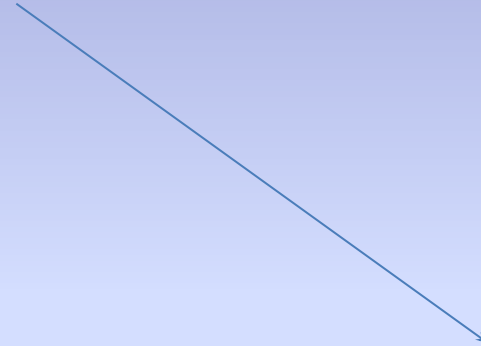
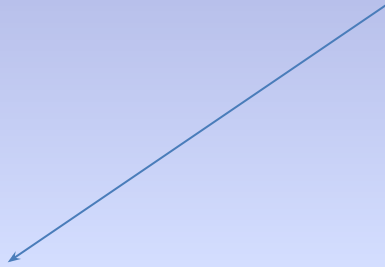


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

ОРГАНА СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

UX

O

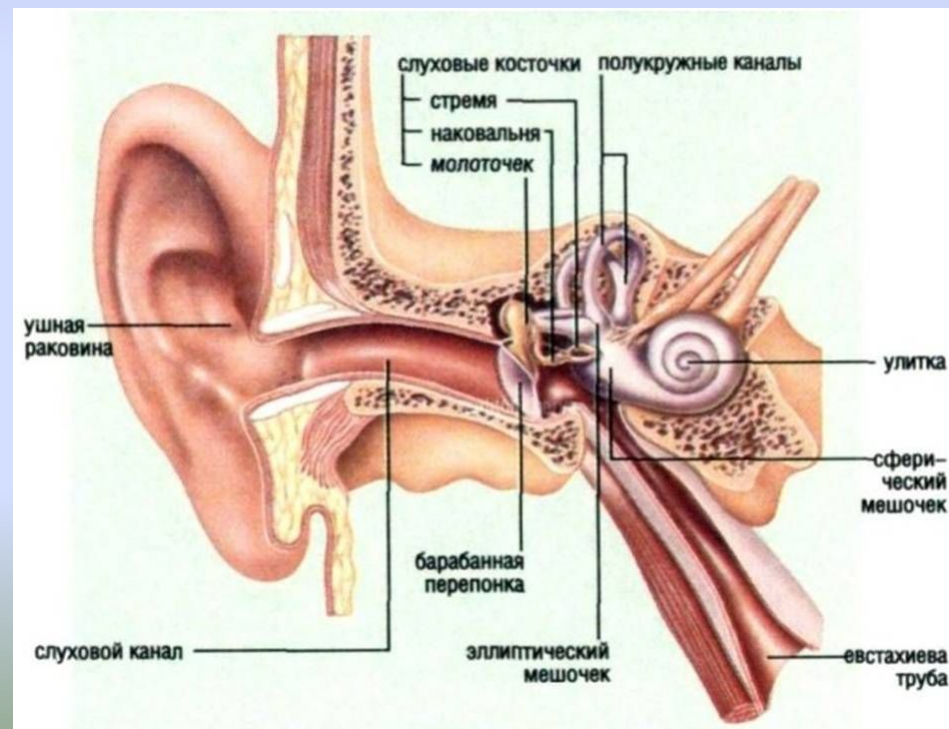


Наружное
Внутреннее

Среднее

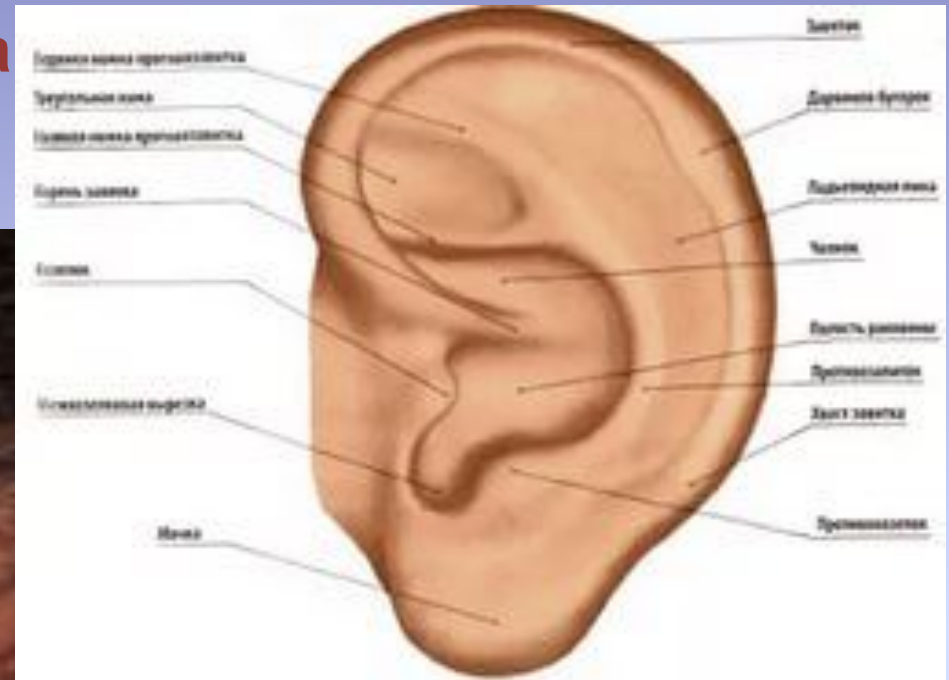
Наружное ухо:

- Ушная раковина
- Наружный слуховой проход
- Барабанная перепонка
 - **Функции наружного уха:**
- Локационная
- Звукоулавливающая
- Звукопроводящая
- Ототопическая
- Рефлексогенная
- Косметическая



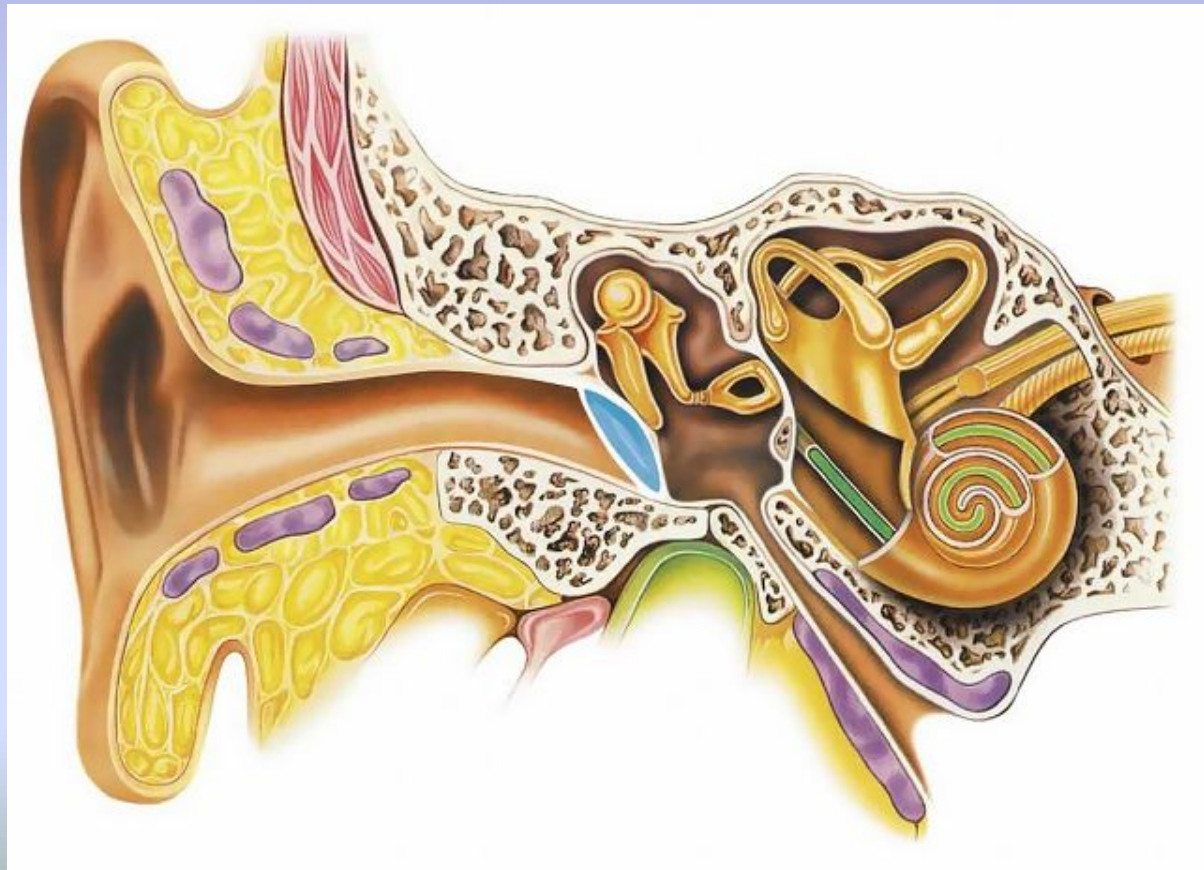
1. НАРУЖНОЕ УХО

1.1. Ушная раковина

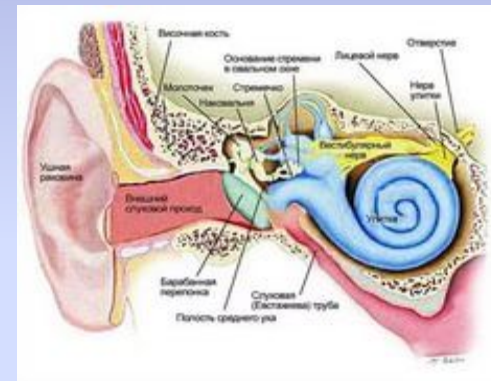


1.2. Наружный слуховой проход:

Хрящевой, костный (в барабанной части височной кости) .
Санториниевы щели в хряще, церуминозные железы



БАРАБАННАЯ ПЕРЕПОНКА - перегородка между наружным слуховым проходом и барабанной полостью

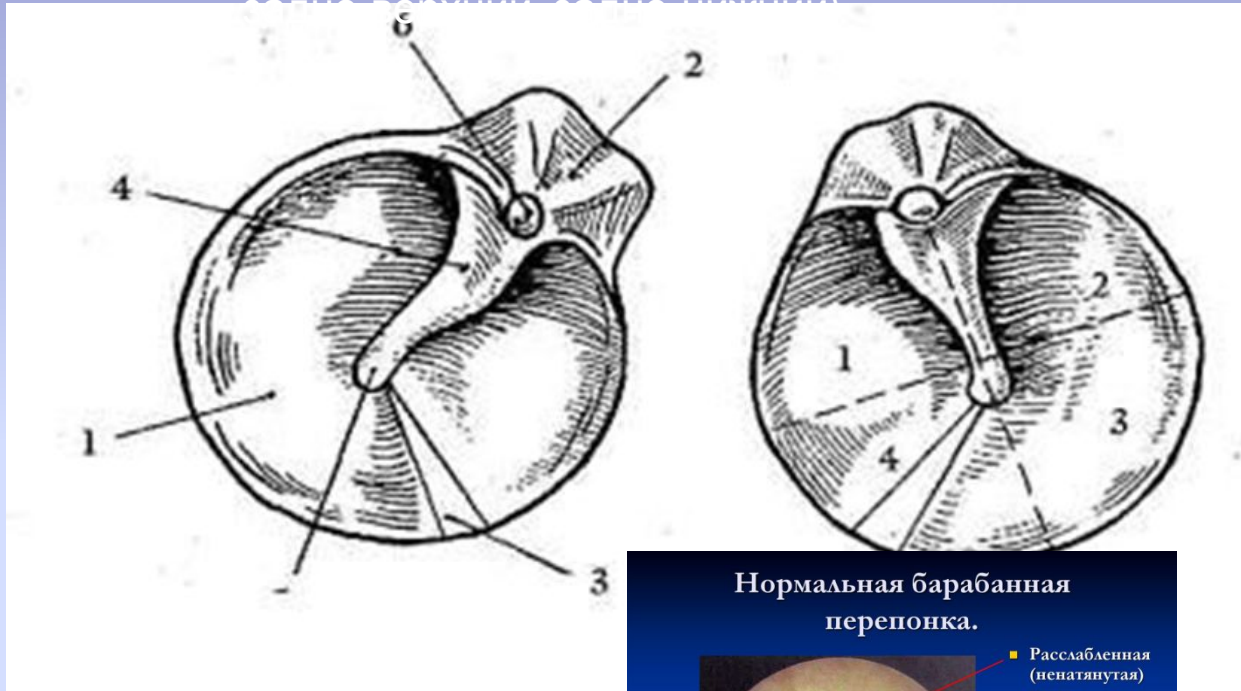


1 - Натянутая часть (фиксирована в барабанной борозде барабанной части височной кости)

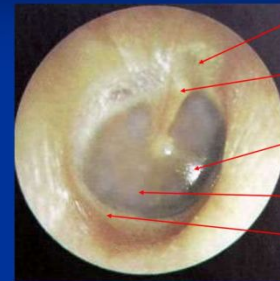
2 – ненатянутая часть – в барабанной вырезке (Ривини) чешуйчатой части височной кости

пупок барабанной перепонки.

Барабанную перепонку делят на квадранты (передне-верхний, передне-нижний, задне-верхний, задне-нижний)

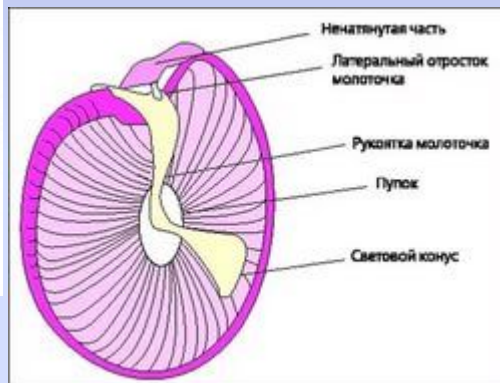
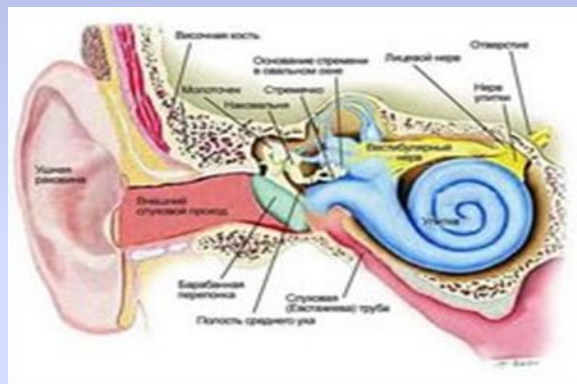


Нормальная барабанная перепонка.



- Расслабленная (ненатянутая) часть
- Короткий отросток молоточка
- Световой рефлекс («конус»)
- Натянутая часть
- Сухожильное кольцо

Наружный слой – кожа наружного слухового прохода.
Со стороны барабанной полости – слизистая оболочка. Рукоятка молоточка.
Соединительно-тканная основа (радиальные и циркулярные волокна). В ненатянутой части нет фиброзного слоя.

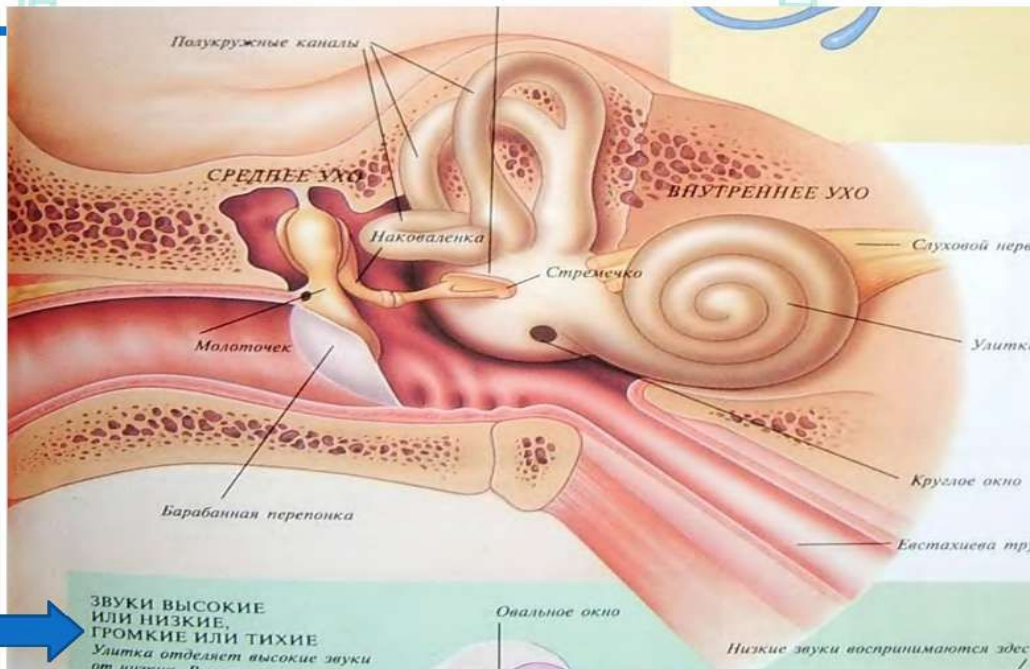


2. Среднее ухо:

