Содержание

Общие вопросы физиологии поведения. Предмет и содержание дисциплины «Физиология поведения»

Анатомия и физиология зрительной системы

Список литературы

Общие вопросы физиологии поведения. Предмет и содержание дисциплины «Физиология поведения»

Одной из традиционных теоретических проблем и даже методологических подходов в психологии было изучение поведенческих реакций человека. Нередко даже саму психологию определяют как науку о поведении. Традиционным этот вопрос является и биологии с точки зрения поведения животных. Однако лишь сравнительно недавно физиологические науки подняли вопрос о поведении человека.

Поведение следует рассматривать как интегральный показатель психической активности человека, а поэтому поведение можно определить как целостную активность человека, направленную на удовлетворение биологических, физиологических, психологических и социальных потребностей.

В основе всякого поведенческого акта (в том числе психологического и социального) лежат глубинные биологические процессы. Изменение параметров внутренней среды (осмотическое давление, концентрация глюкозы, концентрация водородных ионов, температура и многие другие) является первоосновой, пусковым механизмом, возбуждающим активность мотивационных центров гипоталамуса, формирование специфического мотивационного возбуждения, которое, захватывая структуры лимбической системы, обусловливает формирование адекватной реакции со стороны внутренних органов (вегетативные реакции), а также отрицательного эмоционального фона в связи с неудовлетворенной потребностью. На силу и дальнейшую динамику мотивационного возбуждения очень значимое влияние оказывает наличие или отсутствие релизера (от англ. – освобождение, облегчение), то есть внешнего фактора, облегчающего развитие мотивации на фоне той или иной потребности (например, буфет на фоне пищевой потребности) или угнетающего (например, неприятная информация на фоне пищевой потребности).

Мотивационное возбуждение, достигая фронтальной коры, трансформируется в осознаваемую цель деятельности, программа реализации которой формируется в ассоциативной коре, а ее конкретное претворение в жизнь начинается с моторной коры, благодаря деятельности которой приводятся в действие соответствующие двигательные акты, направленные на непосредственное удовлетворение потребности. В случае пищевой потребности – это поик пищи, захват ее тем или иным способом и последующий акт ее употребления и переваривания. Эта деятельность является основой для возбуждения специфического центра удовлетворения, который не только обеспечивает формирование положительных эмоций в связи с удовлетворением потребности (или антидрайв), но и фиксирует в памяти способ достижения цели, что значительно облегчает задачу в последующей жизни. Кроме того, эта специфическая целенаправленная деятельность снимает, приводит к нормализации силу факторов внутренней среды, первоначально инициирующей эту деятельность, и открывает тем самым возможность для приведение в исполнение поведенческих актов иной модальности, связанных с иными потребностями. Предлагаемая схема может рассматриваться как универсальная для объяснения поведенческой активности в связи не только с биологическими, но и с социальными потребностями. В последнем случае, по всей видимости, инициирующими моментами служат не факторы внутренней среды (но они все-таки выступают конкурентами), а идеи, мысли, суждения, формирующиеся на основе аналитико-синтетической деятельности в лобно-теменной коре в связи с поступающей туда информацией на базе второй сигнальной системы.

Очевидно, что не всегда оказывается возможным удовлетворить ту или иную потребность по причинам чисто физическим (отсутствие необходимого объекта), моральным, этическим. Такую ситуацию и развивающееся вследствие этого состояние называют депривацией (от англ. Лишение, утрата). Даже в нашей повседневной жизни мы сталкиваемся с этим достаточно часто. Достаточно упомянуть следующие виды депривации: сенсорная – полное или частичное лишение внешних раздражителей, половая депривация – лишение сексуальных контактов, социальная депривация – ограничение или лишение общения с другими людьми. В большей части случаев привыкания, адаптации к такому ограничению не наступает, а наоборот, оно обусловливает возрастание мотивационного возбуждения.

В русле системного подхода поведение рассматривается как целостный, определенным образом организованный процесс, направленный, во-первых, на адаптацию организма к среде и на активное ее преобразование, во-вторых. Приспособительный поведенческий акт, связанный с изменениями внутренних процессов, всегда носит целенаправленный характер, обеспечивающий организму нормальную жизнедеятельность. В настоящее время в качестве методологической основы психофизиологического описания поведения используется теория функциональной системы П.К. Анохина. Эта теория была разработана при изучении механизмов компенсации нарушенных функций организма. Как было показано П.К. Анохиным, компенсация мобилизует значительное число различных физиологических компонентов — центральных и периферических образований, функционально объединенных между собой для получения полезного приспособительного эффекта, необходимого живому организму в данный конкретный момент времени. Такое широкое функциональное объединение различно локализованных структур и процессов для получения конечного приспособительного результата было названо "функциональной системой".

