**Анатомия наружного, среднего и внутреннего уха.**

Оториноларингология рассматривает большую часть анализаторов. Это прежде всего слуховой анализатор, играющий важнейшую роль в процессе познания. Орган слуха имеет громадное социальное значение, без слуховой функции невозможно правильное развитие речи, затруднено обучение, профессиональная подготовка. Именно слуховой анализатор обеспечивает сейчас контакт между нами. В компетенцию ЛОР-врача входят также вестибулярный, обонятельный, вкусовой анализаторы.

Заболевания уха (гнойные и негнойные) не­редкое страдание человека. Без знания клинической анатомии, физи­ологии и методов исследования слуха невозможны постановка диаг­ноза, выбор рациональной врачебной тактики и прогнозирования опас­ных для жизни отогенных внутричерепных осложнений.

 ***Наружное ухо.***

***Ушная раковина*** - образована эластическим хрящом, покрытой кожей, которая плотно сращена с надхрящницей в области вогнутой поверхности.

Имеет сложную конфигурацию. Верхнее-наружный край называется завитком, книзу переходит в мочку, которая лишена хряща, состоит из жировой клетчатки (используют как один из видов трансплантата при мирингопластики), параллельно находится противокозелок. Напротив расположен козелок.

У.Р. играет защитную функцию и определенная роль в ототопике (т.е. способности определять направление звука). У ребенка 1 года жизни, особенно у новорожденного У.Р. очень мягкая, малоэластичная, края, извилины менее отчетливы, но к 4-5 годам соответствует нормальным контурам.

2) ***Наружный слуховой проход*** – усиливает звуковые волны, из-за чего интенсивность звука у барабанной перепонки повышается. С физической точки это объясняется резонансными свойствами прохода, прежде всего низкой жесткостью его стенок.

Состоит из наружного хрящевого и внутреннего костного отделов. Имеет длину 2,5 см. (у новорожденных короче), просвет слухового прохода в диаметре у взрослого 0,7-0,9 см. У младенца до 6 месяцев вход в наружный слуховой проход имеет вид щели. У новорожденных костная часть слухового прохода отсутствует, т.к. барабанная часть височной кости образуется только к 3-4-му году жизни. В хрящевом отделе слуховой проход покрыт кожей, в котором содержатся волосяные фолликулы, сальные и серные (видоизмененные - потовые) железы. Которые вырабатывают секрет- ушную серу, обладающая бактерицидным и противовирусным действием, при жевании подсохшие чешуйки эпидермиса с серой выпадывают из н.с.п. Наиболее узкий участок слухового прохода, перешеек, находится на границе хрящевого и костного отделов, придатки кожи в костном отделе отсутствуют. (фурункул н.с.п. формируется лишь в хрящевом отделе). При неправильном уходе за ухом, привычке ковырять в ушах посторонними предметами, происходит проталкивание серы через перешеек в костный отдел, все стенки которого неподвижны, происходит формирование серной пробки.

***Верхняя стенка*** наружного слухового прохода граничит с средней черепной ямкой. ***Задняя стенка*** наружного слухового прохода граничит с сосцевидным отростком. Благодаря рыхлой клетчатке слуховой проход ***снизу*** граничит с околоушной железой. На *переднее-нижней* стенке хрящевой пластинке наружного слухового прохода расположены санториниевы щели, которые заполнены фиброзной тканью, что способствует переходу воспалительного процесса из н.с.п. на область околоушной железы и верхнечелюстного сустава и обратно. *Двигательным нервом для мышц ушной раковины является лицевой нерв.* Осуществляют *чувствительную иннервацию наружного уха шейное сплетение, тройничный и блуждающий нерв*. При введении воронки в наружный слуховой проход может появиться кашель так как это рефлекс с блуждающего нерва.

Для осмотра барабанной перепонки у взрослого ушную раковину

оттягивают вверх и кзади. Для осмотра барабанной перепонки у ребенка ушную раковину оттягивают вниз и кпереди.