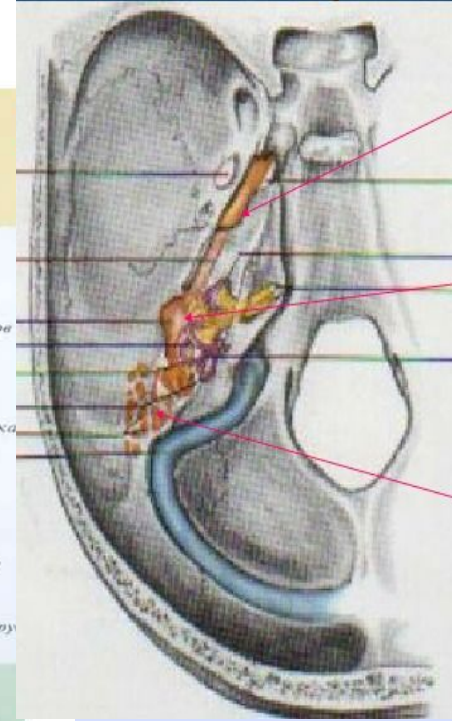
2.1. барабанная полость

2.2. слуховая труба

Среднее ухо



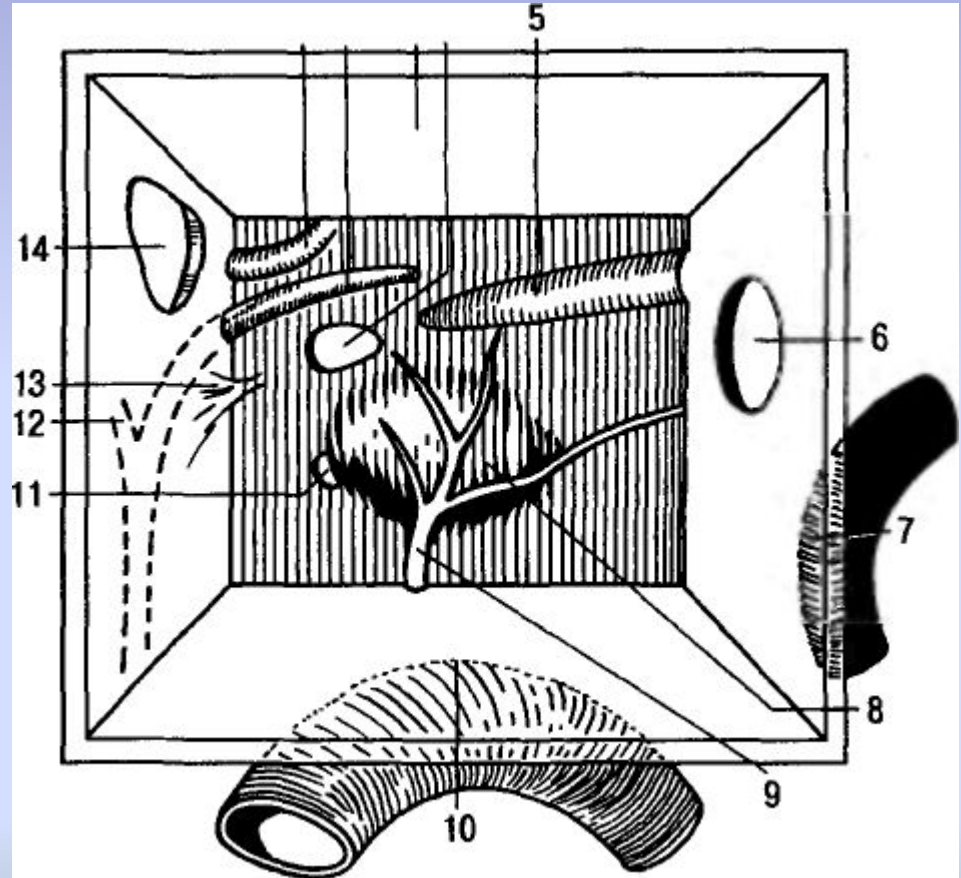
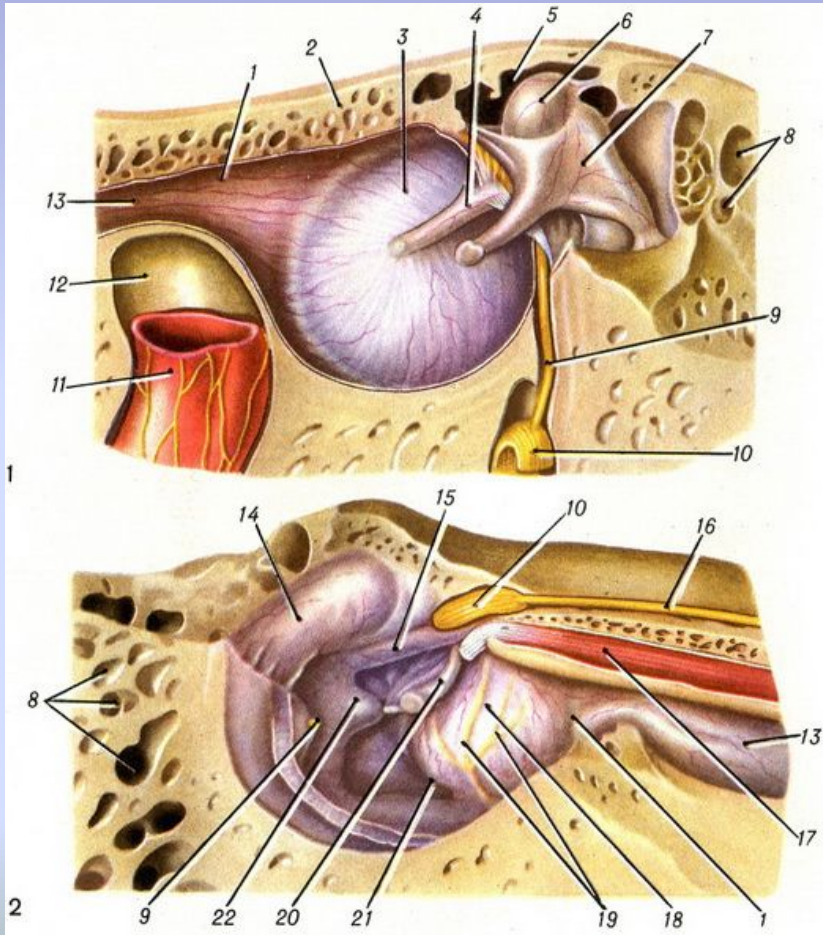
Среднее ухо



- Слуховая труба *auditiva*, имеет отверстия: барабанное и глоточное (выравнивает давление)
- Барабанная полость *cavitas tympani* имеет костную стенку, содержат слуховые косточки и мышцы
- Ячейки височной кости в основном находятся в сосцевидном отростке *cellulae mastoideae* самая крупная — барабанная пещера, *antrum*

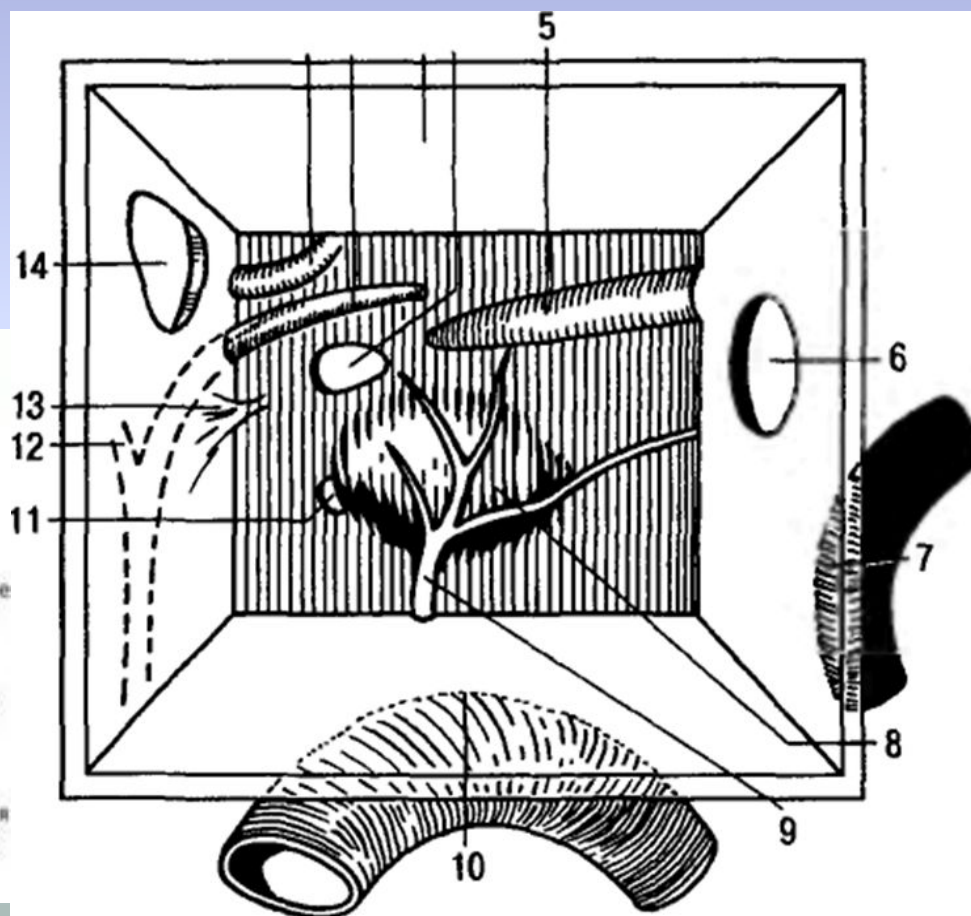
2. СРЕДНЕЕ УХО

2.1. Барабанная полость



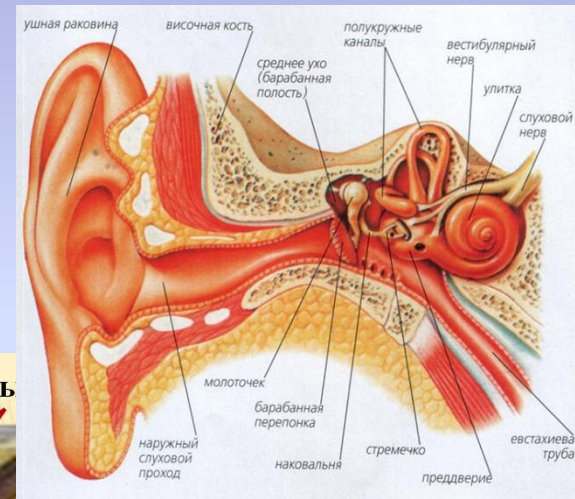
Барабанная полость: между наружным слуховым проходом и лабиринтом (внутреннего уха) (в пирамиде височной кости)

- Шесть стенок:
- 1. латеральная – перепончатая (барабанная перепонка и окружающая ее кость наружного слухового прохода)



Медиальная стенка (лабиринтная) –отделяет среднее ухо от внутреннего

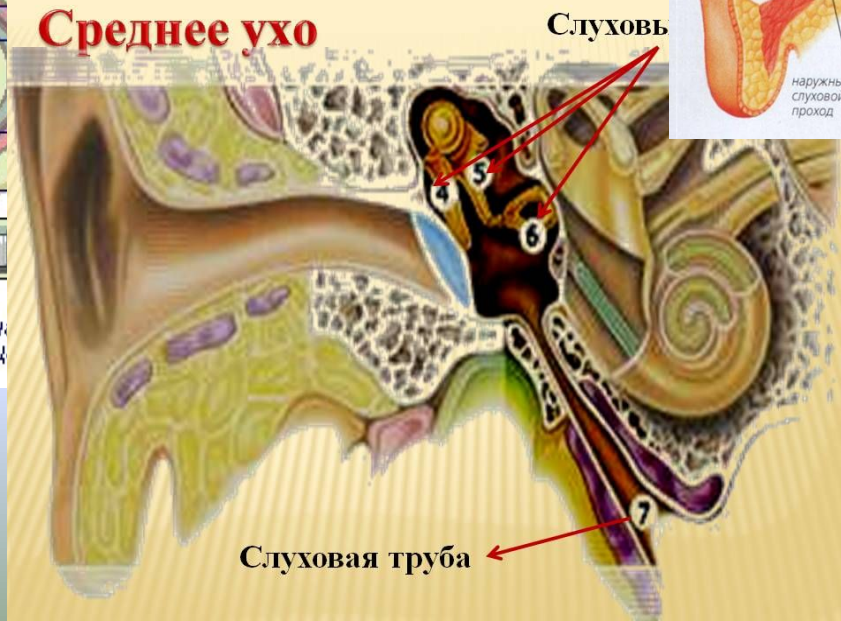
- В центре – мыс (купол улитки).
- Окно преддверия (овальное) - основание стремени (фиксировано кольцевидной связкой)
- Окно улитки (круглое) - закрыто вторичной барабанной перепонкой



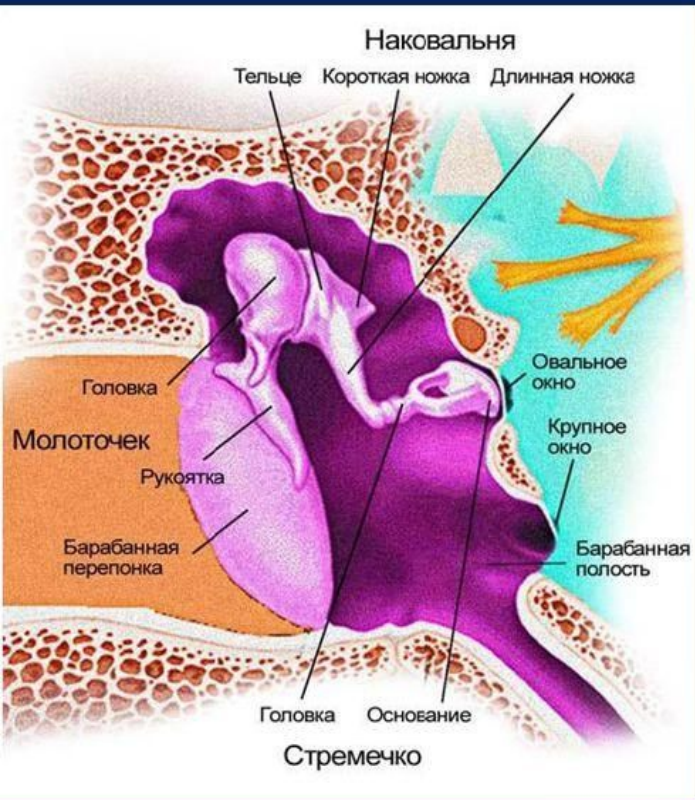
Внутреннее ухо (схема)



Среднее ухо



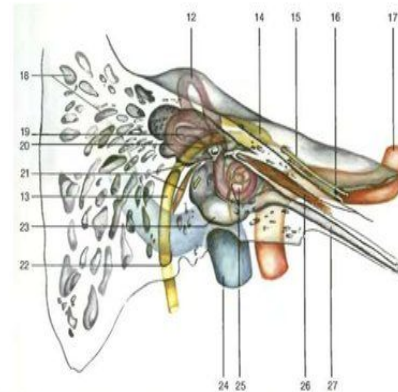
Среднее ухо



Среднее ухо (отделено от наружного барабанной перепонкой, образованной соединительной тканью. Барабанная перепонка служит наружной стенкой (а всего стенок шесть) узкой вертикальной камеры — барабанной полости. Эта полость является основной частью среднего уха человека; в ней находится цепочка из трех миниатюрных слуховых косточек, подвижно соединенных между собой суставами. Цепочку поддерживают в состоянии некоторого напряжения две очень маленькие мышцы.

Первая из трех косточек — молоточек — сращена с барабанной перепонкой. Колебания перепонки.

Медиальная стенка барабанной полости и её отношение к расположенным рядом структурам внутреннего уха, лицевому нерву, кровеносным сосудам (схема)



- 1 Передняя поверхность пирамид
- 2 Сосцевидная пещера
- 3 Боковой полукружный канал
- 4 Улитковидный отросток
- 5 Наружный слуховой проход
- 6 Яремная ямка
- 7 Ровное отверстие
- 8 Верхушка каменной части
- 9 Расположение улитки (костный стержень с гребнем спиральной кости)
- 10 Канал сонной артерии
- 11 Крыловидный отросток
- 12 Передний полукружный канал
- 13 Лицевой нерв
- 14 Коленчатый узел
- 15 Большой каменный нерв

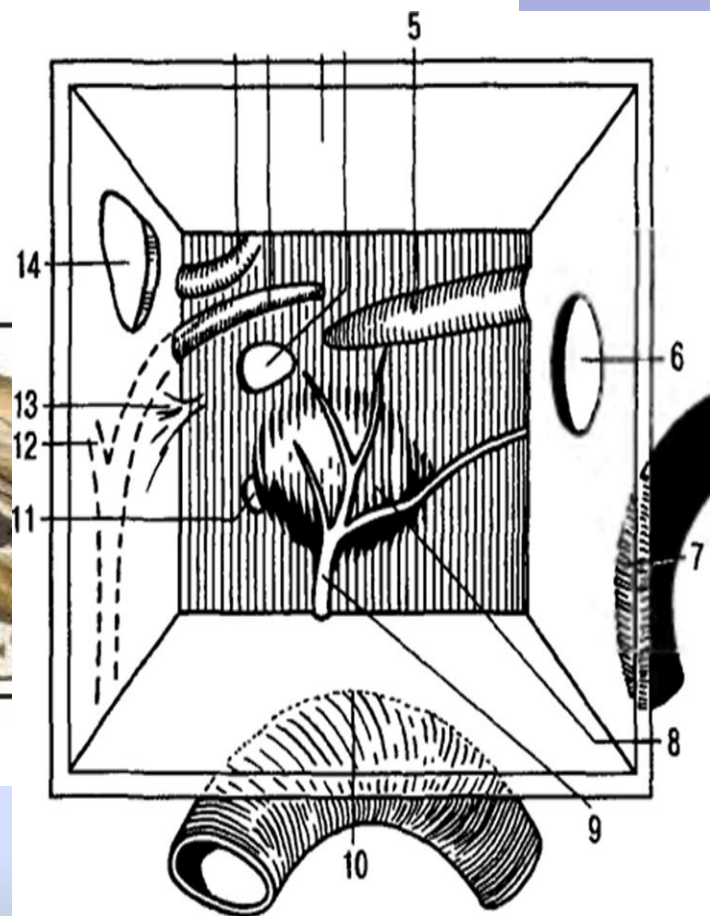
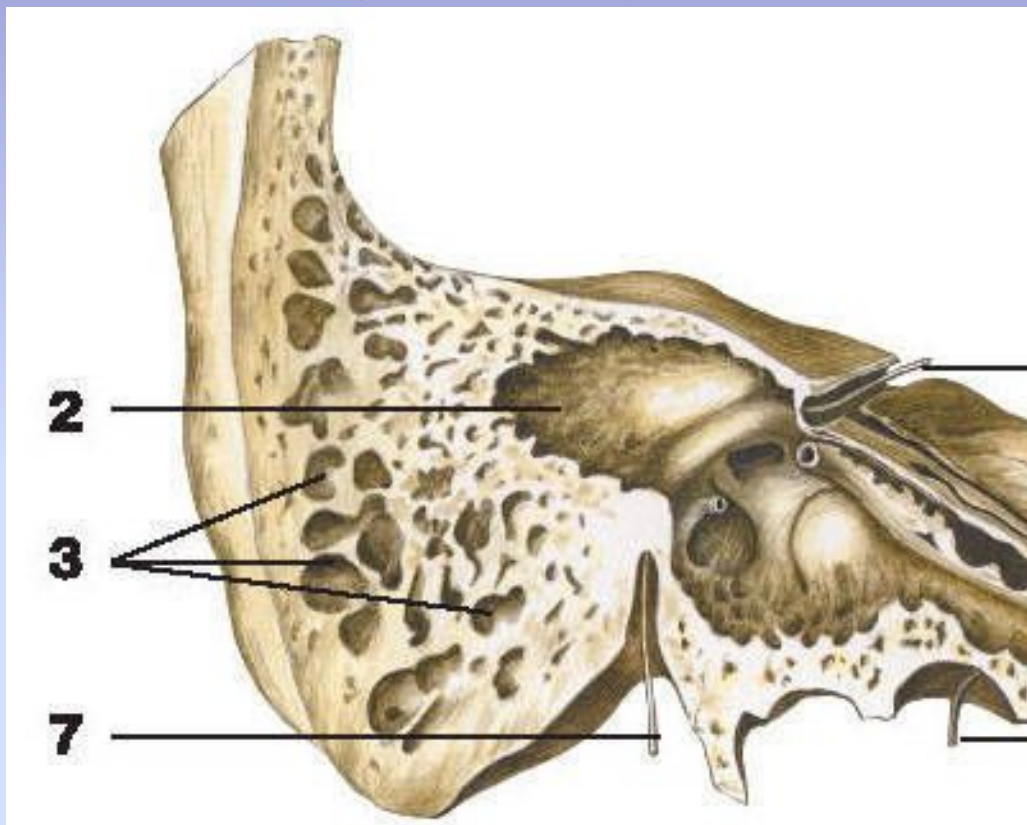
- 16 Малый каменный нерв
- 17 **Внутренняя сонная артерия**
- 18 Воздушные ячейки сосцевидного отростка
- 19 Боковой полукружный канал
- 20 Задний полукружный канал
- 21 Стремечко со стремечковой мышцей
- 22 Шило-сосцевидное отверстие
- 23 Нижнее углубление барабанной полости (гипотимпанум)
- 24 **Внутренняя яремная вена**
- 25 Мыс с барабанным сплетением (расположение улитки)
- 26 Мышца, напрягающая барабанную перепонку
- 27 **Слуховая труба**

