

Клиническая анатомия уха



Эмбриогенез структур слухового анализатора

- Ухо человека состоит из трех отделов: *наружного, среднего и внутреннего*. Раньше всего, уже на 4-й нед. внутриутробного развития, начинается формирование зачатка внутреннего уха. Первоначально оно представлено в виде ограниченного утолщения эктодермы в области ромбовидного мозга. К 9-й нед развития плода внутреннее ухо уже сформировано, однако рост лабиринта в основном заканчивается к концу первого года жизни.
- Во внутреннем ухе расположены два вида рецепторов - *кохлеарный (улитковый) и вестибулярный (статокинетический)*, соответственно различают кохлеарный и вестибулярный отделы внутреннего уха. Филогенетически более древним является вестибулярный отдел внутреннего уха, кохлеарный развивается позже.
- Наружное и среднее ухо начинают развиваться на 5-й нед внутриутробного развития из 1-й и 2-й жаберных щелей. К моменту рождения у плода уже имеется полностью сформированная барабанная полость с шестью стенками. Просвет ее выполнен миксоидной тканью, которая обычно рассасывается лишь через 6 мес и может быть хорошей питательной средой для развития инфекции.

Клиническая анатомия наружного уха

Наружное ухо представлено ушной раковиной и наружным слуховым проходом.

- *Ушная раковина (auricula)* располагается между височнонижнечелюстным суставом спереди и сосцевидным отростком сзади. Основу ее составляет пластинка эластического хряща толщиной 0,5-1 мм, покрытая с обеих сторон надхрящницей и кожей. Только нижняя часть ушной раковины - *мочка (lobulus)* - лишена хрящевого остова и образована жировой клетчаткой, покрытой кожей. Наружная поверхность ушной раковины вогнутая, кожа на ней плотно сращена с надхрящницей. Внутренняя поверхность раковины выпуклая, здесь более развита соединительная ткань между кожей и надхрящницей.

Продолжение пред. слайда

- Свободный край ушной раковины представлен в виде закругленного валика - *завитка (helix)*, который начинается своей *ножкой (crus helices)* над входом в *наружный слуховой проход (porus acusticus externus)* и тянется кверху, затем кзади и вниз. Внутри и параллельно завитку в виде валика располагается *противозавиток (anthelex)*. Между ними имеется продольное углубление - *ладья (scapha)*. Кпереди от противозавитка находится углубление, которое обозначается как *полость ушной раковины (cavum conchae)*, воронкообразно углубляясь, оно ведет во вход в наружный слуховой проход. Спереди находится выступающая часть наружного слухового прохода - *козелок (tragus)*, а сзади другой выступ - *противокозелок (antitragus)*, внизу между ними имеется глубокая *вырезка (incisura intertragica)*.
- Ушная раковина человека прикрепляется связками и мышцами к чешуе височной кости, сосцевидному и скуловому отросткам, мышечный аппарат раковины у человека носит рудиментарный характер. В окружности входа в наружный слуховой проход кожа покрыта волосами (особенно заметны у пожилых людей) и содержит сальные железы.

Строение ушной раковины

Ушная раковина: 1 - мочка; 2 - завиток; 3 - ножка завитка; 4 - наружный слуховой проход; 5 - противозавиток; 6 - ладья; 7 - полость ушной раковины; 8 - козелок; 9 - противокозелок

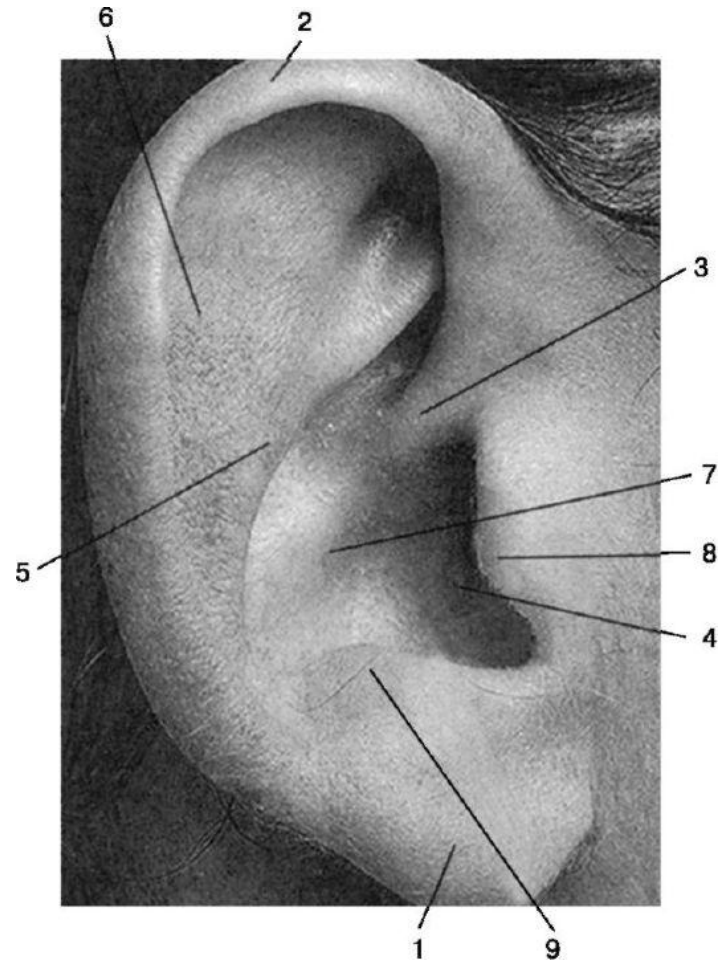
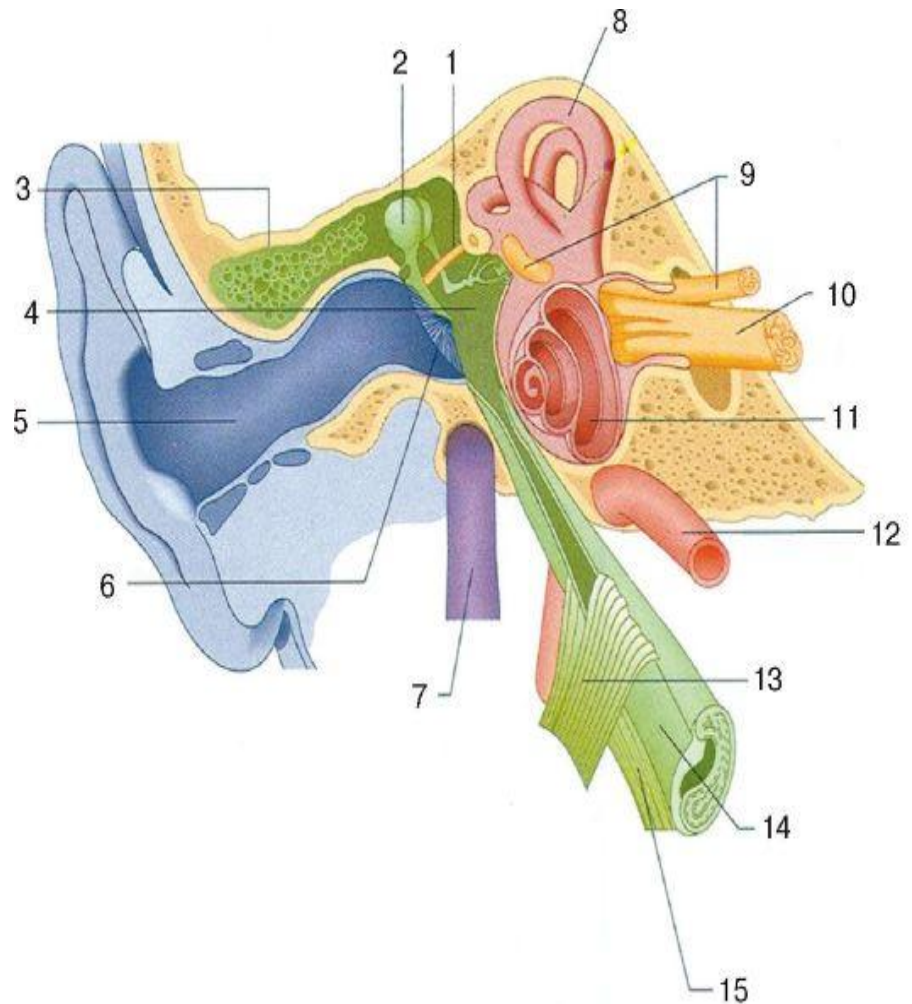


