Оглавление

Введение

Глава 1. Ощущение как психический процесс

1.1 Понятие об ощущениях

1.2 Основные закономерности ощущений

Глава 2. Современные концепции о физиологических механизмах, лежащих в основе ощущений

2.1 Представления о системном характере взаимодействия структур мозга в обеспечении ощущений

2.2. Детекторная концепция

2.3 Концепция информационного синтеза А.М. Иваницкого

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Введение

Важнейшим источником информации о внешнем мире и собственном теле для человека являются его ощущения. О богатстве окружающего мира, о звуках и красках, запахах и температуре, величине и о многом другом мы узнаем именно благодаря анализаторам. С помощью их человеческий организм получает в виде ощущений разнообразную информацию о состоянии внешней и внутренней среды.

Многие проблемы, с которыми столкнулись психологи, изучающие ощущение, неновы. На самом деле интерес к дискуссионным вопросам и проблемам, связанным с ощущением, восходит к истокам интеллектуальной истории человечества. Еще древнегреческие философы размышляли над тем, как именно мы познаем то, что находится вне наших тел, т. е. как мы познаем окружающий мир. Первым из древнегреческих философов, считавшим необходимыми тщательные наблюдения за природой и ее описание, был Аристотель. Он полагал, что все знания об окружающем мире человек получает благодаря опыту, приобретаемому через ощущения. Кроме того, он создал просуществовавшую долгое время базовую классификацию, включившую пять чувств — зрение, слух, вкус, обоняние и осязание.

Актуальность темы исследования ощущений обусловлена той огромной ролью, которую они играют в нашей повседневной жизни. С житейской точки зрения трудно представить себе что-то более естественное, чем видеть, слышать, чувствовать прикосновение предмета...

Любой человек, сталкивающийся с таким сложным и многогранным явлением, как ощущение, конечно же, вправе спросить, зачем нужно изучать его. Помимо чисто научных существует немало и других побудительных мотивов. Во-первых, роль ощущений в решении фундаментальных философских проблем, касающихся того, как именно мы познаем окружающий нас мир, чрезвычайно велика. Во-вторых, еще одна причина, тесно связанная с первой и побуждающая изучать ощущение, — его важность для получения системных знаний о самих себе и об окружающем нас мире. Это справедливо, так как все наши знания о находящейся вне нас реальности являются в первую очередь результатом ощущений. Иными словами, наши знания о мире и наше внутреннее ощущение физической реальности проистекают из полученной нами сенсорной информации.

Объектом исследования курсовой работы являются ощущения.

Предмет исследования – психофизиологические механизмы ощущений.

Цель работы: изучение психофизиологических механизмов ощущений.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

– рассмотреть и выявить основные закономерности ощущений;

– выявить характер взаимодействия структур мозга в обеспечении ощущений;

– раскрыть суть детекторной концепции;

– выявить основные положения концепции информационного синтеза.

Глава 1. Ощущение как психический процесс

1.1 Понятие об ощущениях

Разнообразную информацию о состоянии внешней и внутренней среды человек получает с помощью анализаторов в виде ощущений или, иными словами, посредством сенсорных процессов.

Ощущение возникает как реакция нервной системы на тот или иной раздражитель и, как всякое психическое явление, имеет рефлекторный характер. Участие физического, физиологического и психического процессов в возникновении ощущений можно отразить с помощью схемы (Приложение 1). Опираясь на данную схему, сформулируем основное понятие ощущения.

Ощущение – это отражение свойств реальности, возникающее в результате воздействия их на анализаторы и возбуждения нервных центров головного мозга. Ощущение – простейшее из всех психических явлений, которое представляет собой осознаваемый или неосознаваемый, но действующий на поведение человека, продукт переработки его центральной нервной системой значимых раздражителей, возникающих во внешней или внутренней среде [2, с.312].

Анализаторы человека с рождения приспособлены для восприятия и переработки разнообразных видов энергии в форме стимулов-раздражителей (физических, химических, механических и других воздействий).

Что же является источником ощущений? Порождают ощущения обычно электромагнитные волны, находящиеся в пределах значительного диапазона – от коротких космических лучей до радиоволн с длиной волны, измеряемой многими километрами. Именно длина волны как количественная характеристика электромагнитной энергии субъективно представлена человеку в виде качественно разнообразных ощущений [8, с.76]. Так например, доказано, что существует конкретная связь между зрительно воспринимаемой длиной волны и субъективным ощущением цвета (Приложение 2).

Необходимо отметить, что ощущения возникают не сразу. Существует временной порог и латентный период. Остановимся на данных понятиях более подробно.

Временной порог – это минимальная продолжительность воздействия раздражителя, необходимая для возникновения ощущения. Между началом действия раздражителя и появлением ощущения проходит определенное время, которое называется латентным периодом. Во время латентного периода происходит преобразование энергии воздействующих стимулов в нервные импульсы, их прохождение по специфическим и неспецифическим структурам нервной системы, переключение с одного уровня нервной системы на другой [15, с.174].

Для исчезновения ощущения после окончания воздействия также требуется некоторое время, которое определяется как инерция.

Инерция – это время исчезновения ощущения после окончания воздействия раздражителя. Известно, например, что инерция зрения у нормального человека оставляет 0,1–0,2 с, поэтому время действия сигнала и интервал между появляющимися сигналами должны быть не меньше времени сохранения ощущения, равного 0,2–0,5 с. В противном случае во время прихода нового сигнала у человека в сознании будет оставаться образ предыдущего [11, с.86].

Все ощущения могут быть охарактеризованы с точки зрения их свойств. Причем свойства могут быть не только специфическими, но и общими для всех видов ощущений. К основным свойствам ощущений относят: качество, интенсивность, продолжительность и пространственную локализацию ощущений [14, с.287].

