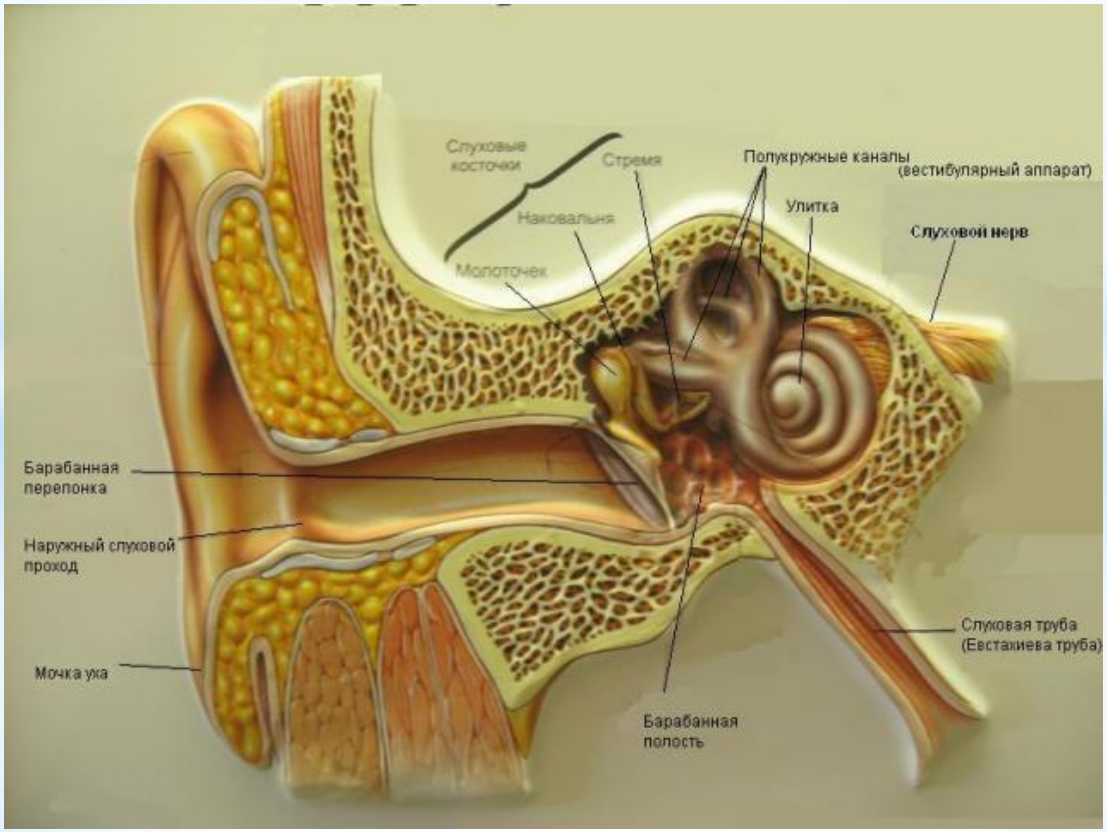
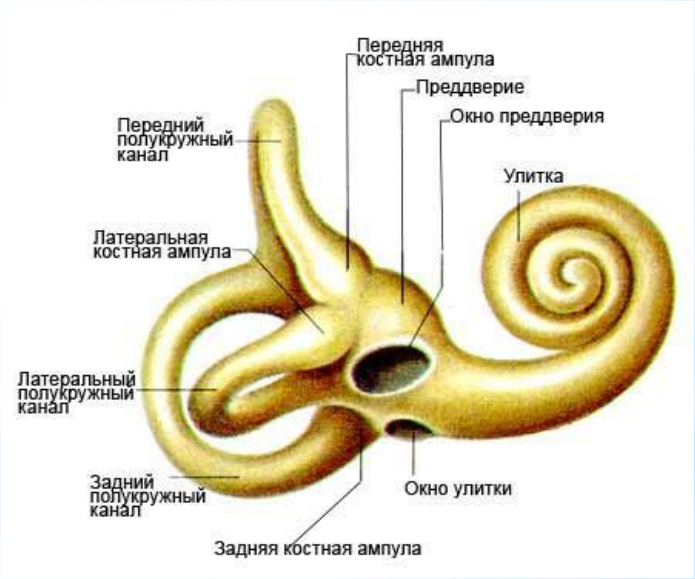
*Внутреннее ухо



* **Внутреннее ухо** — один из трех отделов органа слуха и равновесия. Является наиболее сложным отделом органов слуха, из-за своей замысловатой формы называется лабиринтом.