Схема строения периферического слухового отдела

- 1 - барабанная струна (*Chorda tympani*); 2 - слуховые косточки; 3 - клетки сосцевидного отростка (*Cellula mastoidealis*); 4 - барабанная полость (*Cavum tympani*); 5 - наружный слуховой проход (*Meatus acusticus externus*); 6 - барабанная перепонка (*Membrana tympani*); 7 - внутренняя яремная вена (*V Jugularis interna*); 8 - полукружные каналы (*Canalis semicircularis*); 9 - лицевой нерв (*N. facialis*); 10 - вестибулокохлеарный нерв (*N. Vestibulocochlearis*); 11 - улитка (*Cochlea*); 12 - внутренняя сонная артерия (*A. carotis interna*); 13 - мышца напрягающая нёбную занавеску (*M. tenzor veli palatini*); 14 - евстахиева труба (*Tuba auditiva*); 15 - мышца поднимающая нёбную занавеску (*M. levator veli palatine*).



Наружный слуховой проход

- Хрящевой отдел (наружный)
 - Кожа содержит многочисленные сальные и серные железы, а также волосы
 - Подкожно-жировая клетчатка достаточно выражена
- Костный отдел
 - Кожа тонкая, прилежит к надкостнице
 - Нет волос и желез

Длина н.с.п. у взрослого человека – 2,5 см, диаметр
0,7см

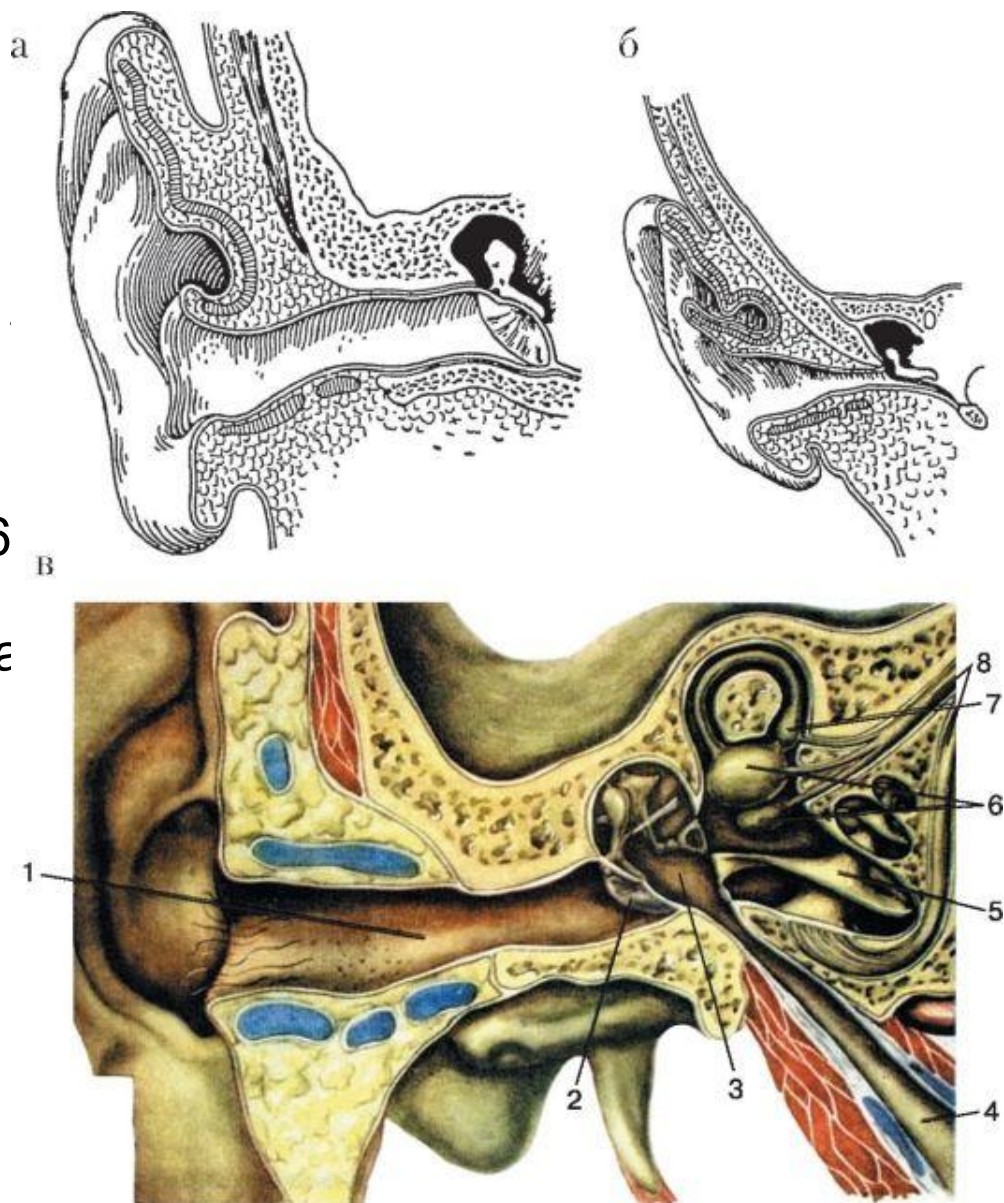
костный отдел у взрослого человека длиннее
хрящевого (1,5 и 1 см)

наиболее узкий участок – перешеек – расположен на
уровне перехода перепончато-хрящевого отдела в
костный.

Оба отдела лежат строго в одной плоскости.

Наружное ухо взрослого (а) и новорожденного (б):

в - фронтальный разрез уха; 1 - наружный слуховой проход; 2 - барабанная перепонка; 3 - барабанная полость со слуховыми косточками; 4 - слуховая труба; 5 - улитка; 6 - мешочки преддверия; 7 - ампула полукружного канала; 8 - преддверно-улитковый нерв



Топография н.с.п.

- ***Передняя стенка*** – прилежит к височно-нижнечелюстному суставу
- ***Задняя стенка*** – одновременно является передней стенкой сосцевидного отростка, в глубине находится нисходящая часть лицевого нерва
- ***Верхняя стенка*** – часть основания черепа. Отделяет слуховой проход от средней черепной ямки
- ***Нижняя стенка*** – граничит с околоушной слюной железой

Кровоснабжение наружного уха

- **Задняя ушная артерия** отходит от затылочной артерии, являющейся ветвью наружной сонной артерии. Она поднимается по переднему краю сосцевидного отростка, предварительно отдав веточку (a. stylomastoidea), которая войдя в шилососцевидное отверстие, участвует в кровоснабжении нисходящей части лицевого нерва.
- **Поверхностная височная артерия**, является другой ветвью наружной сонной артерии, проходит в подкожной клетчатке между козелком и височно-нижнечелюстным суставом, своими ветвями кровоснабжает переднюю поверхность ушной раковины, переднюю и верхнюю стенку н.с.п. И мягкие ткани скуловой и височной областей.

Иннервация наружного уха

- *Ушно-височный нерв* – отходящий от III ветви тройничного нерва, иннервирует наружную поверхность ушной раковины, височную область, переднюю и нижнюю и верхние стенки слухового прохода, а также верхние и передние отделы барабанной перепонки.
- *Ушная ветвь блуждающего нерва* – иннервирует задненижнюю стенку слухового прохода и углубление ушной раковины.
- *Большой ушной нерв* – отходит от шейного сплетения. Снабжает мягкие ткани задней части сосцевидного отростка и задней поверхности ушной раковины.
- *Малый затылочный нерв* - отходит также от шейного сплетения. Иннервирует мягкие ткани сосцевидного отростка и затылочной области.

Барабанная перепонка (membrana tympani)

разделяет наружное и среднее ухо.

