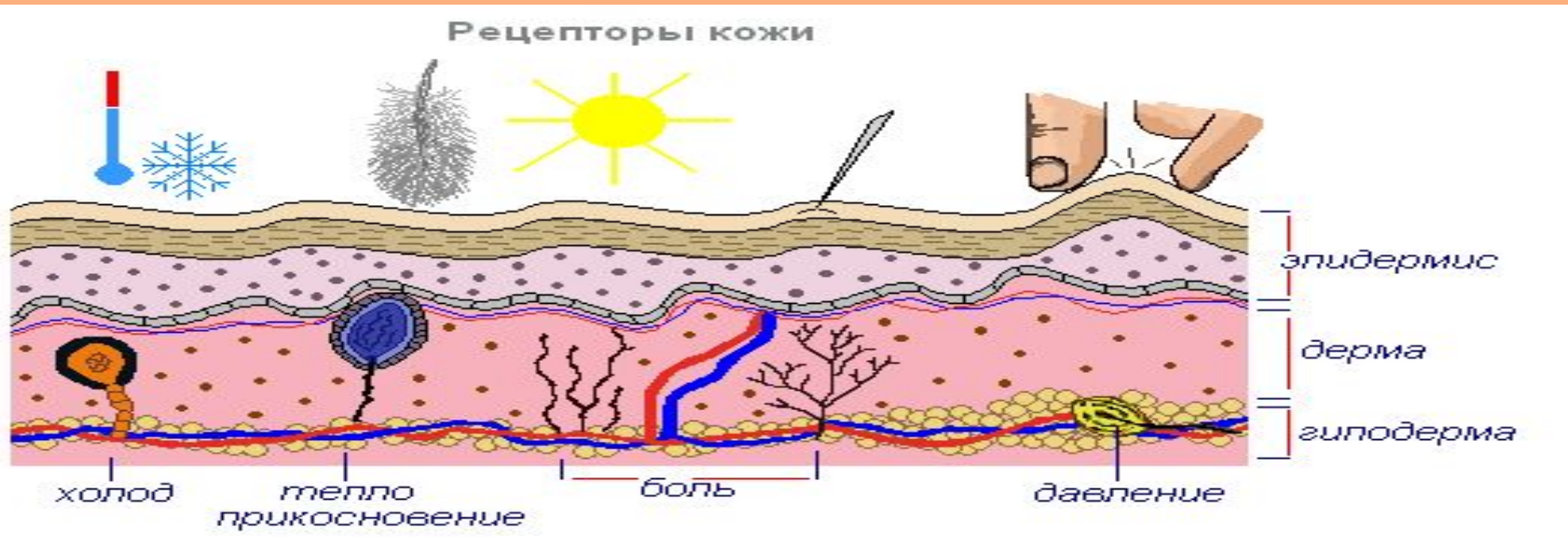
# ТЕОРИИ БОЛИ

- 1. Теория интенсивности.** Согласно этой теории боль не является специфическим чувством и не имеет своих специальных рецепторов, а возникает при действии сверхсильных раздражителей на рецепторы пяти органов чувств. В формировании боли участвуют конвергенция и суммация импульсов в спинном и головном мозге.
- 2. Теория специфичности.** В соответствии с данной теорией боль является специфическим (шестым) чувством, имеющим собственный рецепторный аппарат, афферентные пути и структуры головного мозга, перерабатывающие болевую информацию.
- 3. Современная теория** боли базируется преимущественно на теории специфичности. Было доказано существование специфических болевых рецепторов.