Костный лабиринт состоит из:

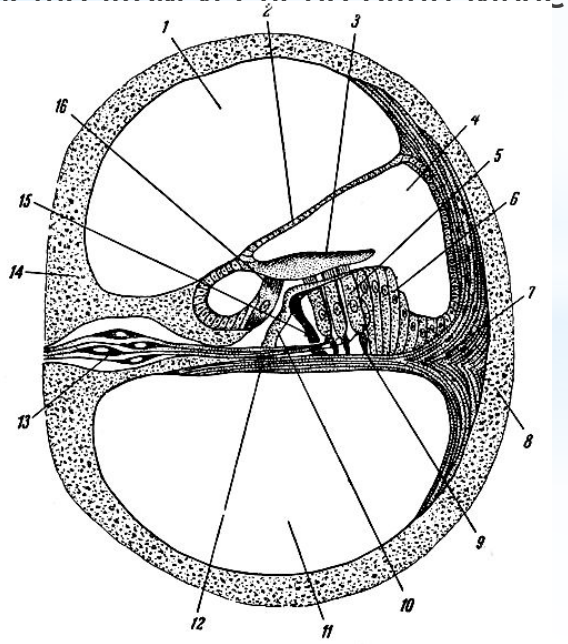
* преддверия
* улитки
* полукружных каналов



* Ушна́я ули́тка (лат. *Cochlea*)

* это передний отдел перепончатого лабиринта. Отвечает за слуховую часть внутреннего уха, воспринимающего и распознающего звуки.

* это заполненный жидкостью перепончатый канал, образующий два с половиной витка спирали. Внутри по всей длине расположен костный стержень. К противоположной стенке идут две плоские мембраны(основная и рейснерова), таким образом улитка по всей длине делится на три параллельных канала. Два наружных канала — лестница преддверия и барабанная лестница сообщаются между собой у верхушки улитки. Центральный (спиральный) канал началом сообщается с мешочком и слепо оканчивается.



Поперечный разрез через ход улитки. 1 - лестница преддверия; 2 - рейсснерова перепонка; 3 - покровная перепонка; 4 - улитковый канал, в котором находится кортиев орган (между покровной и основной перепонками); 5 и 16 - слуховые клетки с ресничками; 6 - опорные клетки; 7 - спиральная связка; 8 и 14 - костная ткань улитки; 9 - опорная клетка; 10 и 15 - особые опорные клетки (так называемые кортиевы клетки - столбы); 11 - барабанная лестница; 12 - основная перепонка; 13 - нервные клетки спирального улиткового узла

* Каналы заполнены жидкостью: спиральный канал — эндолимфой, лестница преддверия и барабанная лестница — перилимфой. Перилимфа имеет высокую концентрацию ионов натрия, а эндолимфа — ионов калия. Функцией эндолимфы, которая по отношению к перилимфе положительно заряжена, является создание электрического потенциала на разделяющей их мембране, который обеспечивает энергией процесс усиления входящих звуковых сигналов.

