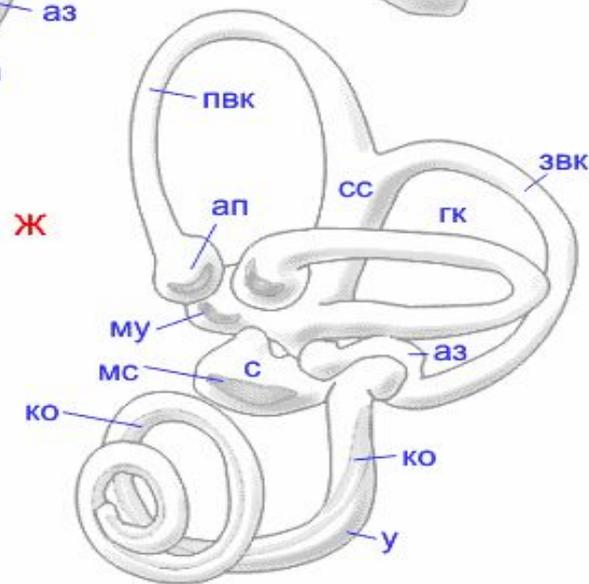
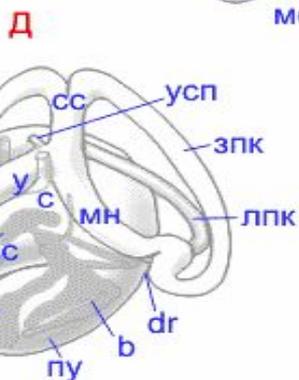
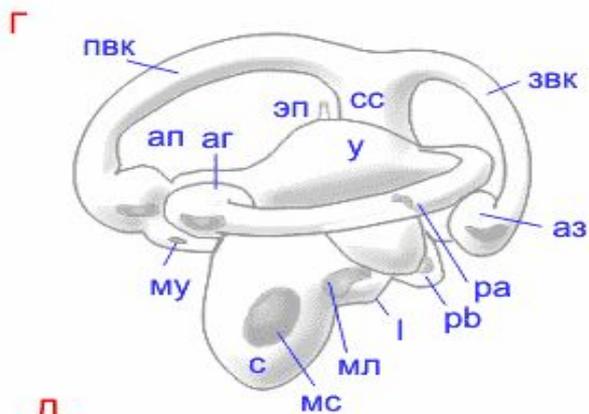
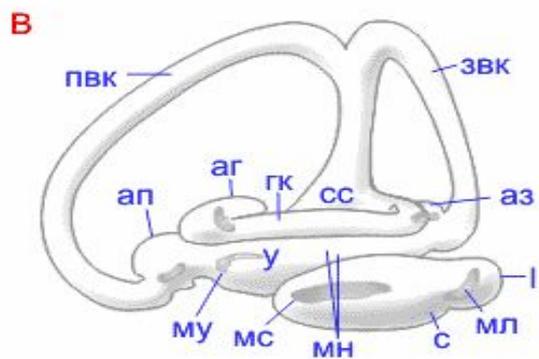
