

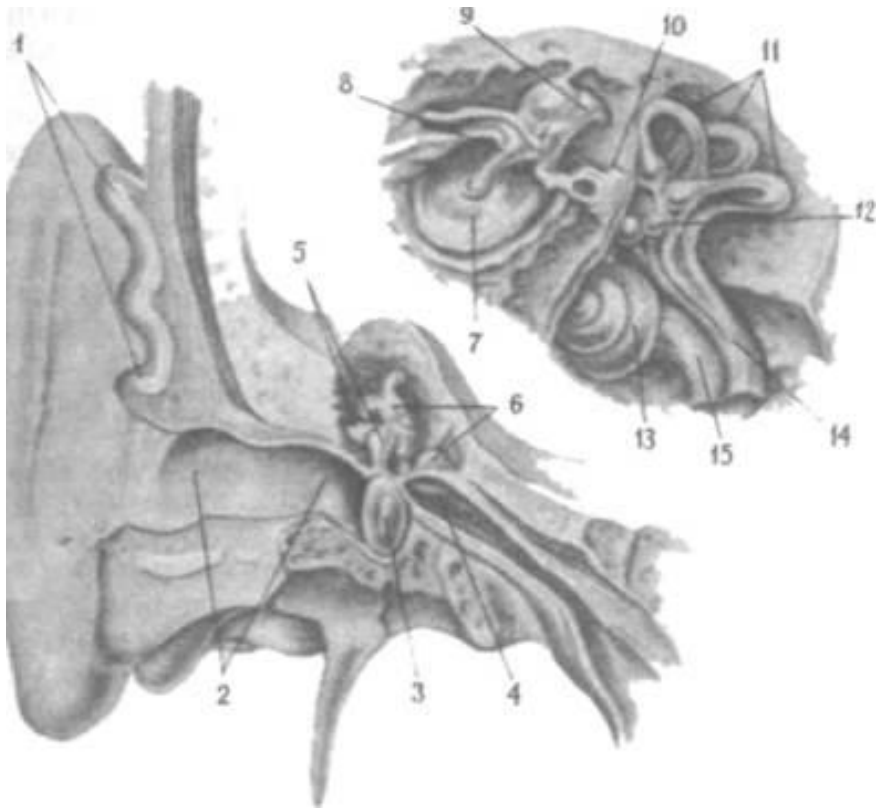
Периферический отдел и проводниковый отдел слухового анализатора

Журавлёва Юлия, Карасева
Анастасия, Халилова Виленна



Периферический отдел

- Периферический отдел слухового анализатора, или собственно ухо, в анатомическом отношении состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха.



1 — хрящ ушной раковины; 2 — наружный слуховой проход; 3 — барабанная перепонка; 4 — слуховая труба; 5 — слуховые косточки; 6 — лабиринт; 7 — внутренняя поверхность барабанной перепонки; 8 — молоточек; 9 — наковальня; 10 — стремя; 11 — полукружные каналы; 12 — преддверье; 13 — улитка; 14 — преддверный нерв; 15 — улитковый нерв

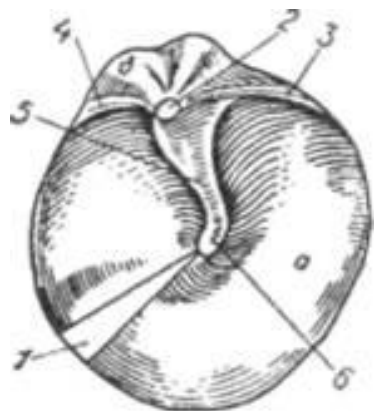
1. Наружное ухо состоит из *ушной раковины* и *наружного слухового прохода*. Ушная раковина представляет собой воронкообразную хрящевую пластинку, покрытую кожей и переходящую непосредственно в наружный слуховой проход. Нижняя часть ушной раковины, или *мочка*, лишена хряща. Впереди наружного слухового прохода расположен выступ ушной раковины — **козелок**. Наружный слуховой проход состоит из хрящевой (наружной) и костной (внутренней) частей. Общая длина наружного слухового прохода у взрослых около 2,5 см. На месте перехода хрящевой части в костную наружный слуховой проход образует изгиб. Для выпрямления оси наружного слухового прохода приходится при его осмотре оттягивать ушную раковину у взрослых и у детей старшего возраста кзади-кверху, а у маленьких детей — кзади-книзу.