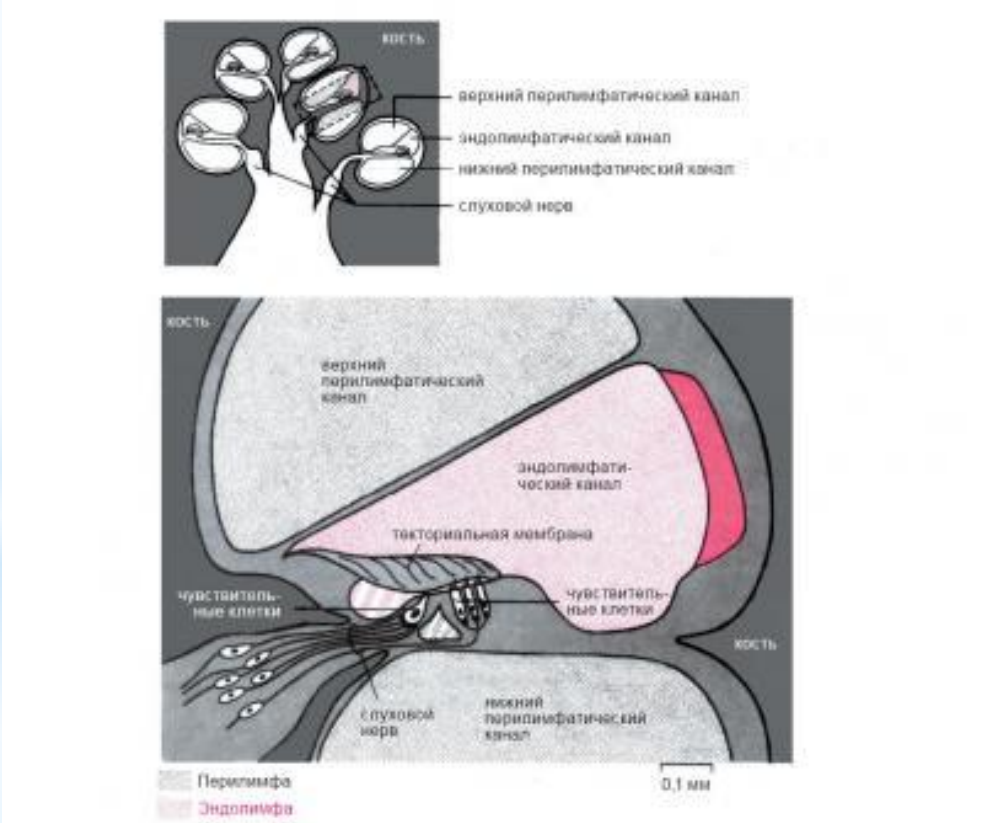
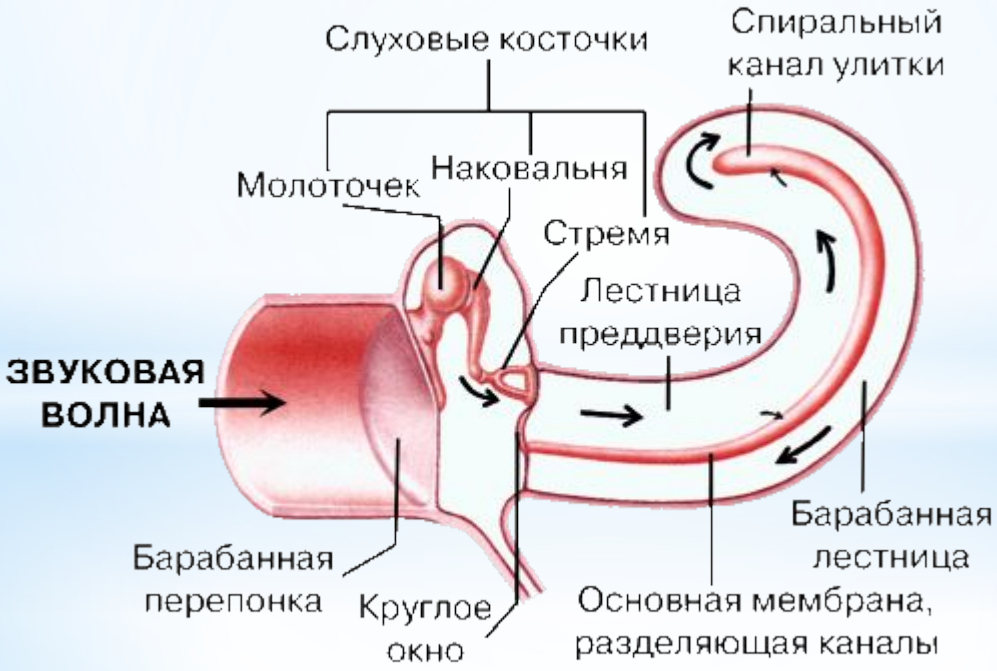


Рис. 4. Улитка в поперечном разрезе. Длина эндолимфатического канала улитки — около 3 см. [Шмидт. 1996]

* В сферической полости — преддверии, лежащем в основании улитки, начинается лестница преддверия. Через овальное окно (окно преддверия) один конец лестницы соприкасается с заполненной воздухом внутренней стенкой полости среднего уха. Барабанная лестница сообщается со средним ухом с помощью круглого окна (окна улитки). Овальное окно закрыто основанием стремени, а круглое — тонкой мембраной, отделяющей его от среднего уха, поэтому жидкость через эти окна проходить не может.