***Барабанная перепонка*** - замыкает собой туннель слухового прохода, является наружной стенкой среднего уха.

Перламутрово-серая, полупрозрачная, упругая мембрана толщиной до 0,1 мм. Несмотря на это имеет 3 слоя: наружный (кожный - без желез и волокон); средний (соединительно-тканный - наружные в радиальном направлении, внутренние волокна- циркулярные); внутренний (слизистый). Размеры барабанной перепонки у взрослого 9,5–10 мм длинный, 8,5–9 мм короткий.

В центре имеется вдавление – пупок (UMBO) место, где рукоятка молоточка вплетена волокнами среднего слоя. Барабанная перепонка вставлена в костный желобок барабанного кольца (***annulus tympanicus***), где плотно переплетена при помощи фиброзной и хрящевой ткани к кости ***annulus tympanicus***, эта часть б\перепонки натянутая. В верхне-переднем отделе этот желобок отсутствует имеется вырезка, носящее название (ривиниева - ***incisura Rivini***). Та часть б\перепонки, которая закрывает вырезку называется шрапнелевой перепонки, т.е. расслабленная часть б\перепонки, состоит лишь из слизистой и кожи.

Условно делится на 4 квадранта 2 линиями:

а) вдоль рукоятки молоточка; б) перпендикулярно первой, но в области пупка.

В детском возрасте б\перепонка слегка утолщена, т.к. слизистая и эпидермальный слой хорошо васкуляризированы. Барабанная перепонка у новорожденных образует очень острый угол с осью слухового прохода, т.е. лежит почти горизонтально.

К опознавательным пунктам барабанной перепонки относится:

а) световой конус, б) короткий отросток молоточка, в) задняя и передняя складки барабанной перепонки, г) рукоятка молоточка, д) пупок.

Иннервация б\перепонки осуществляется ушной ветвью блуждающего нерва, барабанной ветвью языкоглоточного нерва, ушно-височного нерва.

При передаче звуковых колебаний с барабанной перепонки на подножную пластинку стремени происходит уменьшение амплитуды колебаний, но увеличение их силы.

***Среднее ухо.***

Состоит из сообщающихся между собой воздухоносных полостей: барабанной полости, слуховой трубы, входа в пещеру (***aditus ad antrum***) и связанных с нею ячеек сосцевидного отростка самая большая из них пещера (***antrum***).

***Барабанная полость***- встроена в височную кость. Можно сравнить с кубом неправильной формы, объемом 1см.куб. Барабанная полость условно делится на верхнюю часть – эпитимпанум (где в основном расположены слуховые косточки), среднюю – мезотимпнум, нижнюю – гипотимпанум.

Барабанная полость и пещера к моменту рождения еще выполнены зародышевой миксоидной тканью, по своим размерам не отличается от размеров взрослых. В дальнейшем эта ткань подвергается рассасыванию к 6 месяцам, в норме остается только тонкий подслизистый слой соединительной ткани. В виду малой сопротивляемости этой ткани к инфекциям, в раннем детском возрасте нередко наблюдаются воспалительные процессы в барабанной полости, которые оказывают влияние на последующее строение эпителия и подэпителиальной ткани. Под воздействием этих факторов находится процесс пневматизации височной кости. Остатки миксоидной ткани в аттике могут поддерживать латентные воспалительные процессы в ухе даже взрослых и способствовать в дальнейшем образованию холестеатомы.

Барабанная полость имеет 6 стенок:

1). *Верхняя стенка «крыша»* отделяет барабанную полость от средней черепной ямки. В ней иногда могут быть дегистенции, что способствует проникновению инфекции в СЧЯ.

2). *Нижняя стенка - «дно»,* под ней находится яремная ямка для луковицы внутренней яремной вены, может иметь дегистенции. Гломусная опухоль, исходящая из яремной вены, может прорастать в просвет барабанной полости. Или при высоком стоянии луковицы можно повредить яремную вену при парацентезе.

3). *Передняя стенка - «трубная» или сонная*, она отделена от внутренней сонной артерии тонкой костной пластинкой, в её нижней части открывается устье слуховой трубы.