- 1 **Pyramis vestibuli ant.**
- 2 **Antrum mastoideum**
- 3 **Canalis semicircularis lat.**
- 4 **Proc. cochleariformis**
- 5 **Meatus acusticus ext.**
- 6 **Fossa jugularis**
- 7 **For. lacerum**
- 8 **Apex partis petrosae ossis temporalis**
- 9 **Cochlea**
- 10 **Canalis caroticus**
- 11 **Proc. pterygoideus**
- 12 **Ductus semicircularis ant.**
- 13 **N. facialis**
- 14 **Ggl. geniculi**
- 15 **N. petrosus major**
- 16 **N. petrosus minor**

- 17 **A. carotis int.**
- 18 **Cellulae mastoideae**
- 19 **Ductus semicircularis lat.**
- 20 **Ductus semicircularis post.**
- 21 **Stapes et m. stapedius**
- 22 **For. stylomastoideum**
- 23 **Rec. inf. (cavitas tympanica)**
- 24 **V. jugularis int.**
- 25 **Promontorium et plexus tympanicus (basis cochleae)**
- 26 **M. tensor tympani**
- 27 **Tuba auditiva – Eustachii**

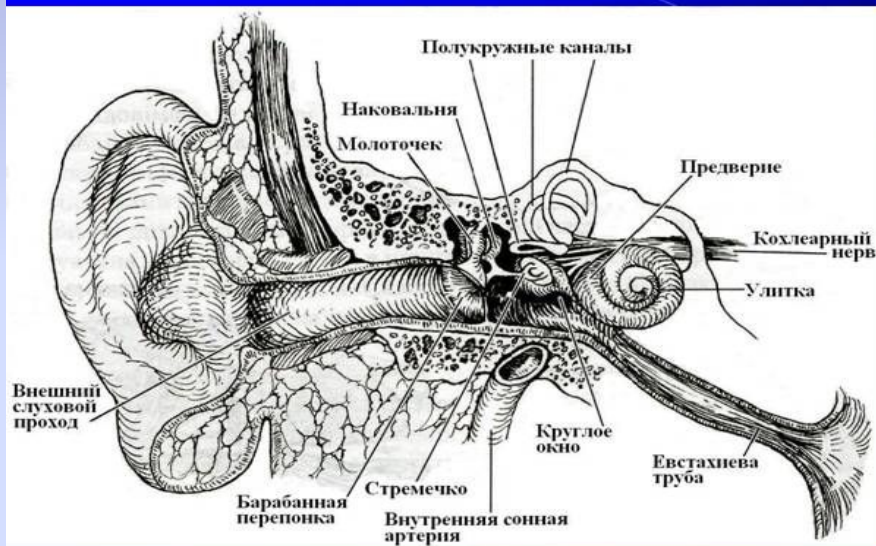
Верхняя стенка – покрышечная (крыша барабанной полости, часть
дна средней черепной ямки).

Нижняя стенка – яремная (дно барабанной полости, под ним –
луковица внутренней яремной вены)



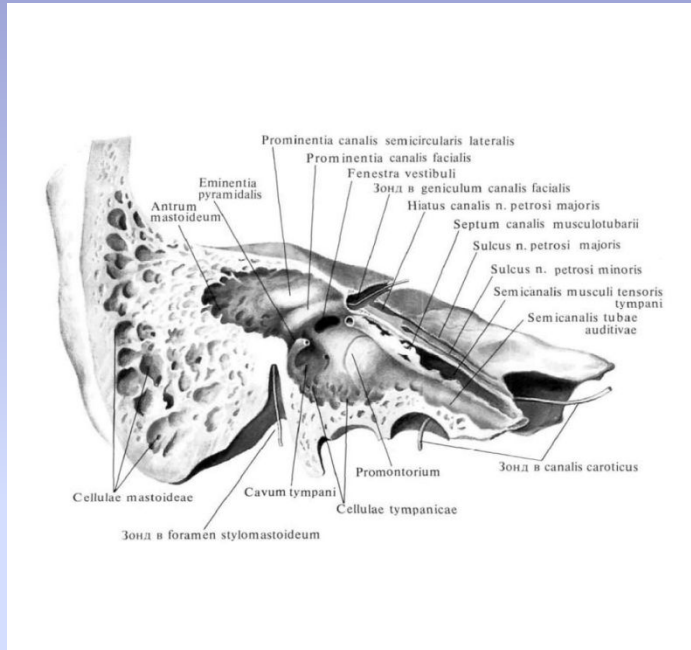
Передняя стенка – сонная (прилежит внутренняя сонная артерия).
Открывается слуховая (евстахиева) труба (выравнивание давления
на барабанную перепонку)

Среднее ухо

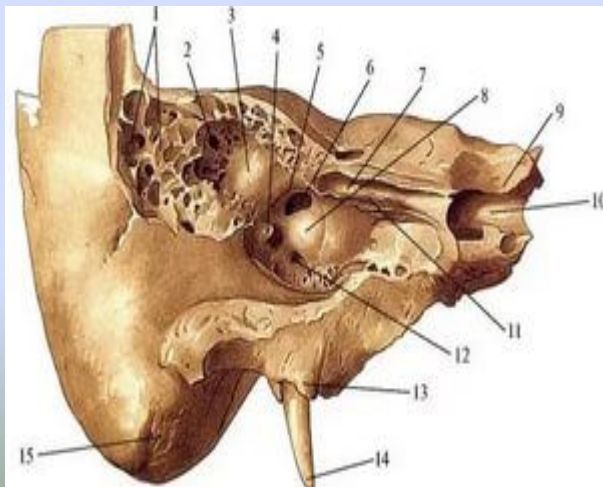


- Евстахиева труба, соединяя полость среднего уха с носоглоткой, служит для уравнивания давления (равного атмосферному) с обеих сторон от барабанной перепонки.

Задняя стенка - сосцевидная

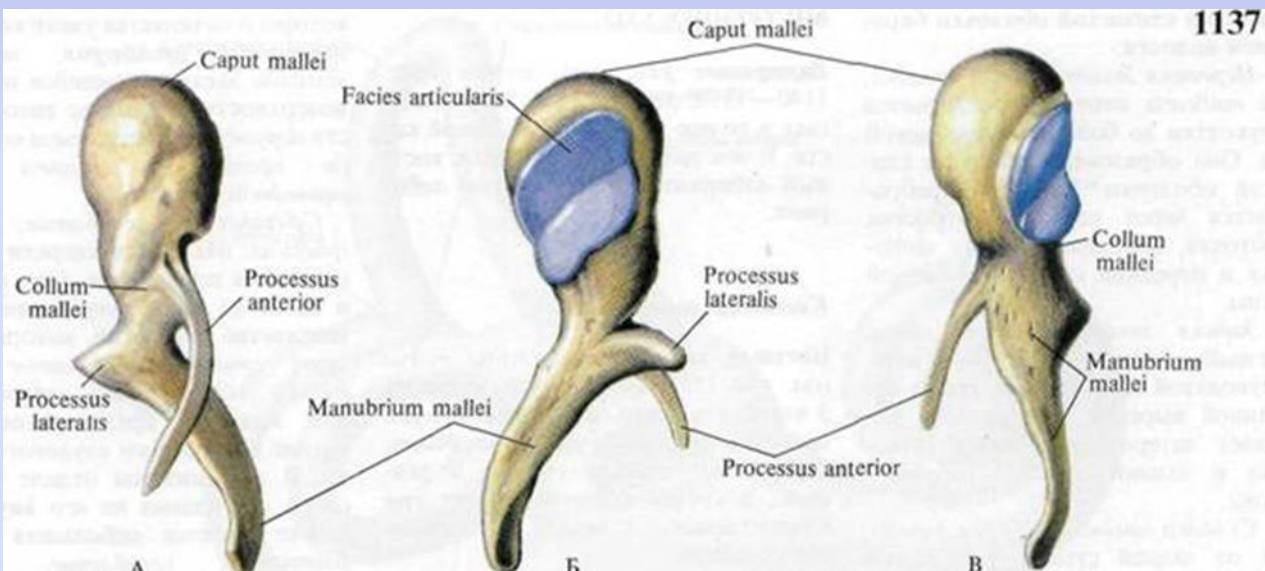


- Пирамидное возвышение (для стременной мышцы)
- Барабанная апертура канальца барабанной струны
- Вход в сосцевидную пещеру (открываются ячейки сосцевидного отростка)
- Выступ канала лицевого нерва
- Выступ латерального полукружного канала