* Спиральный канал отделяется от барабанной лестницы основной (базилярной) мембраной. Она содержит ряд натянутых поперек спирального канала параллельных волокон различной длины и толщины. Внутри мембрана покрыта рядами снабженных волосками клеток, составляющих кортиев орган, который преобразует звуковые сигналы в нервные импульсы, затем поступающие в головной мозг через слуховую часть преддверно-улиткового нерва. Волосковые клетки также связаны с окончаниями нервных волокон, по выходе из кортиева органа образующих нерв (улитковую ветвь преддверно-улиткового нерва).



*Кортиев орган

* рецепторная часть слухового анализатора, расположенная внутри перепончатого лабиринта.
* Воспринимает колебания волокон, расположенных в канале внутреннего уха, и передаёт в слуховую зону коры больших полушарий, где и формируются звуковые сигналы. В кортиевом органе начинается первичное формирование анализа звуковых сигналов.

Звуковые колебания воспринимаются барабанной перепонкой и через систему косточек среднего уха передаются жидким средам внутреннего уха — перилимфе и эндолимфе. Колебания последних приводят к изменению взаиморасположения волосковых клеток и покровной перепонки Кортиева органа, что вызывает сгибание волосков и возникновение биоэлектрических потенциалов, улавливаемых и передаваемых в центральную нервную систему отростками нейронов спирального ганглия, подходящими к основанию каждой волосковой клетки.

* расположен на основной перепонке и состоит из внутренних и наружных волосковых клеток, внутренних и наружных опорных клеток (столбовых, клеток Дейтерса, Клаудиуса, Гензена), между которыми находится туннель, где проходят направляющиеся к основаниям волосковых клеток отростки нервных клеток, лежащих в спиральном нервном ганглии. Воспринимающие звук волосковые клетки располагаются в нишах, образуемых телами опорных клеток, и имеют на поверхности, обращенной к покровной перепонке, по 30—60 коротких волосков. Опорные клетки выполняют также трофическую функцию, направляя поток питательных веществ к волосковым клеткам.

* Функция Кортиева органа — преобразование энергии звуковых колебаний в процесс нервного возбуждения.

*Полукружные каналы

* часть внутреннего уха (лабиринта), выполняющая совместно с другими частями внутреннего уха (преддверием и каналом улитки) функцию ра вновесия 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.

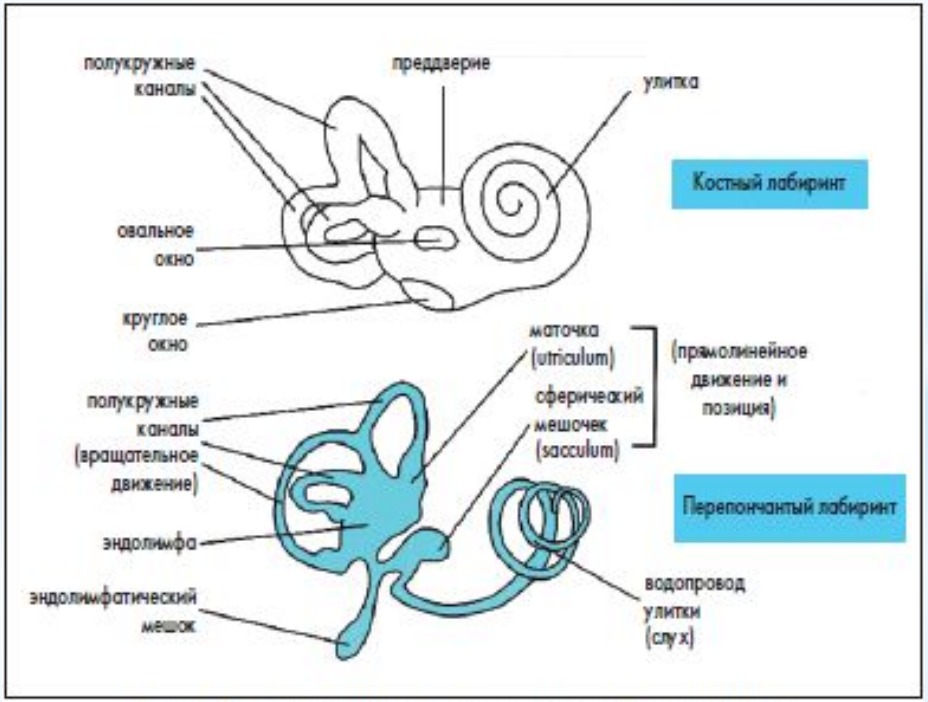


Рис. 1. Схема костного и перепончатого лабиринтов