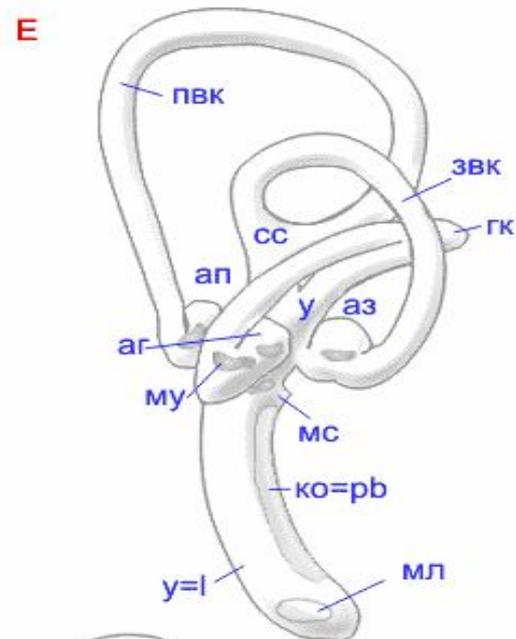
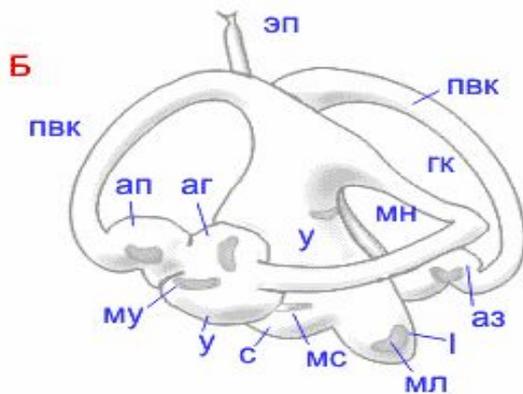
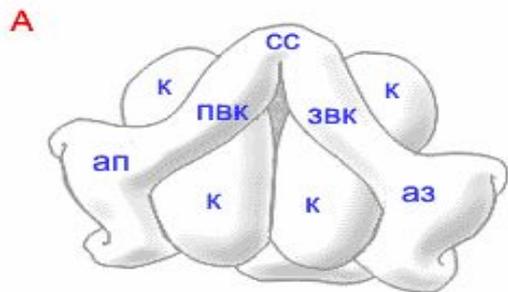
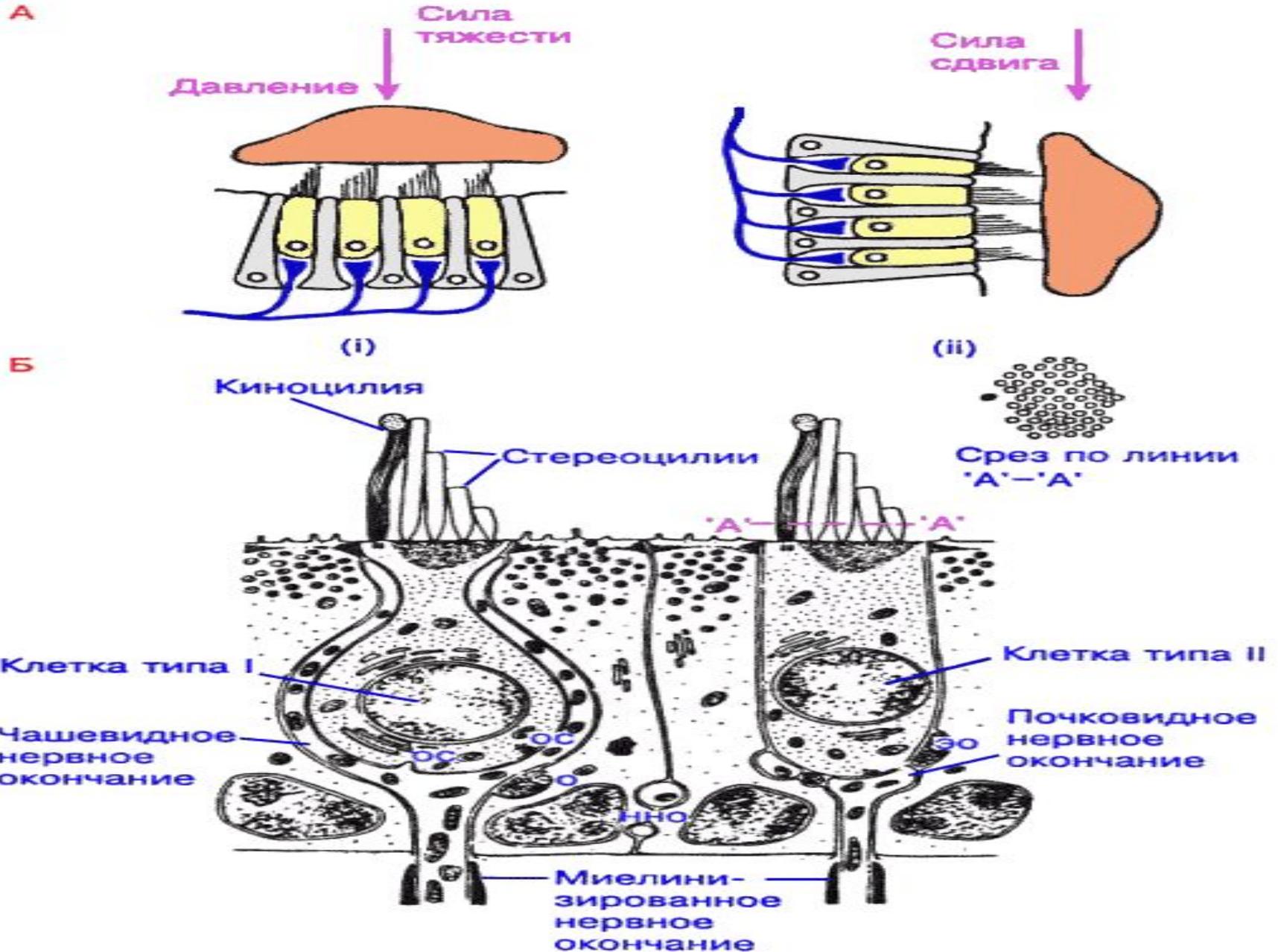