4). *Задняя стенка – «сосцевидная»,* граничит с сосцевидной костью. В верхней части вход в пещеру (***aditus ad antrum***), под этим ходом пирамидальное возвышение со стременной мышцей (***m. stapedius***) которая приклепляется к заднему краю головки стремени. В толще нижних отделов проходит канал лицевого нерва его барабанная часть (VII пара ЧМН ***n. fascialis***). При повреждении в этом месте развивается периферический парез лицевого нерва (сглаженность носогубной складки, неполное смыкание век, слезотечение). Оссификация канала происходит лишь к 1,5-2 годам, встречаются варианты когда верхняя стенка канала мембранозная.

5*). Медиальная стенка – «лабиринтная»,* представлена медиальной стенкой лабиринта. В своей средней части имеет мыс (***promontorium***) соответствует первому завитку улитки. Имеются 2 окна: овальное – окно преддверия, которое закрыто подножной пластинкой стремени; круглое – окно улитки закрыто вторичной мембраной.

6) *Наружная стенка – барабанная перепонка и* *костной пластинкой верхней стенки прохода.* Наибольшее расстояние барабанной перепонки от медиальной стенки полости в задненижнем отделе, где производится парацентез. Мышцу, натягивающую барабанную перепонку, иннервирует нерв тройничный.

Отток крови из барабанной полости осуществляется: в крыловидное и сонное сплетения, среднюю менингеальную вену, в каменистый синус и луковицу яремной вены. Из барабанной полости лимфа дренируется в ретрофарингеальные и глубокие шейные узлы

Между шрапнелевой перепонкой и шейкой молоточка помещается карман Пруссака, который сверху ограничен латеральной связкой молоточка.

Чтобы провести звук дальше природа создала цепочку из 3 миниатюрных слуховых косточек: молоточека, наковальни, стремени.

Это система походит на механизм, где молоточек и наковальня – рычаги, а стремя – своеобразный поршень, который подножной пластинкой закрывает овальное окно улитки.

Все эти косточки связаны между собою прочными сочлинениями и поддерживаются 2 мышцами на весу. Первая соединена с барабанной перепонкой, вторая со стременем. Стременную мышцу иннервирует лицевой нерв. При громких звуках, перегружающих улитку, мышцы натягивают косточки, мешая им свободно колебаться, сдерживают силу волны, защищая слуховой анализатор от травмы.

При тихих звуках мышцы расслабляются, тем самым косточки более свободно колеблются (примерно также реагирует зрачок на свет).

Стенки б\полости, слуховые косточки и связки покрыты слизистой оболочкой, которая в устье слуховой трубы переходит в мерцательный цилиндрический эпителий .

Интенсивность звука повышается примерно в 22 раза благодаря разнице площадей между барабанной перепонкой (90 мм.кв.) и основанием стремени (3 мм.кв.). Это легко проверить если выключить наружное ухо из звуковой функции, закрыв пальцем наружный слуховой проход. Острота слуха снизится. Если приспособить за ушной раковиной слуховой аппарат, то звук достигнет рецепторных зон улитки через ткани и кости. Выстилка воздухоносных клеток сосцевидного отростка имеет характер мукопериоста.

***Слуховая труба*** *-* евстахиева, с помощью которой барабанная полость сообщается с носоглоткой, служит для уравновешивания воздушного давления на барабанную перепонку. Евстахиева труба у детей относительно широкая, прямая и короткая, а у взрослых она изогнута в одной или 2-х плоскостях и имеет перешеек на месте соединения костного и хрящевого отделов (около 2мм в диаметре). Покрыта многорядным мерцательным эпителием, реснички эпителия движутся в сторону носоглотки (защитная функция). В перепончато-хрящевом отделе слуховая труба в норме зияет. Глоточное отверстие слуховой трубы вдвое шире и лежит ниже барабанного на 1–2,5см. Медиальнее костного отдела слуховой трубы проходит внутренняя сонная артерия.

Глоточное устье у новорожденных на уровне твердого неба, затем поднимается к 6 мес. Средняя длина слуховой трубы у детей младшего возраста 1,7-2,2 см, а у детей старшего возраста и взрослого человека 3,5 см.