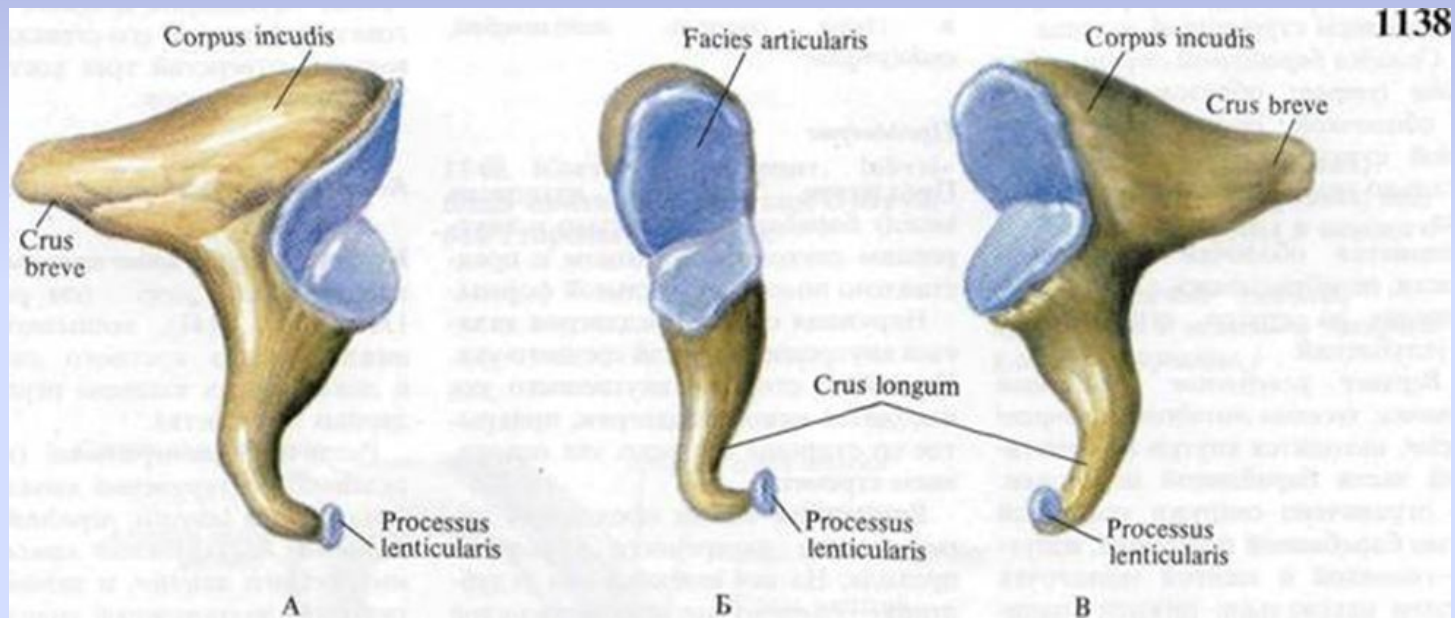


СЛУХОВЫЕ КОСТОЧКИ

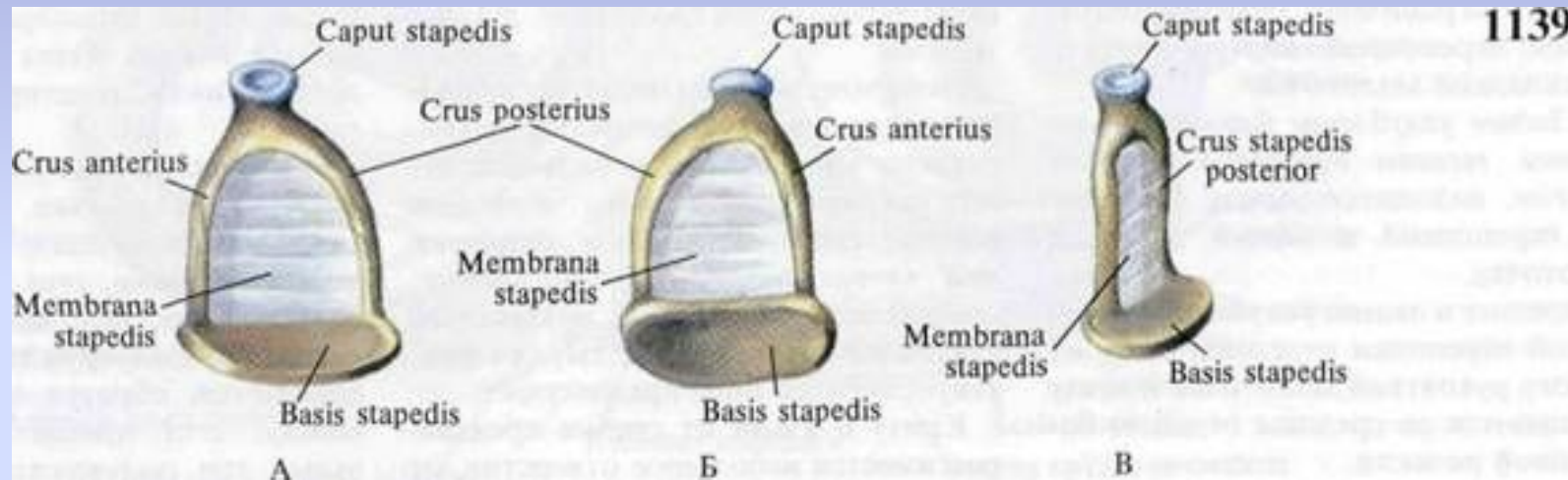
Молоточек



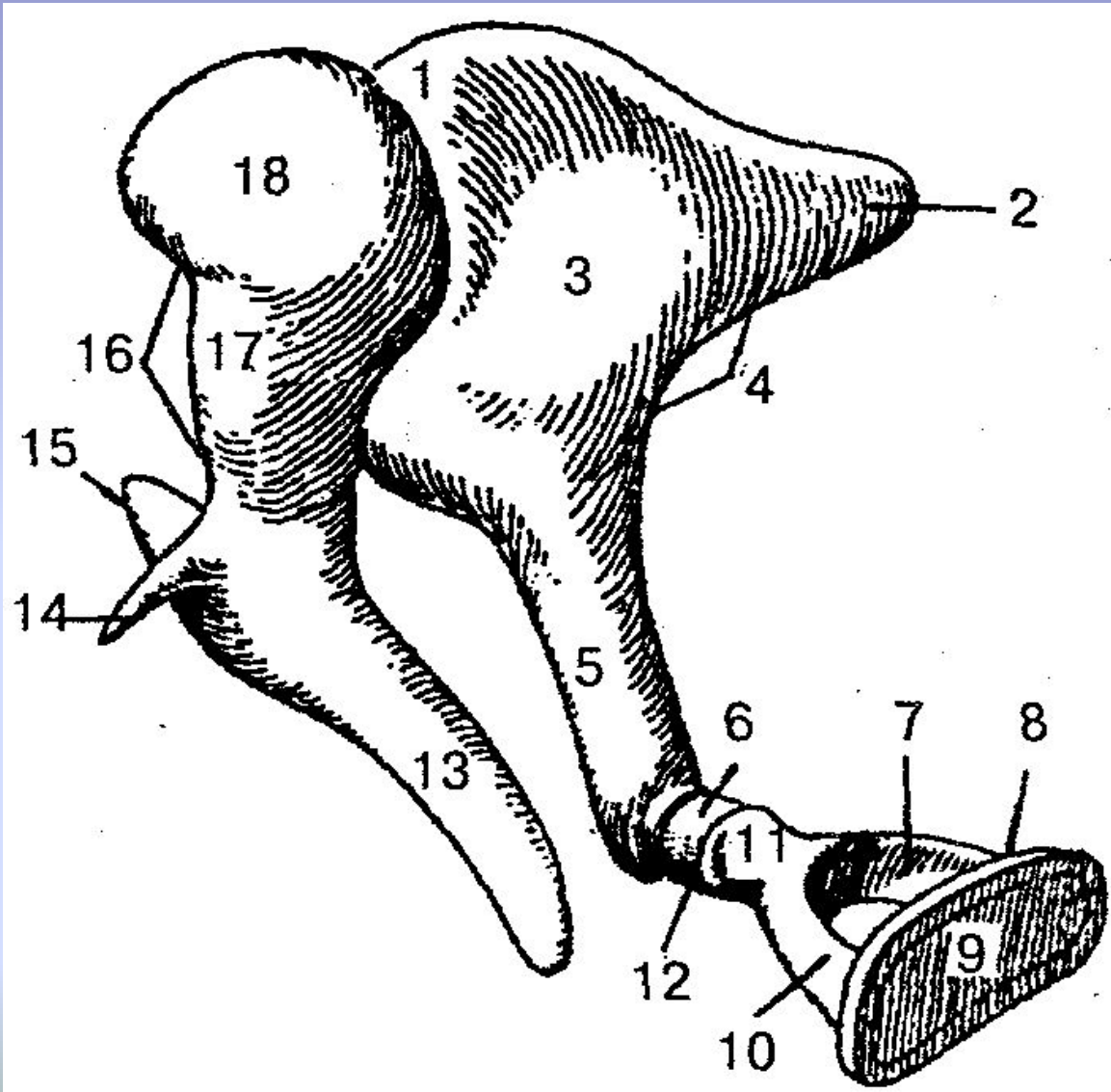
Наковальня



Стрем я

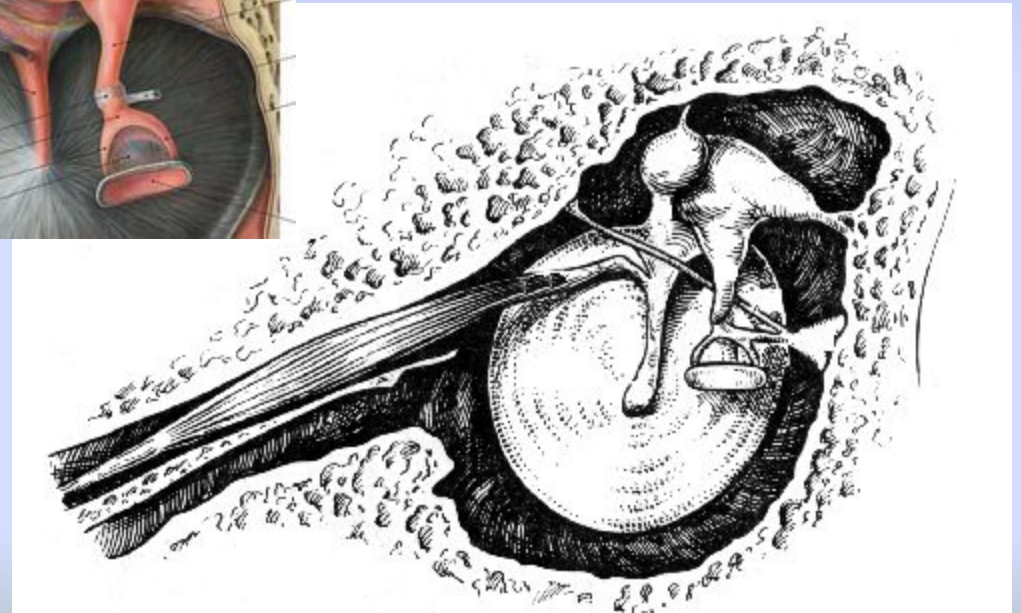
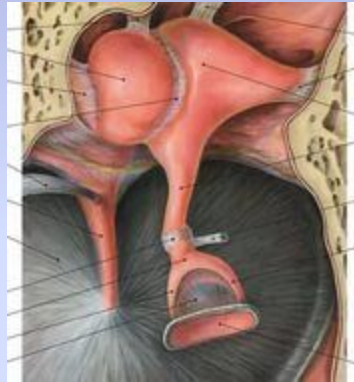
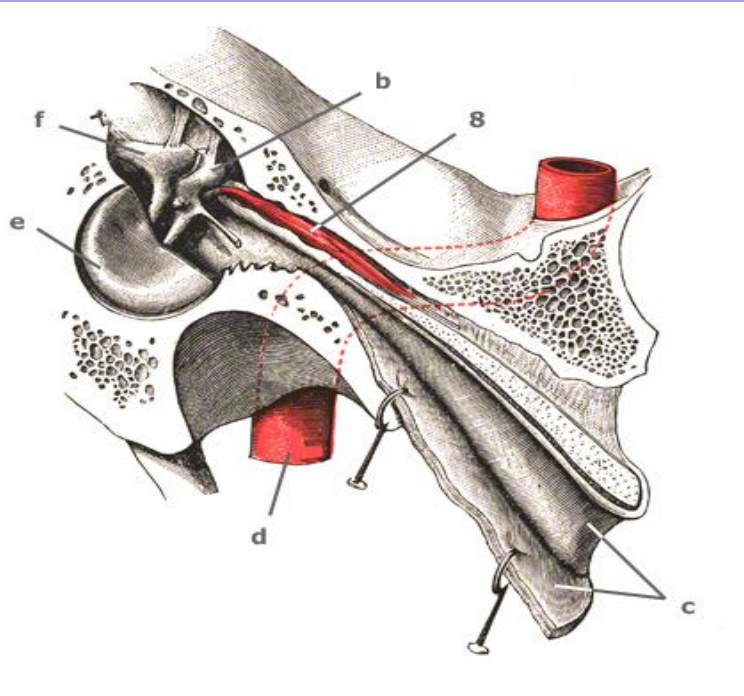


Суставы слуховых косточек

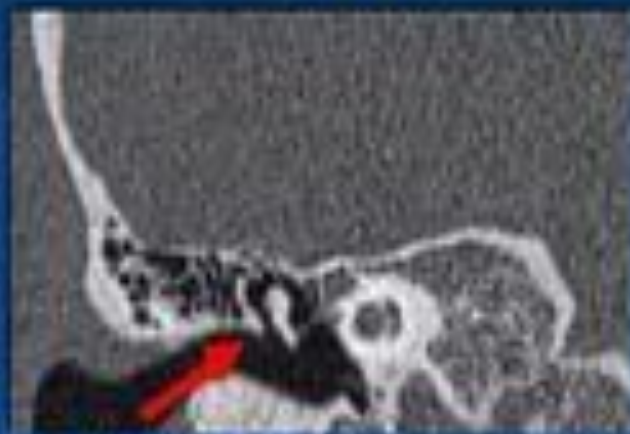


- Наковально-молоточковый сустав
- Наковально-стременной сустав

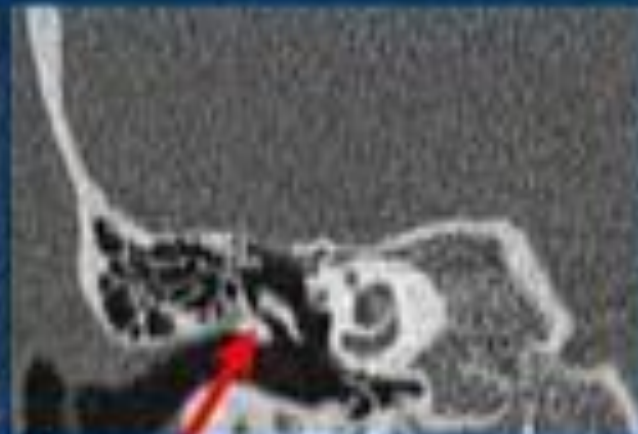
Барабанно-стременной синдесмоз



Слуховые косточки



наковальня

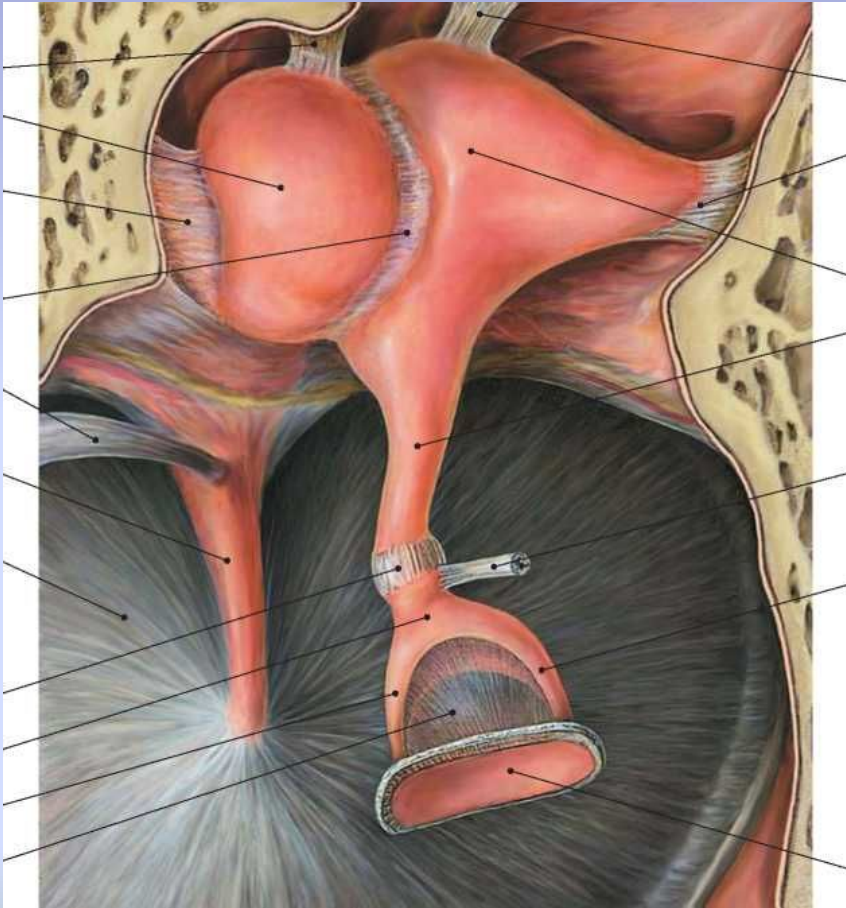


молоточек



стремечко

Связки слуховых косточек



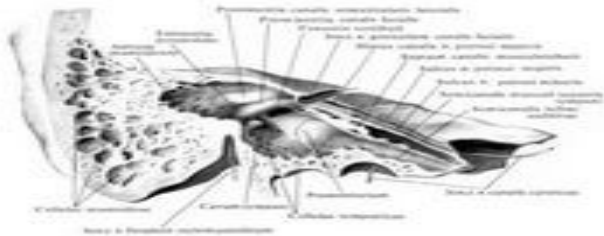
- Связки молоточка: передняя, верхняя, латеральная.
- Связки наковальни: верхняя, задняя.
- Стремени: перепонка, кольцевая связка

Мышца, напрягающая барабанную перепонку

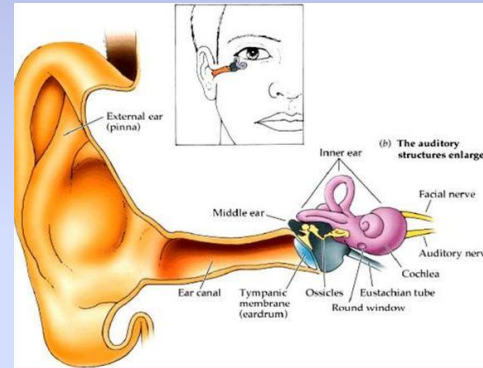
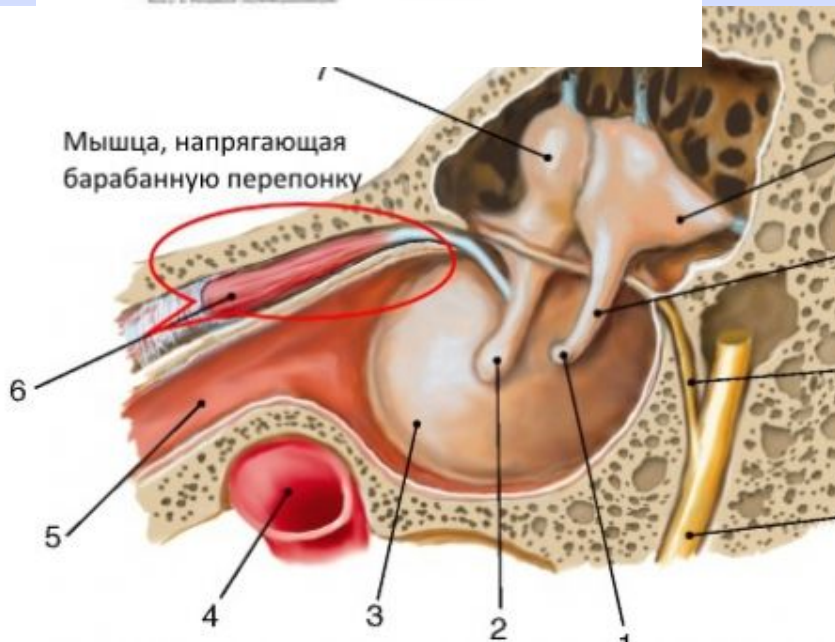
полуканал мышцы (часть мышечно-трубного канала височной кости) к рукоятке МОЛОТОЧКА (инн. Тройничный нерв)

Мышцы слуховых косточек

Стременная мышца: из полости костного пирамидального возвышения (задняя стенка барабанной полости) – к шейке стремени (инн. Лицевой нерв). Антагонист мышцы, напрягающей барабанную перепонку.



Мышца, напрягающая барабанную перепонку

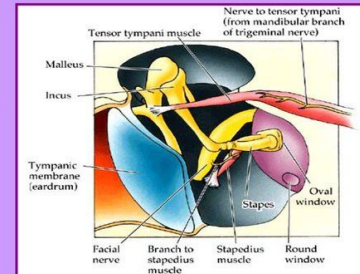


СРЕДНЕЕ УХО:

1. Барабанная полость (Cavitas tympanica).
2. Слуховая (евстахиева) труба (Tuba auditiva).
3. Слуховые косточки: молоточек (malleus), наковальня (incus), стремя (stapes).

4. Мышцы и связки: мышца, напрягающая барабанную перепонку (m. tensor tympani) и стремени мышца (m. stapedius) – адаптация к громким звукам.

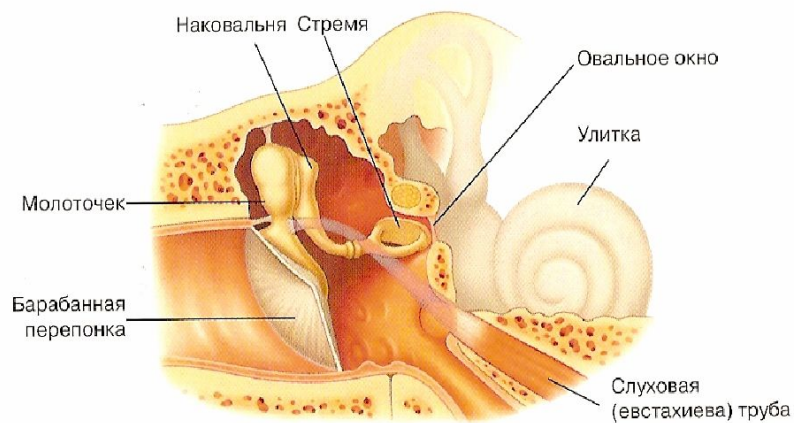
5. Овальное и круглое окна в стенке улитки; наличие круглого окна предотвращает слишком быстрое угашение колебаний эндолимфы.



Функции слуховых косточек :

1. костная проводимость.
2. механическая передача звуковых колебаний овальному окну – регулируемое звукопроведение

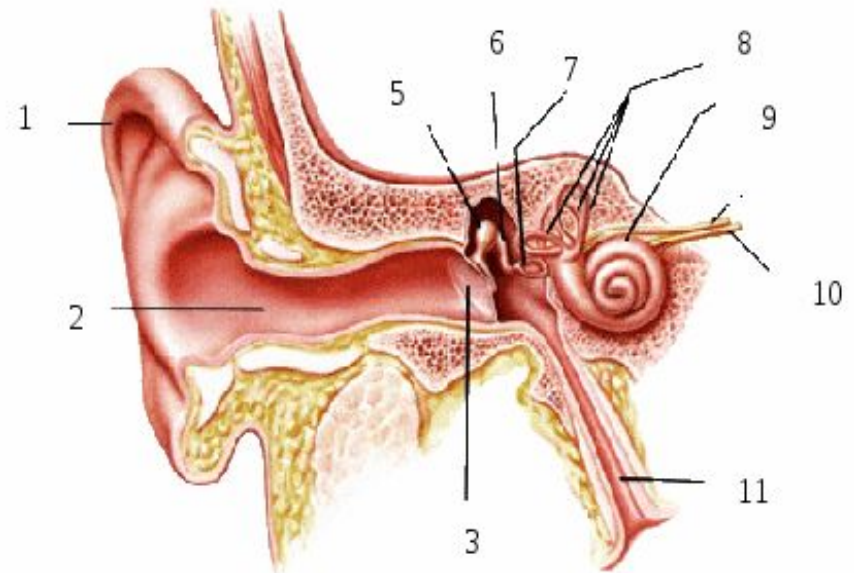
Среднее ухо



2.2 Слуховая труба (Евстахиева):

• **функция- защитная, выравнивание давления в барабанной полости (соединяет барабанную полость с носоглоткой)**

- Барабанное и глоточное отверстия.
- Костная часть (в мышечно-трубном канале височной кости) ($\frac{1}{3}$ ее длины)
- Хрящевая часть (в виде щели, расширяющейся во время глотания – улучшается сообщение барабанной полости и носоглотки из-за сокращения)
- мышцы, напрягающей небную занавеску, которая прикрепляется к латеральной стенке трубы). Трубно-глоточная мышца (способствует раскрытию трубы)



3. ВНУТРЕННЕЕ УХО (преддверно-улитковый орган)

функции: звукопроводение, звуковосприятие, восприятие гравитационных и вестибулярных стимулов

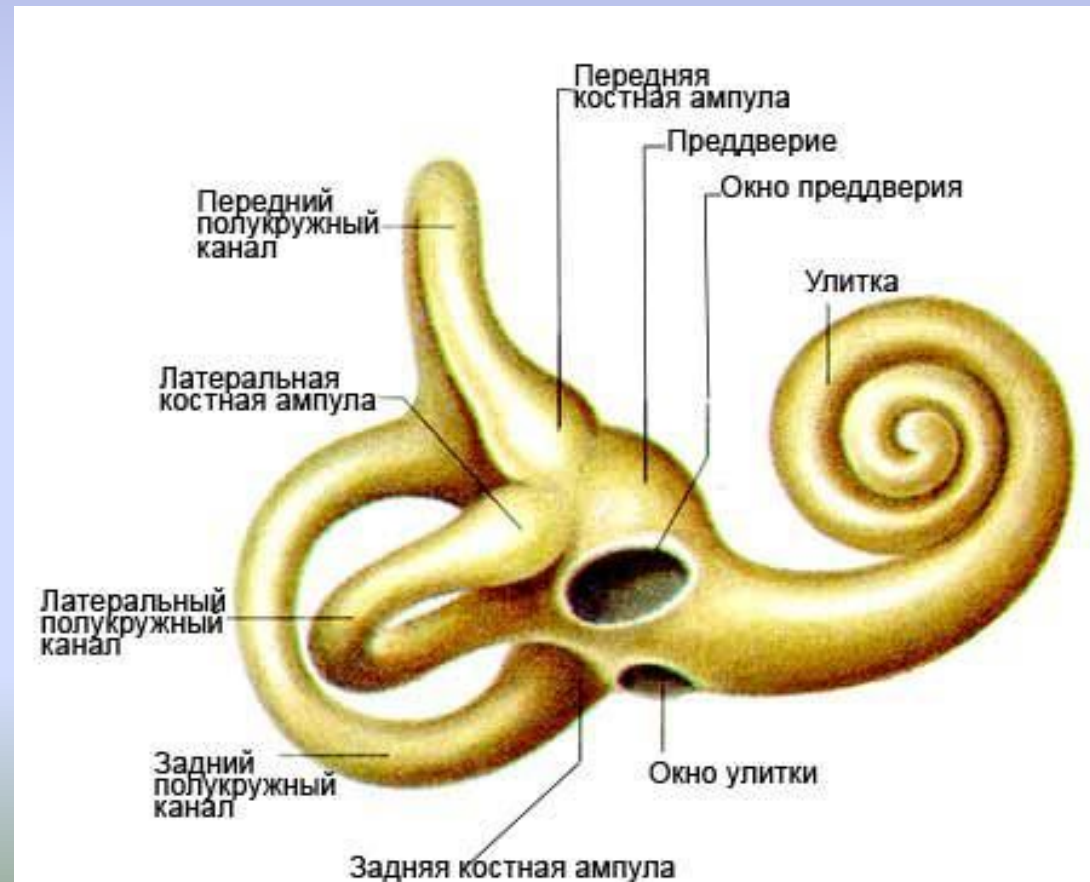
- Костный лабиринт
- Перепончатый лабиринт.
- Между ними -
- перилимфатическое пространство (заполнено перилимфой)