Качество — это свойство, характеризующее основную информацию, отображаемую данным ощущением, отличающую его от других видов ощущений и варьирующую в пределах данного вида ощущений. Например, вкусовые ощущения предоставляют информацию о некоторых химических характеристиках предмета: сладкий или кислый, горький или соленый. Обоняние тоже предоставляет нам информацию о химических характеристиках объекта, но другого рода: цветочный запах, запах миндаля, запах сероводорода и др.

Интенсивность ощущения является его количественной характеристикой и зависит от силы действующего раздражителя и функционального состояния рецептора, определяющего степень готовности рецептора выполнять свои функции. Например, если у вас насморк, то интенсивность воспринимаемых запахов может быть искажена.

Длительность ощущения — это временная характеристика возникшего ощущения. Она также определяется функциональным состоянием анализатора, но главным образом — временем действия раздражителя и его интенсивностью.

Ощущение не возникает одновременно с началом действия раздражителя и не исчезает одновременно с прекращением его действия. Эта инерция ощущений проявляется в так называемом последействии. Зрительное ощущение, например, обладает некоторой инерцией и исчезает не сразу после прекращения действия вызвавшего его раздражителя. След от раздражителя остается в виде последовательного образа. Различают положительные и отрицательные последовательные образы. Положительный последовательный образ соответствует первоначальному раздражению, состоит в сохранении следа раздражения того же качества, что и действующий раздражитель.

Отрицательный последовательный образ заключается в возникновении качества ощущения, противоположного качеству воздействовавшего раздражителя. Например, свет-темнота, тяжесть-легкость, тепло-холод и др. Возникновение отрицательных последовательных образов объясняется уменьшением чувствительности данного рецептора к определенному воздействию.

И наконец, для ощущений характерна пространственная локализация раздражителя. Анализ, осуществляемый рецепторами, дает нам сведения о локализации раздражителя в пространстве, т. е. мы можем сказать, откуда падает свет, идет тепло или на какой участок тела воздействует раздражитель.

Рассмотренные основные понятия, связанные с понятием ощущения не будут полными, пока мы не рассмотрим основные закономерности ощущений как психического процесса. Итак, перейдем к их рассмотрению.

1.2 Основные закономерности ощущений

К основным закономерностям ощущений относятся пороги чувствительности, адаптация, взаимодействие, контраст и синестезия.

Охарактеризуем более подробно каждое понятие.

Пороги чувствительности. Не всякая сила раздражителя способна вызвать ощущения. Так, например, прикосновения пушинки к телу нельзя почувствовать. А при действии очень сильного раздражителя может наступить момент, когда вообще перестают возникать ощущения. Звуки с частотой выше 20 тысяч герц мы не слышим. А сверхсильный раздражитель вместо ощущения данного вида вызывает боль. Следовательно, ощущения возникают при воздействии раздражителя определенной интенсивности. Психологическую характеристику зависимости между интенсивностью ощущения и силой раздражителей выражает понятие порога ощущений, или порога чувствительности.

В психофизиологии различают два вида порогов: порог абсолютной чувствительности и порог чувствительности к различению.

Та наименьшая сила раздражителя, при которой впервые возникает едва заметное ощущение, называется нижним абсолютным порогом чувствительности. А та наибольшая сила раздражителя, при которой еще существует ощущение данного вида, называется верхним абсолютным порогом чувствительности [5, с.97].

Пороги ограничивают зону чувствительности анализатора к данному виду раздражителей. Например, из всех электромагнитных колебаний глаз способен отражать волны длиной от 390 (фиолетовый цвет) до 780 (красный цвет) миллимикрон; колебания, различаемые ухом как звук, занимают область от 20 до 20 тысяч герц. В настоящее время подробно изучена характеристика верхнего и нижнего порогов всех видов чувствительности.

Действие на нервную систему раздражителей, которые не достигают пороговой величины, не остается бесследным. Эти раздражители изменяют пороги чувствительности и могут подсознательно корректировать движения и действия.

Для измерения порогов абсолютной чувствительности созданы приборы со шкалами непрерывного изменения силы раздражителя. Начав воздействие на анализатор с подпорогового стимула, экспериментатор постепенно увеличивает силу раздражителя до тех пор, пока испытуемый не скажет, что у него возникло ощущение. В соответствии с показателями испытуемого регистрируется физическая сила раздражителя. Измерение производится несколько раз. Затем условия опыта изменяются: сила раздражителя, вызывающего ощущение, уменьшается до тех пор, пока испытуемый не скажет, что ощущение исчезло. Сделав несколько таких измерений, экспериментатор высчитывает среднее арифметическое всех значений, которое и считается пороговой силой раздражителя [16, с.10].

Как мы уже говорили выше, кроме силы, раздражитель характеризуется длительностью воздействия, т. е. тем отрезком времени, в течение которого он действует на анализатор. Известно, что существует зависимость между силой раздражителя и длительностью его воздействия, необходимой для достижения пороговой величины. Чем слабее раздражитель, тем больше времени необходимо для того, чтобы он вызвал ощущение. При длительном воздействии (больше секунды) возникновение ощущений начинает зависеть лишь от силы раздражителя.

Между чувствительностью (порогом) и силой раздражителя существует обратная зависимость: чем большая сила нужна для возникновения ощущения, тем ниже у человека чувствительность. Пороги чувствительности индивидуальны для каждого человека. Эту психологическую закономерность ощущений должен предусматривать учитель, особенно в начальных классах. Потому как иногда встречаются дети с пониженной слуховой и зрительной чувствительностью. Чтобы они отчетливо видели и слышали, нужно создать условия для наилучшего различения речи учителя и записей на доске.