На всем своем протяжении наружный слуховой проход покрыт кожей. Кожа, выстилающая хрящевую часть, снабжена волосками и содержит железы — сальные и выделяющие ушную серу.



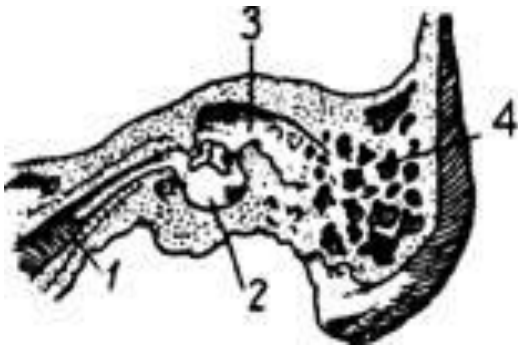
1 — козелок; 2 — мочка

- **Барабанная перепонка** отделяет наружный слуховой проход от среднего уха и представляет собой тонкую упругую пластинку, покрытую со стороны слухового прохода тонким наружным слоем кожи (эпидермисом), а со стороны среднего уха — слизистой оболочкой.
- Барабанная перепонка имеет округло-овальную форму с наибольшим поперечником около 10 мм и наименьшим — 8,5 мм, толщину — около 0,1 мм. Она расположена под углом к оси наружного слухового прохода и втянута в сторону среднего уха, образуя подобие очень плоского конуса.
- Величина барабанной перепонки с возрастом изменяется очень незначительно: у новорожденного она имеет почти те же размеры, что и у взрослого. Нормальная барабанная перепонка представляется при осмотре. Основной тон окраски барабанной перепонки — жемчужно-серый.



а — натянутая часть; б — расслабленная часть (шрапнеллевая перепонка); 1 — световой рефлекс; 2 — короткий отросток молоточка; 3 — задняя складка барабанной перепонки; 4 — передняя складка; 5 — рукоятка молоточка; 6 — пупок

2. Среднее ухо представляет собой систему воздухоносных полостей в толще височной кости и состоит из барабанной полости, слуховой трубы и сосцевидного отростка с его костными ячейками.



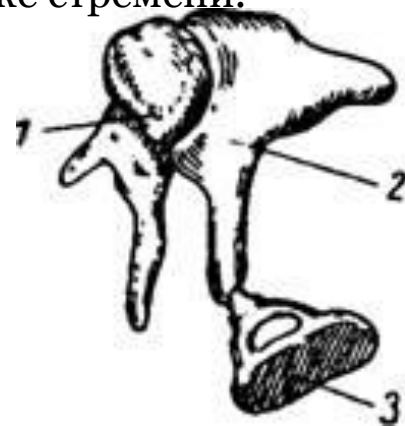
Полости среднего уха:

1 — слуховая труба; 2 — барабанная полость, 3 — пещера; 4 — ячейки сосцевидного отростка

Барабанная полость является центральной частью этой системы и представляет собой узкое пространство в толще височной кости объемом около 1 см³. В барабанной полости различают шесть стенок. **Наружной стенкой** на большей части ее протяжения является барабанная перепонка. Остальные стенки — костные. **Внутренняя стенка** отделяет барабанную полость от внутреннего уха. В этой стенке есть два отверстия, называемые окнами: **овальное, или окно преддверия** (длинный диаметр 3—4 мм) и **круглое, или окно улитки** (диаметр 1—2 мм). В овальное окно вставлена, как в рамку, подножная пластинка стремени, прикрепленная к краям овального окна посредством **кольцевидной связки**. Круглое окно затянуто эластичной тонкой перепонкой, которая носит название **вторичной барабанной перепонки**. **Верхняя стенка**, или крыша барабанной полости, отделяет барабанную полость от полости черепа. **Нижняя стенка** граничит с крупным кровеносным сосудом — луковицей яремной вены. В **задней стенке** внизу имеется отверстие, соединяющее барабанную полость с пещерой сосцевидного отростка.