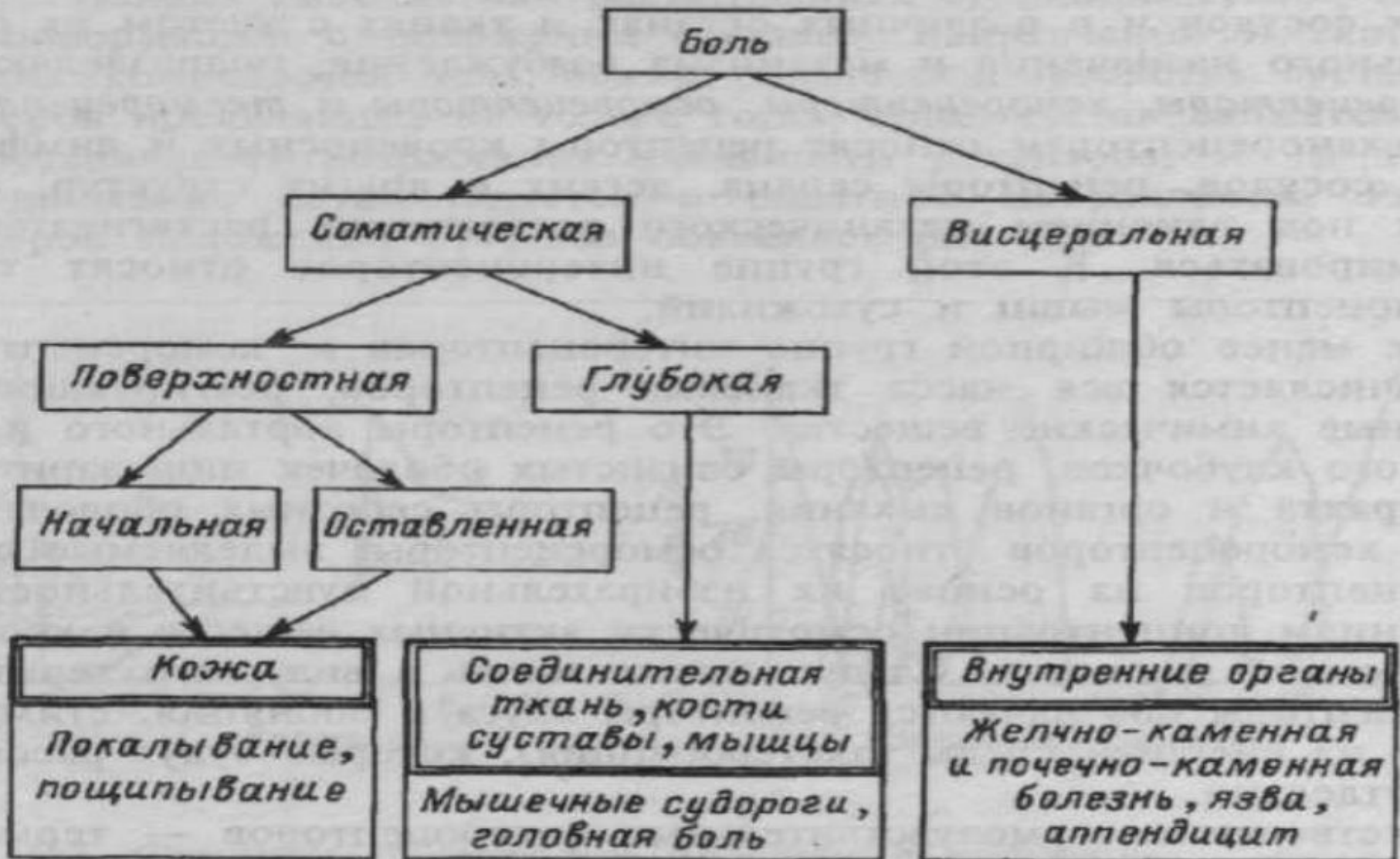


# Болевые рецепторы (ноцирецепторы)

Болевые рецепторы являются свободными окончаниями чувствительных миелиновых и безмиелиновых нервных волокон, расположенных в коже, слизистых оболочках, надкостнице, зубах, мышцах, органах грудной и брюшной полости и других органах и тканях. Число ноцирецепторов в коже человека примерно 100-200 на 1 кв. см. кожной поверхности. Общее число таких рецепторов достигает 2-4 млн.