Пороги абсолютной чувствительности не остаются неизменными на протяжении жизни человека: чувствительность у детей развивается, достигая к юношескому возрасту высшего уровня.

Кроме порогов абсолютной чувствительности, ощущения характеризуются также порогами чувствительности к различению. Та наименьшая прибавка к силе действующего раздражителя, при котором возникает едва заметное различение в силе или качестве ощущений и называется порогом чувствительности к различению [12, с.213].

В жизни мы постоянно замечаем изменение освещенности, увеличение или уменьшение силы звука. Это проявление порога различения. Приведу пример. Если попросить двух-трех человек разделить пополам линию длиной около метра. Окажется, что каждый из испытуемых нанесет свою среднюю точку. Измерим миллиметровой линейкой, кто разделил более точно, - у этого испытуемого и будет лучшая чувствительность к различению.

Экспериментальное исследование чувствительности к различению позволило сформулировать следующий закон, справедливый для раздражителей средней силы, т. е. не приближающихся к нижнему или верхнему порогам абсолютной чувствительности: отношение прибавочной силы раздражителя к основной есть величина постоянная для данного вида чувствительности [2, с.315]. Так, в ощущении давления (тактильная чувствительность) эта прибавка равна 1/30 веса первоначального раздражителя. Это значит, что к 100 г нужно прибавить 3,4 г, чтобы почувствовать изменение в давлении, а к 1 кг - 34 г. Для слуховых ощущений эта константа равна 1/10, для зрительных - 1/100.

Чувствительность к различению, как отмечает Б. Г. Ананьев, является источником такого сложного мыслительного процесса как сравнение. В развитии различительной чувствительности исключительная роль принадлежит слову. Слово выделяет и закрепляет едва заметные различия в ощущениях, обращает внимание человека на качественно-количественную характеристику свойств отражаемого объекта и приводит к развитию наблюдательности. Поэтому совершенствование различительной чувствительности у детей неразрывно связано с развитием речи в процессе обучения.

Следующая закономерность, на которой мы остановим свое внимание, будет адаптация. Адаптация – это приспособление чувствительности к постоянно действующему раздражителю, проявляющееся в понижении или повышении порогов [4, с.177]. В жизни явление адаптации хорошо известно каждому. Так в первую минуту, когда человек входит в реку, вода кажется ему холодной. Затем ощущение холода исчезает, и вода кажется достаточно теплой. Подобное наблюдается во всех видах чувствительности, кроме болевой.

Степень адаптации различных анализаторных систем неодинакова: высокая адаптируемость отмечается в обонятельных ощущениях, тактильных (мы не замечаем давления одежды на тело), световых, значительно меньшая - в слуховых, холодовых. С незначительной адаптацией мы встречаемся в болевых ощущениях. Боль сигнализирует о разрушении органа, и понятно, что адаптация к боли может привести к гибели организма.

В зрительном анализаторе различают темновую и световую адаптацию.

Течение темновой адаптации исследовано подробно. Попадая в затемненную комнату, человек вначале ничего не видит, через 3-5 минут начинает хорошо различать свет, проникающий туда. Пребывание в абсолютной темноте повышает чувствительность к свету за 40 минут примерно в 200 тысяч раз. На повышение чувствительности влияют различные причины: происходят изменения в рецепторе, увеличивается отверстие зрачка, усиливается работа палочкового аппарата, но в основном чувствительность увеличивается за счет условнорефлекторной работы центральных механизмов анализатора. Если темновая адаптация связана с повышением чувствительности, то световая адаптация связана с понижением световой чувствительности.

Особое внимание обратим на взаимодействие ощущений.

Взаимодействие ощущений - это изменение чувствительности одной анализаторной системы под влиянием деятельности другой анализаторной системы. Изменение чувствительности объясняется корковыми связями между анализаторами, в значительной степени законом одновременной индукции [10, с.195].

Общая закономерность взаимодействия ощущений такова: слабые раздражители в одной анализаторной системе повышают чувствительность, а в другой понижают. Например, слабые вкусовые ощущения (кислое) повышают зрительную чувствительность, взаимное влияние отмечается между звуковыми и зрительными ощущениями. Повышение чувствительности в результате взаимодействия анализаторов, а также систематических упражнений называется сенсибилизацией [12, с.214].

Так, например, слабые вкусовые ощущения повышают зрительную чувствительность. Это объясняется взаимосвязью данных анализаторов, их системной работой.

Сенсибилизация, обострение чувствительности, может быть вызвано не только взаимодействием ощущений, но и физиологическими факторами, введением в организм тех или иных веществ. Например, для повышения зрительной чувствительности существенное значение имеет витамин А.

Чувствительность повышается, если человек ожидает тот или иной слабый раздражитель, когда перед ним выдвигается специальная задача различения раздражителей. Чувствительность отдельного человека совершенствуется в результате упражнения. Так, дегустаторы, специально упражняя вкусовую и обонятельную чувствительность, различают разнообразные сорта вин, чая и могут даже определить, когда и где изготовлен продукт.

У людей, лишенных какого-либо вида чувствительности, осуществляется компенсация (возмещение) этого недостатка за счет повышения чувствительности других анализаторов (например, повышение слуховой и обонятельной чувствительности у слепых).

Взаимодействие ощущений в одних случаях приводит к сенсибилизации, к повышению чувствительности, а в других случаях - к ее понижению, т.е. к десенсибилизации. Сильное возбуждение одних анализаторов всегда понижает чувствительность других анализаторов. Так, повышенный уровень шума в "громких цехах" понижает зрительную чувствительность.

