

Лекция 5. Вестибулярная система.

План:

1. Строение и функции рецепторного вестибулярного аппарата.
2. Электрические явления в вестибулярной системе.
3. Основные афферентные пути и проекции вестибулярных сигналов.
4. Функции вестибулярной системы.

1. Строение и функции рецепторного вестибулярного аппарата. Функция вестибулярной сенсорной системы состоит в обеспечении мозга информацией о положении головы в пространстве, о действии гравитации и сил, вызывающих линейные или угловые ускорения. Эта функция необходима для поддержания равновесия, т. е. устойчивого положения тела в пространстве, и для пространственной ориентации человека. Вестибулярная система включает в себя периферический отдел, состоящий из расположенного во внутреннем ухе вестибулярного аппарата, проводящие пути, переключательные центры, представленные вестибулярными ядрами продолговатого мозга и таламусом, и проекционную область коры в постцентральной извилине. Адекватными раздражителями вестибулярной системы являются гравитация и силы, сообщающие телу линейное или угловое ускорение. Специфическая особенность вестибулярной системы состоит в том, что значительная часть перерабатываемой в ней сенсорной информации используется для автоматической регуляции функций, осуществляемой без сознательного контроля. Вестибулярная система взаимодействует на нескольких уровнях своей иерархической организации со зрительной и соматосенсорной системами; три эти системы дополняют друг друга в предоставлении человеку информации, необходимой для его пространственной ориентации.

2. Электрические явления в вестибулярной системе.

Даже в полном покое в волокнах вестибулярного нерва регистрируется спонтанная импульсация. Частота разрядов в нерве повышается при поворотах головы в одну сторону и тормозится при поворотах в другую сторону (детекция направления движения). Две трети волокон обнаруживают эффект адаптации (уменьшение частоты разрядов) во время длящегося действия углового

ускорения. Нейроны вестибулярных ядер обладают способностью реагировать и на изменение положения конечностей, повороты тела, сигналы от внутренних органов, т.е. осуществлять синтез информации, поступающей из разных источников.

Нейроны вестибулярных ядер обеспечивают контроль и управление различными двигательными реакциями. Вестибуло-спинальные влияния изменяют импульсацию нейронов сегментарных уровней спинного мозга. Так осуществляется динамическое перераспределение тонуса скелетной мускулатуры и включаются рефлекторные реакции, необходимые для сохранения равновесия. В вестибуло-вегетативные реакции вовлекаются сердечно-сосудистая система, желудочно-кишечный тракт и другие внутренние органы. При сильных и длительных нагрузках на вестибулярный аппарат возникает болезнь движения (например, морская болезнь). Вестибуло-глазодвигательные рефлексы (глазной нистагм) состоят в медленном ритмическом движении глаз в противоположную вращению сторону, сменяющемся их скачком обратно. Возникновение и характеристики вращательного глазного нистагма – важные показатели состояния вестибулярной системы и широко используются в эксперименте и клинике.

3. Основные афферентные пути и проекции вестибулярных сигналов.

Два основных пути поступления вестибулярных сигналов в кору мозга обезьян следующие: прямой – через вентральное постлатеральное ядро и не прямой – через вентролатеральное ядро. В коре основные афферентные проекции вестибулярного аппарата локализованы в задней части постцентральной извилины. В моторной коре впереди и книзу от центральной борозды обнаружена вторая вестибулярная зона. Локализация вестибулярной зоны в коре мозга человека окончательно не выяснена.

4. Функции вестибулярной системы.

Вестибулярная система помогает ориентироваться в пространстве при активном и пассивном движении. При пассивном движении лабиринтный аппарат с помощью корковых отделов системы анализирует и запоминает направление движения и повороты. Следует подчеркнуть, что в нормальных условиях

пространственная ориентировка обеспечивается совместной деятельностью зрительной и вестибулярной систем.

Чувствительность вестибулярной системы здорового человека очень высока: отолитовый аппарат позволяет воспринять ускорение прямолинейного движения, равное всего 2 см/с^2 . Порог различения наклона головы в сторону – всего около 1 углового градуса, а вперёд назад – 1,5–2 угловых градуса. Рецепторная система полукружных каналов позволяет человеку замечать ускорения вращения в 2–3 угловых градуса в 1 с^2 .

Литературы:

1. Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии мозга / Под ред. Е. Д. Хомской. М.: Наука, 2016. С. 23—33.
2. А. Р. Лурия. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2016. — 384 с.
3. Хомская Е. Д. Изучение биологических основ психики с позиций нейропсихологии // Вопросы психологии. 2015.