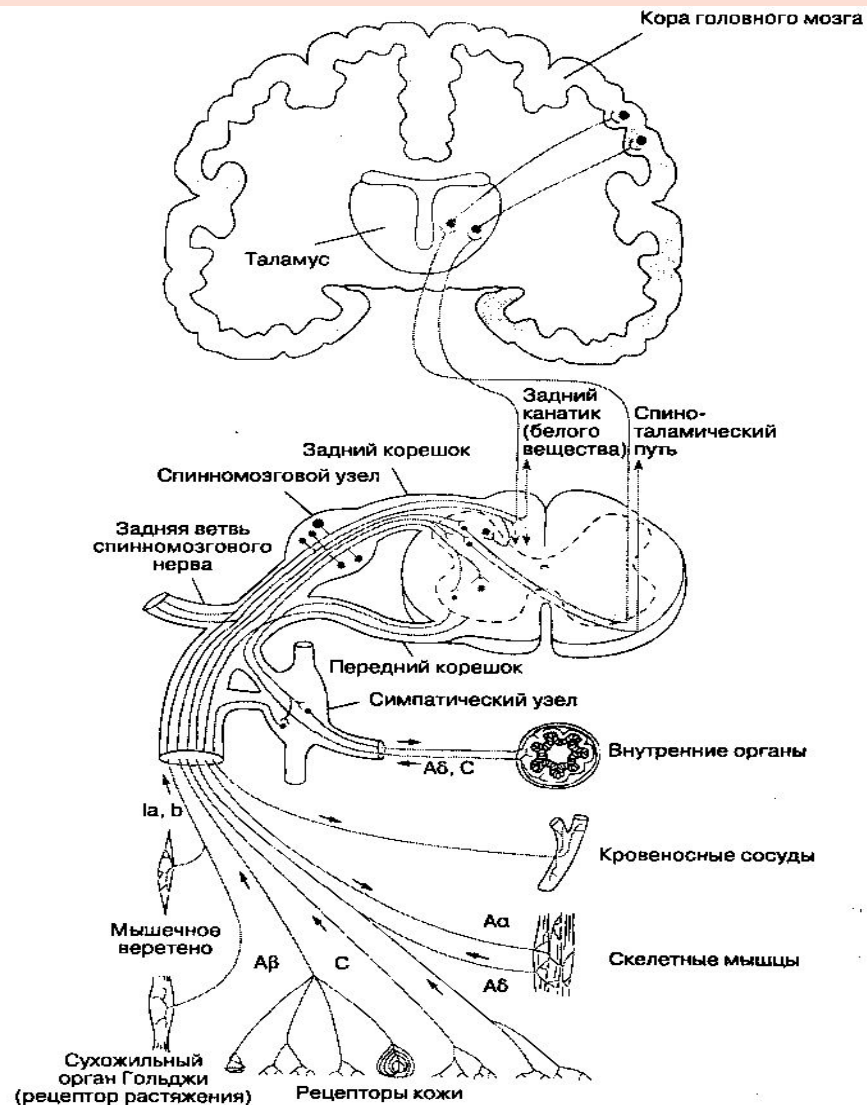
# Классификация видов боли и их локализация





# Проводящие пути болевой чувствительности.

Болевая чувствительность туловища и конечностей, внутренних органов, от рецепторов которых отходят волокна первых нейронов, находятся в спинальных узлах. Аксоны этих нейронов входят в спинной мозг и переключаются на вторые нейроны, расположенные в задних рогах. Часть болевой импульсации первых нейронов переключается на мотонейроны сгибателей и участвует в формировании защитных болевых рефлексов. Основная часть болевой импульсации (после переключения в задних рогах) поступает в восходящие пути, среди которых главными являются боковой спиноталамический и спинноретикулярный.



Болевая чувствительность лица и полости рта передается по волокнам первых нейронов тройничного ганглия, которые переключаются на вторые нейроны, расположенные преимущественно в спинальном ядре (от [рецепторов кожи](#)) и мостовом ядре (от рецепторов мышц, суставов) тройничного нерва. От этих ядер болевая импульсация проводится по бульботаламическим путям. По этим путям проводится и часть болевой чувствительности от внутренних органов по афферентным волокнам блуждающего и языкоглоточного нервов в ядро одиночного пути.

# СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР



Слуховой анализатор включает в себя ухо, нервы и слуховые центры расположенные в коре головного мозга. В ухе человека различают три части: наружное, среднее и внутреннее ухо.

Наружное ухо состоит из ушной раковины, переходящей в наружный слуховой проход. Наружный слуховой проход довольно широкий, но примерно в середине он значительно суживается, и образуется нечто вроде перешейка. Это обстоятельство следует иметь в виду при извлечении из уха инородного тела. Наружный слуховой проход покрыт кожей, которая имеет волосы и сальные железы, называемые серными. Ушная сера играет защитную роль.

За слуховым проходом начинается среднее ухо, его наружной стенкой является барабанная перепонка.