Одним из проявлений взаимодействия ощущений является контраст ощущений. Контраст ощущений - это повышение чувствительности к одним свойствам под влиянием других, противоположных свойств действительности [5, с.99]. С контрастом ощущений мы все знакомы очень хорошо. Например, одна и та же фигура серого цвета на белом фоне кажется темной, а на черном - светлой.

Далее перейдем к рассмотрению такого явления, как синестезия. Синестезия – это возбуждение возникшими ощущениями одной модальности ощущений другой модальности [3, 224]. Отметим, что особенностью ощущений является мономодальность образа. Однако взаимодействие ощущений, происходящее в центральных ядрах анализатора, приводит к тому, что у человека под давлением, например, звуков могут возникнуть цветовые ощущения, цвет может вызвать ощущение холода. Такое взаимовлияние получило название синестезии. Синестезию можно рассматривать как частный случай взаимодействия ощущений, который выражается не в изменении уровня чувствительности, а в том, что усиливается воздействие ощущений данной модальности через возбуждение ощущений других модальностей. Синестезия усиливает чувственный тон ощущений. Явление синестезии распространяется на все модальности. Это выражается в устойчивых словосочетаниях: бархатный голос, темный звук, холодный цвет и т.д. Проявления синестезии индивидуальны. Есть люди с очень яркой способностью к синестезии и люди, у которых она почти не наблюдается.

Рассмотренные закономерности раскрывают высокую динамичность ощущений, их зависимость от силы раздражителя, от функционального состояния анализаторной системы, вызванного началом или прекращением действия раздражителя, а также результатом одновременного воздействия нескольких раздражителей на один анализатор или смежные анализаторы.

Таким образом, можно отметить, что закономерности ощущений определяют условия, при которых стимул (раздражение) достигает сознания. Так биологически важные стимулы воздействуют на мозг при сниженных порогах и повышенной чувствительности, а стимулы, потерявшие биологическую значимость, – при более высоких порогах.

Глава 2. Современные концепции о физиологических механизмах, лежащих в основе ощущений

2.1 Представления о системном характере взаимодействия структур мозга в обеспечении ощущений

Системный принцип деятельности мозга — это принцип изучения мозга как многоуровневой, иерархической организованной системы, состоящей из взаимосвязанных компонентов — мозговых структур. Понимание физиологических основ психических процессов развивалось по двум направлениям: одно представляло психику как результат недифференцированной деятельности мозга, другое, основывающееся на экспериментальных данных о роли его различных структур в той или иной деятельности, подчеркивало локальный характер мозгового обеспечения психических процессов. Вместе с тем в отечественной физиологии, начиная с И.М. Сеченова, формировалось представление об интегративном системном характере деятельности мозга, в котором учитывалась и специфическая роль отдельных структур, и их динамическое взаимодействие в целостном функционировании мозга как базы психических процессов.

Положения о системной организации деятельности мозга получили продолжение в принципе доминанты А.А. Ухтомского и теории функциональных систем П.К. Анохина.

А.Р. Лурия предложил структурно-функциональную модель мозга как субстрата психической деятельности. Эта модель характеризует наиболее общие закономерности работы мозга как единого целого и позволяет объяснить его интегративную функцию. Согласно этой модели, весь мозг можно разделить на три структурно-функциональных блока: а) энергетический блок, б) блок приема, переработки и хранения экстероцептивной информации, в) блок программирования, регуляции и контроля сложных форм деятельности [9, с.248].

Анализ особенностей строения и функционирования трех функциональных блоков мозга позволяет предположить, что каждая форма сознательной деятельности всегда является сложной функциональной системой и осуществляется, опираясь на совместную работу всех трех блоков мозга, каждый из которых вносит свой вклад в обеспечение всего психического процесса в целом.

Классический вариант интегративной деятельности мозга может быть представлен в виде взаимодействия трех основных функциональных блоков: 1) блок приема и переработки сенсорной информации — сенсорные системы (анализаторы); 2) блок активации нервной системы — модулирующие системы (лимбико-ретикулярные системы) мозга; 3) блок программирования, запуска и контроля поведенческих актов — моторные системы (двигательный анализатор) [13, с.318].

Первый функциональный блок составляют анализаторы, или сенсорные системы. Анализаторы выполняют функцию приема и переработки сигналов внешней и внутренней среды организма. Каждый анализатор настроен на определенную модальность сигнала и обеспечивает описание всей совокупности признаков воспринимаемых раздражителей. Модальная специфичность анализатора в первую очередь определяется особенностями функционирования его периферических образований и специфичностью рецепторных элементов. Однако в значительной степени она связана с особенностями структурной организации центральных отделов анализатора, упорядоченностью межнейронных связей всех морфологических образований от рецепторного уровня до коркового конца (проекционных зон).

Анализатор – это многоуровневая система с иерархическим принципом ее конструкции. Основанием анализатора служит рецепторная поверхность, а вершиной – проекционные зоны коры. Каждый уровень этой морфологически упорядоченно организованной конструкции представляет собой совокупность клеток, аксоны которых идут на следующий уровень (исключение составляет верхний уровень, аксоны которого выходят за пределы данного анализатора). Взаимоотношения между последовательными уровнями анализаторов построены по принципу «дивергенции-конвергенции». Чем выше нейронный уровень анализаторной системы, тем большее число нейронов он включает. На всех уровнях анализатора сохраняется принцип топической проекции рецепторов. Принцип многократной рецептотопической проекции способствует осуществлению множественной и параллельной переработки (анализу и синтезу) рецепторных потенциалов («узоров возбуждений»), возникающих под действием раздражителей [3, с.221].