Это прочная фиброзная полупрозрачная пластинка, по форме напоминающая овал, вытянутый сверху вниз. Вертикальный размер барабанной перепонки примерно 10 мм, ширина - 8-9 мм, толщина 0,1 мм, площадь около 55-60 мм².

У детей размеры барабанной перепонки почти такие же, как у взрослых, однако она имеет более округлую форму и значительно толще за счет толщины кожи и слизистой оболочки.

Продолжение пред слайда

Кроме того, барабанная перепонка воронкообразно втянута внутрь барабанной полости, так что центральный ее отдел - *пупок (umbo)* - соответствует месту наибольшего втяжения. В разных участках барабанная перепонка неодинаково отстоит от внутренней стенки барабанной полости: в центре - на 1-1,5 мм, в передненижнем отделе - на 4-5 мм, в задненижнем - до 6 мм.

Барабанная перепонка заключена в желобок волокнисто-хрящевое *барабанное кольцо (annulus tympanicus)*. Однако вверху желобок отсутствует, и она крепится непосредственно к чешуе височной кости в *барабанной вырезке (incisura tympanica s. Rivini)*. Фиксированную в барабанном кольце часть барабанной перепонки, занимающую более 90% ее площади, обозначают как *натянутую ее часть (pars tensa)*, а небольшой участок, расположенный в области ривиниевой вырезки, носит название *ненатянутой части*, или *шрапнеллевой мембраны (pars flacida, s. membrana Shrapnelli)*.

Натянутая часть барабанной перепонки состоит из трех слоев:

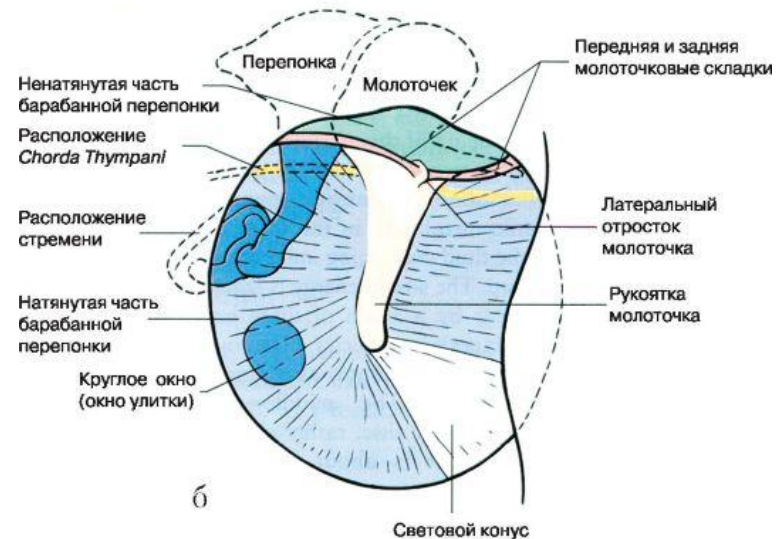
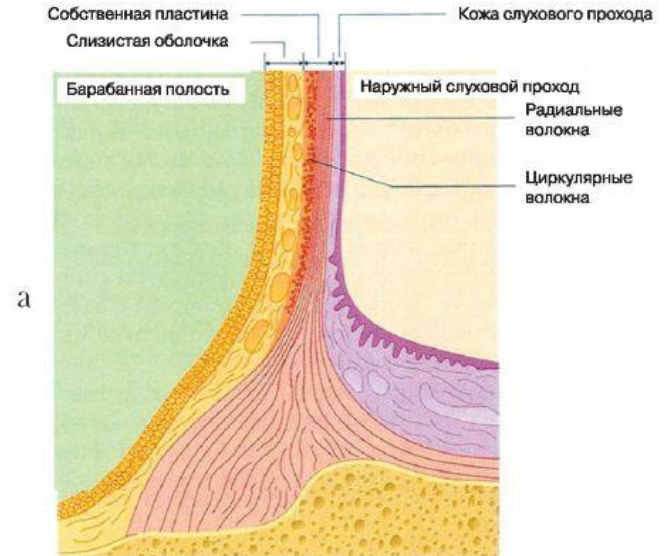
- *наружного* - кожного (эпидермального),
- *внутреннего* - эпителиального, являющегося продолжением слизистой оболочки барабанной полости,
- *среднего* соединительнотканного, представленного радиальными и циркулярными фиброзными волокнами.

При искусственном освещении барабанная перепонка имеет перламутрово-серый цвет, на ее поверхности различают ряд опознавательных пунктов:

- рукоятку;
- короткий отросток
- переднюю и заднюю складки;
- пупок;
- световой конус, образующийся в результате отражения света, падающего на поверхность барабанной перепонки.

Микроскопическая структура барабанной перепонки

- Микроскопическая структура барабанной перепонки (а); проекция элементов среднего уха на барабанную перепонку (б)



Клиническая анатомия среднего уха

Среднее ухо представляет собой систему сообщающихся воздухоносных полостей:

- барабанная полость;
- слуховая труба (*tuba auditiva*);
- вход в пещеру (*aditus ad antrum*);
- пещера (*antrum*) и связанные с ней ячейки сосцевидного отростка (*cellulae mastoidea*).

Барабанная полость (*sacuit tytrani*)

Представляет пространство, заключенное между барабанной перепонкой и лабиринтом. По форме барабанная полость напоминает неправильную четырехгранную призму объемом около 1 см³, с наибольшим верхненижним размером (высота) и наименьшим - между наружной и внутренней стенками (глубина).

В барабанной полости различают шесть стенок:

- наружную и внутреннюю;
- верхнюю и нижнюю;
- переднюю и заднюю

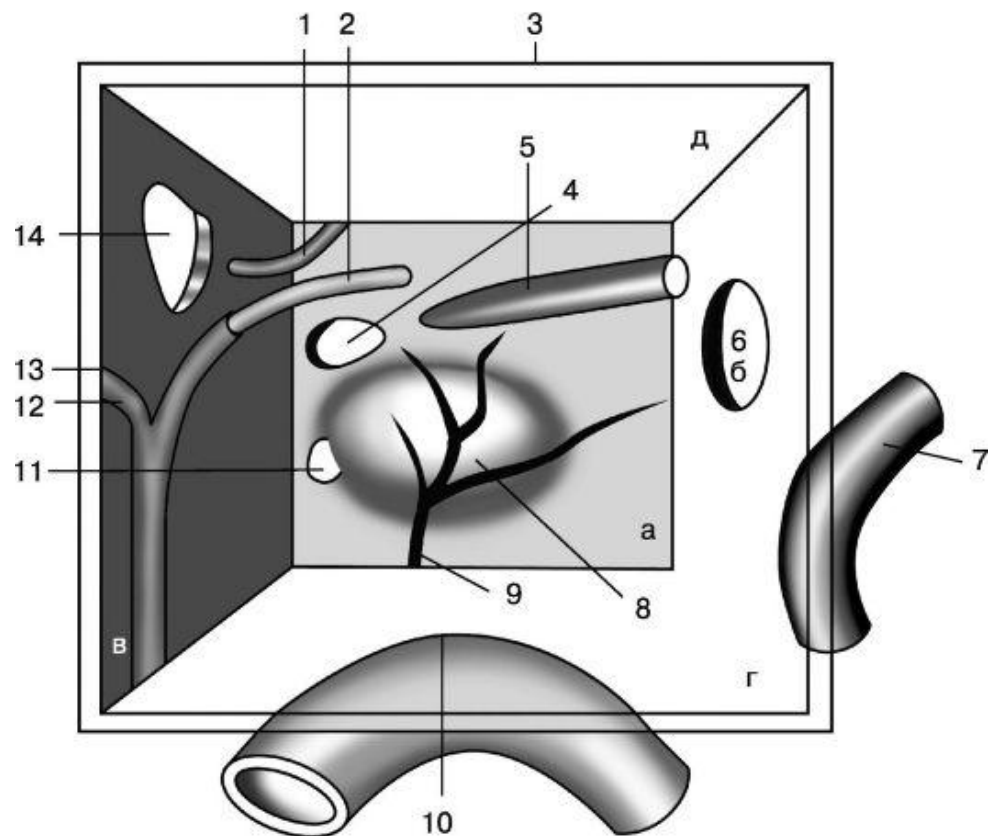
Стенки барабанной полости

- **Верхняя стенка (крыша)** – представляет собой тонкую костную пластинку, спереди переходящую в крышу слуховой трубы, а сзади – в верхнюю стенку пещеры. Она состоит из сходящихся у каменисто-чешуйчатой щели двух пластинок: более широкая, медиальная, принадлежит каменной части (пирамиде), а более узкая, латеральная – чешуе височной кости. Толщина достигает 1-6мм, в ней иногда встречаются дегисценции, где слизистая оболочка непосредственно контактирует с твердой мозговой оболочкой средней черепной ямки.
- **Нижняя стенка – или дно барабанной полости**, отделяет последнюю от яремной вены. Это костная пластинка, которая располагается на 2,5 – 3 мм ниже нижнего края барабанной перепонки. В заднем отделе нижней стенки имеется отверстие, через которое барабанный нерв (Якобсона) вместе с нижней барабанной артерией вступает в барабанную полость.
- **Передняя стенка** – барабанная полость воронкообразно суживаясь переходит в слуховую трубу.