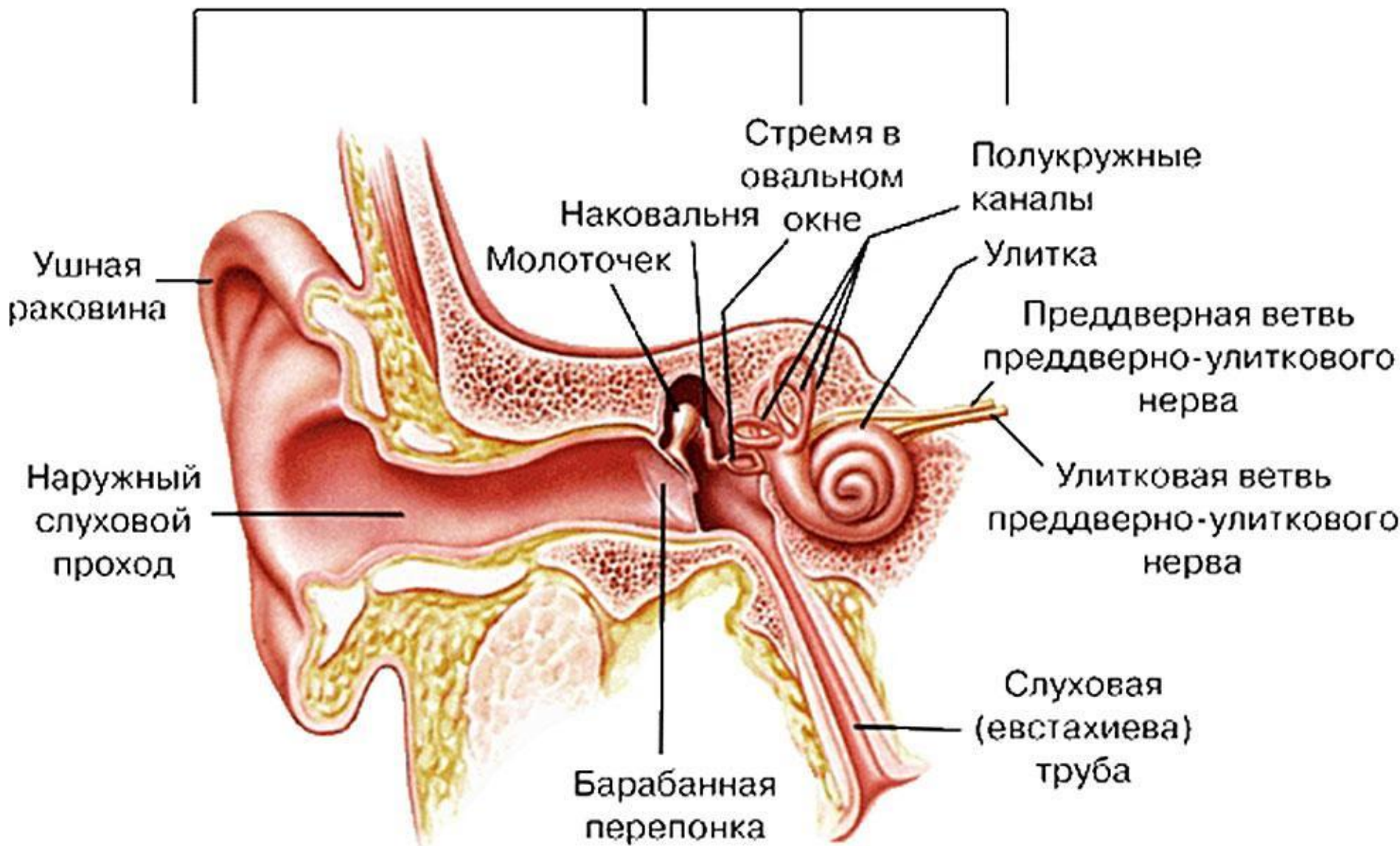


За ней располагается барабанная полость. Внутри этой полости имеются три слуховые косточки - молоточек, наковальня и стремечко, связанные как бы в одну цепь. Барабанная полость не является замкнутой. Она сообщается с носоглоткой через слуховую трубку. Внутри от среднего уха располагается образование спиралевидной формы, напоминающее улитку (орган слуха) и полукружные каналы с двумя мешочками (орган равновесия). Эти органы находятся в плотной кости, имеющей форму пирамиды (часть височной кости). В улитке расположены слуховые клетки. Ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка и слуховые косточки проводят звуковые волны к этим клеткам, вызывая их раздражение. Затем слуховое раздражение, преобразованное в нервное возбуждение, по слуховому нерву идет в кору головного мозга, где происходит высший анализ звуков - возникают слуховые ощущения.