Эволюция мембранного лабиринта уха



Расположение и типы волосковых клеток



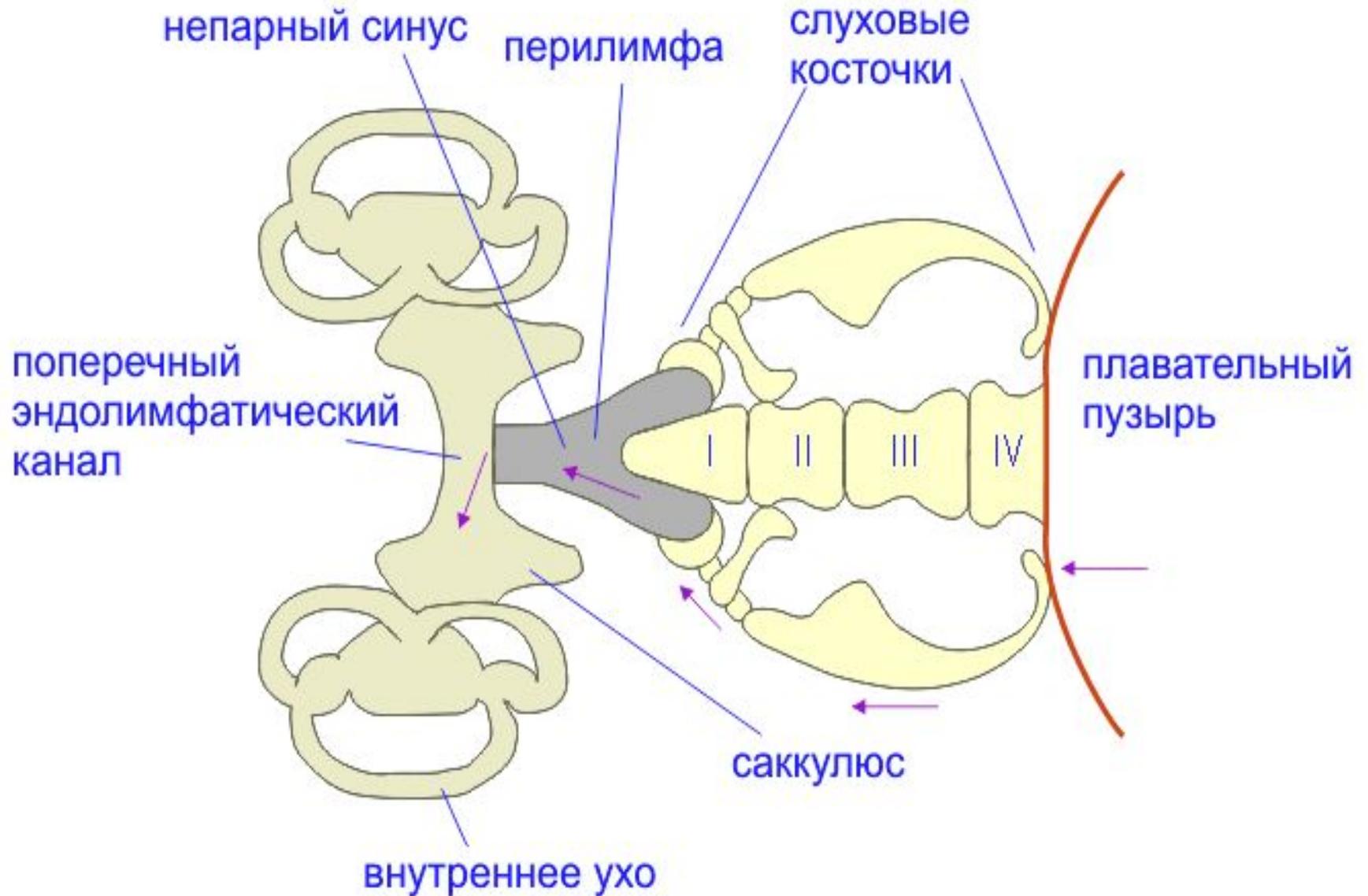
Функции утрикулюса и саккулюса

- детектирование линейного ускорения головы в пространстве.
- **2 случая:**
- - голова движется вперёд-назад или вверх-вниз
- при этом инерция **ОТОЛИТОВ** обеспечивает изгибание волосковых клеток в ту или иную сторону;