Уже в функциональной организации клеточного аппарата рецепторного уровня анализаторов выявились существенные черты их приспособления к адекватному отражению действующих раздражителей (специфичность рецепторов по фото-, термо-, хемо и другим видам «энергии»). Известный закон Фехнера о логарифмическом отношении силы раздражителя и интенсивности ощущения получил объяснение в частотных характеристиках разряда рецепторных элементов. Обнаруженный в 1958 г. Ф. Ратлиффом эффект латерального торможения в глазе мечехвоста объяснил способ контрастирования изображения, улучшающий возможности предметного зрения (детекции формы). Механизм латерального торможения выступил как универсальный способ формирования селективных каналов передачи информации в центральной нервной системе. Он обеспечивает центральным нейронам анализаторов избирательную настройку их рецептивного поля на определенные свойства раздражителя [13, с.320].

Проекционные зоны анализаторных систем занимают наружную (конвекситальную) поверхность новой коры задних отделов мозга. Сюда входят зрительная (затылочная), слуховая (височная) и общечувствительная (теменная) области коры. В корковый отдел этого функционального блока включается также представительство вкусовой, обонятельной, висцеральной чувствительности. При этом наиболее обширные области в коре занимает та сенсорная система, которая имеет наибольшее экологическое значение для данного вида [4, с.176].

Таким образом, основные, модально-специфические зоны анализаторов мозга построены по единому принципу иерархической структурной и функциональной организации. Первичные и вторичные зоны, согласно И.П. Павлову, составляют центральную часть, или ядро, анализатора в коре, нейроны которого характеризуются избирательной настройкой на определенный набор параметров раздражителя и обеспечивают механизмы тонкого анализа и дифференцировки раздражителей. Взаимодействие первичных и вторичных зон носит сложный, неоднозначный характер и в условиях нормальной деятельности обусловливает согласованное содружество процессов возбуждения и торможения, которое закрепляет макро и микроструктуру нервной сети, занятой анализом афферентного потока в первичных проекционных сенсорных полях. Это создает основу для динамического межанализаторного взаимодействия, осуществляемого в ассоциативных зонах коры.

Особое внимание уделим роли ретикулярной формации в формировании ощущений. Необходимо прежде всего сказать о том, что пути проведения нервных импульсов, порождающих ощущения, различны. Известный психофизиолог Е.Н. Соколов пишет, что существует по крайней мере два пути проведения нервного возбуждения: специфический и неспецифический [16, с.4]. Специфический путь связан с анатомо-физиологическим устройством нервных структур, относящихся к данному анализатору. Неспецифический идет через ретикулярную формацию, волокна которой начинаются от спинного мозга и заканчиваются в неспецифических ядрах таламуса.

«В отличие от импульсов, идущих по специфическому пути проведения возбуждения, импульсы, поступающие в ретикулярную формацию, многократно отражаясь, передают не специальную информацию, связанную с тонким различением свойств предмета, а регулируют возбудимость корковых клеток, заканчиваются в коре синапсами неспецифических волокон» [17, с.36].

Проведение возбуждения по неспецифическому пути характеризуется изменением фоновой ритмики коры, которое наступает с некоторым опозданием после ответа коры на специфическое возбуждение. «В передаче активизирующего влияния на корковые нейроны участвуют две основные части ретикулярной системы – стволовая и таламическая, отличающиеся по характеру своего действия. К этим отделам ретикулярной формации на разных уровнях отходят специальные коллатерали, так что изолированное нарушение одной системы не исключает действия другой. Стволовая ретикулярная система оказывает влияние на всю кору, вызывая широко распространенную депрессию (десинхронизацию) медленных волн. В отличие от нее ретикулярная система таламуса обладает более избирательным действием; одни ее отделы локально влияют на передние сенсорные, а другие — на задние области коры, связанные с переработкой зрительно-слуховой информации» [17, с.37].

Тут необходимо отметить, что только совместная работа специфической и неспецифической ретикулярной систем может обеспечить полноценное восприятие раздражителя и его использование в регуляции поведения.

Анализатор, таким образом, выступает как сложная афферентно-эфферентная система, деятельность которой тесным образом связана с работой ретикулярной формации, причем периферические рецепторы в анализаторе являются не только приборами, воспринимающими раздражители, но также эффекторами, реагирующими на них повышением или понижением своей чувствительности через механизм обратных нервных связей. Данные связи анатомически представлены тонкими нервными волокнами, проводящими возбуждения из центральной нервной системы к периферии тела. Обратные нервные связи имеются в системе как специфического, так и неспецифического путей проведения возбуждения.

Активизирующее влияние обратной связи, относящейся к ретикулярной системе, проявляется в снижении порога возбудимости рецептора и возрастании его лабильности, т.е. откликаемости на раздражители. Обратные связи между ретикулярной формацией и корой играют важную роль в поддержании необходимого уровня возбуждения коры. Они выполняют функции саморегуляции анализатора в зависимости от характера действующего на него раздражителя.

Таким образом, система обратных связей, пишет Е.Н. Соколов, является «существенным механизмом отбора и переработки сигналов, поступающих от рецепторных окончаний при действии предметов внешнего мира» [17, с.39].

Проанализировав основные положения данного пункта главы, приходим к выводу о том, что основные зоны анализаторов мозга построены по единому принципу иерархической структурной и функциональной организации, представляющей из себя единую цельную высокоорганизованную систему в обеспечении ощущений. Причем анализаторы тесным образом связаны и с работой ретикулярной формации.