**НАРУЖНОЕ  
УХО**

**СРЕДНЕЕ ВНУТРЕННЕЕ  
УХО**





## *Слуховой анализатор раздражается при воспроизведении звуков.*

Его периферический (рецепторный) отдел превращает энергию волн звуков в энергию возбуждения нервов. Этот отдел представлен в виде рецепторных волосковых клеток органа Корти, которые находятся в улитке. Фонорецепторы относятся к рецепторам механическим и, являясь вторичными, представлены в виде наружных и внутренних волосковых клеток. Человек обладает порядка 20000 наружными и 3500 внутренними волосковыми клетками. Внутренние клетки располагаются на главной мембране в среднем канале внутреннего уха. Слуховой анализатор имеет центральный отдел, представленный слуховой зоной коры. В эту область через нерв передается возбуждение. Слуховая зона представлена в виде точной проекции фонорецепторов улитки. Лежащие у ее основания рецепторы способны воспринимать высокие звуки. Этим рецепторам соответствует особый участок слуховой зоны коры. Другому участку соответствуют рецепторы в верхних отделах улитки, раздражающиеся при воспроизведении низких звуков. Между этими участками располагаются полосами нервные клетки. Каждая полоса способна воспринимать по октаве промежуточных тонов.

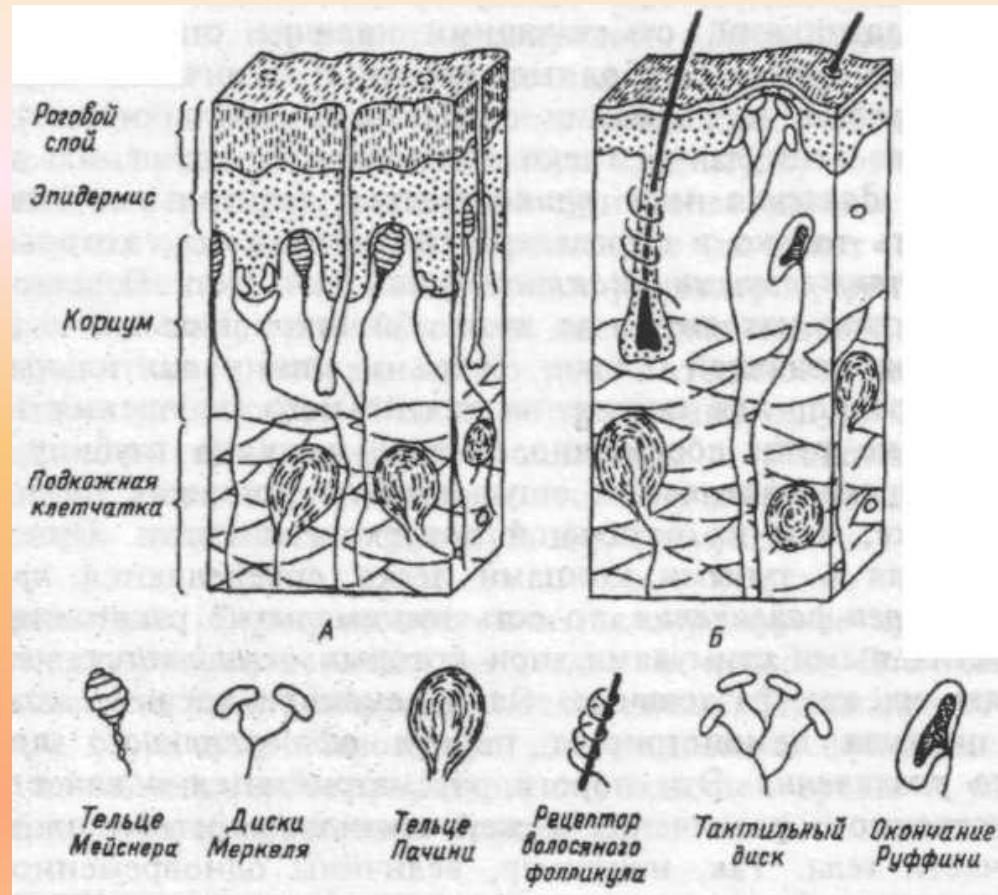
*Основная перепонка расположена во внутренней части канала улитки. Она включает в себя 24000 упругих волоконцев, на которых располагаются рецепторы слуха. Их количество равно количеству волоконцев в основной перепонке. Верхушки этих клеток снабжены волосками. Покровная перепонка свисает над ними. Эта перепонка способна касаться волосковых клеток. Окончания нерва подходят к фонорецепторам. Восприятие звуковых колебаний осуществляется при помощи ушной раковины. Колебания проходят по наружному проходу и, достигая барабанной перепонки, заставляют ее двигаться. В целях поддержания давления внутри среднего уха такого же, как атмосферное давление, есть евстахиева труба. Это, в свою очередь, исключает искажения звуков барабанной перепонкой. Передача движений барабанной перепонки осуществляется к перепонке в окне преддверия и слуховым косточкам. Движения перепонки окна преддверия провоцируют колебания жидкости в улитке, что, в свою очередь, провоцирует возникновение колебаний волоконцев основной мембраны. При восприятии различных звуков происходит колебание в определенных группах волоконцев. При их движениях происходит соприкосновение покровной перепонки и волосковых клеток. Такое строение слухового анализатора дает возможность анализировать звуковые раздражители по силе, высоте и характеру звука. Звуковое восприятие играет важную роль в процессе ориентировки в конкретной обстановке или окружающем человека пространстве.*