***Клетки сосцевидного отростка***

Наиболее вариабильное по строению. У новорожденных сосцевидный отросток отсутствует, находится в процессе развития, имеется лишь небольшой выступ у annulus tympanicus, его развитию способствует тяга грудино-ключично-сосцевидной мышцы, становится заметным на 2-ом году жизни, обычно процесс пневматизации происходит до 25-30 лет до тех пор пока идет рост кости. Задержка пневматизации может возникнуть из-за нарушения питания и обмена веществ в раннем возрасте, при воспалительных заболеваниях среднего уха.

У детей из-за слабой развитости сосцевидного отростка эта часть представлена только большой клеткой – антрумом, которая соединяется с барабанной полостью входом в пещеру (***aditus ad antrum***). Пещера имеется уже у новорожденного, она расположена выше слухового прохода, весьма поверхностно (на глубине 2-4 мм) и в дальнейшем постепенно смещается кзади и кнутри. Типы строения сосцевидного отростка (пневматический, диплоэтический (мало воздухоносных ячеек), склеротический и смешанный тип строения). Различают следующие группы клеток сосцевидного отростка: перисинуозные, периантральные, перифациальные, верхушечные, скуловые, угловые, пороговые, перилабиринтные. Кровоснабжение сосцевидной области осуществляется за счет задней ушной артерии.

На внутренней задней поверхности сосцевидного отростка в углублении в виде желоба лежит венозная пазуха кавернозный синус. Линии являющиеся границей треугольника Шипо: сверху–височная линия–продолжение скуловой дуги; прямая, проходящая по задней стенке наружного слухового прохода до височной линии; вертикаль, соединяющая задний край верхушки сосцевидного отростка и височную линию.

***Внутреннее ухо.***

Представлено костным и перепончатым лабиринтом, которое находится в глубине пирамиды височной кости. Длина 15мм, ширина 8 мм, высота 10 мм.

***Костный лабиринт –*** находится в глубине пирамиды височной кости, состоит из преддверия (центральный отдел), 3 полукружных каналов (задний отдел), улитки (передний). Внутри костного лабиринта, заполненного перилимфой, помещается меньший по объему перепончатый лабиринт. Это система каналов и полостей повторяет форму костного лабиринта, содержит эндолимфу, состоит из улиткового хода, 2 мешочков (сферический и эллиптический) и полукружной проток. Латерально граничит с барабанной полостью, к которой обращены окна преддверия и улитки. Медиально граничит с задней черепной ямкой с которой сообщается посредством внутреннего слухового прохода, водопровода улитки и преддверия.

*Клиническая анатомия* *улитки -* костная улитка – спирально завитой канал с 2,5-2,75 и диаметром 30-35 мм оборотами вокруг стержня. Стержень улитки или костный столбик, в котором проходят сосуды и нервы. От стержня в глубь костного канала отходят поперечная костная пластинка, так же завернутая в виде спирали, но не доходит до противозавитка со стороны улитки, продолжением является базилярная мембрана, образуя 2 улиткового хода. *Нижняя лестница (барабанная)* – ***scala tympani***, соединяется с перилимфатическим пространством преддверия, которая в свою очередь граничит с барабанной полостью через круглое отверстие, а верхняя *(преддверная)* ***scala vestibule*** – сообщается с субарахноидальным пространством через водопровод улитки и граничит с барабанной полостью через овальное отверстие.

Между собой сообщаются с помощью небольшого отверстия у верхушки (***helicotrema***), в них циркулирует перилимфа.

В верхней лестнице *(преддверной) scala* ***vestibule****-* от костной спирали отходит под углом 45 гр. перепончатая пластинка – ***membrane Reissneri*** – на уровне прикрепления базиллярной мембраны. Эта перепончатая мембрана доходит до латеральной стенки улитки образуя вместе с базиллярной мембраной еще одну среднюю лестницу, в которой циркулирует эндолимфа. В области наружной стенки улиткового протока расположена сосудистая стенка, продуцирующая эндолимфу. В улитковом протоке на базилярной пластинке расположен периферический рецептор слухового анализатора – спиральный орган - кортиев орган, где происходит преобразование механической энергии в нервные импульсы. Который в самом начале и конце улиткового хода отсутствует.