2.2 Детекторная концепция

В настоящее время в физиологии высшей нервной деятельности достигнут значительный прогресс. Прежде всего это касается двух главных разделов, которые И.П. Павлов рассматривал как ключевые: механизма ассоциативной функции мозга (временной связи) и механизма анализаторов. Именно прогресс в изучении временной связи и анализаторов определил главные направления развития современной физиологии высшей нервной деятельности.

Важным шагом в развитии анализаторов явилось открытие детекторного принципа кодирования информации в ЦНС и модульного принципа организации коры больших полушарий. Выявление детекторов простых признаков и комплексных сигналов (гностических единиц), константных детекторов в самых различных анализаторах убедительно подтвердило детекторную концепцию.

Главным понятием в концепции детекторного кодирования служит представление о нейроне-детекторе. Нейрон-детектор - высокоспециализированная нервная клетка, способная избирательно реагировать на тот или иной признак сенсорного сигнала. Такие клетки выделяют в сложном раздражителе его отдельные признаки. Разделение сложного сенсорного сигнала на признаки для их раздельного анализа является необходимым этапом операции опознания образов в сенсорных системах [1, с.139].

Нейроны-детекторы были обнаружены в 60-е годы сначала в сетчатке лягушки, затем в зрительной коре кошки, а впоследствии и в зрительной системе человека.

Информация об отдельных параметрах стимула кодируется нейроном-детектором в виде частоты потенциалов действия, при этом нейроны-детекторы обладают избирательной чувствительностью по отношению к отдельным сенсорным параметрам.

Наиболее детально нейроны-детекторы исследованы в зрительной системе. Речь идет в первую очередь об ориентационно и дирекционально-чувствительных клетках. За открытие феномена ориентационной избирательности нейронов зрительной коры кошки ее авторы Д. Хьюбел и Т. Визел в 1981 г. были удостоены Нобелевской премии. Ориентационная избирательность нейрона заключается в том, что клетка дает максимальный по частоте и числу импульсов разряд при определенном угле поворота световой или темновой полоски или решетки. В то же время при других ориентациях стимулов те же клетки отвечают плохо или не отвечают совсем. Эта особенность дает основание говорить об остроте настройки нейрона-детектора и предпочитаемом диапазоне реагирования. Дирекционально-избирательные нейроны реагируют на движение стимула, демонстрируя предпочтение в выборе направления и скорости движения [8, с.78].

По своим способностям реагировать на описанные характеристики зрительных стимулов (ориентацию, скорость и направление движения) нейроны-детекторы делятся на три типа: простые, сложные и сверхсложные. Нейроны разного типа расположены в разных слоях коры и различаются по степени сложности и месту в цепи последовательной обработки сигнала.

Кроме этого описаны нейроны-детекторы, которые реагируют в основном на стимулы, похожие на те, что встречаются в жизни, например, движущуюся тень от руки, циклические движения, напоминающие взмахи крыльев и т.д. Сюда же относятся нейроны, которые реагируют лишь на приближение и удаление объектов [8, с.79].

В высших центрах мозга обнаружены также зрительные нейроны, особо чувствительные к стимулам, сходным с человеческим лицом или какими-то его частями. Ответы этих нейронов регистрируются при любом расположении, размере, цвете «лицевого раздражителя». Важно отметить, что эти нейроны находятся не только в коре больших полушарий, но и в подкорковых структурах мозга, в частности, в зрительных центрах таламуса. Иными словами, среди внешних стимулов есть наиболее «предпочтительные», которые являются наиболее «удобными» для обработки нейронными механизмами восприятия [8, с.81].

Предполагается также, что существуют нейроны с возрастающей способностью к обобщению отдельных признаков объектов и пол и модальных, т.е. обладающих способностью реагировать на стимулы разных сенсорных модальностей (зрительно-слуховых, зрительно-соматосенсорных и т.д.).

Описаны нейроны-детекторы и в других сенсорных системах: слуховой и соматосенсорной. В первом случае речь идет о детектировании положения источника звука в пространстве и направления его движения. Во-втором, активность нейронов детекторов связана с определением движения тактильного стимула по коже или величиной суставного угла при изменении положения конечности [1, с.140].

Нейроны-детекторы обеспечивают постоянный «мониторинг» изменений, происходящих в окружающей среде, и совокупная картина их деятельности создает чрезвычайно динамичную сенсорную модель внешней среды.

В заключение необходимо отметить следующее, несмотря на то, что имеющихся данных о механизмах детектирования и в зрительной, и особенно в других модальностях (слуховой, соматосенсорной, обонятельной) явно недостаточно, тем не менее, многие исследователи в настоящее время рассматривают принцип нейронного детектирования как универсальный принцип строения и функционирования всех сенсорных систем.

2.3 Концепция информационного синтеза А.М. Иваницкого

Субъективный опыт возникает в результате определенной организации процессов мозга и сопоставления в зонах коры вновь поступившей информации с извлеченной из памяти. Благодаря этому картина внешних событий как бы проецируется на индивидуальный опыт субъекта, встраиваясь в личностный контекст. Данную гипотезу в настоящее время разделяют многие специалисты, а впервые она была выдвинута Иваницким А.М. в 1970-х годах в результате исследований мозговых механизмов ощущений.

Был проведен эксперимент с целью сопоставления количественных показателей, описывающих ответ на поступивший сигнал. Участник эксперимента решал задачу различения интенсивности двух близких по силе раздражителей (в одной серии — зрительных, в другой — кожных). В ходе опыта фиксировали активность мозга в виде так называемых вызванных потенциалов (ВП), иными словами — электрическую реакцию на вновь поступивший от анализаторов чувств сигнал. Она представляет собой сложное по форме колебание, состоящее из ряда последовательных компонентов. Важно было понять, какие информационные процессы мозга они отражают [6, с.9].