Если говорить о предмете и задачах курса «Физиология поведения», то необходимо отметить, что данный предмет посвящен изложению современных представлений о физиологических основах высшей нервной деятельности. Рассматриваются в курсе генетические и онтогенетические закономерности поведения. Освещаются биологические предпосылки развития психических явлений в филогенезе. Подробно представлены достижения в области исследований физиологических основ коммуникации животных. Занимается данный предмет также анализом биологических основ психофизиологии. Рассматриваются в рамках данной дисциплины представления многих отечественных и зарубежных физиологических школ.

Среди основных понятий предмета можно отметить следующие: «врожденные формы поведения»; «представления К. Лоренца об инстинктах»; «поисковое поведение»; «ключевые стимулы и врожденный разрешающий механизм»; «завершающий акт (фиксированный комплекс действия)»; «импринтинг; «гидравлическая модель (аналогия) инстинкта (по К. Лоренцу)»; «иерархическая теория инстинкта Н. Тинбергена».

Анатомия и физиология зрительной системы

Зрительная система у млекопитающих включает следующие анатомические образования: глаз, в частности хрусталик, сетчатка (вспомогательные структуры: мышцы глаза, век и слёзный аппарат), зрительные нервы, хиазма, зрительный тракт, латеральное коленчатое тело промежуточного мозга, зрительная радиация, зрительная кора.

Элементы глазного яблока осуществляют первичное преобразование светового сигнала, попадающего на сетчатку:

- оптическая система глаза фокусирует изображения на сетчатке; - зрачок регулирует количество падающего на сетчатку света; - мышцы глазного яблока обеспечивают его непрерывные перемещения.

Для того, чтобы увидеть объекты окружающего мира, необходимо, чтобы световые лучи от каждой точки объекта попадали только в одну точку сетчатки, т.е. необходимо сфокусировать изображение. Этого можно добиться, поместив перед сетчаткой сферическую преломляющую поверхность. Световые лучи, исходящие из одной точки, после преломления на такой поверхности будут собираться в одной точке (фокусе). Таким образом, на сетчатке возникнет четкое перевернутое изображение.

Аккомодация – настройка преломляющей силы оптического аппарата глаза на определенное расстояние до рассматриваемого объекта. Согласно законам рефракции, если луч света падает на преломляющую поверхность, то он отклоняется на угол, зависящий от угла его падения. При приближении объекта, угол падения исходящих от него лучей будет изменяться, поэтому преломленные лучи соберутся в другой точке, которая будет находиться позади сетчатки, что приведет к «размытию» изображения. Для того, чтобы его вновь сфокусировать, необходимо увеличить преломляющую силу оптического аппарата глаза. Это достигается увеличением кривизны хрусталик, которое происходит при повышении тонуса цилиарной мышцы.

Глаз человека приводится в движение шестью глазными мышцами, которые иннервируются тремя черепномозговыми нервами – глазодвигательным, блоковым и отводящим. Эти мышцы обеспечивают два типа перемещений глазного яблока - быстрые скачкообразные (саккады) и плавные следящие движения.

В сетчатке имеется два типа фоторецепторов (палочки и колбочки), которые различаются строением и физиологическими свойствами.

В центральной части сетчатки плотность палочк составляет около 150 000 на мм2 , по направлению к периферии она снижается до 50 000 на мм2. В центральной ямке и слепом пятне палочки отсутствуют. Плотность колбочек в центральной ямке достигает 150 000 на мм 2 , в слепом пятне они отсутствуют, а на всей остальной поверхности сетчатки плотность колбочек не превышает 10 000 на мм 2 .

Чувствительность к свету у палочек примерно в 500 раз выше, чем у колбочек.

Палочки обеспечивают черно-белое (скототопическое зрение), а колбочки - цветное (фототопическое) зрение.

Нейронная сеть сетчатки включает 4 типа нервных клеток:

-ганглиозные клетки,

-биполярные клетки,

-амакриновые клетки,

-горизонтальные клетки.

Ганглиозные клетки – нейроны, аксоны которых в составе зрительного нерва выходят из глаза и следуют в ЦНС. Функция ганглиозных клеток – проведение возбуждения из сетчатки в ЦНС.

Биполярные клетки соединяют рецепторные и ганглиозные клетки. От тела биполярной клетки отходят два разветвленных отростка: один отросток образует синаптические контакты с несколькими фоторецепторными клетками, другой – с несколькими ганглиозными клетками. Функция биполярных клеток – проведение возбуждения от фоторецепторов к ганглиозным клеткам.

Горизонтальные клетки соединяют расположенные рядом фоторецепторы. От тела горизонтальной клетки отходит несколько отростков, которые образуют синаптические контакты с фоторецепторами. Основная функция горизонтальных клеток – осуществление латеральных взаимодействий фоторецепторов.

Амакриновые клетки расположены подобно горизонтальным, но их образуют контакты не с фоторецепторными, а с ганглиозными клетками.

При освещении фоторецептора в нем развивается рецепторный потенциал, который представляет собой гиперполяризацию. Рецепторный потенциал, возникший в фоторецепторной клетке, передается биполярным и горизонтальным клеткам через синаптические контакты с помощью медиатора.