- ***Задняя (сосцевидная стенка)*** – вверху имеет большое отверстие – вход в пещеру, соединяющее надбарабанное углубление и вход в пещеру сосцевидного отростка. На медиальной стенке этого отверстия имеется *выпячивание костного полукружного канала*, под которым располагается косный канал лицевого нерва.
- ***Внутренняя (лабиринтная) стенка*** – является одновременно частью наружной стенки внутреннего уха. Расположены мыс (promontorium), окно преддверия и окно улитки (fenestra vestibuli et cochleae). Над окном преддверия проходит канал лицевого нерва. В подслизистом слое ветвятся основные стволы барабанного сплетения (plexus tympanicus). Круглое окно расположено в нише и затянуто вторичной барабанной перепонкой (membrana tympani secundaria), которая отделяет барабанную лестницу улитки от барабанной полости. Мыс соответствует основному нижнему завитку улитки. Окно преддверия закрыто основанием стремени, которое сохраняет подвижность благодаря эластичности кольцевой связки. Основание стремени отделяет барабанную полость от преддверия лабиринта.
- ***Наружная стенка*** – представлена барабанной перепонкой и наружной стенкой аттика.

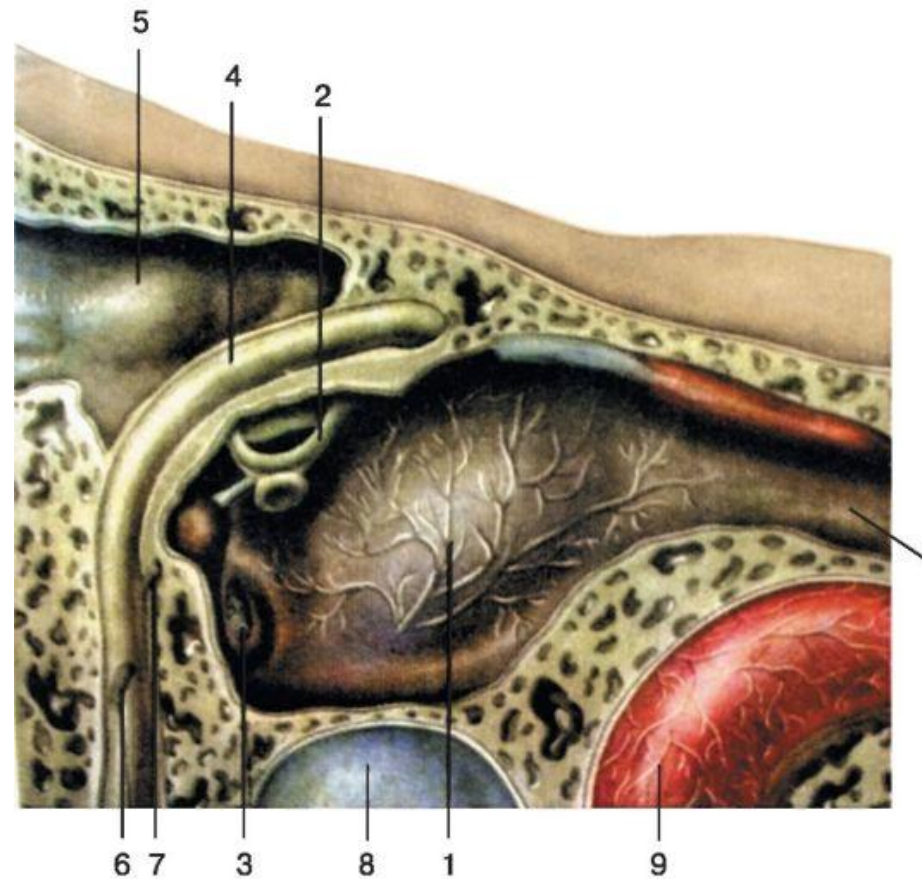
Схематичное изображение барабанной полости (наружная стенка отсутствует):

- а - внутренняя стенка; б - передняя стенка; в - задняя стенка; г - нижняя стенка; д - верхняя стенка; 1 - латеральный полукружный канал; 2 - лицевой канал; 3 - крыша барабанной полости; 4 - окно преддверия; 5 - полуканал мышцы, напрягающий барабанную перепонку; 6 - барабанное отверстие слуховой трубы; 7 - канал сонной артерии; 8 - мыс; 9 - барабанный нерв; 10 - луковица внутренней яремной вены; 11 - окно улитки; 12 - барабанная струна; 13 - пирамидальное возвышение; 14 - вход в пещеру



Медиальная стенка барабанной полости и слуховая труба

- 1 - мыс; 2 -стремечко в нише окна преддверия; 3 - окно улитки; 4 - первое колено лицевого нерва; 5 - ампула латерального (горизонтального) полукружного канала; 6 - барабанная струна; 7 - стременной нерв; 8 - яремная вена; 9 - внутренняя сонная артерия; 10 - слуховая труба



Этажи барабанной полости

В соответствии с особенностями строения латеральной стенки барабанную полость условно делят на три отдела:

Верхний этаж – надбарабанное углубление или аттик – располагается выше уровня латерального отростка молоточка,

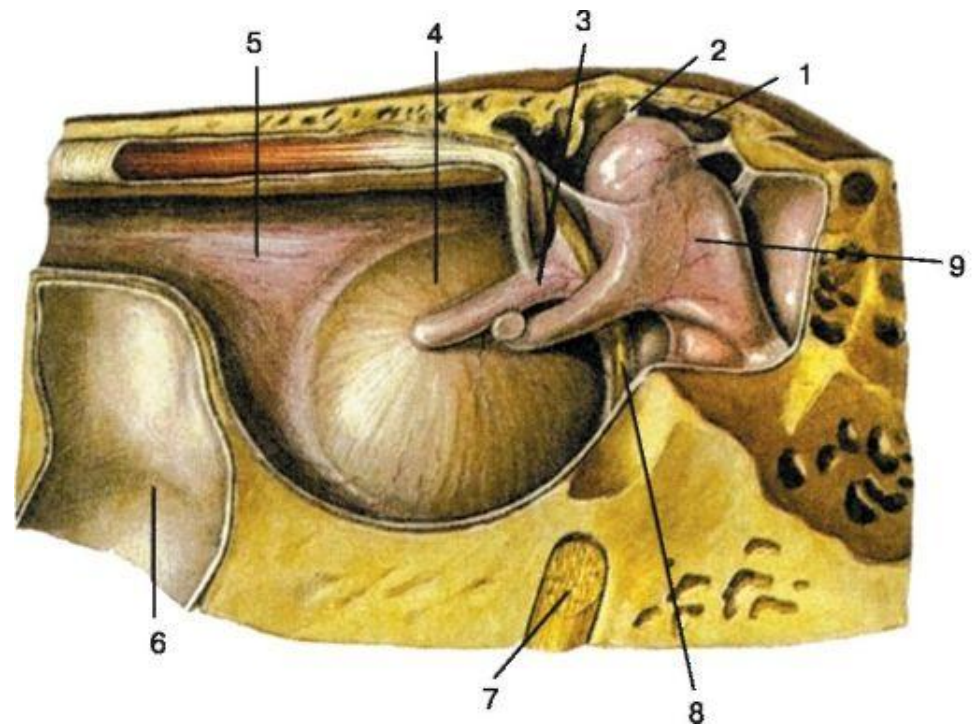
- *Средний* – находится между латеральным отростком и нижнем краем барабанной перепонки,
- *Нижний* – расположен ниже уровня нижнего края барабанной перепонки.

