2. Органы чувств: органы слуха, равновесия и вкуса

2.1. Орган слуха и равновесия

Выделяют 3 отдела:

1. **Наружное ухо** - ушная раковина, наружный слуховой проход и барабанная перепонка.

2. **Среднее ухо** - барабанная полость (полость среднего уха), слуховые косточки (***молоточек*** - прикреплен к барабанной перепонке; ***наковальня*** - связана с обеими соседними косточками; ***стремечко*** - вставлено в овальное отверстие внутреннего уха) и слуховая (евстахиева) труба.

3. **Внутреннее ухо** - перепончатый лабиринт, лежащий в костном лабиринте.

1)Костный лабиринт. Выделяют 3 части:

* Передняя часть - улитка - совершает 2, 5 поворота вокруг костного стержня;
* Средняя часть - преддверие - полость, сообщается с соседними отделами лабиринта;
* Задняя часть - три полукружных канала, открывающихся в преддверие ампулами (расширениями).

В области преддверия костный лабиринт имеет 2 окна: ***овальное окно*** - в него входит стремечко; ***круглое окно*** - закрыто вторичной барабанной перепонкой.

2) Перепончатый лабиринт.

Выделяют:

* Перепончатую улитку - внутри костной улитки;
* Два мешочка в костном преддверии: сферический (ближе к улитке) и эллиптический (сзади);
* Перепончатые каналы имеют схожий ход с костными.

Жидкость внутреннего уха.

М/у костным и перепончатым лабиринтами - **перилимфа**; А внутри перепончатого - **эндолимфа**.

**Функционирование органа.**

Рецепторы органа слуха и равновесия содержатся в перепончатом лабиринте.

1. В перепончатой улитке располагается орган слуха (кортиев орган). Над сенсоэпителиоцитами располагается покровная мембрана, и при ее колебании происходит раздражение рецепторов и восприятие звука.

2. В эллиптическом мешочке рецепторы (в оставе эпителиального пятна или макулы) воспринимают гравитационное воздействие от студенистой мембраны.

В сферическом мешочке рецепторы реагируют на вибрационные и гравитационные колебания студенистой мембраны.

3. В ампулярных отделах полукружных каналов располагаются ампулярные гребешки, при наклонах эндолимфа меняет свое располажение и вызывает раздражение рецепторов определенных частей данного отдела, что позволяет воспринимать угловые ускорения при вращении головы и тела.

**Развитие органа слуха и равновесия.**

В эктодерме на уровне продолговатого мозга у эмбриона появляются утолщения - слуховые **плакоды**. Затем появляются слуховые ямки, а после - слуховые пузырки, выстланные многорядным эпителием.

Далее слуховые пузырьки разделяются перетяжкой на два отдела:

* Передний - закладка сферического мешочка и перепончатой улитки;
* Задний - закладка эллиптического мешочка и полукружных каналов.

Из многорядного эпителия развиваются сенсоэпителиоциты кортиева органа, пятен и ампулярных гребешков.

**Гистологическое строение органа слуха и равновесия.**

1. Наружное ухо.

а) **Ушная раковина**. Эластический хрящ, покрытый кожей.

б) **Наружный слуховой проход**. В первой трети прохода эластический хрящ, а далее костное вещество височной кости. Изнутри также выстлан кожей, содержащей волосы, сальные железы и церуминозные железы (секреция ушной серы).

в) **Барабанная перепонка**. Снаружи многослойный плоский ороговевающий эпителий. Затем два слоя плотной оформленной соединительной ткани. А изнутри покрыта однослойным плоским эпителием и тонкой рыхлой СТ.

2. Среднее ухо.

а) **Барабанная полость**. Однослойный плоский (кубический) эпителий и тонкий слой рыхлой СТ. За слизистой костное вещество височной кости.

б) **Слуховая (евстахиева) труба**. 1) многорядный мерцательный эпителий - встречаются бокаловидные клетки; 2) рыхлая СТ. со слизистыми железами. Под слизистой в верхней половине трубы костная ткань, в нижней - эластический хрящ.

3. Внутреннее ухо.

3.1 Строение костной улитки.