- - голова неподвижна, *линейное ускорение отолитов, вызванное силой тяжести,* заставляет их смещаться вниз относительно волосковых клеток.
- Сила тяжести действует на волосковые клетки в разных направлениях в зависимости от угла наклона головы, и эти изгибы детектируются клетками. Информация передается в мозг по **вестибулярному нерву**

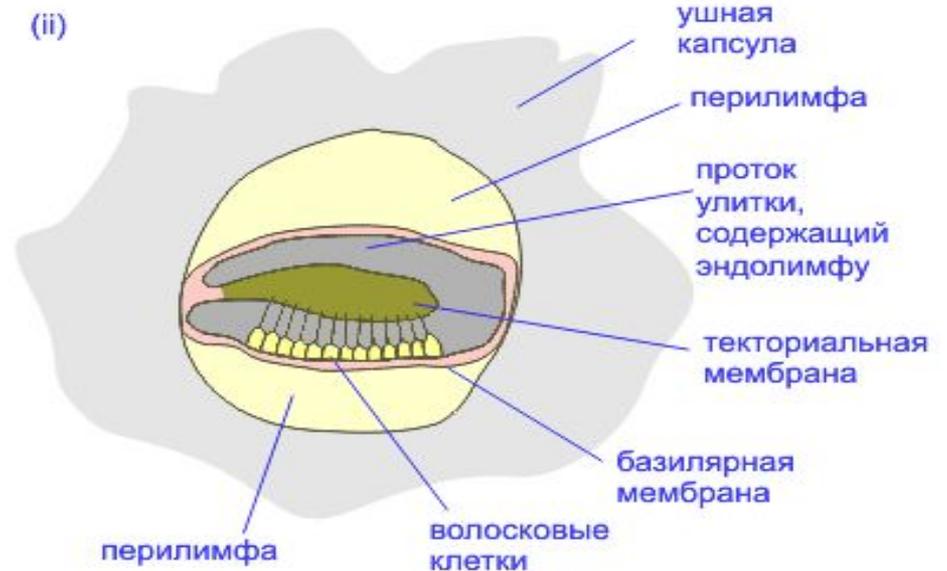
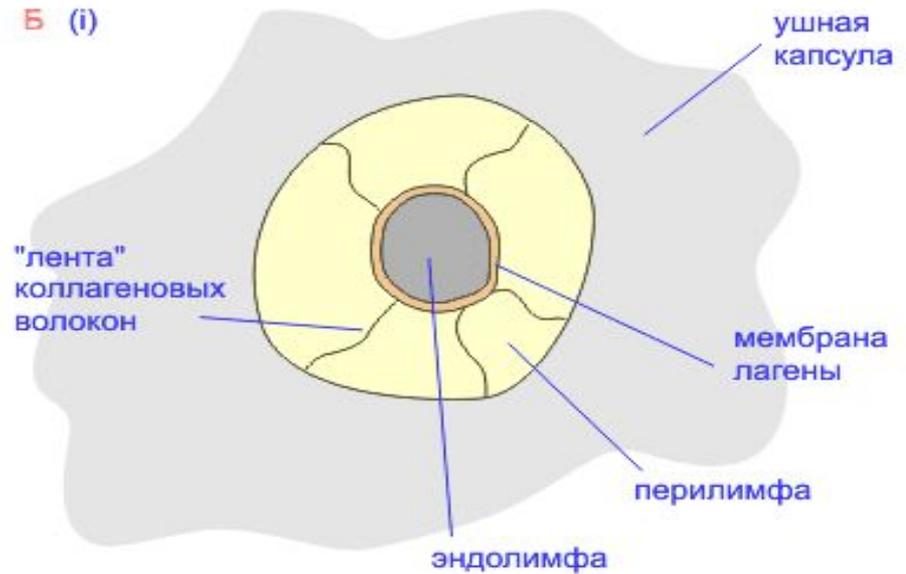
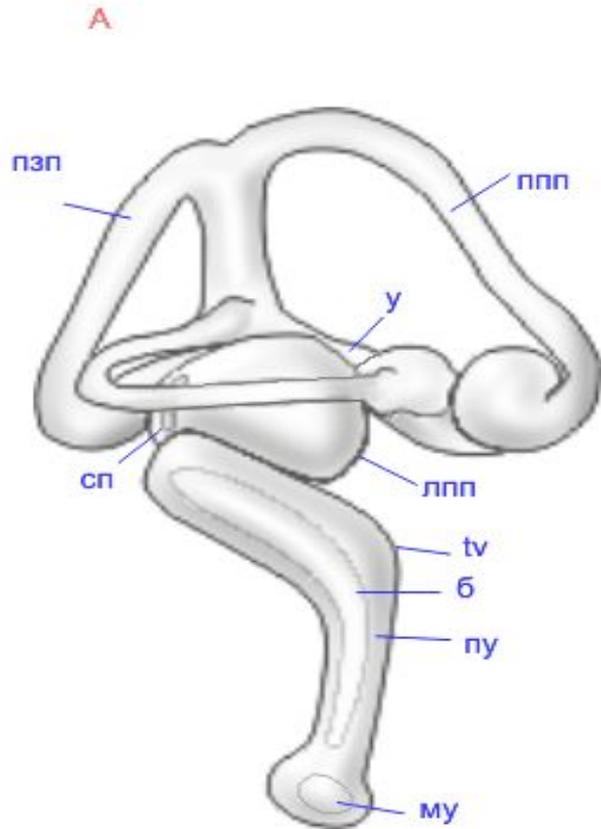
Функция полукружных каналов