В барабанной полости помещается цепь **слуховых косточек**, состоящая из **молоточка, наковальни и стремени**. Молоточек имеет головку, рукоятку и два отростка (короткий и длинный). Наковальня состоит из тела, короткого и длинного отростков. Стремя состоит из двух дужек, головки и подножной пластинки. Головка молоточка сочленяется с телом наковальни, а она своим длинным отростком сочленяется с головкой стремени. Подножная пластинка стремени, как было сказано, входит в овальное окно, соединяющее среднее ухо с внутренним. Определенное напряжение барабанной перепонки и цепи слуховых косточек обеспечивается двумя мышцами — натягивающей барабанную перепонку и стремянной. Первая из них прикрепляется к рукоятке молоточка, а вторая — к головке стремени.

Рис. 10. Слуховые косточки:
1 — молоточек;
2 — наковальня;
3 — стремя



- **Слуховая, или евстахиева, труба** представляет собой канал длиной (у взрослых) 3,5 см, соединяющий барабанную полость с носоглоткой. Барабанное устье евстахиевой трубы расположено в передней стенке барабанной полости, а носоглоточное — в боковой стенке носоглотки. Та часть евстахиевой трубы, которая прилежит к барабанной полости, является костной, а часть, обращенная к носоглотке, имеет хрящевые стенки. Вся евстахиева труба выстлана мерцательным эпителием: движение его волосков направлено в сторону носоглотки. Стенки хрящевой части евстахиевой трубы, обычно соприкасающиеся между собой, в момент глотания (благодаря сокращению глоточных мышц) расходятся, пропуская воздух из носоглотки в барабанную полость. У маленьких детей евстахиева труба короче и просвет ее шире, чем у детей старшего возраста и у взрослых.
- **Сосцевидный отросток** представляет собой костное образование, похожее по форме на сосок, откуда и произошло его название. Это отросток височной кости, расположенный позади ушной раковины. В толще сосцевидного отростка находятся ячейки, сообщающиеся друг с другом посредством узких щелей. Форма, величина и число этих ячеек очень изменчивы, но одна из них, самая крупная, носящая название **пещеры (антрум)**, имеется постоянно.
- У детей приблизительно до двух лет сосцевидный отросток еще не развит и выглядит как костный бугорок. Однако пещера существует уже у новорожденного ребенка.
- Все полости среднего уха (барабанная полость, евстахиева труба и ячейки сосцевидного отростка) наполнены воздухом, а стенки их выстланы тончайшей слизистой оболочкой, являющейся продолжением слизистой оболочки носоглотки. Обмен воздуха в среднем ухе происходит через евстахиеву трубу: при глотательных движениях воздух из носоглотки поступает в евстахиеву трубу, а оттуда — в барабанную полость и отчасти в ячейки сосцевидного отростка.

3. Внутреннее ухо, или ушной лабиринт, представляет собой систему каналов и полостей в толще височной кости. Эта система состоит из преддверия, полукружных каналов и улитки. Различают костный и перепончатый лабиринты, причем костный лабиринт является как бы футляром для перепончатого. Перепончатый лабиринт наполнен особой жидкостью — **эндолимфой**, а пространство между перепончатым и костным лабиринтами также заполнено жидкостью — **перилимфой**.



*Слепок с костного лабиринта:
1 — преддверие; 2 — верхний
полукружный канал; 3 — наружный
полукружный
канал; 4 — задний полукружный канал;
5 — улитка*

Преддверие составляет центральную часть лабиринта и состоит из двух перепончатых мешочков: переднего (круглого) и заднего (овального). Передний мешочек сообщается с улиткой, а задний — с полукружными каналами.

Полукружных каналов три: верхний, задний и наружный. Они расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Один из концов каждого канала гладкий, а другой имеет расширение — **ампулу**. Преддверие и полукружные каналы образуют так называемый **вестибулярный (от лат. vestibulum — преддверие) аппарат** и являются периферическим отделом *пространственного анализатора*, или органа равновесия. В преддверии и полукружных каналах располагаются группы специфических нервных клеток, образующих концевой аппарат, или рецептор, вестибулярного нерва. В мешочках преддверия таким рецептором является отолитовый аппарат, т. е. концевые нервные клетки, покрытые перепонкой, содержащей особые кристаллы — отолиты.