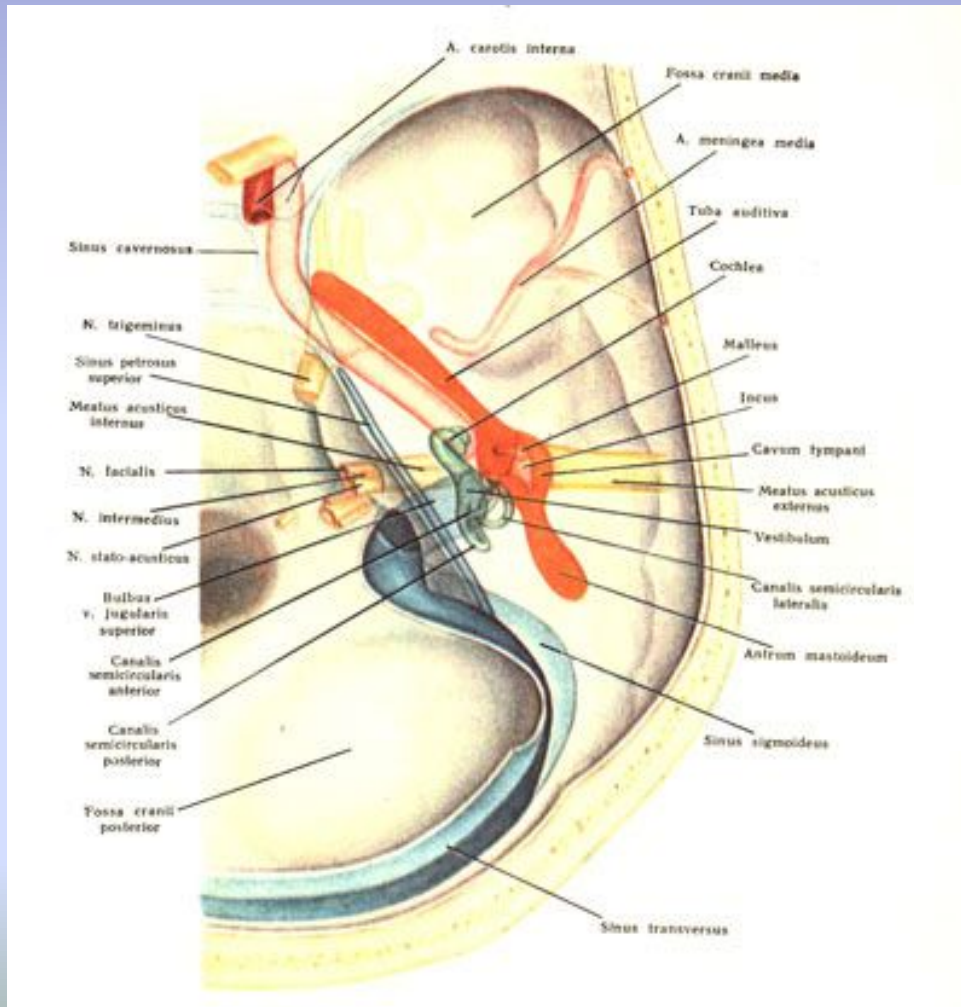
3. ВНУТРЕННЕЕ УХО

3.1. Костный лабиринт

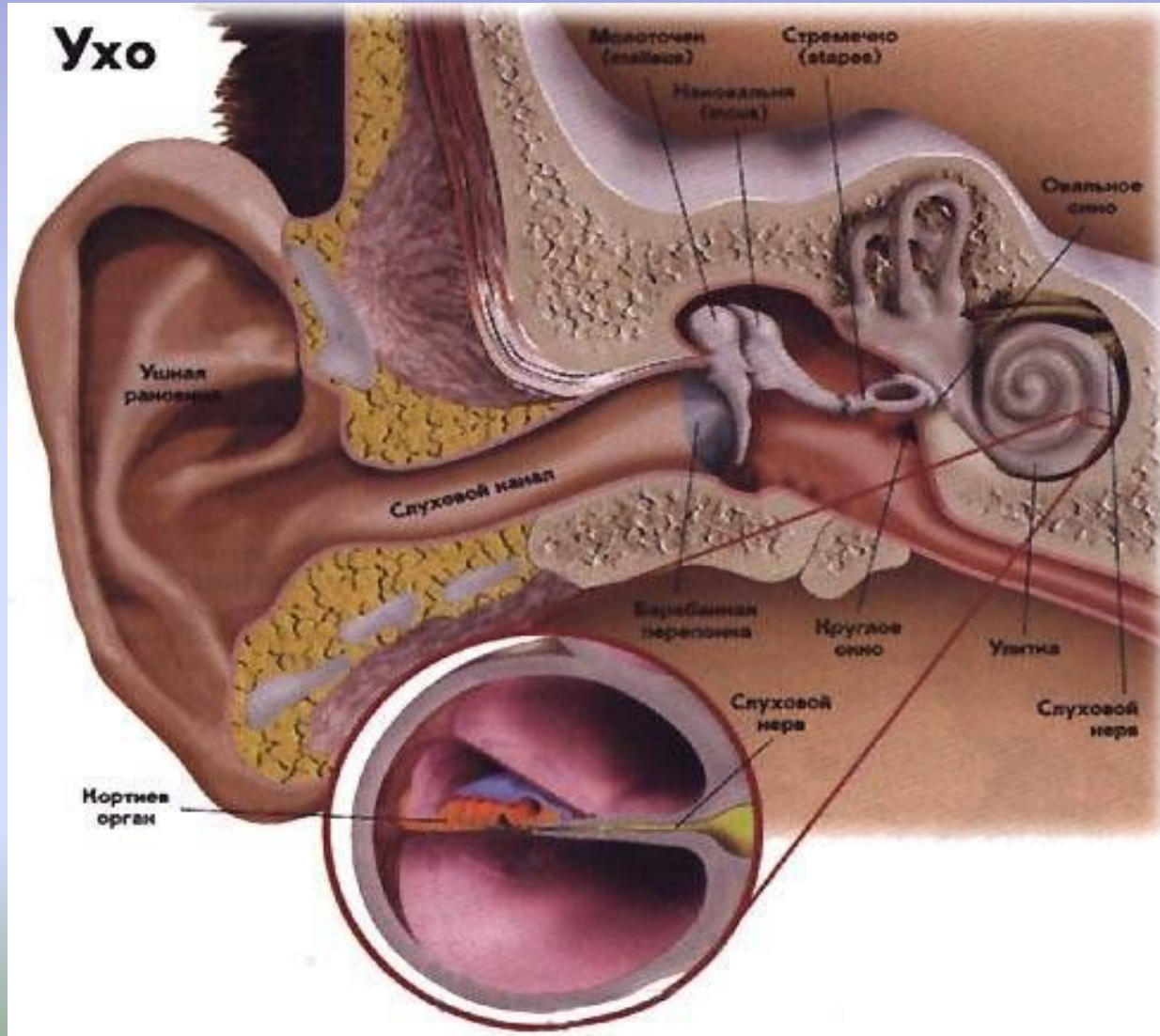
- Полукружные каналы (передний, задний, латеральный)
- Преддверие (эллиптическое и сферическое углубления)
- Улитка



В пирамиде височной кости между барабанной полостью и внутренним слуховым проходом



На латеральной стенке преддверия: окно преддверия (закрывается пластинкой стремечка), окно улитки (закрывается вторичной барабанной перепонкой) (см. «медиальная стенка барабанной полости»)



3.2. Перепончатый лабиринт: вестибулярный лабиринт, улитковый лабиринт. Заполнены эндолимфой.

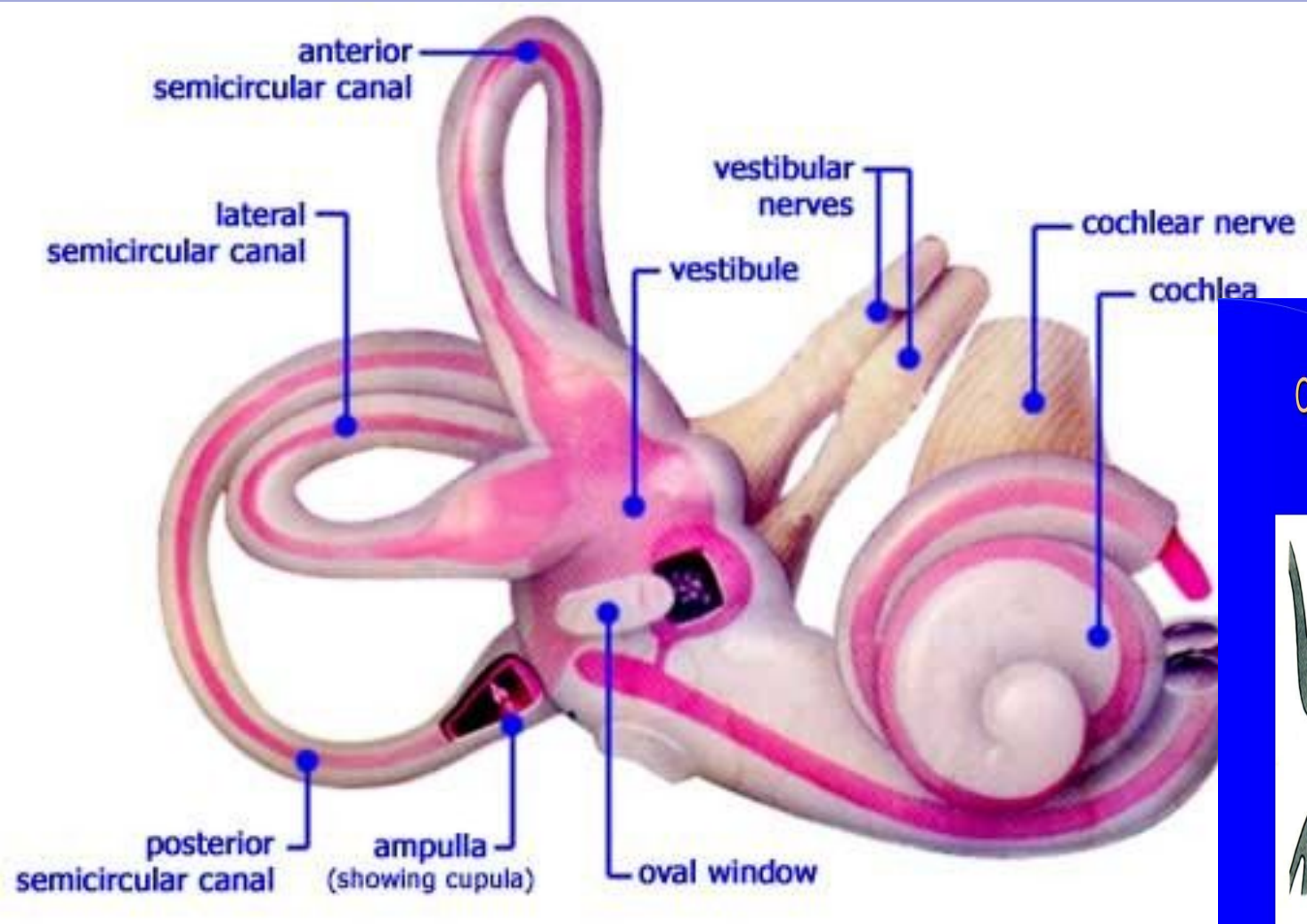
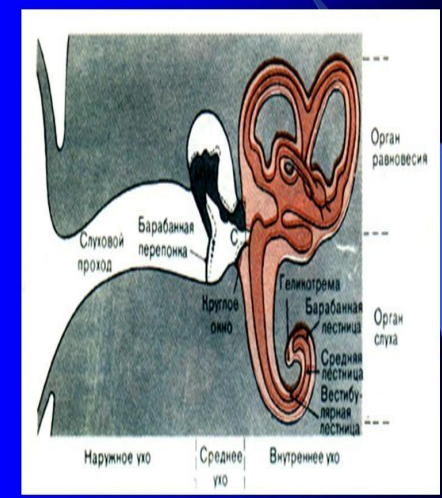
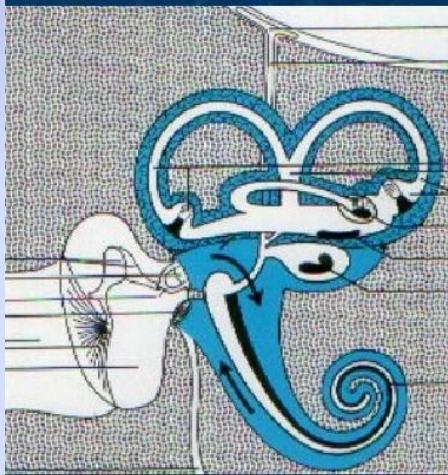


Схема наружного, среднего и внутреннего уха



Вестибулярный лабиринт: эллиптический мешочек (маточка) в эллиптическом углублении; сферический мешочек (мешочек) в сферическом углублении

Внутреннее ухо



- Перепончатый лабиринт, *labyrinthus membranaceus*
 - В преддверии - *utricle et sacculus*
 - В улитке - *ductus cochlearis*
 - В полукружных каналах - *ductus semicircularis (ant. post. lat.)*

* Полукружные каналы

* часть внутреннего уха (лабиринта), выполняющая совместно с другими частями внутреннего уха (преддверием и каналом улитки) функцию равновесия и ориентировки организма в пространстве. У человека имеется три полукружных канала, расположенных в трех взаимно - перпендикулярных плоскостях: горизонтальный и два вертикальных - верхний и задний. Внутри костных полукружных канала имеются перепончатые, почти полностью повторяющие форму костных. Пространство между перепончатыми и костными полукружными каналами, а также полость перепончатых каналов заполнены жидкостью.

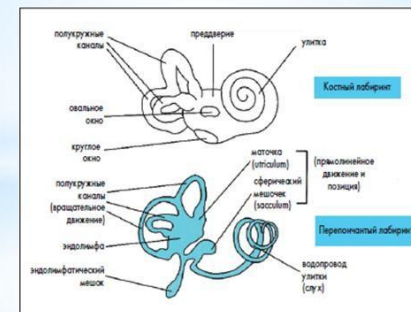
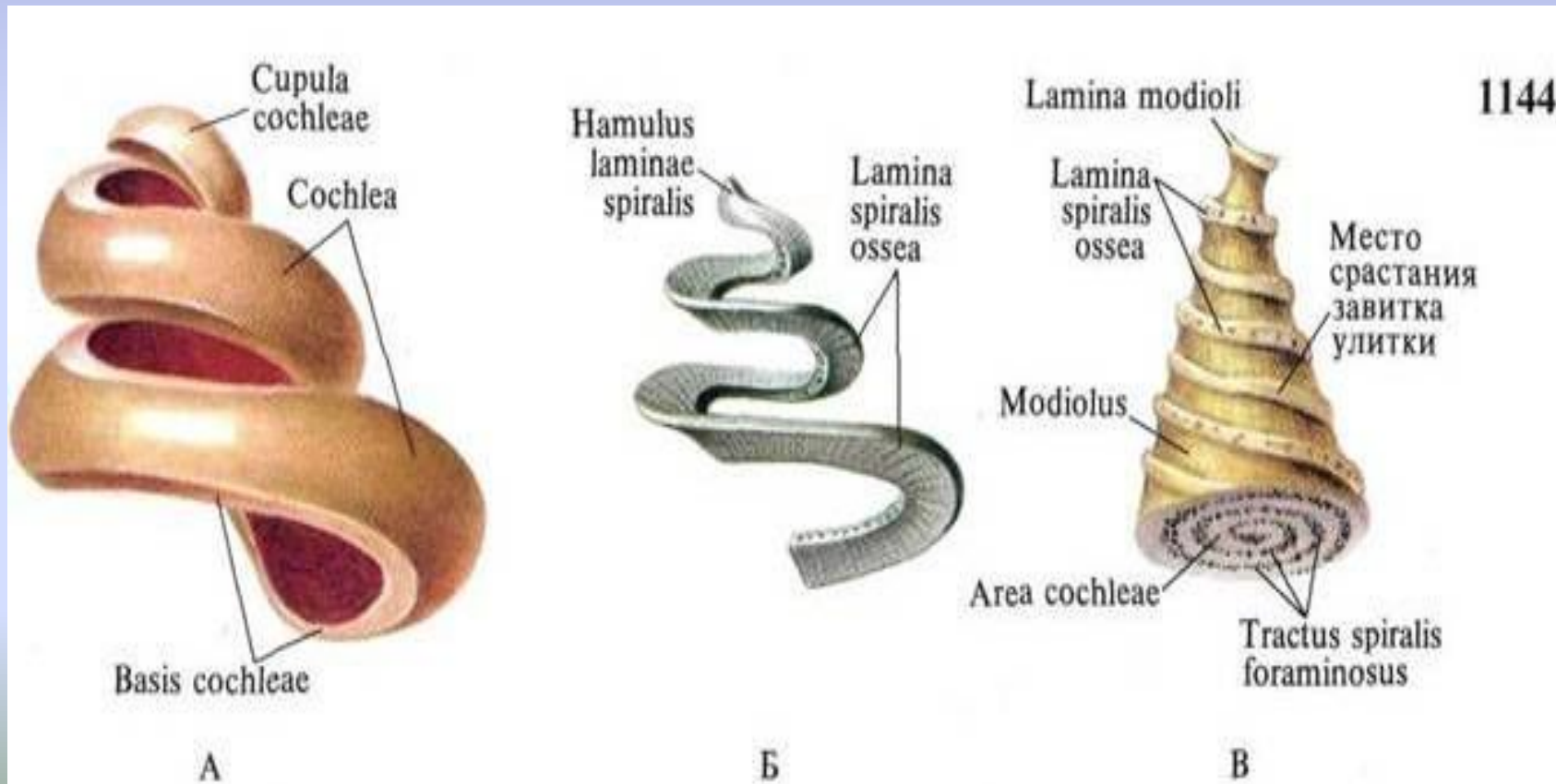