В биполярной клетке может развиваться как деполяризация, так и гиперполяризация (подробнее см. ниже), которая через синаптический контакт распространяется на ганглиозные клетки. Последние являются спонтанно активными, т.е. непрерывно генерируют потенциалы действия с определенной частотой. Гиперполяризация ганглиозных клеток приводит к снижению частоты нервных импульсов, деполяризация – к ее увеличению.

Рецептивное поле биполярной клетки представляет собой совокупность фоторецепторных клеток, с которым она образует синаптические контакты. Под рецептивным полем ганглиозной клетки понимают совокупность фоторецепторных клеток, с которыми данная ганглиозная клетка соединена через биполярные клетки.

Рецептивные поля биполярных и ганглиозных клеток имеют круглую форму. В рецептивном поле можно выделить центральную и периферическую часть. Граница между центральной и периферической часть рецептивного поля является динамичной и может смещаться при изменении уровня освещенности.

Изменение кривизны хрусталика осуществляется при помощи цилиарной мышцы. При сокращении цилиарной мышцы кривизна передней поверхности хрусталика увеличивается и преломляющая сила возрастает. Гладкомышечные волокна цилиарной мышцы иннервируются постганглионарными нейронами, тела которых располагаются в цилиарном ганглии.

Адекватным стимулом для изменения степени кривизны хрусталика является нечеткость изображения на сетчатке, которая регистрируется нейронам первичной коры. За счет нисходящих связей коры происходит изменение степени возбуждения нейронов претектальной области, что в свою очередь вызывает активацию или торможение преганглионарных нейронов глазодвигательного ядра (ядро Эдингера–Вестфаля) и постганглионарных нейронов цилиарного ганглия.

Регуляция просвета зрачка. Сужение зрачка происходит при сокращении кольцевых гладкомышечных волокон роговицы, которые иннервируются парасимпатическими постганглионарными нейронами цилиарного ганглия. Возбуждение последних происходит при высокой интенсивности падающего на сетчатку света, которая воспринимается нейронами первичной зрительной коры.

Расширения зрачка осуществляется при сокращении радиальных мышц роговицы, которые иннервируются симпатическими нейронами ВШГ. Активность последних находится под контролем цилиоспинального центра и претектальной области. Стимулом для расширения зрачка является уменьшение уровня освещенности сетчатки.

Регуляция движений глаз. Часть волокон ганглиозных клеток следуют к нейронам верхних бугров четверохолмия (средний мозг), которые связаны с ядрами глазодвигательного, блокового и отводящего нервов, нейроны которых иннервируют поперечнополосатые мышечные волокна мышц глаза. Нервные клетки верхних бугров получат синаптические входы от вестибюлярных рецепторов, проприорецепторов мышц шеи, что позволяет организму координировать движения глаз с перемещениями тела в пространстве.

Изображение окружающего мира на сетчатке является плоским. Однако, мы видим мир объемным. Существует несколько механизмов, которые обеспечивают построение 3-мерного пространства на основании плоских изображений, сформированных на сетчатке.

• Поскольку глаза расположены на некотором расстоянии друг от друга, то изображения, формирующиеся на сетчатке левого и правого глаза, несколько различаются друг от друга. Чем ближе расположен объект по отношению к наблюдателю, тем больше будут различаться эти изображения.

• Чем дальше расположен объект, тем меньше угловой размер его изображения на сетчатке. Оценивая угловые размеры знакомых предметов, мы можем оценивать расстояние до них.

• Перекрывание изображений также помогает оценить их взаимное расположение в пространстве. Изображение близкого предмета может перекрывать изображение удаленного, но не наоборот.

• При смещении головы наблюдателя изображения наблюдаемых объектов на сетчатке также будут смещаться (явление параллакса). При одном и том же смещении головы изображения близких объектов будут смещаться сильнее, чем изображения удаленных

Если, закрыв один глаз, нажать пальцем на второе глазное яблоко, то мы увидим, что мир вокруг нас смещается в сторону. В обычных условиях окружающий мир неподвижен, хотя изображение на сетчатке постоянно «прыгает» за счет перемещения глазных яблок, поворотов головы, изменения положения тела в пространстве. Восприятие неподвижности окружающего пространства обеспечивается тем, что при обработке зрительных образов учитывается информация о движении глаз, движениях головы и положении тела в пространстве. Зрительная сенсорная система умеет «вычитать» собственные движения глаз и тела из перемещения изображения на сетчатке.

Список литературы

1. Воронин Л.Г., Физиология высшей нервной деятельности, "Высшая школа", М., 1979, - 326 с.
2. Данилова Н.Н. Психофизиология. М.: Аспект Пресс, 1998, - 342 с.
3. Курепина М.М. и др. Анатомия человека: Учебник. — М.: Владос, 2002, - 457 с.
4. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984, - 265 с.
5. Физиология поведения. Нейробиологические закономерности / Батуев А., Лопатина Н. – Наука, - 1986, - 736 с.