# Вибрационная чувствительность

**ВИБРАЦИОННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ** — свойство организма воспринимать действие ритмических колебаний, возникающих в окружающей среде и передаваемых через предметы, с которыми организм находится в контакте, а также через почву, воздух, воду. Источниками вибрации в среде служат естественно существующие в природе явления (колебание водных и воздушных масс, земной коры) и созданные человеком различные моторы, двигатели и т. п. Широкое распространение вибрации определяет важную роль.

Ощущения, основанные на вибрационной чувствительности, зависят от особенностей раздражения (частоты колебаний, амплитуды, продолжительности) и от особенностей области тела, на которую раздражение действует с наибольшей силой.

Основные структуры, обеспечивающие вибрационную чувствительность, — это преимущественно механорецепторы, расположенные в поверхностных и глубоких слоях кожи. Нервные окончания, локализованные в глубоких слоях кожи, возбуждаются при малых амплитудах раздражения (от долей микрона до нескольких микрон). Рецепторы поверхностных слоев кожи возбуждаются лишь при достаточно больших амплитудах воздействия (десятки микрон) и в меньшей степени обуславливают вибрационную чувствительность. В развитии в. ч. могут участвовать и механорецепторы, заложенные в фасциях, надкостнице, тканях суставов; определенной чувствительностью к вибрации обладает и вестибулярный аппарат.



Рецепторы, воспринимающие вибрацию,— это, как правило, фазные механорецепторы типа пластинчатых телец, которые отвечают лишь одним — двумя импульсами на действие каждого вибрационного колебания. Они же определяют и порог восприятия вибрации, являясь наиболее чувствительными механорецепторами кожи. Если кожа не покрыта волосами, диапазон воспринимаемых ею частот колебаний шире, а порог восприятия ниже. Наибольшей в. ч. обладает кожа пальцев рук, где порог возбуждения рецепторов наименьший (амплитуда 0,02 мк при частотах 200— 450 гц). В целом же организмы могут воспринимать вибрацию в достаточно широком диапазоне частот (от долей герц до 1000—1200 гц). При воздействии вибраций импульсы от рецепторов проводятся преимущественно в задних столбах спинного мозга и достигают сомато-сенсорных областей коры головного мозга.





**Приборы для определения вибрационной чувствительности** предназначены для измерения чувствительности к вибрации кожи различных участков тела человека. Принцип действия этих приборов состоит в возбуждении механических колебаний какого-либо участка тела, исследуемого с помощью вибратора, и измерении (отсчете) порогового уровня вибрации при речевом ответе пациента.

Прибор для определения вибрационной чувствительности состоит из вибратора, генератора электрических сигналов и измерительного, или отсчетного, устройства. В качестве вибратора, позволяющего преобразовать электрические колебания в механические, используют пьезоэлектрические, магнитострикционные и электродинамические преобразователи. Генераторы электрических сигналов работают на фиксированных частотах предпочтительно следующего ряда: 16; 32; 63; 125; 250; 500; 1000 гц. Измерительное, или отсчетное, устройство градуируется в определенных единицах. Первые приборы градуировались по величине электрического напряжения, подаваемого с генератора на вибратор; позднее измерялась величина вибросмещения штока вибратора. В современных приборах производят отсчет виброскорости штока вибратора в сантиметрах в 1 сек. или в децибелах относительно физиол, нулевого уровня, являющегося среднестатистическим значением для молодых практически здоровых лиц. Последний тип отсчета наиболее удобен. Величина физиол, нулевого уровня на каждой из рабочих частот задается в децибелах относительно  $5 \cdot 10^{-6}$  см/сек. Разность между пороговым и нулевым уровнем характеризует величину потери вибрационной чувствительности для данного испытуемого аналогично определению степени потери слуха при [аудиометрии](#) .





<http://petromedsnab.tiu.ru/>



**Спасибо за  
внимание!**