Рис. 1. Схема костного и перепончатого лабиринтов

Улитка - костный спиралевидный, конусообразный канал (2,5 завитка) вокруг костного стержня (веретена)

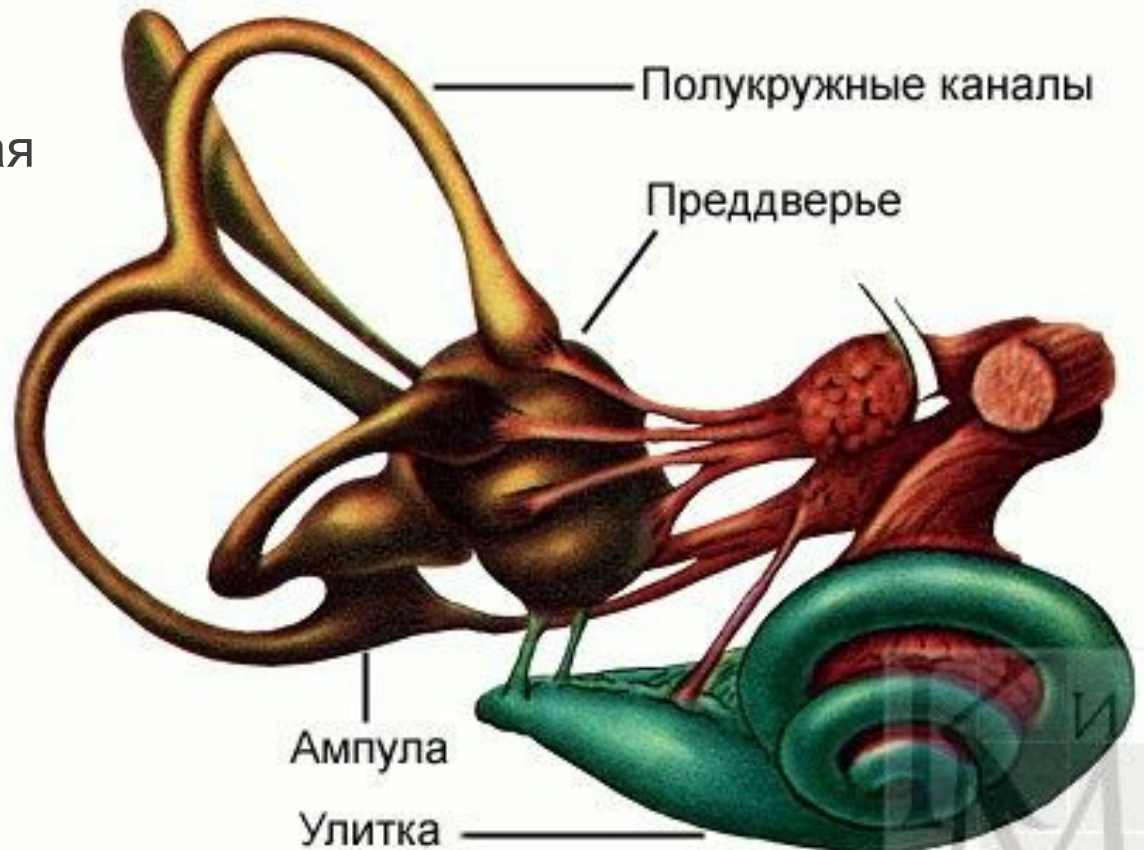
Основание и верхушка улитки. Вокруг веретена – костная спиральная пластинка (состоит из двух пластин, между которыми – волокна улитковой части преддверно-улиткового нерва

Центральный канал веретена(для улиткового нерва) и спиральный канал веретена (Розенталя) для спирального ганглия и спиральной вены

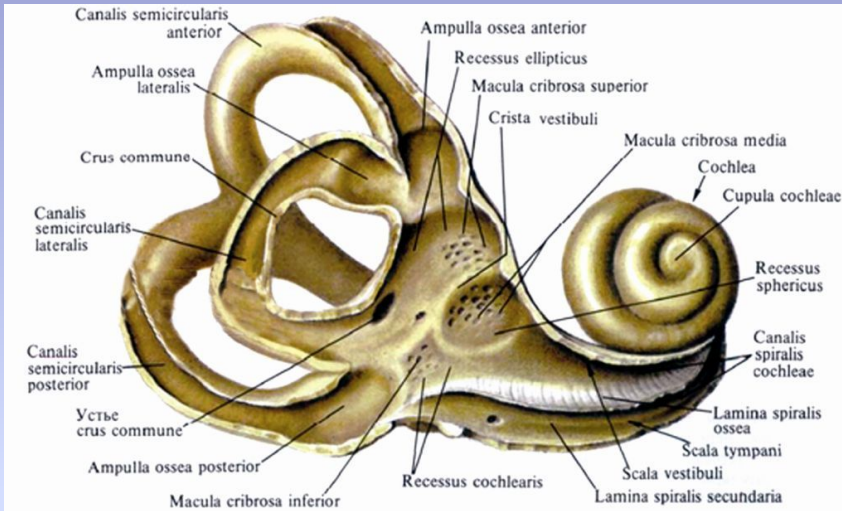


Костные полукружные каналы

- Три взаимно перпендикулярных:
- передний (передняя костная ампула), задний (задняя костная ампула), латеральный (латеральная костная ампула)



Преддверие



- Эллиптическое углубление (маточки)
- Сферическое углубление (мешочка), между ними – гребень преддверия.
- Улитковое углубление (начинается полость улитки).
- Окно преддверия (овальное)
- Окно улитки (круглое)
- Решетчатые пятна (верхнее, нижнее, среднее) для прохождения ветвей преддверно-улиткового нерва

В костном лабиринте различают три части: улитку, преддверие и костные полукружные каналы. Улитка относится к органу слуха, а преддверие и костные полукружные каналы — к органу равновесия.



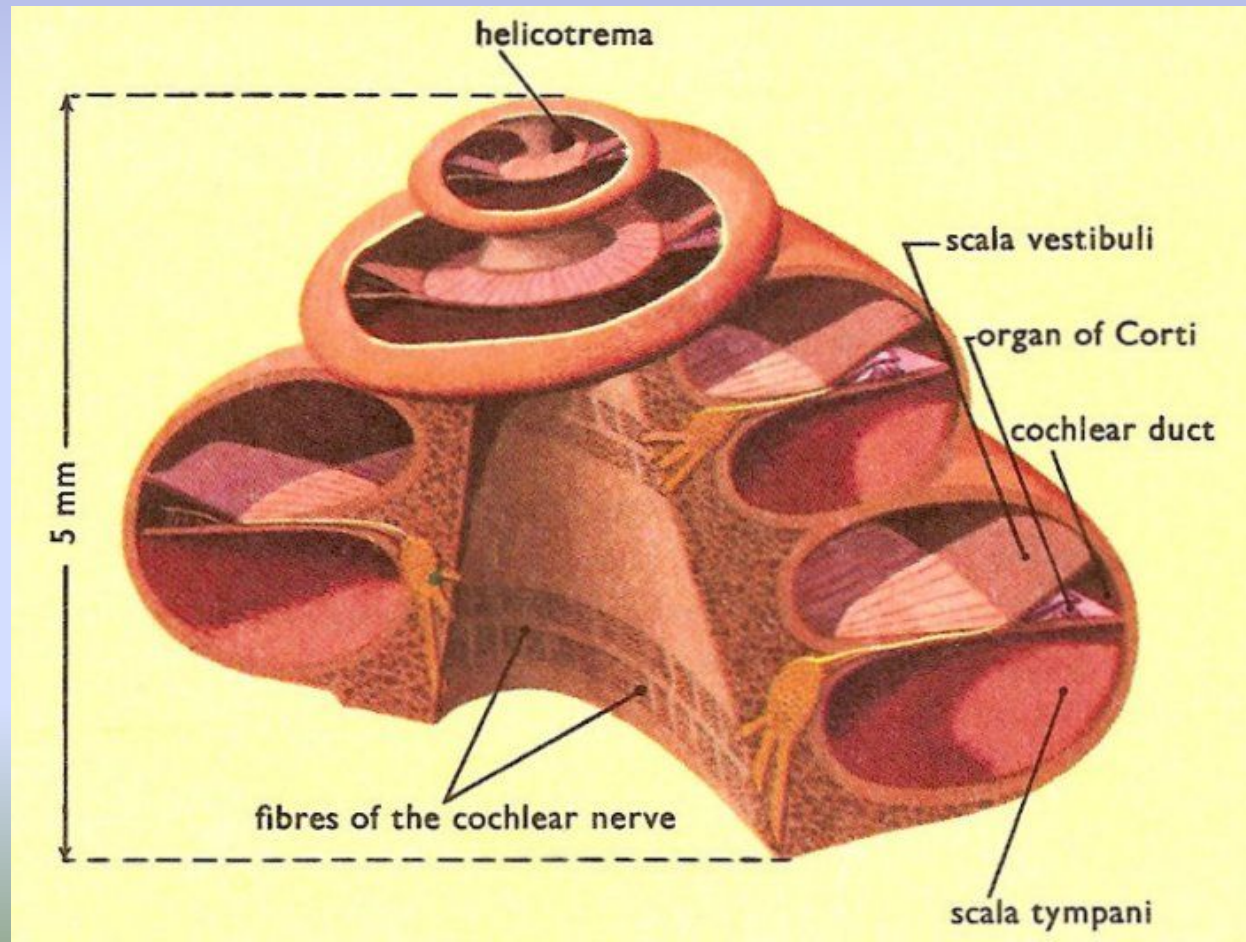
Перепончатый лабиринт

Улитковый лабиринт

внутри улитки – улитковый проток (эндолимфа), слепо начинается в улитковом углублении костного преддверия;

базальный, средний, верхний (верхушечный) завитки улиткового протока (лабиринта)

- Лестница преддверия (перилимфа)
- Барабанная лестница (перилимфа)
- Сообщаются отверстием улитки (геликотрема).
- Срединная лестница (улитковый проток) – содержит эндолимфу

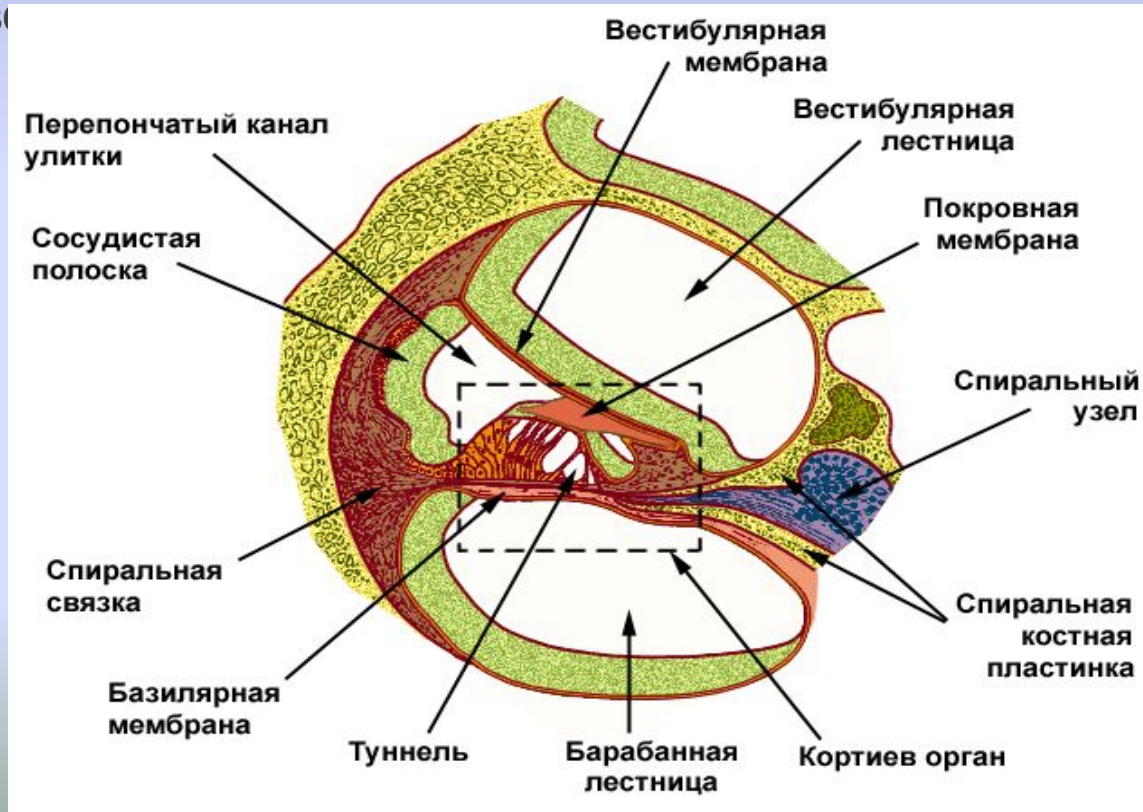


Стенки улиткового лабиринта:

верхняя – преддверная, преддверная мембрана (Рейснера),
нижняя – барабанная, спиральная мембрана (базиллярная мембрана),

наружная – спиральная связка (надкостница), сосудистая полоска

- На базиллярной мембране – спиральный (Кортиев) орган (на протяжении всего улиткового протока)



Спиральный (кортиев) орган

Внутренние волосковые клетки (один ряд), наружные волосковые клетки (три ряда), кортиев туннель (ограничен столбчатыми клетками), опорные клетки, покровная мембрана



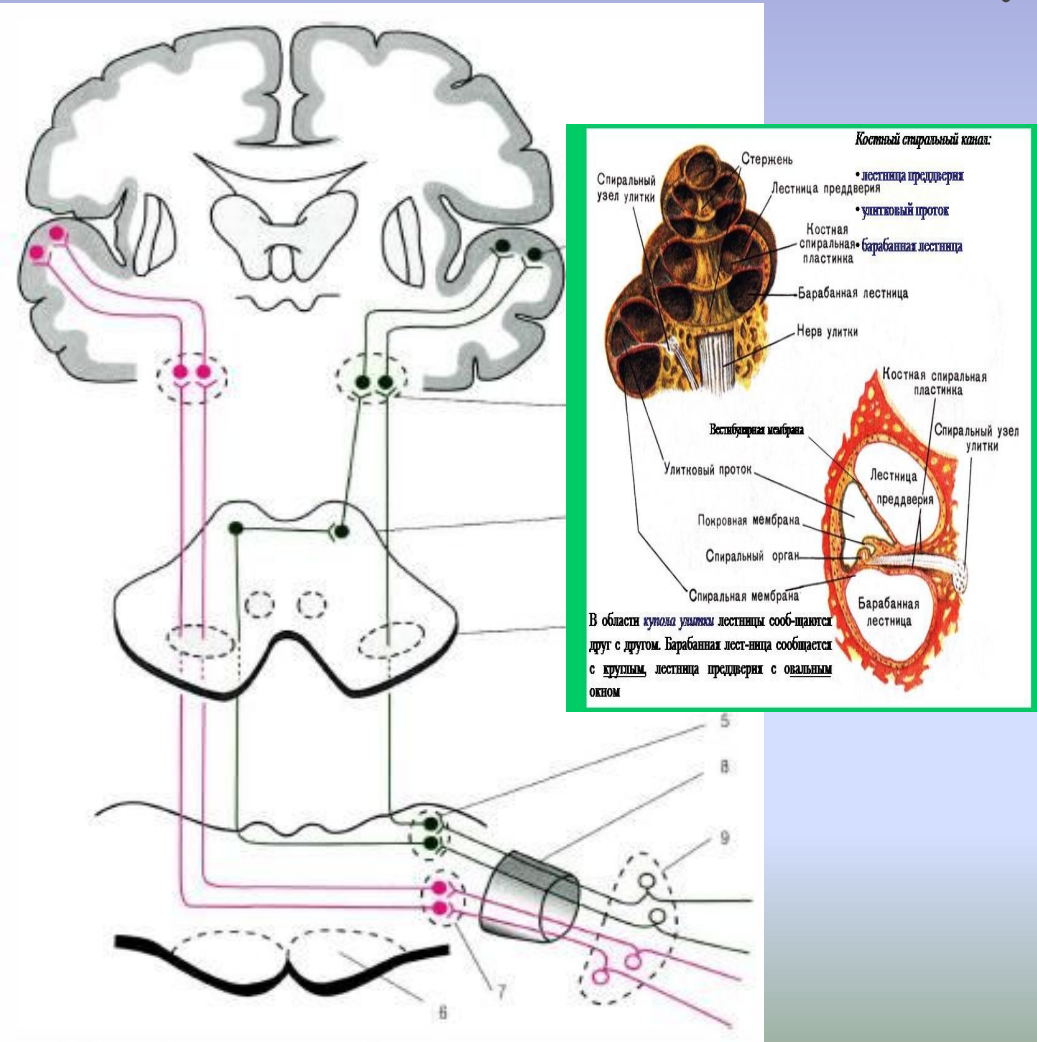
Волосковые клетки



ПРОВОДЯЩИЙ ПУТЬ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА

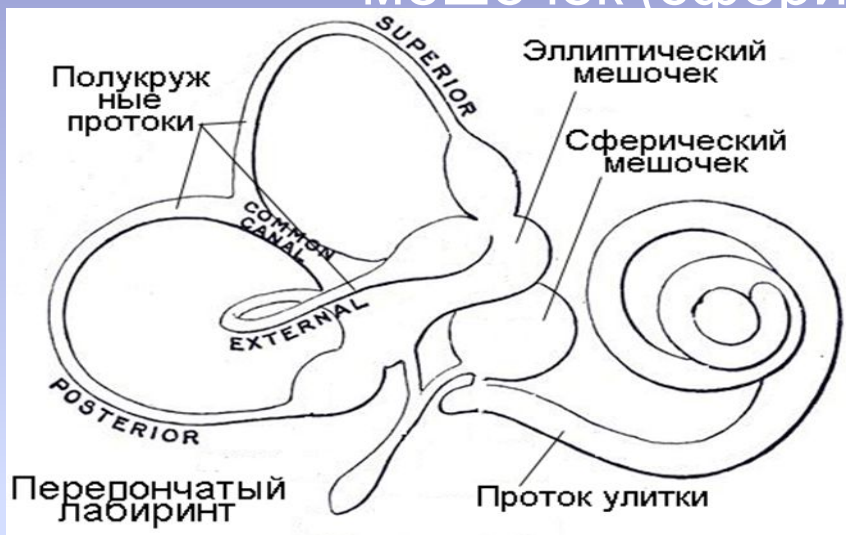
(экстероцептивный, специфической чувствительности, трехнейронный, перекрещенный)

- Слуховые рецепторы спирального (кортиева) органа – дендриты рецепторных нейронов спирального узла улитки (в основании спиральной пластинки стержня улитки) - тела I нейронов (в спиральном узле улитки) – аксоны I нейронов (улитковый нерв – часть VIII пары) – улитковые ядра (в покрышке моста) (тела II нейронов) – аксоны II нейронов (от заднего ядра – аксоны Зуя в составе мозговых полосок, от переднего ядра аксоны Пуя- трапециевидного тела) – перекрест – латеральная петля – подкорковые слуховые центры (тела III нейронов) (ядра нижних холмиков четверохолмия, медиальное коленчатое тело промежуточного мозга) - аксоны III нейронов – задняя ножка внутренней капсулы – корковый конец слухового анализатора (средняя треть верхней височной извилины, поперечные височные извилины Гешле)



Вестибулярный лабиринт.

