**Слуховая и вестибулярная сенсорные системы, их вспомогательный аппарат.**

«Природа давшая нам лишь один орган речь, дала нам два органа для слуха, дабы мы знали, что надо больше слушать, чем говорить»

Арабская мудрость

Слуховая сенсорная система человека по своему значению является второй после зрительной сенсорной системы. Особую роль она приобретает у человека в связи с возникновением речи.

Рецепторные клетки системы расположены в улитке внутреннего уха и входят в состав кортиева органа. От рецепторов по волокнам улиткового нерва импульсы достигают вентрального ядра. Далее слуховая информация направляется к ядрам оливы, а от них по волокнам латеральной (слуховой) петли к медиальным коленчатым телам и нижним холмикам четверохолмия. От медиального коленчатого тела в составе внутренней капсулы импульсы достигают слуховой зоны коры и других слуховых центров височной доли мозга по волокнам слуховой лучистости.

Анатомически орган слуха.

(organum auditos) представлен:

1 – наружным ухом

2 – средним ухом

3 – внутренним ухом

Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Оба образования выполняют функцию улавливания звуковых колебаний. Границей между наружным и средним ухом является барабанная перепонка – первый элемент аппарата механической передачи колебаний звуковых волн.

Среднее ухо состоит из барабанной полости и слуховой (евстахиевой) трубы.

Барабанная полость лежит в толще пирамиды височной кости. Ее емкость приблизительно равна 1 куб. см. Стенки барабанной полости выстланы слизистой оболочкой (мерцательный эпителий, как слизистая дыхательных путей). В полости содержатся три слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремечко), соединенные между собой суставами. Рукоятка молоточка прикрепляется изнутри к барабанной перепонке, образуя втягивание в ее центре (пупок - umbo). Основание стремечка упирается в мембрану овального окна. Цепь слуховых косточек передает механические колебания барабанной перепонки на мембрану овального окна и структуры внутреннего уха.

Слуховая (евстахиева) труба соединяет барабанную полость с носоглоткой. Ее стенки выстланы слизистой оболочкой. Труба служит для выравнивания внутреннего и наружного давления воздуха на барабанную перепонку.

Внутреннее ухо представлено костным лабиринтом, а также лежащим внутри костного и повторяющим его конструкцию перепончатым лабиринтом.

Костный лабиринт включает в себя:

улитку

преддверие

полукружные каналы

причем два последних образования к органу слуха не относятся. Они представляют собой вестибулярный аппарат, регулирующий положение тела в пространстве и сохранение равновесия.

Улитка является вместилищем органа слуха. Она имеет вид костного канала, имеющего 2.5 оборота и постоянно расширяющегося. На всем протяжении этот канал разделен двумя перепонками:

вестибулярной мембраной (Рейснера)

базальной мембраной

Эти мембраны на вершине улитки соединяются. В этом месте имеется отверстие – геликотрема. Костный канал улитки за счет вестибулярной и базальной пластинок разделяются на три узких хода:

верхний (лестница преддверия)

средний (улитковый проток)

нижний (барабанная лестница)

Обе лестницы заполнены жидкостью – (перилимфой), а улитковый проток содержит в себе эндолимфу.

На базальной мембране улиткового протока находится орган слуха (кортиев орган), состоящий из волосковых рецепторных клеточек. Эти клетки преобразуют механические звуковые колебания в биоэлектрические импульсы той же частоты, идущие затем по волокнам слухового нерва в слуховую зону коры мозга. Клетки выполняют функцию своеобразных микрофончиков и это явление по аналогии названо «Микрофонным эффектом». Человеческое ухо способно воспринимать звуки в диапазоне частот от 16Гц до 20000Гц, за его пределами находится область инфразвука и ультразвука.

Вестибулярный орган (орган равновесия) располагается в преддверии и полукружных каналах внутреннего уха. Полукружные каналы – это костные узкие ходы, расположенные в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Концы каналов несколько расширены и называются ампулами. В каналах лежат полукружные протоки перепончатого лабиринта.

Преддверие содержит в себе два мешочка:

Эллиптический (маточка, утрикулюс)

Сферический (саккулюс))

В обоих мешочках преддверия имеются возвышения, называемые пятнами. В пятнах сосредоточены рецепторные волосковые клетки. Волоски обращены внутрь мешочков и прикреплены к кристаллическим камешкам – отолитам и желеобразной отолитовой мембране.

В ампулах полукружных протоков рецепторные клетки образуют скопление – ампулярные кристы. Возбуждение рецепторов здесь происходит за счет перемещения эндолимфы в протоках.

Раздражение отолитовых рецепторов или рецепторов полукружных протоков происходит в зависимости от характера движения. Отолитовый аппарат возбуждается при ускоряющихся и замедляющихся прямолинейных движениях, тряске, качке, наклоне тела или головы в сторону, при которых изменяется давление отолитов на рецепторные клетки. Рецепторы полукружных протоков раздражаются в момент ускоренного или замедленного вращательного движения в горизонтальной, сагитальной или фронтальной плоскости за счет движения в протоках эндолимфы.

При возбуждении вестибулярного аппарата возникают различные рефлекторные реакции:

Двигательного характера (вестибуломоторные)

Изменяющие работу внутренних органов (вестибуловегетативные)

Разнообразные ощущения (вестибулосенсорные реакции)

Примером первых являются особые движения глаз – нистагм после выполнения вращательной пробы. При этом глаза сначала медленно движутся в сторону противоположную вращению, а затем очень быстро – в сторону направления вращения.

Примером реакции второго типа являются изменения сердечного ритма, ослабление тонуса стенок сосудов, падение АД, усиление моторики желудка и кишечника, рвота.

Реакции третьего типа проявляются как чувство головокружения, нарушения ориентации в окружающем пространстве, ощущение тошноты.

Вестибулярный аппарат участвует в регуляции и перераспределении мышечного тонуса, чем обеспечивается сохранение позы, компенсация состояния неустойчивого равновесия при вертикальном положении тела (стоя).

**Список литературы**

Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://flogiston.ru/>