Предыдущими исследованиями было установлено: ранние компоненты ВП отражают в основном физические параметры стимула, а поздние — его значимость. Для определения количественных параметров ощущений использовали методы теории обнаружения сигнала, рассматривающей восприятие как результат взаимодействия сенсорных и мотивационных факторов.

Получив соответствующие данные, Иваницкий А.М. вычислил соотношения корреляции между ними. Наиболее существенной оказалась взаимозависимость промежуточных волн вызванных потенциалов с обоими факторами восприятия: показателем сенсорной чувствительности и критерием решения. Эта двойная корреляция отражала, таким образом, синтез информации о физических и сигнальных свойствах стимула на нейронах так называемой проекционной коры, куда поступают сигналы от анализаторв. Пиковая латентностъ (время от момента воздействия раздражителя до появления ответной реакции) волн вызванных потенциалов составила около 150 мс.

Принципиально важно, что этот временной интервал достаточно точно совпал со скоростью возникновения ощущений, впервые измеренной еще в 20-30-е годы XX в. в психофизических опытах с использованием феномена «обратной маскировки» [7, с.184].

Суть ее в следующем: если после первого слабого стимула через короткий интервал следует второй, более сильный, первый сигнал не воспринимается. Постепенно увеличивая паузу между слабым и сильным (маскирующим) сигналами, можно найти интервал, при котором маскирующий эффект исчезает, так как ощущение на первый сигнал уже сформировано. Было установлено: ощущение появляется примерно через 150 мс после действия стимула.

Наиболее же достоверные данные (кстати, близкие к приведенным выше) были получены в 1990-х годах, когда в качестве маскирующего сигнала использовали прямую стимуляцию коры коротким магнитным импульсом. При этом эффект маскировки возникал лишь в случае приложения магнитного импульса к проекционной (в данном случае зрительной) коре, т.е. только там, где наблюдалась описанная выше двойная корреляция волн вызванных потенциалов с показателями восприятия. Все эти данные свидетельствовали: ощущение возникает значительно позднее прихода сенсорных импульсов в кору, что занимает всего около 30 мс. Следовательно, ощущение — результат сложной организации нервных процессов, которая и была исследована Иваницким А.М.

Основываясь на данных о физиологическом генезе волн вызванного потенциала, был описан механизм, обеспечивающий синтез информации. Он включал кольцевое движение возбуждения из проекционной коры в ассоциативную (височную для зрительных стимулов), затем в область гиппокампа (Гиппокамп - структура головного мозга в основании височной доли полушарий; входит в состав лимбической системы; участвует в эмоциональных реакциях и механизмах памяти. Этот цикл Иваницкий определил как «круг ощущений» (Приложение 3). Он позволяет сравнивать сенсорный сигнал со сведениями, извлеченными из памяти, что предположительно лежит в основе перехода физиологического процесса на уровень психического, субъективного переживания. В итоге возникшее ощущение не только точно передает физические характеристики стимула, но и эмоционально окрашено. Описанная концепция получила название гипотезы информационного синтеза. В последующие годы она нашла подтверждение во многих исследованиях. Независимо от данных, полученных Иваницким, сходные положения высказал американский ученый Джералд Эдельман (нобелевский лауреат 1972 г. за описание структуры антител), разработавший нейробиологическую теорию сознания (в основе ее лежит идея «повторного входа») [7, с.187].

Помимо информационного синтеза возврат возбуждения в кору обеспечивает и интеграцию отдельных признаков стимула в единый образ. Важную роль в последнем процессе играет гамма-ритм электроэнцефалограммы (ЭЭГ) с частотой около 40 Гц. Синхронизация биопотенциалов мозга на определенном ритме способствует объединению нейросетей в единую систему, что необходимо для поддержания сознания.

Таким образом, определим ключевые моменты этой концепции. Как уже было сказано, она описывает мозговые механизмы оценки сигналов. Эта оценка основана на двух видах информации о стимуле: его физических параметрах и сигнальной, т.е. биологической значимости. Анализ свойств стимула по этим параметрам связан с функцией различных мозговых структур, а соответствующая информация поступает к корковым центрам по различным путям.

Поступление в кору двух видов информации о стимуле имеет определенную, строго выдержанную во времени последовательность. Наиболее эффективно эти процессы могут быть изучены у человека методом вызванных потенциалов.

Сам вызванный потенциал - это сигнал прихода в кору определенной информации. Поэтому его анализ с информационной точки зрения не "фантазия", а естественная необходимость. Такой анализ может быть проведен на основании данных о генезе вызванного ответа и его отдельных волн. Эти данные указывают на неоднородность вызванного потенциала: различные его волны связаны с функцией различных мозговых структур.

Первая из указанных групп волн ВП имеет сенсорное происхождение. Для наиболее ранних из этих волн в последнее время были получены прямые доказательства их эквивалентности волнам первичного ответа у животных, сенсорное происхождение которых хорошо изучено. Другие, более поздние компоненты первой группы волн ВП также имеют преимущественно сенсорный генез, хотя некоторые авторы и рассматривают их как аналог ассоциативного ответа. Во всяком случае, они связаны, очевидно, с процессами, развивающимися в пределах данного анализатора.

Можно отметить, что метод ВП стал одним из основных для изучения у человека сложных процессов переработки стимульной информации. Ведется эффективный поиск механизмов восприятия сложных изображений и словесных сигналов, процессов селективного внимания, памяти, элементарных мыслительных операций.