В преддверии – маточка (эллиптический мешочек) и мешочек (сферический мешочек)



- Мешочек соединяющим протоком соединен с улитковым протоком.
- Эллиптический мешочек (Маточка) соединяется с полукружными протоками.
- На стенках мешочка и маточки – пятна:
- Пятно эллиптического мешочка
- Пятно сферического мешочка, содержащие волосковые и опорные клетки (отолитовый аппарат) – реагирующие на линейные ускорения и гравитационные силы

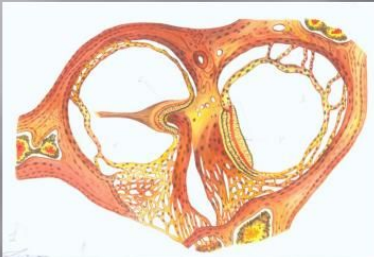
Рис. 213. Костный лабиринт, labyrinthus osseus, и передончатый лабиринт, labyrinthus membranaceus (обозначен темно-зеленым) (схема).



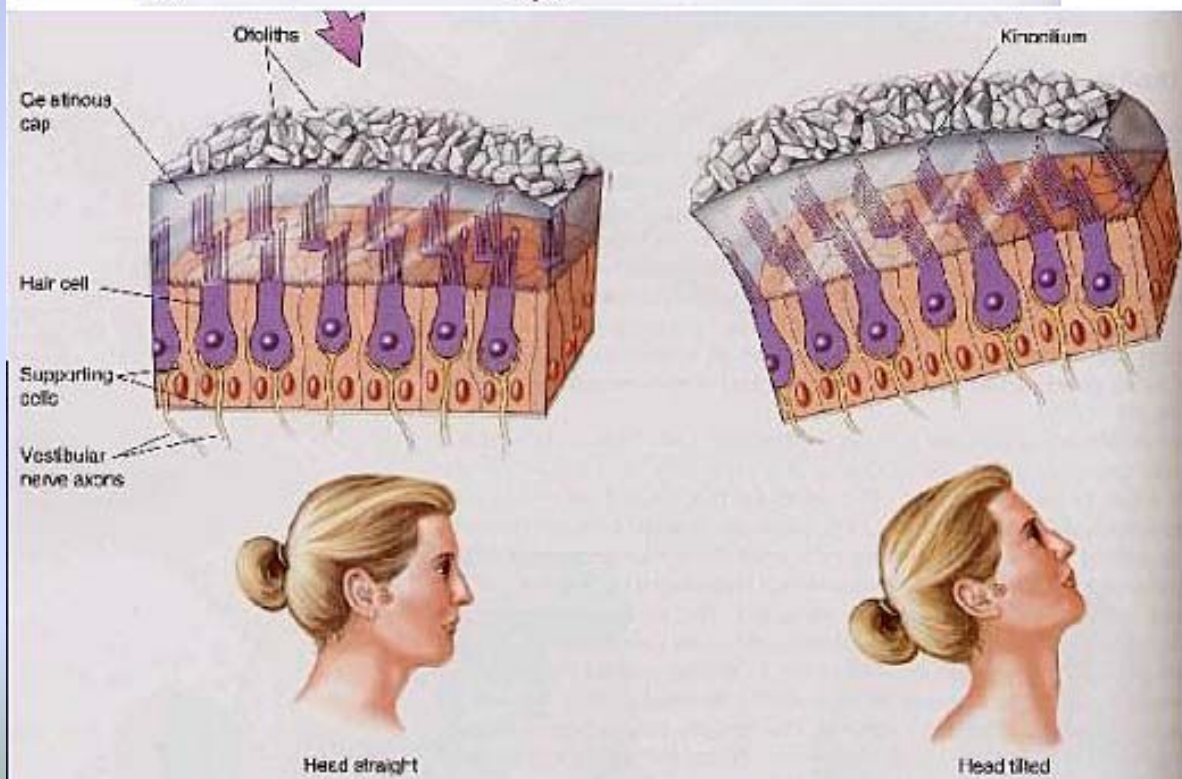
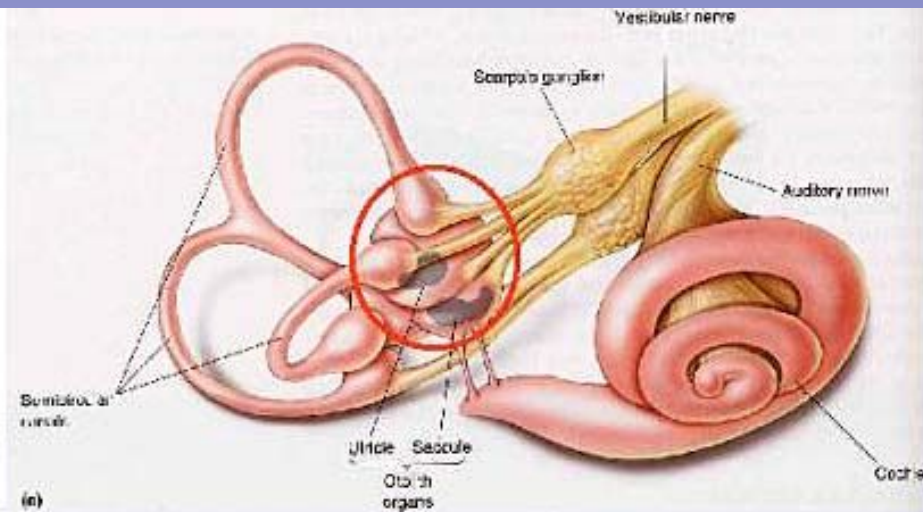
- 1 – utriculus;
- 2 – sacculus;
- 3 – ductus endolymphaticus;
- 4 – saccus endolymphaticus;
- 5 – ductus cochlearis;
- 6 – ampulla membranacea anterior;
- 7 – ampulla membranacea lateralis;
- 8 – ampulla membranacea posterior;
- 9 – ductus semicircularis anterior;
- 10 – ductus semicircularis posterior;
- 11 – ductus semicircularis lateralis;
- 12 – crus membranaceum commune;
- 13 – ductus utriculosaccularis;
- 14 – ductus reunions;
- 15 – canalis semicircularis anterior;
- 16 – canalis semicircularis lateralis;
- 17 – canalis semicircularis posterior;
- 18 – vestibulum;
- 19 – scala vestibuli;
- 20 – scala tympani;
- 21 – canaliculus cochleae;
- 22 – membrana tympani secundaria;
- 23 – stapes.

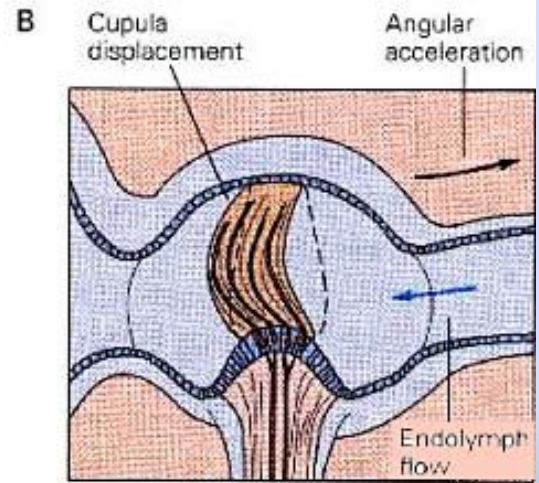
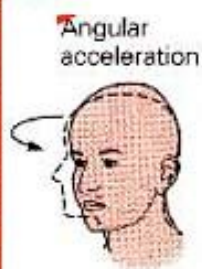
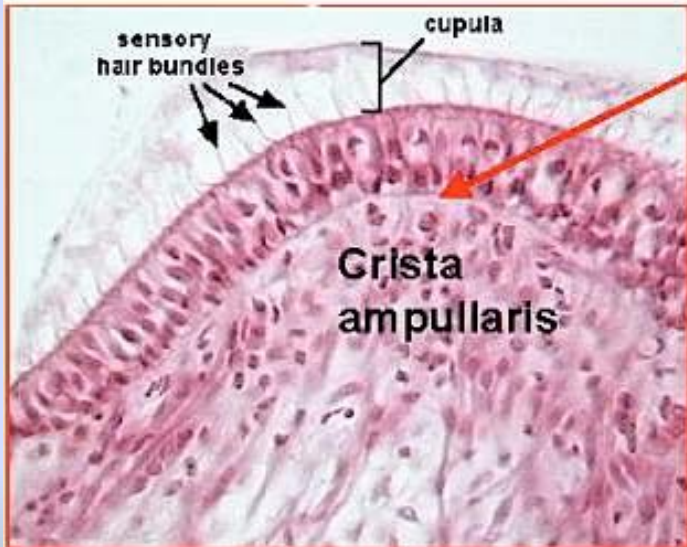
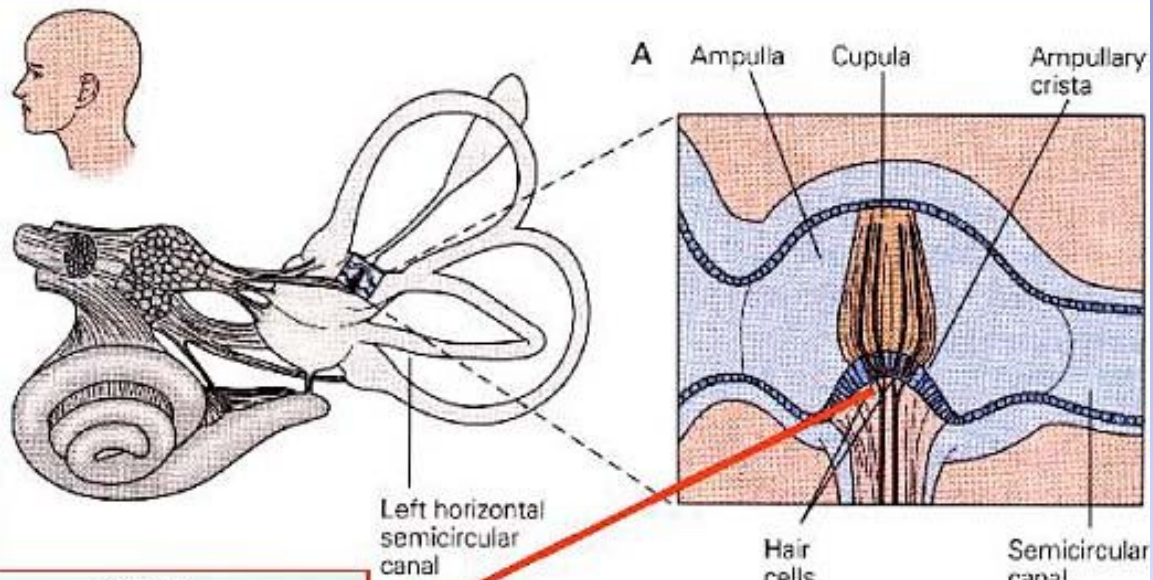
В ампулах полукружных протоков – ампулярные гребешки, содержащие рецепторы, воспринимающие вращательные (угловые) ускорения

Вестибулярные рецепторы



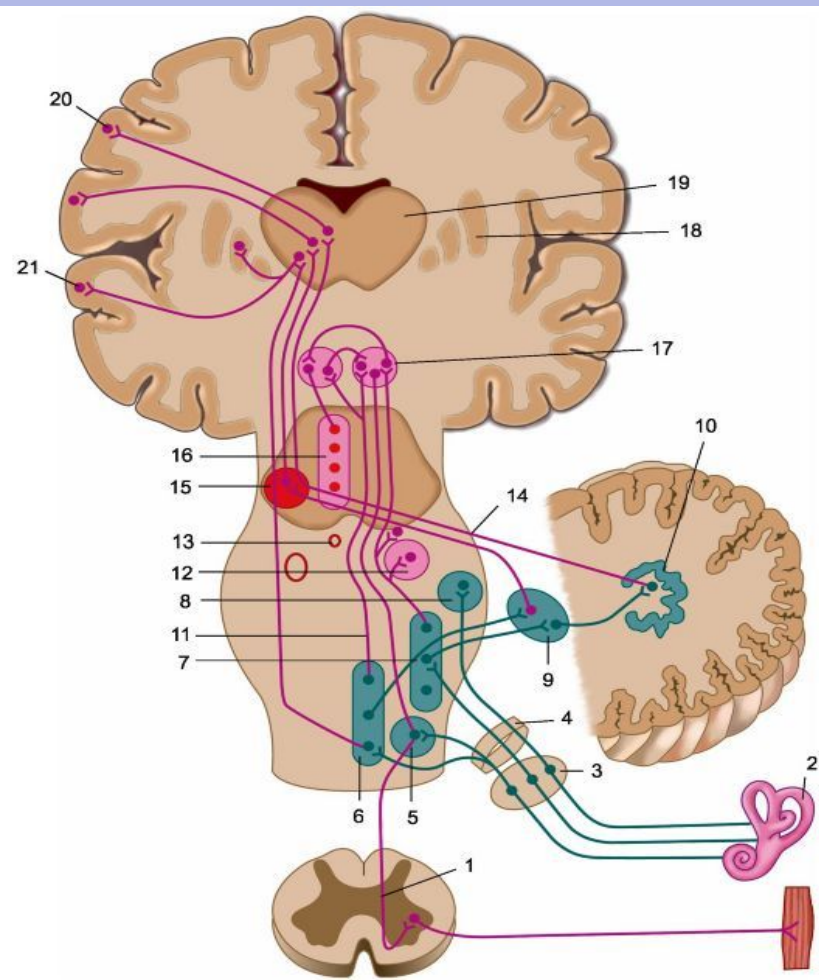
- 1 — ампула полукружного протока;
- 2 — ампулярный гребешок;
- 3 — пятно эллиптического мешочка — *macula utriculi*

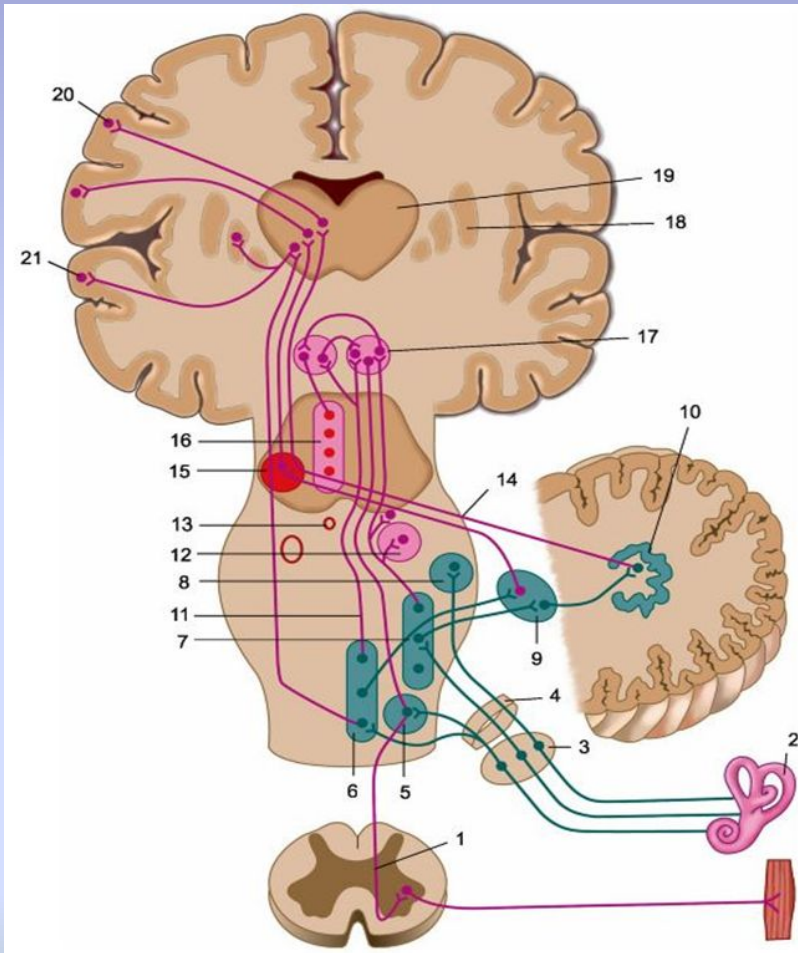




ПРОВОДЯЩИЙ ПУТЬ АНАЛИЗАТОРА РАВНОВЕСИЯ и гравитации (вестибулярный, статокINETический)

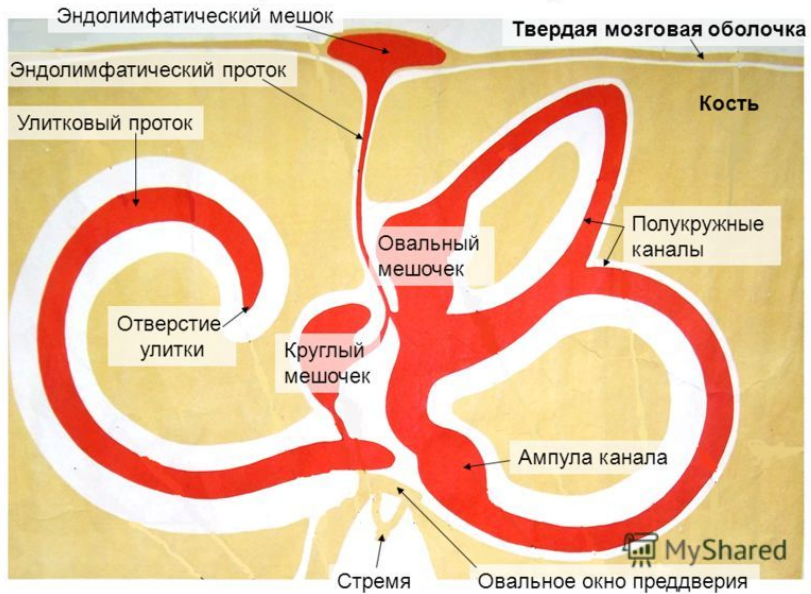
- Рецепторы (волосковые сенсорные клетки ампулярных гребешков полукружных протоков при движениях головы в трех плоскостях; сенсорные клетки пятнышек в маточке и мешочке при линейных ускорениях, гравитации) – дендриты биполярных нейронов преддверного узла – тела I I нейронов преддверного узла (в дне внутреннего слухового прохода височной кости) – аксоны биполярных нейронов в составе преддверного корешка преддверно-улиткового нерва – вестибулярные ядра нерва (мост) (тела I I нейронов). Аксоны нейронов ядер Дейтерса и Роллера – к мотонейронам ядер передних рогов спинного мозга (безусловно-рефлекторное поддержание равновесия при вестибулярных нагрузках) (вестибуло-спинномозговой путь). Часть аксонов клеток из ядер Дейтерса и Швальбе – в кору червя мозжечка (через нижние ножки) (преддверно-мозжечковый и мозжечково-преддверный) – через них – влияние на спинной мозг (по преддверно – спинномозговому пути).
- Часть аксонов ядра Дейтерса (после частичного перекреста) – к ядрам Кахаля и Даркшевича (медиальный продольный пучок), связь с ядрами III, IV, VI, XI пар) – координация движений глаз и головы при изменении ее положения.