- *Карман Пруссака* – верхнее углубление барабанной перепонки - пространство, ограниченное шейкой молоточка, его латеральной связкой и барабанной перепонкой.
- *Задний карман Трельча* – заднее углубление барабанной перепонки – пространство между барабанной перепонкой и задней молоточковой складкой.
- *Передний карман Трельча* – переднее углубление барабанной перепонки – пространство между барабанной перепонкой и передней молоточковой складкой.

Латеральная (наружная) стенка барабанной

ПОЛОСТИ:

- 1 - надбарабанное углубление; 2 - верхняя связка молоточка; 3 - рукоятка молоточка; 4 - барабанная перепонка; 5 - барабанное отверстие слуховой трубы; 6 - колено внутренней сонной артерии; 7 - второе (вертикальное) колено лицевого нерва; 8 - барабанная струна; 9 - наковальня

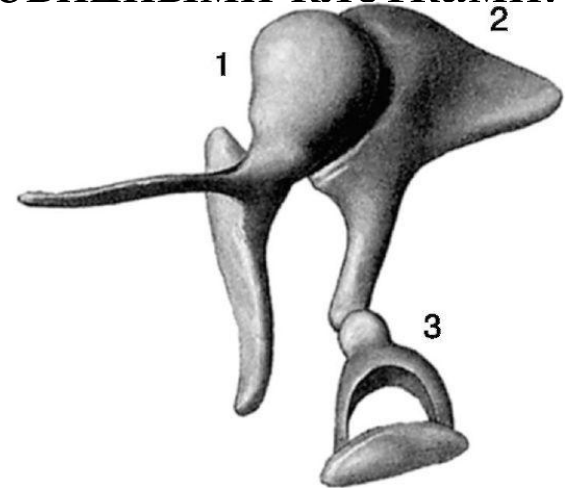


Барабанная полость

Выстлана однослойным плоским и переходным мерцательным эпителием с немногочисленными бокаловидными клетками.

Она содержит :

- *Молоточек (1)*
- *Наковальню(2)*
- *Стремя(3)*
- *Две мышцы и барабанную струну.*



При прохождении звука происходят сложные перемещения косточек. Это своеобразный акустический мост, биологически рычажный механизм, обеспечивающий передачу звуковой энергии из воздушной среды в жидкую почти без потерь.

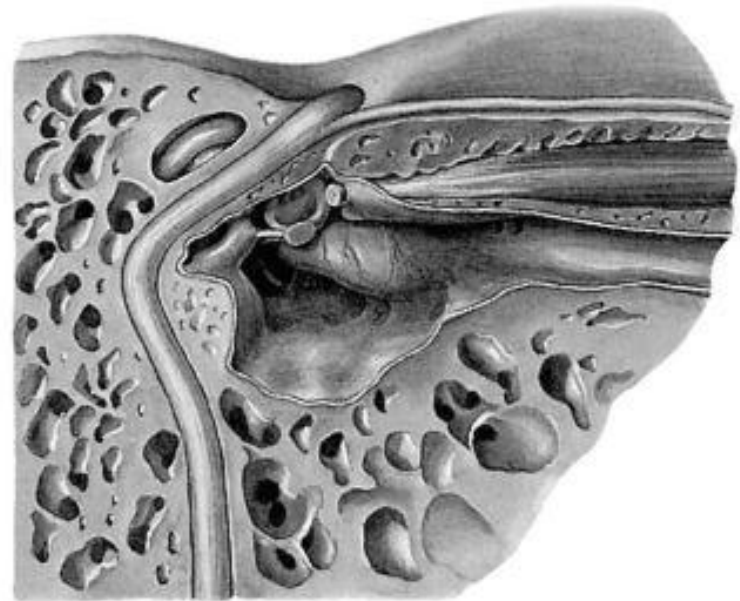
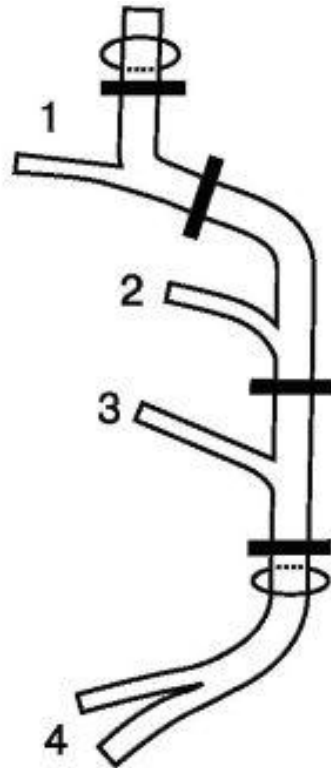
Иннервация барабанной полости

- *Барабанное сплетение:*

V, VII и IX пары черепных нервов (nn. Trigemini, facialis et glossopharyngeus), а также симпатические волокна (nn. caroticotympanici от plexus caroticus internus). Однако барабанное сплетение образуется главным образом за счет барабанного нерва (n. tympanicus)(ветвь языкоглоточного), который по выходе из височной кости называется малый каменистый нерв (n. petrosus minor)

Топография лицевого нерва

- 1 - большой каменистый нерв; 2 - стременной нерв; 3 - барабанная струна; 4 - двигательные ветви



Кровоснабжение среднего уха

БПо снабжается кровью из системы наружной и внутренней сонных артерий:

- ***Пердняя барабанная артерия*** – ветвь челюстной артерии, проникает через каменисто-барабанную щель в барабанную полость и васкуляризирует ее передние отделы
- ***Глубокая барабанная артерия*** – ветвь средней оболочечной артерии – кровоснабжает верхний этаж барабанной полости
- ***Верхняя барабанная артерия*** – ветвь задней ушной артерии, выходит через отверстие в дне барабанной полости и питает нижние ее отделы
- ***Шилососцевидная артерия*** – ветвь задней ушной артерии – васкуляризирует задние отделы, медиальную стенку, пещеру и слизистую оболочку клеток сосцевидного отростка
- ***Ветви восходящей глоточной артерии*** – снабжают слуховую трубу и передне-нижний отдел барабанной полости.

Венозный отток направлен в крыловидное сплетение, среднюю менингеальную вену, верхний каменистый синус. Луковицу яремной вены и сонное сплетение.

Лимфа дренируется в ретрофарингеальные и глубокие шейные узлы.

Слуховая труба (tuba auditiva)

Обеспечивает сообщение барабанной полости с внешней средой.

- Длина 3,5см
- Костный отдел – 1 см
- Перепончато-хрящевой -2,5см
- Выслана мерцательным и кубическим эпителием с небольшим количеством бокаловидных клеток и слизистых желез.
- Наиболее узкий просвет в зоне перешейка – 3мм,
- Ширина просвета костного отдела – 3-5 мм, перепончато-хрящевого 3-9мм.

Функции:

- ✓ Вентиляционная
- ✓ Дренажная
- ✓ Защитная

Сосцевидный отросток

Сосцевидная пещера - врожденная воздухоносная клетка округлой формы, которая постоянно присутствует в сосцевидном отростке, независимо от его формы и строения. Является самым надежным анатомическим ориентиром практически при всех операциях на ухе.

Треугольник Шипо

Верхняя граница – височная линия (продолжение скуловой дуги, соответствует уровню стояния дна средней черепной ямки)

Спереди – прямая, проходящая по задней стенке н.с.п. до височной линии

Сзади – вертикаль, соединяющая задний край верхушки сосцевидного отростка и височную линию.