Анализ раздражений происходит в определенной последовательности. Сначала стимулы анализируются по их физическим характеристикам, а затем на основе сопоставления этих характеристик с памятью происходит определение значимости стимулов для организма. Синтез информации о физических и сигнальных характеристиках стимула осуществляется в корковых центрах. Он является основой комплексной оценки сигналов, на базе которой происходит выработка целенаправленного поведения. Информационный синтез играет важную роль в осуществлении психических функций, в первую очередь ощущения и восприятия.

Таким образом, рассмотрев основные современные концепции о физиологических механизмах, лежащих в основе ощущений, можно сделать вывод о том, что несмотря на всю кажущуюся простоту механизма процесса ощущения, проблема изучения данного явления все еще остается открытой.

Благодаря огромной школе ученых, работающих над данной проблемой, начиная с Аристотеля, охватывая труды Павлова и Сеченова, заканчивая изучением трудов Иваницкого, можно с уверенностью утверждать, что сейчас стало возможным более глубокое понимание данного процесса, его механизмов и свойств.

Заключение

В результате реализации поставленных задач в данной курсовой работе приходим к следующим выводам.

1. Ощущение – простейшее из всех психических явлений, которое представляет собой осознаваемый или неосознаваемый, но действующий на поведение человека, продукт переработки его центральной нервной системой значимых раздражителей, возникающих во внешней или внутренней среде. К основным закономерностям ощущений относятся пороги чувствительности, адаптация, взаимодействие, контраст и синестезия.

2. Анализ особенностей строения и функционирования трех функциональных блоков мозга позволяет предположить, что каждая форма сознательной деятельности всегда является сложной функциональной системой и осуществляется, опираясь на совместную работу всех трех блоков, каждый из которых вносит свой вклад в обеспечение всего психического процесса в целом.

3. Важным шагом явилось открытие детекторного принципа кодирования информации в ЦНС и модульного принципа организации коры больших полушарий. Суть детекторной концепции: нейроны-детекторы обеспечивают постоянный «мониторинг» изменений, происходящих в окружающей среде, и совокупная картина их деятельности создает чрезвычайно динамичную сенсорную модель внешней среды.

4. Суть концепции информационного синтеза: субъективный опыт возникает в результате определенной организации процессов мозга и сопоставления в зонах коры вновь поступившей информации с извлеченной из памяти. По Иваницкому, анализ раздражений происходит в определенной последовательности. Сначала стимулы анализируются по их физическим характеристикам, а затем на основе сопоставления этих характеристик с памятью происходит определение значимости стимулов для организма. Синтез информации о физических и сигнальных характеристиках стимула осуществляется в корковых центрах. Он является основой комплексной оценки сигналов, на базе которой происходит выработка целенаправленного поведения. Информационный синтез играет важную роль в осуществлении психических функций, в первую очередь ощущения и восприятия.

Таким образом, рассмотрев основные современные концепции о физиологических механизмах, лежащих в основе ощущений, можно сделать вывод о том, что, несмотря на всю кажущуюся простоту механизма процесса ощущения, проблема изучения данного явления все еще остается открытой.

Список использованных источников

1. Батуев А.С., Куликов Г.А. Введение в физиологию сенсорных систем. – М., 1993. – 342с.
2. Греченко Т.Н. Психофизиология. – М.: Гардарики, 1999. – 572с.
3. Данилова Н.Н. Психофизиология. Учебник для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 373с.
4. Данилова Н.Н., Крылова А.Л., Физиология высшей деятельности. – М., 1997. – 512с.
5. Забродин Ю. М., Лебедев А. Н. Психофизиология и психофизика. – М.: Наука, 1997. – 498с.
6. Иваницкий А.М. Сознание и мозг // В мире науки, 2005, №11. С. 9 – 14.
7. Иваницкий А.М., Стрелец В.Б., Корсаков И.А. Информационные процессы мозга и психическая деятельность. – М.: Наука, 1984. – 512с.
8. Крылова А.Л., Черноризов А.М. Зрительный анализатор: нейронные механизмы зрения. – М., 1997. – 183с.
9. Лурия А. Р. Ощущения и восприятие. – М.: Прогресс, 1975. – 319с.
10. Марютина Т.М., Ермолаев О.Ю. Введение в психофизиологию. – М.: Флинта, 2001. – 397с.
11. Невская А.А., Леушина Л.И. Асимметрия полушарий и опознание зрительных образов. – Л.: Наука, 1990. – 215с.
12. Немов Р. С. Психология: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3-х кн. Кн. 1: Общие основы психологии. – М.: Владос, 2003. – 548с.
13. Николаева Е.И. Психофизиология. Психологическая физиология с основами физиологической психологии. – М., 2003. – 544 с.
14. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 1999. –623с.
15. Соколов Е.Н. Физиология высшей нервной деятельности. – М., 1981.
16. Соколов E.H. Принцип векторного кодирования в психофизиологии // Психология. 1995. № 4. С.3-13.
17. Соколов Е.Н. Рефлекторные механизмы действия раздражителя на анализаторы // Хрестоматия по ощущению и восприятию. – М., 1975. – 520с.

Приложение 1

Возникновение ощущений

Приложение 2

Связь между зрительно воспринимаемой длиной волны и субъективным ощущением цвета

|  |  |
| --- | --- |
| Длина волны(в миллиардных долях метра) | Ощущение цвета (возникает при воздействии на глаз волны соответствующей длины) |
| 380—450  | Фиолетовый  |
| 480  | Синий  |
| 500  | Голубовато-зеленый  |
| 521  | Зеленый  |
| 540—560 | Зелено-желтый |
| 572  | Желтый  |
| 600—650 | Оранжевый  |
| 650-780  | Красный  |

Приложение 3

Схема кольцевого движения возбуждения при возникновении ощущений