- детектирование угловых ускорений головы.
- Когда голова вращается в любой из трёх плоскостей, инерция эндолимфы создаёт небольшую задержку сдвига. Вследствие вязких свойств стенка полукружного канала приводится в движение и движется в унисон с содержащей её структурой. **Запускается импульс** в волокнах вестибулярного нерва.
- Детектируемые угловые ускорения могут быть вызваны длительным вращением (порядка 20 с).
- Сенсорная информация от утрикулюса, саккулюса и полукружных каналов интегрируется с информацией, получаемой глазами, от рецепторов мышц, связок и кожи и **инициирует рефлексy, поддерживающие нормальную ориентацию животного по отношению к вектору силы тяжести и противодействующие приложенным внешним ускорениям во всех плоскостях.**

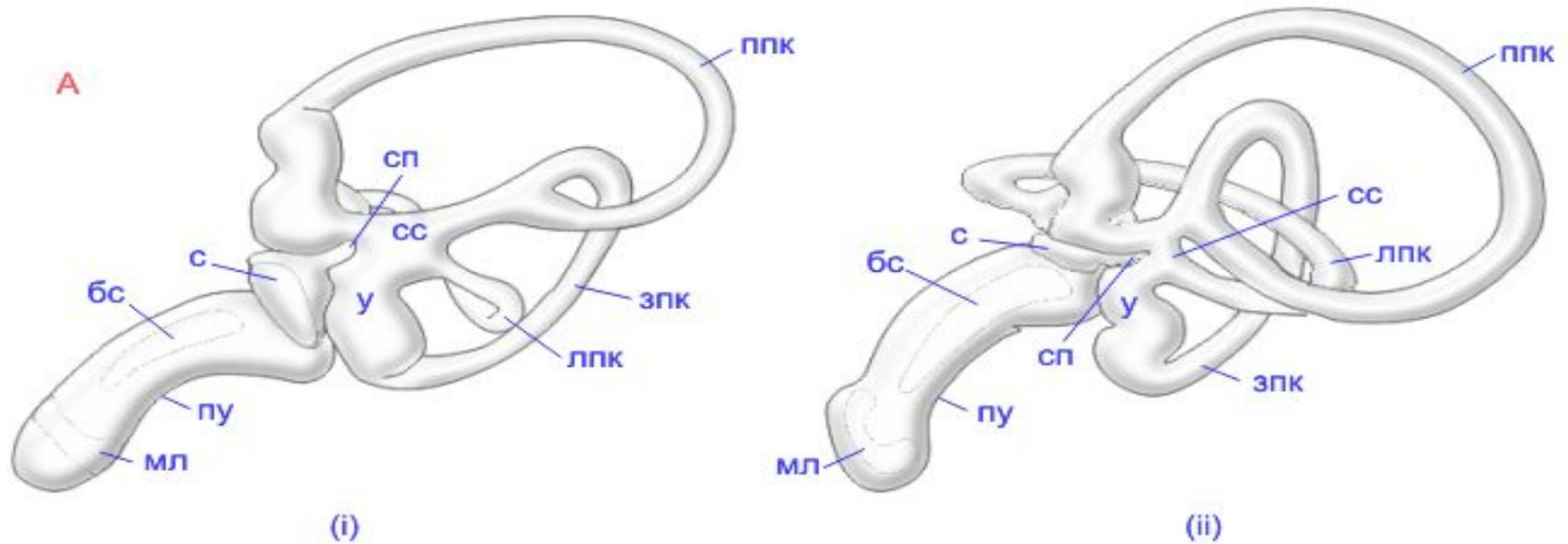
Веберовы слуховые косточки у рыб



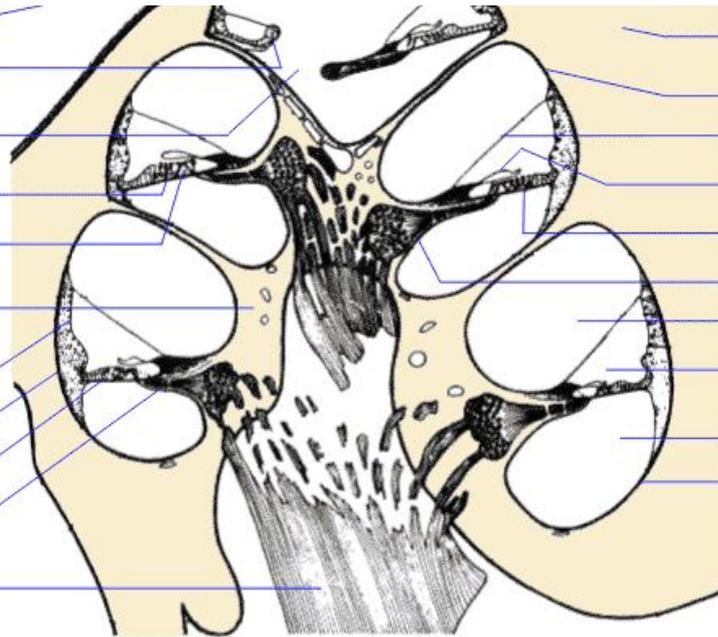
Лабиринт крокодила и формирование



Мембранный лабиринт и срез через канал улитки птицы



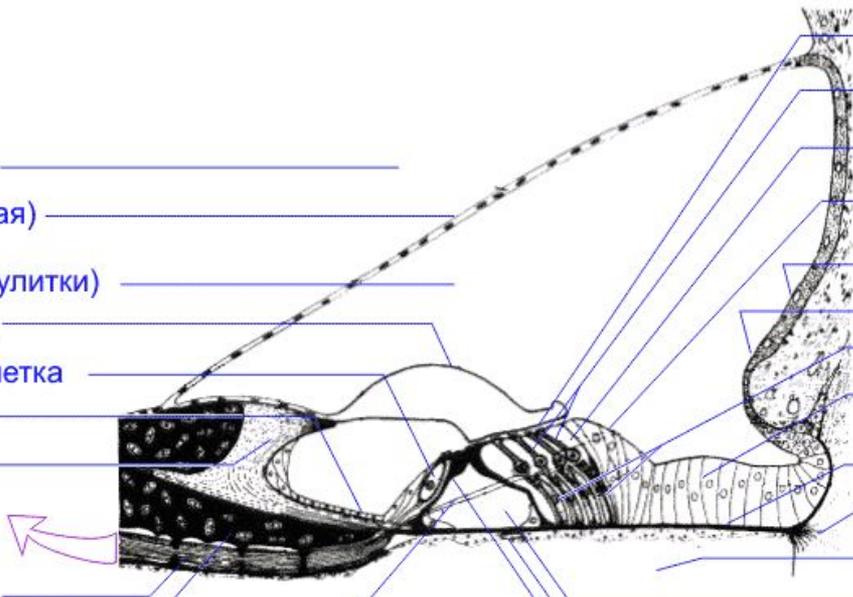
барабанная полость
 крючок (конец
 спиральной пластинки)
 геликотрема - узкий канал,
 соединяющий две лестницы
 сенсорные волосковые клетки
 туннель кортиева дуги
 modiolus (костный
 стержень, вокруг которого
 сворачиваются ходы улитки)
 сосудистая полоска
 спиральная связка
 спиральный кортиев орган
 костная спиральная пластинка
 (костная "скорлупа" улитки)
 кохлеарный нерв