Улитка представляет собой спиральный костный канал, идущий вокруг костной колонки и образующий $2\frac{1}{2}$ завитка (основной, средний и верхний), причем каждый последующий завиток меньше предыдущего, так что улитка действительно напоминает по своей форме раковину садовой улитки. Канал улитки имеет длину около 22 мм.

По всей своей длине костный канал улитки разделен на два этажа, называемых *лестницами*. Границей между ними служит спиральный костный гребень и отходящая от края этого гребня эластичная перепонка — *основная мембрана*. **Верхний этаж** носит название *преддверной лестницы* (которая ведет в преддверие), а оно сообщается с барабанной полостью через овальное окно. **Нижний этаж** — *барабанная лестница*, которая сообщается непосредственно с барабанной полостью через круглое окно. Улитковый ход наполнен эндолимфой, преддверная и барабанная лестницы — перилимфой.

В улитковом ходе расположен **кортиева (спиральный) орган**. Основной его функциональной частью являются слуховые клетки, заканчивающиеся чувствительными волосками и потому называемые также волосковыми клетками. Эти клетки расположены в несколько рядов и представляют собой специфический концевой аппарат **слухового анализатора**, или **слуховой рецептор**. Слуховых клеток насчитывается свыше 20 000.

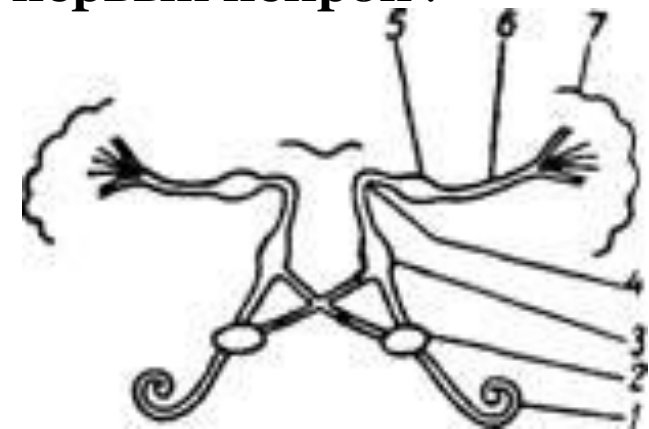
Проводниковый отдел слухового

анализатора

Периферический отдел слухового анализатора соединяется с центральным, или корковым, концом проводящими нервными путями, состоящими из четырех отрезков, или нейронов.

К кортиеvu органу подходят нервные волокна из спирального нервного узла, расположенного в основании спирального костного гребня улитки. Этот узел состоит из нервных клеток с двумя отростками (биполярных клеток). Один из этих отростков направляется к кортиеvu органу и подходит к небольшой группе волосковых клеток, а другой — входит в состав *слухового нерва*.

Слуховой нерв содержит около 17 000 нервных волокон, каждое из которых состоит из осевого цилиндра, являющегося собственно нервным волокном, и особой жировой миелиновой оболочки. Таким образом, слуховой нерв построен наподобие телефонного кабеля, состоящего из отдельных изолированных проводов. Слуховой нерв выходит из внутреннего уха через внутренний слуховой проход в полость черепа и проникает в основание мозга. Отсюда волокна слухового нерва направляются к слуховым ядрам продолговатого мозга, где и заканчивается **первый нейрон**.



*Схема слуховых проводящих путей и центров:
1 — улитка; 2 — слуховые ядра в продолговатом мозгу; 3, 4, 5 — подкорковые слуховые центры; 6 — проводящие пути в головном мозгу; 7 — кора височной доли головного мозга*

- От слуховых ядер в продолговатом мозгу начинается **второй нейрон**. Часть нервных волокон от ядер идет по одноименной стороне, а большая часть их переходит на противоположную сторону. Далее волокна доходят до оливы продолговатого мозга, откуда начинается третий нейрон. Волокна третьего нейрона заканчиваются в подкорковых слуховых центрах — заднем двухолмии и внутреннем коленчатом теле. Отсюда начинается последний, четвертый, нейрон слухового пути, заканчивающийся в корковом конце слухового анализатора — височной доле мозга.

ИСТОЧНИКИ

- Нейман Л.В., Богомильский М.Р. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.И. Селиверстова