Улитка делает обороты вокруг костного стержня, от которого отходит костная пластинка - спиральный гребешок, который повторяет весь путь улитки, в нем спиральный нервный ганглий. Сверху гребешка надкостница утолщена и образует лимб, делящийся на верхнюю (вестибулярную) и нижнюю (барабанную) губу, они разделены спиральной бороздкой.

Канал костной улитки делится на 3 части: верхнюю -вестибулярную лестницу (содержит перилимфу, начинается от овального окна); среднюю - канал перепончатой улитки (эндолимфа); и нижнюю - барабанная лестница (перилимфа, начинается от круглого окна).

3.2 Строение перепончатой улитки.

Канал перепончатой улитки имеет почти треугольную форму (т.е. три стенки).

1) **Верхнемедиальная стенка**- вестибулярная мембрана. Включает 3 слоя- эндотелий (мезенхимного происхождения), плотная волокнистая СТ и однослойный плоский эпителий (эктодермального происхождения).

2) **Наружная стенка** имеет два слоя:

* внутренний (обращен к эндолимфе) - **сосудистая полоска** (Ф. продукция эндолимфы) - многорядный эпителий с кровеносными капиллярами
* наружный (обращен к костной ткани) - спиральная связка - образована плотной волокнистой тканью.

3) Нижняя стенка - базилярная пластинка. Со стороны барабанной лестницы пластинка покрыта эндотелием. Основа пластинки - коллагеновые волокна, погруженные в матрикс. Со стороны эндолимфы имеется спиральный (кортиев) орган, имеющий бащальную мембрану.

4) Внутренний угол - угол м/у вестибулярной мембраной и базилярной пластинкой, образован лимбом. От вестибулярной губы отходит покровная (текториальная) мембрана, контактирующая с вершинами рецепторных клеток уортиевого органа.

3.3 Спиральный 9кортиев) орган. В нем разлизают два типа клеток:

1) Поддерживающие клетки:

а)Клетки -столбы;

б) Фаланговые клетки

в) Пограничные клетки

2) Сенсорные волосковые эпителиоциты. Строение: На апикальной поверхности микроворсинки - стереоцилии, пронизывающие кутикулу и контактируя с покровной мембраной. Основание лежит на фаланговой клетке, образуя синапс с дендритами чувствительных нейронов и с эфферентными нервными волокнами.

**Путь акустических сигналов.**



**Вестибулярный отдел лабиринта**.

К вестибулярному аппарату относят: преддверие (сферический и эллиптический мешочки), а также три полукружных канала, снабженных рецепторами, реагирующими на гравитацию, вибрацию и угловые ускорения.

В мешочках имеются сенсорные участки - пятна (макулы). В них выделяют три элемента:

* **волосковые сенсорные клетки** (не контактирует с базальной мембраной, выделяют 2 формы: грушевидную - дендрит чувствительного нейрона окутывает практически всю клетку; цилиндрическую - нервные окончания контактируют лишь в области ее основания; на их апикальных поверхностях располагаются кутикула, пронизанная стереоцитами (60-80) и одной подвижной ресничкой - киноцилией);
* **поддерживающие эпителиоциты** - расположены м/у сенсорными, простилаются от базальной мембраны эпителия до его поверхности;
* **отолитовая мембрана** (содержит кристаллы карбоната кальция), покрывающая клетки.

Полукружные каналы в области ампул снабжены ампулярными гребешками (по одному). Эпителий, покрывающий гребешок имеет те же структуры, что и пятна мешочков, но покрыты не отолитовой мембраной, а желатинозным куполом (кутикулой).

2.2 Орган вкуса

Сосочки языка представлены многослойным плоским неороговевающим эпителием. Со стороны боковой стенки сосочков располагаются вкусовые почки.

Вкусовые почки включают следующие типы клеток:

* рецепторные вкусовые эпителиоциты - снабжены микроворсинками, имеющими специфические белковые рецепторы;
* поддерживающие эпителиоциты - принимают участие в синтезе адсорбента;
* базальные эпителиоциты - регенерируют рецепторные и поддерживающие клетки;
* перигеммальные (периферические)

Через вкусовую пору вкусовые почки контактируют с промежутком м/у сосочками языка.