каменная часть
 височной кости
 второй ход улитки
 Рейснерова мембрана
 текториальная мембрана
 базилярная мембрана
 спиральный ганглий
 вестибулярная лестница
 средняя лестница
 барабанная лестница
 первый ход улитки

вестибулярная лестница
 рейснерова (вестибулярная)
 мембрана
 средняя лестница (канал улитки)
 текториальная мембрана
 внутренняя волосковая клетка
 спиральная борозда
 лимб

к спиральному ганглию
в modiolus



сенсорные волоски
 наружные
 волосковые клетки
 сенсорный туннель
 клетки Хенсена
 (гензеновские клетки)
 сосудистая полоска
 спиральный выступ
 клетки Дейтерса
 клетки Клаудиуса (наружная
 поддерживающая клетка)
 базилярная мембрана
 спиральная связка
 барабанная лестница

Вестибулярная дисфункция

вызывает ощущения вращения или движения по прямой.

- **Вестибулярных аппарат воспринимает :**
- направление движения тела
- изменение положения головы и тела в пространстве.
- Механизм— при воздействии *угловых ускорений* инерционно сдвигается эндолимфа, при *линейных ускорениях* и *изменении силы тяжести* перемещаются отолиты. Демпер (глушитель) всей системы— *сопротивление трения* в тонких каналах.
- ***При любом вращательном ускорении*** благодаря расположению [полукружных каналов](#) импульс с одной стороны усиливается, а с другой - уменьшается. Эти изменения передаются в кору головного мозга и анализируются вместе с информацией от [соматосенсорной](#) и [зрительной систем](#) , благодаря чему возникает осознанное ощущение поворота головы. После остановки головы увеличивается импульсация от того периферического [вестибулярного аппарата](#) , от которого она была уменьшена, а от противоположного - уменьшается. В результате на короткое время возникает ложное ощущение поворота головы в противоположную сторону - **головокружение**.
- [Острая односторонняя вестибулярная дисфункция](#) возникает в результате инфекции, травмы или ишемии. [Острая двусторонняя ВД](#) развивается при [алкогольной интоксикации](#) , [отравлениях](#) или под действием лекарств ([аминогликозидов](#)). [Односторонняя ВД](#) с признаками поражения [улитки](#) ([прогрессирующее снижение слуха](#) и [шум в ушах](#)) характерна для [синдрома Меньера](#).
- [Психогенное головокружение](#) сочетается с [агорафобией](#) (страх открытых пространств и толпы). Признак- боязнь выходить из дому.

Одышка

- Ощущение усилия, связанного с дыханием, в результате поступления импульсов от моторной зоны к соматосенсорной зоне коры головного мозга и к дыхательным мышцам. Врачи связывают одышку либо с обструкцией дыхательных путей, либо с сердечной недостаточностью.
- **Одышка возникает** при чрезмерной работе дыхания, когда объём вентиляции больше, чем необходимо при данном уровне физической активности; когда усилие, развиваемое дыхательными мышцами, достигает определённого процента от максимального и резко возрастает импульсация от механорецепторов мышц.
- К дыхательному центру поступают импульсы от разных **биосенсорных структур** и по разным путям:
 - от рецепторов легких ;
 - от дыхательных мышц и грудной клетки;
 - от других скелетных мышц и суставов;
 - от хемотрецепторов ствола мозга и рецепторных структур сосудистой системы ;
 - от высших центров ;
 - от диафрагмы.

Заключение по

механочувствительности

- В центре биофизического механизма – биофизика погружённых в мембрану механочувствительных каналов.
- Нарушение равновесия- неспособность удерживать нужное положение тела. Вестибулярное головокружение – ощущение вращения собственного тела и окружающих предметов. Сенсорная атаксия может быть обусловлена поражением следующих структур:
 - - периферических чувствительных волокон ,
 - - спинномозговых ганглиев ,
 - - задних канатиков спинного мозга ,
 - - медиальной петли (на уровне продолговатого мозга или таламуса),
 - - теменной области коры. Симптомы сенсорной атаксии: нарушение равновесия , нарушение плавности и нарушение согласованности движений - особенно с закрытыми глазами.