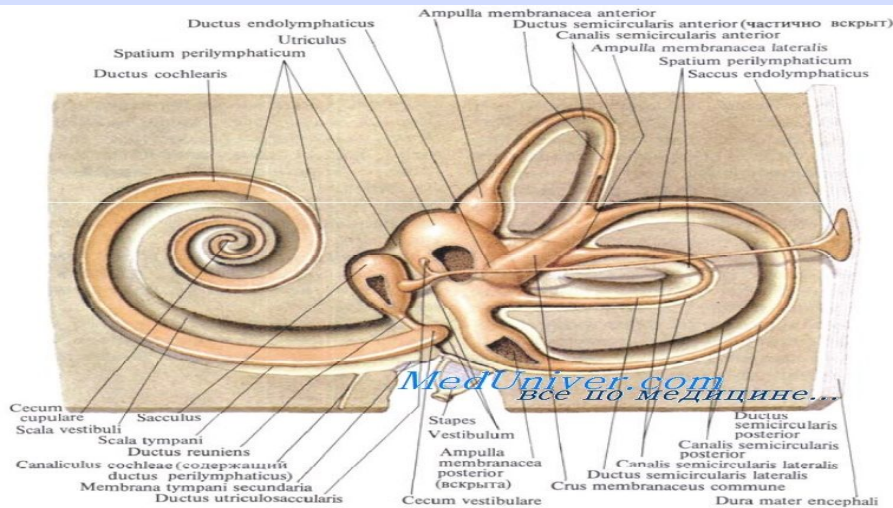


- Часть аксонов ядра Дейтерса – к заднему гипоталамическому ядру (связь с парасимпатическими ядрами III, VII, IX, X пар черепных нервов) – вегетативные реакции (тошнота и т.д.) в ответ на раздражение вестибулярного аппарата.
- Часть аксонов ядер Дейтерса и Швальбе противоположной стороны идут в составе вестибуло-таламического тракта (к срединным ядрам таламуса. Аксоны нейронов срединных ядер через заднюю ножку внутренней капсулы – в кору средней и нижней височных извилин (корковый конец вестибулярного анализатора). Кортикый центр вестибулярного анализатора ассоциативными и комиссуральными волокнами связан с двигательным центром и центром общей чувствительности своей и противоположной стороны. Часть аксонов нейронов срединных ядер таламуса идет к медиальным ядрам таламуса (подкорковым чувствительным центрам экстрапирамидной системы) – безусловно-рефлекторная регуляция тонуса мышц при вестибулярных нагрузках.
- Заболевания органа равновесия (лабиринта), поражение ядер моста – головокружение, нистагм, нарушение равновесия и координации движений, вегетативные расстройства; поражение коркового центра + нарушение ориентации в пространстве.

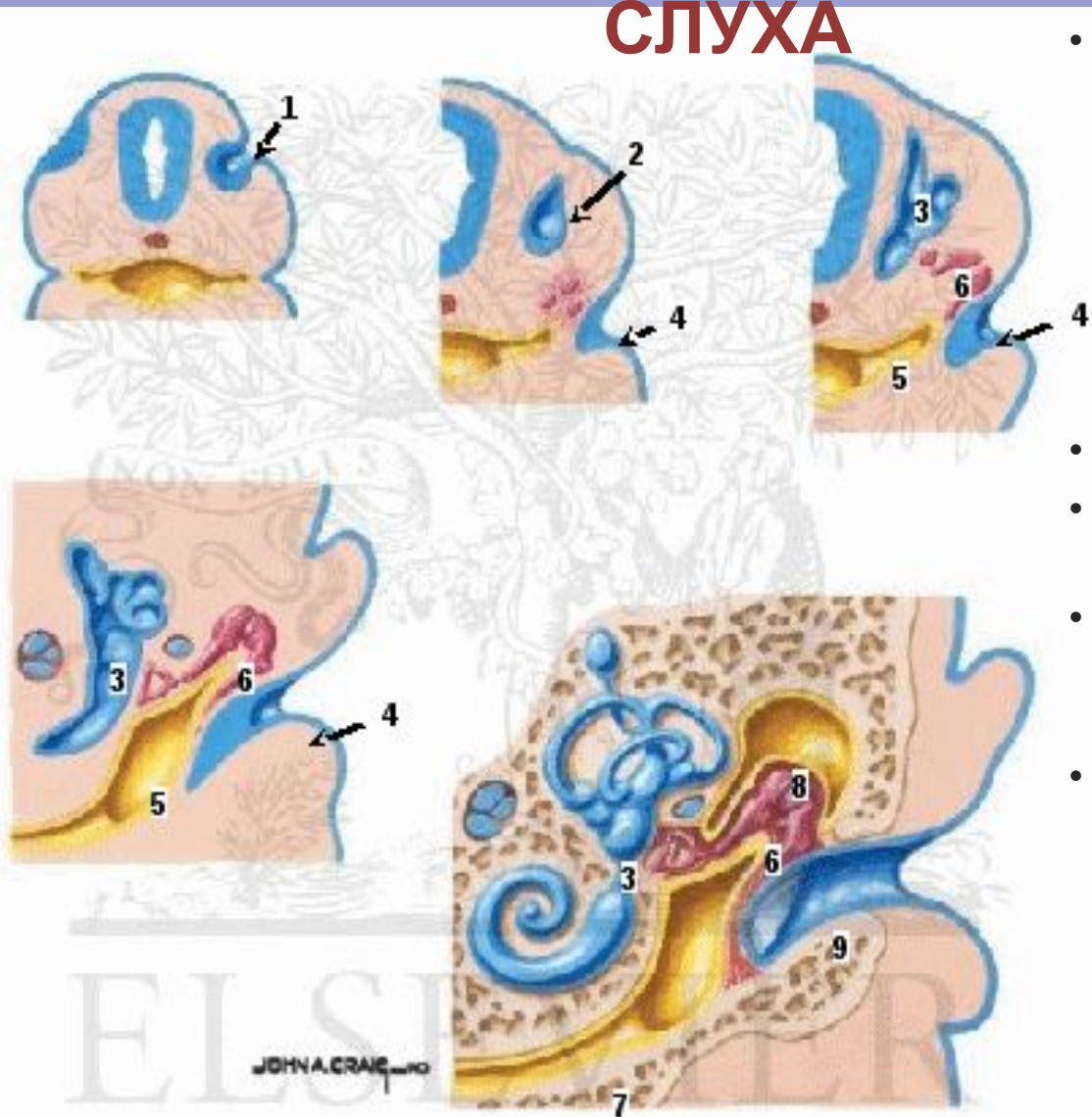
Перепончатый лабиринт



- Эндолимфа – в эндолимфатический проток (в водопроводе преддверия) – эндолимфатический мешок (в расщеплении твердой мозговой оболочки).
- Перилимфа – по перилимфатическому протоку (в водопроводе улитки) – в субарахноидальное пространство.
- Оба протока принимают участие в регуляции гидравлического давления во внутреннем ухе.



РАЗВИТИЕ ОРГАНА СЛУХА



- 3,5 нед – слуховая плакода (утолщение эктодермы) по бокам ромбовидного мозга – слуховой пузырек (перепончатый лабиринт). 6 нед – полукружные каналы, улитка, ганглии. Вокруг перепончатого лабиринта- хрящевая капсула (далее-костный лабиринт).
- Среднее ухо – из энтодермы:
- Барабанная полость и слуховая труба- первый жаберный карман.
- Из мезенхимы, окружающей первую и вторую висцеральные дуги – слуховые косточки.
- Наружный слуховой проход – первая жаберная борозда, ушная раковина – первая и вторая жаберные дуги. Завершение органогенеза – к 5-му мес.внутриутробного развития.

АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ОРГАНА СЛУХА :

аномалии наружного, среднего, внутреннего уха



Микроотия



+ агенезия наружного слухового
прохода



1



2



3



4



5



6



7



8



9

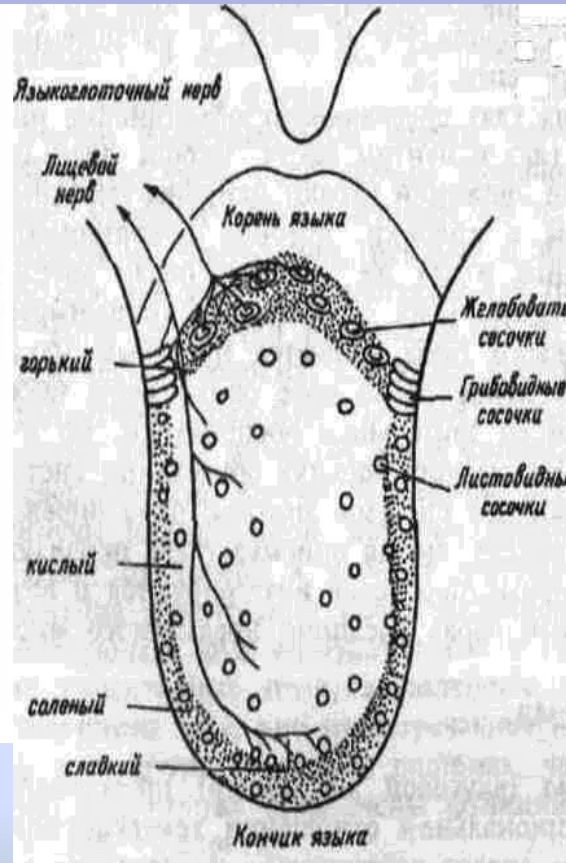


МИКРОСОМИЯ

- Синдром первой жаберной дуги.
- Качественные признаки: односторонняя аномалия ушной раковины и гипоплазия нижней челюсти, аномалии глаз, часто асимметрично, нарушение прикуса.
- Тип наследования: АД
- Повышенная частота рецидивов

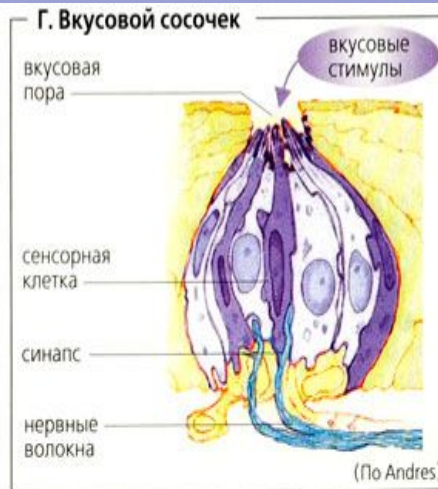
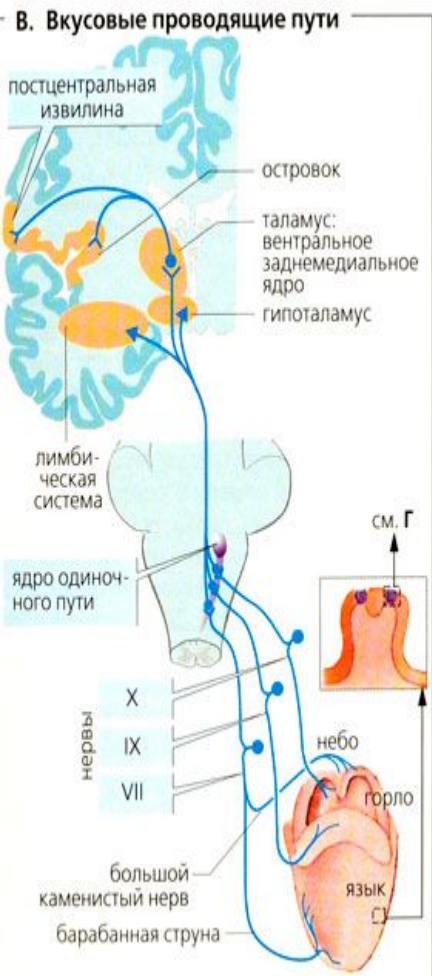


Орган вкуса. Вкусовой анализатор.

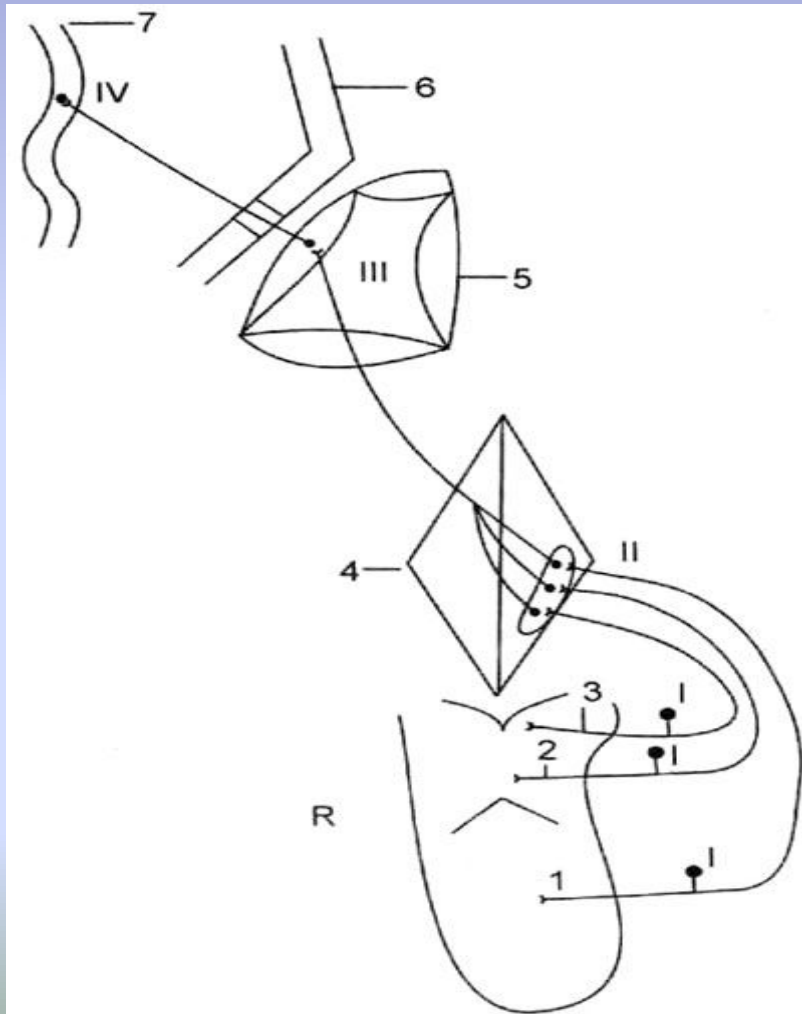


- Орган вкуса
- Вкусовые рецепторы (вкусовые клетки) в составе вкусовых почек (луковиц) 3000-9000 (в грибовидных, желобоватых и листовидных сосочках языка (а также губ, мягкого неба, небных дужек, глотки, надгортанника)

Вкусовой проводящий путь



- Тела первых (чувствительных) (псевдоуниполярных) нейронов – в узле колена лицевого нерва, верхнем узле языкоглоточного нерва, нижнем узле блуждающего нерва.
- Дендриты нейронов узла колена – к вкусовым почкам передних 2/3 языка (барabanная струна лицевого нерва).
- Дендриты нейронов верхнего узла языкоглоточного нерва – к вкусовым почкам задней трети языка (язычная ветвь языкоглоточного нерва).
- Дендриты нейронов нижнего узла блуждающего нерва – к вкусовым рецепторам корня языка, глотки, надгортанника, неба (глочные ветви блуждающего нерва)



- Аксоны чувствительных нейронов –
- к ядру одиночного пути (тела вторых нейронов).
- Большая часть аксонов нейронов ядра одиночного пути переходит на противоположную сторону – к вентральным ядрам таламуса (тела третьих нейронов) (в составе ядерно-таламического тракта). Аксоны третьих нейронов (таламо-корковый путь) – к крючку, парагиппокампальной извилине (корковый центр).
- Меньшая часть аксонов третьих нейронов – к медиальным ядрам таламуса (интеграционному центру промежуточного мозга) – на центры экстрапирамидной системы и в миндалевидное тело (лимбическая система)

Вкусовой анализатор

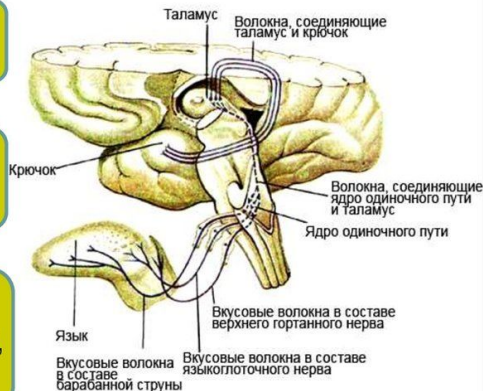
Представляет информацию о химическом составе и качестве пищи. Рефлекторно действует на пищеварительные железы.



Вкусовые рецепторы
слизистой языка

Чувствительные
волокна ЧМН:
VII, IX, V, X

Промежуточный мозг,
височная доля коры ГМ,
лимбическая система



- При поражении нервов – расстройства вкусовой чувствительности на стороне поражения (агевзия).
- При поражении вентральных ядер таламуса, таламо-коркового пути, коркового центра – частичное снижение вкуса (гипогевзия) на противоположной стороне.
- При поражении миндалевидного тела – вкусовая агнозия (не может идентифицировать вкус, хотя его ощущает)