Треугольник Траумана

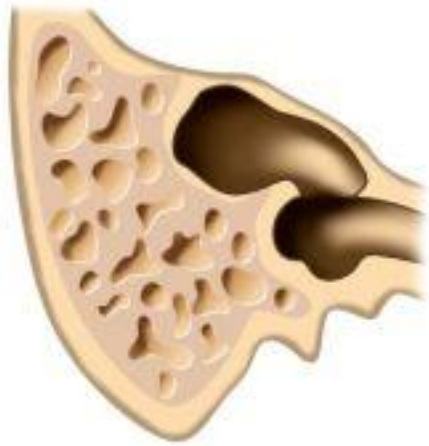
Находится на стыке задней, средней черепных ямок и лабиринта, между стенкой сигмовидного синуса, крышей пещеры и барабанной полости и лицевым каналом на уровне входа в пещеру.

Продолжение пред. слайда

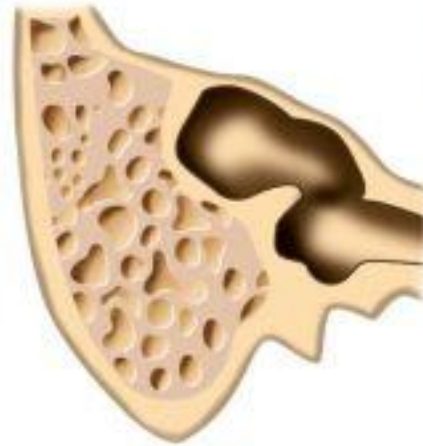
- К задней поверхности сосцевидного отростка прилежит сигмовидный синус (*sinus sigmoideus*) - венозная пазуха, через которую осуществляется отток крови из мозга в систему яремной вены. Под дном барабанной полости сигмовидный синус образует расширение - луковицу яремной вены. Синус представляет собой дубликатуру твердой мозговой оболочки и ограничен от клеточной системы сосцевидного отростка тонкой, но достаточно плотной костной пластинкой (*lamina vitrea*). Деструктивно-воспалительный процесс в сосцевидном отростке при заболеваниях среднего уха может привести к разрушению этой пластинки и проникновению инфекции в венозную пазуху.
- Предлежание синуса, когда он расположен близко к задней стенке слухового прохода, или латеропозиция (поверхностное расположение), представляют опасность его травмирования при операциях на ухе.

Типы строения сосцевидного отростка:

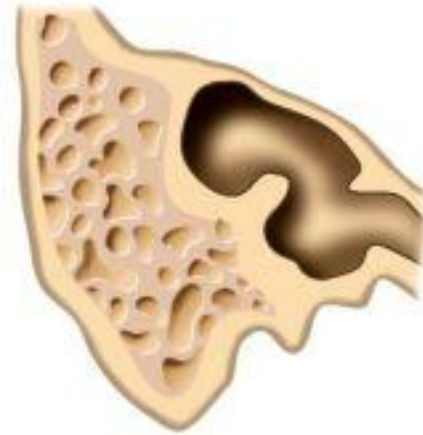
- а - пневматический; б - диплоэтический; в - склеротический



а



б



в

Клиническая анатомия внутреннего уха

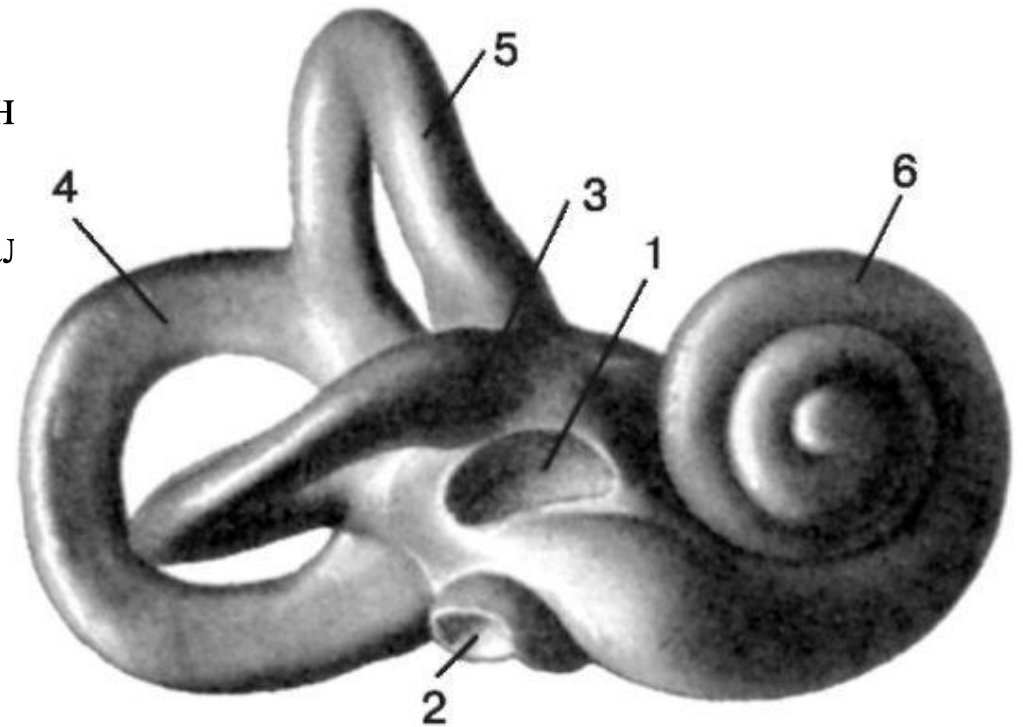
Внутреннее ухо, или лабиринт, находится в толще пирамиды височной кости и состоит *из костной капсулы* и включенного в нее *перепончатого образования*, по форме повторяющего строение костного лабиринта.

Различают три отдела костного лабиринта:

- • средний - преддверие (*vestibulum*);
- • передний - улитка (*cochlea*);
- • задний - система из трех полукружных каналов (*canalis semicircularis*).

Костный лабиринт:

- 1 - окно преддверия; 2 - окно улитки; 3 - латеральный (горизонтальный) полукружн канал;
- 4 - передний полукружн канал
- 5 - задний полукружн канал;
- 6 - улитка



Улитка (*cochlea*)

Представляет собой костный спиральный канал, имеющий у человека примерно два с половиной оборота вокруг *костного стержня (modiolus)*, от которого внутрь канала отходит *костная спиральная пластинка (lamina spiralis ossea)*.

Костная спиральная пластинка вместе с перепончатой базилярной пластинкой, являющейся ее продолжением, и *преддверной (рейснеровой) мембраной (membrana vestibuli)* образуют внутри улитки самостоятельный канал (*ductus cochlearis*).

Верхний отдел канала - *лестница преддверия (scala vestibuli)*, нижний - *барабанная лестница (scala tympani)*.

У основания спиральной пластинки имеется канал, в котором расположен *спиральный ганглий улитки (gangl. spirale cochleae)* - здесь находятся клетки первого биполярного нейрона слухового тракта.

Костный лабиринт заполнен перилимфой, а находящийся в нем перепончатый лабиринт - эндолимфой.

Улитка

- Имеет важнейшее физиологическое и клиническое значение, т.к. играет ключевую роль в восприятии звуков. Основная задача улитки трансформация звуковых сигналов в нервные импульсы. С высокой точностью передающие природу и временные параметры воспринимающих звуков. С этой целью в улитке происходит разделение широкого спектра воспринимающих звуковых частот на более узкие диапазоны, соответствующие возможностям органа. А затем трансформация в нервные импульсы.

Осевое сечение улитки

- Представлено сечение улитки через середину стержня. В этом месте улитковый нерв заканчивается и разделяется на волокна, которые проходят в небольших костных каналах и образуют спиральный ганглий около костной спиральной пластинки.



Спиральный (кортиев) орган:

Расположен в медиальной части базилярной мембраны, граничит со стержнем улитки и содержит:

- нейроэпителиальных внутренних и наружных волосковых,
- поддерживающих и питающих клеток (Дейтерса, Гензена, Клаудиуса),
- наружных и внутренних столбовых клеток, образующих кортиевы дуги.

Кнутри от внутренних столбовых клеток расположен ряд внутренних волосковых клеток (их около 3500); снаружи от наружных столбовых клеток находятся около 20 000 наружных волосковых клеток. Опорные клетки кортиева органа выполняют поддерживающую и трофическую функции.