Слуховой анализатор имеет 3 раздела:

1. периферический;
2. центральный;
3. проводниковый.

Кортриев орган состоит их опорных и чувствительных (волосковых клеток) и покровной мембраны. Большое значение имеют опорные клетки, образующие пространство в виде туннеля. К нутри от внутренних столбовых опорных клеток имеется ряд чувствительных клеток (их примерно до 3,5 тыс), а кнаружи 3 ряда (до 18 тыс.), их соотношение 1:6. Между ними пространство заполненное особой жидкостью кортилимфой, которой принадлежит основная питающая роль для спирального органа. Каждая чувствительная клетка имеет до 20-25 волосков. Покровная мембрана корти состоит из 3 слоев: волокнистой, фибриллярной и нижней гомогенной субстанции. В чувствительных клетках происходит преобразование механической энергии в нервное возбуждение – импульсы, которые по нервным волокнам движутся в спиральный узел улитки, далее по улитковому корешку нерва в мостомозжечковый треугольник и продолговатый мозг к коре височной доли.

***Физиология слухового анализатора.***

Анализатор - сложный нервный механизм, который воспринимает раздражение, проводит его в мозг и анализирует т.е. разлагает его на элементы. Т.о. он имеет на периферии воспринимающий аппарат, проводниковый аппарат и центральный аппарат (в коре головного мозга).

Корковый отдел анализатора осуществляет анализ и синтез различных раздражителей внешнего мира и внутренней среды организма. Различают: зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой, кожный.

Периферический отдел называется рецептором, который воспринимает раздражение и перерабатывает его в нервный импульс.

Адекватным раздражителем для слухового анализатора является звук.

Физиологическая точка определения звука- колебательные движения частиц упругой среды, распространяющиеся в виде волн в воздухе, жидкости и твердых телах, которые воспринимаются человеческим ухом и отождествляются нами, как звук. Звуки делятся на простые и сложные.

Звук при распространении, представляет волну с фазами сгущения и фазами разряжения. Длина волны - это расстояние между точками покоя.

Частота волны - это число колебаний фазы сгущения и разряжения за единицу времени.

Чем выше звук, тем выше частота, тем меньше длина волны.

Порог слышимости – та наименьшая сила звука, которую воспринимает ухо при данной частоте.

Звукопроводящий отдел: наружное ухо (нсп, ушная раковина, барабанная перепонка), слуховые косточки, пери- эндолимфа, основная и рейснерова мембраны.

Звуковоспринимающая часть- это спиральный ганглий и проводящие пути к головному мозгу. Ушная раковина улавливает, направляет и усиливает в 2 раза звук. Звук в н.с.п. происходит усиление звуковой волны. Барабанная перепонка и цепь слуховых косточек трансформируют воздушные колебания большей амплитуды и меньшей силы в колебания жидких сред улитки с меньшей амплитудой и большей силы. Как раньше говорили, это происходит за счет разной площади б\перепонки и подножной пластинки стремени.

Подножная пластина приводит в колебание перилимфу, затем движения базальной и рейснеровой мембраны приводит в движение эндолимфы, что приводит в деятельное состояние спиральный орган. В его чувствительных клетках происходит трансформация механической энергии в процесс нервного возбуждения. Импульсы, которые по нервным волокнам движутся в спиральный узел улитки, далее по улитковому корешку кохлео-вестибулярного нерва в мостомозжечковый треугольник и продолговатый мозг, где первый нейрон заканчивается в вентральном и дорсальном улитковых ядрах. Далее волокна частью перекрещиваются в мосту, частью же идут по своей стороне мозгового ствола и в составе латеральной петли доходит до оливы в ромбовидной ямке – здесь заканчивается второй нейрон. Волокна 3 нейрона направляются к нижним холмам крыши среднего мозга и медиальным коленчатым телам. Волокна 4 нейрона проходят через внутреннюю капсулу и заканчивается в слуховой области коры, преимущественно в поперечных височных извилинах.