Между клетками кортиева органа имеются внутриэпителиальные пространства, заполненные жидкостью, получившей название *кортилимфы*. Кортилимфа довольно близка по химическому составу с эндолимфой, однако имеет и существенные отличия.

Над волосковыми клетками кортиева органа расположена *покровная мембрана (membrana tectoria)*.

Волосковые клетки

Являются механорецепторами и на верхней поверхности имеют несколько стереоворсинок различной длины. Стереоворсинки расположены продольными рядами и образуют шестиугольные ячейки.

- **Внутренние волосковые клетки** – расположены в один ряд вдоль улитки и окружены поддерживающими клетками. Их стереоворсины образуют длинные палисады. Каждая внутренняя волосковая клетка связана с несколькими афферентными волокнами улиткового нерва.

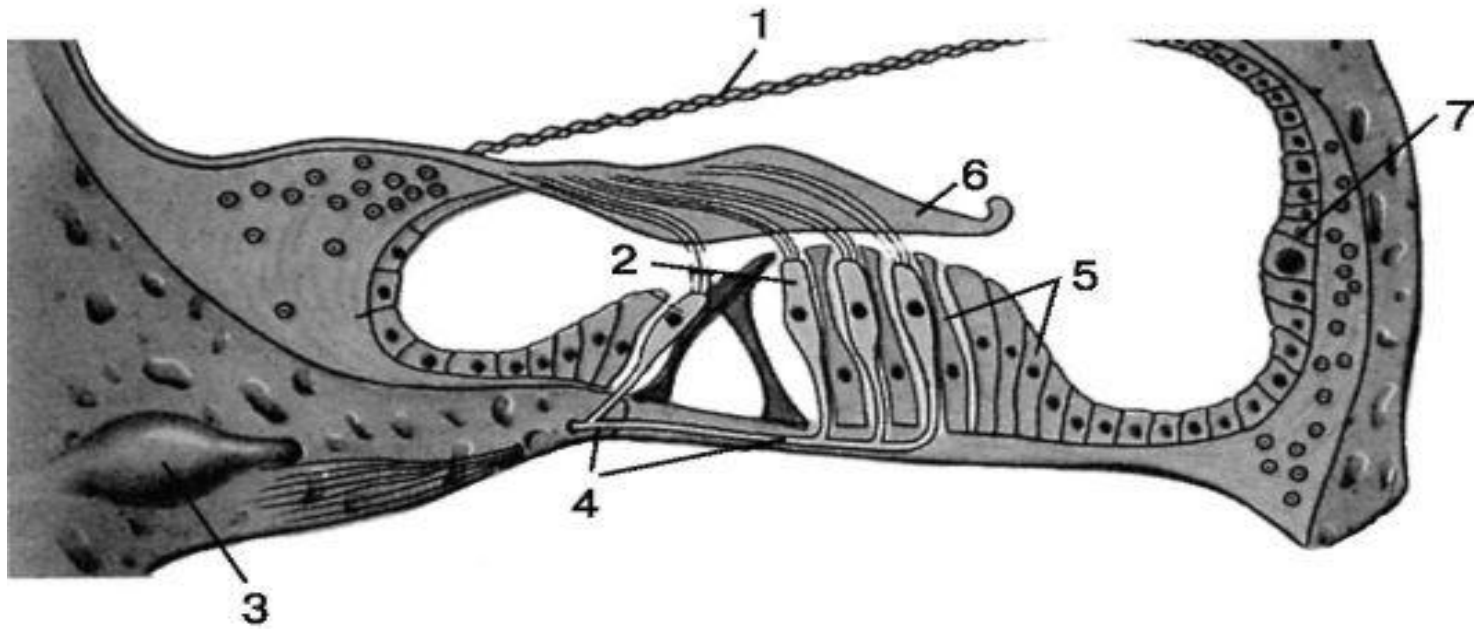
Внутренне волосковые клетки, по сути, и осуществляют функцию слуха, трансформируя звуковые колебания, приходящие из вне в нервные импульсы.

- **Наружные волосковые клетки** – имеют цилиндрическую форму и расположены в три ряда вдоль улитки, заякорены только за основание и вершину клетки при помощи поддерживающих клеток. Окружены перлимфой со всех сторон, кроме той, на которой находятся реснички, обращенные к эндолимфе.

Наружные волосковые клетки рассматривают как основную функциональную единицу усилителя улитки.

Спиральный (кортиев) орган:

- 1 - преддверная (Рейснерова) мембрана; 2 - волосковые клетки; 3 - спиральный узел; 4 - нервные волокна к волосковым клеткам; 5 - опорные клетки; 6 - покровная мембрана; 7 - сосудистая полоска



Преддверие (*vestibulum*)

центральная часть лабиринта, филогенетически наиболее древняя.

Это небольшая полость, внутри которой расположены два кармана:

- *сферический (recessus sphericus)* и
- *эллиптический (recessus ellipticus)*.

В первом, ближе к улитке, находится *сферический мешочек (sacculus)*, во втором, примыкающем к полукружным каналам - *маточка (utricle)*.

Передняя часть преддверия сообщается с улиткой через лестницу преддверия, задняя - с полукружными каналами.

Полукружные каналы (*canalis semicircularis*).

Три полукружных канала расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях:

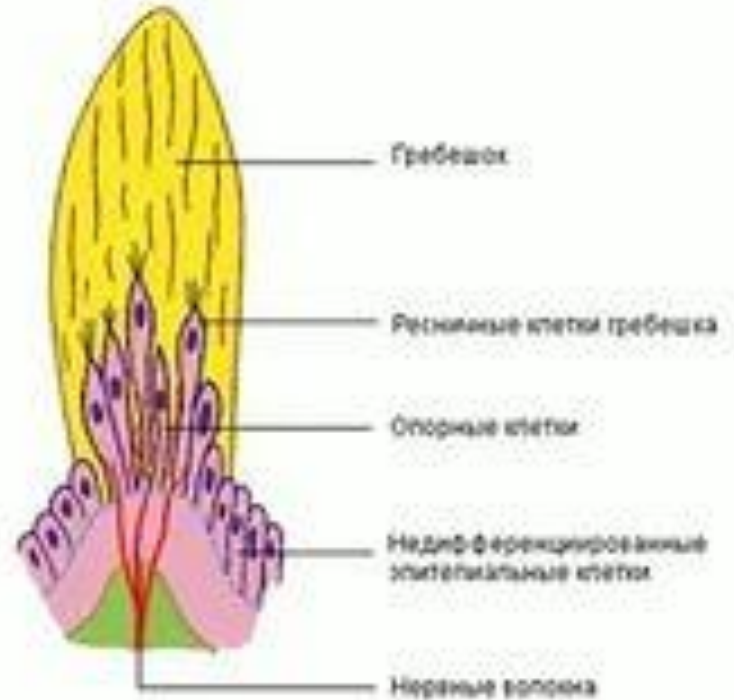
- *латеральный или горизонтальный (canalis semicircularis lateralis)* находится под углом в 30° к горизонтальной плоскости;
- *передний или фронтальный вертикальный канал (canalis semicircularis anterior)* - во фронтальной плоскости;
- *задний или сагиттальный вертикальный полукружный канал (canalis semicircularis posterior)* располагается в сагиттальной плоскости.

В каждом канале различают расширенное *ампулярное и гладкое колено*, обращенные к эллиптическому карману преддверия. В ампуле расположены сенсорные клетки прилежащего полукружного канала.

Гладкие колена вертикальных каналов - фронтального и сагиттального - слиты в одно общее колено. Таким образом, полукружные каналы соединены с эллиптическим карманом преддверия пятью отверстиями. Ампула латерального полукружного канала подходит вплотную к *aditus ad antrum*, образуя его медиальную стенку.

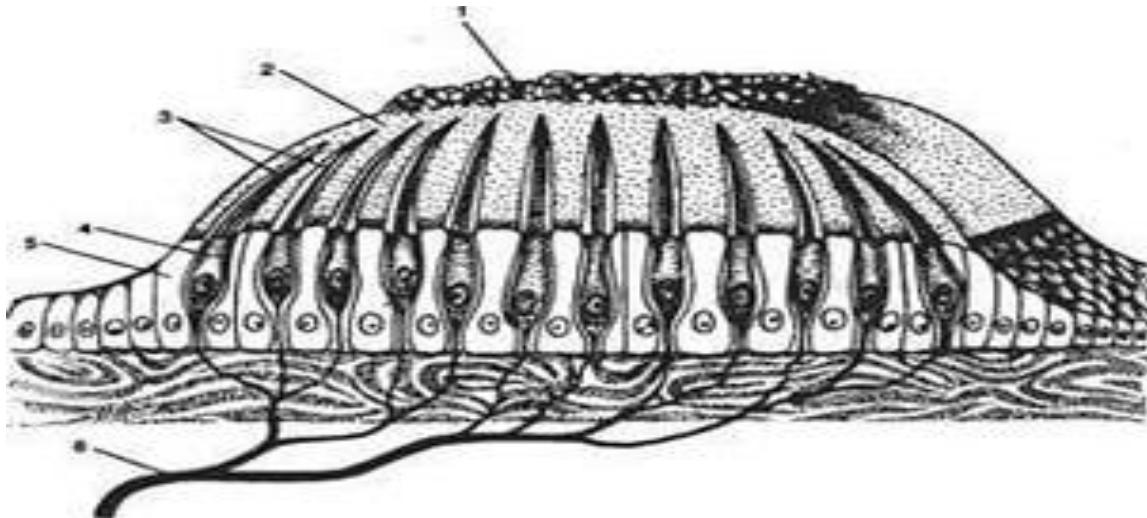
Полукружные каналы

- У каждого полукружного канала, на конце, обращенном к маточке есть расширение ампула. В ней расположены сенсорные клетки прилегающего полукружного канала, состоящие из гребня и купулы.



Отолитовый аппарат

- В вестибулярном аппарате расположены две дополнительные области сенсорных клеток (4), называемые статистическим пятном.
 - Реснички волосковых клеток (3) в этих областях погружены в гелеобразную субстанцию – отолитовую мембрану (2). В ней расположены отолиты (1). Которые представляют собой кристаллы карбоната кальция. Размером от 0,1 до 30 нанометра.
- 5- поддерживающие клетки;
6 – афферентные нервные волокна.



Перепончатый лабиринт

- Представляет собой замкнутую систему полостей и каналов, по форме в основном повторяющих костный лабиринт.
- Пространство между перепончатым и костным лабиринтом заполнено перилимфой. Это пространство очень незначительно в области полукружных каналов и несколько расширяется в преддверии и улитке.
- Полости перепончатого лабиринта заполнены эндолимфой.
- Перилимфатическое пространство сообщается с субарахноидальным посредством водопровода улитки, эндолимфа находится в замкнутой системе перепончатого лабиринта и с жидкостями мозга сообщения не имеет.

Кровоснабжение внутреннего уха

Осуществляется через лабиринтную артерию (*a. labyrinthi*), являющуюся ветвью базилярной артерии (*a. basilaris*) или ее ветви от передней нижней мозжечковой артерии.

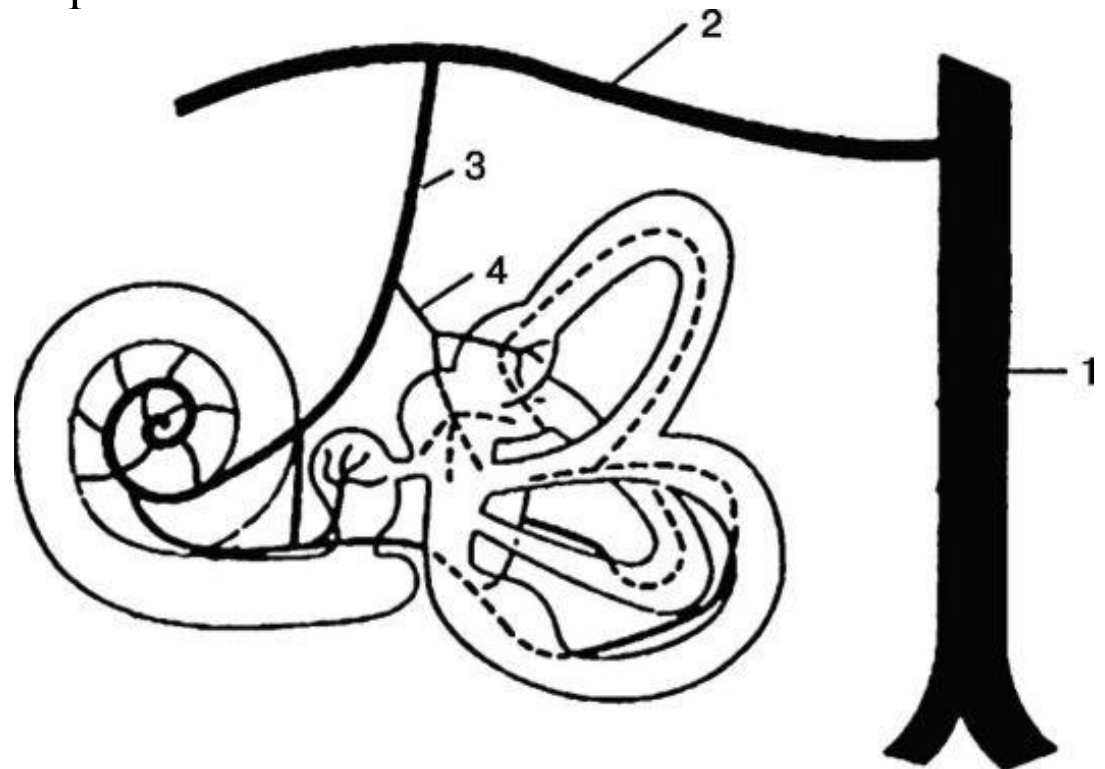
Во внутреннем слуховом проходе лабиринтная артерия делится на три ветви:

- *преддверную (a. vestibularis),*
- *преддверно-улитковую (a. vestibulocochlearis)*
- *улитковую (a. cochlearis).*

Венозный отток из внутреннего уха идет по трем путям: венам водопровода улитки, венам водопровода преддверия и венам внутреннего слухового прохода.

Кровоснабжение лабиринта:

- 1 - позвоночная артерия; 2 - базилярная артерия; 3 - передняя нижняя мозжечковая артерия; 4 - артерия лабиринта



Клиническое исследование слуха

Основная цель – изучить насколько полноценна слуховая функция, в какой степени каждое ухо участвует в восприятии звуков.

- Сбор анамнеза;
- Осмотр (отоскопия);
- Речевые пробы;
- Функциональные пробы.



Функциональные методы

Проба с камертоном.

*Задача – выявить природу тугоухости
(кондуктивная или нейросенсорная)*

- Проба Вебера;
- Проба Ринне;
- Проба Швабаха;
- Проба Желе;
- Проба с камертоном С 2048

Аудиологическое обследование

Объективные методы:

- Отоакустическая эмиссия;
- Регистрация вызванных слуховых потенциалов;
- Импедансометрия.

Субъективные методы:

- Тональная пороговая аудиометрия;
- Тональная надпороговая аудиометрия;
- Речевая аудиометрия;
- Шумовая аудиометрия;

Отоакустическая эмиссия

- Колебания, генерируемые волосковыми клетками улитки спонтанно или в ответ на воздействие акустического стимула передаются ретроградным путем через слуховые косточки к барабанной перепонке, которая колеблется подобно мембране громкоговорителя и передает колебания в виде слуховых волн в наружный слуховой проход.
- Основным источником отоакустической эмиссии являются наружные волосковые клетки; слуховой нерв в их генерации не участвует.
- Регистрация отоакустической эмиссии также указывает и на нормальное функционирование среднего уха, т.к. в противном случае была бы невозможна передача колебаний из улитки к БПе.

Слуховые вызванные потенциалы

- СВП регистрируют с поверхности черепа при помощи игольчатых или поверхностных электродов.
- Оценивают вызванный звуковыми стимулами ответ улитки, нейронов слухового тракта или коры головного мозга.

Импедансометрия

- Импедансом акустической системы называют ее сопротивление поглощению звуковых волн.

Оценивают:

- Тимпанометрию
- Рефлекс стременной мышцы

Спасибо за внимание!

