**1. История, предмет, задачи**

Психофизиология — научная дисциплина, возникшая на стыке психологии и физиологии, предметом ее изучения являются физиологические основы психической деятельности и поведения человека (животного). Естественно-научная ветвь психологического знания. Поведение оказывается независимой переменной, тогда как зависимой переменной являются физиологические процессы.

Психофизиология - наука не только о физиологических, но и о нейронных механизмах психических процессов, состояний и поведения. Включает исследование нейрона и нейронных сетей.

Становление психофизиологии как одной из ветвей нейронауки связано с успехами, достигнутыми в области изучения нейронной активности.

- 20-е годы, Англия, школа электрофизиологов во главе с А. Эдрианом. Большой вклад в изучение электрической активности нейронов и в общую теорию ЭЭГ.

- Теория нервных сетей, сформулированная У. Мак Каллахом и У. Питсом. Описан детектор - особый тип нейронов сетчатки, избирательно реагирующих на некоторые физические свойства зрительных стимулов.

- 60-е годы, работы Д. Хьюбела и Т. Визеля, сформулировали модульный принцип организации нейронов коры больших полушарий, показав существование «колонок» — объединения нейронов в группы со сходными функциональными свойствами.

- Ю. Конорский – гностические единицы (особый тип сенсорных нейронов, кодирующие целостные образы). Узнаванию знакомого лица, предмета с первого взгляда, голоса по первому слову, запаха, жеста и т.п. соответствует возбуждение не клеточного ансамбля, а единичных нейронов, отвечающих отдельным восприятиям.

Нейроны цели - избирательно реагируют на появление целевого объекта: на вид или запах пищи. Найдены в гипоталамусе, височной коре, хвостатом ядре.

Нейроны целевых движений у кролика были описаны В. Б. Швырковым. Их активация предшествует акту хватания пищи либо нажиму на педаль, за которым следует подача кормушки с пищей.

Нейроны моторных программ (А. С. Батуев) в лобной и теменной коре. Активация отдельных групп этих нейронов предшествует выполнению различных фрагментов сложного инструментального двигательного рефлекса, обеспечивающего получение пищевого подкрепления. Изучена функция многих командных нейронов, запускающих определенные двигательные акты.

К.В. Судаков, нейроны, которые реагируют на тоническое мотивационное возбуждение - нейроны «ожидания». При пищевом возбуждении, возникающем естественным путем или в результате электрического раздражения «центра голода», расположенного в латеральном гипоталамусе, эти нейроны разряжаются пачками спайков. С удовлетворением пищевой потребности пачечный тип активности заменяется одиночными спайками.

Нейроны новизны, активирующиеся при действии новых стимулов и снижающие свою активность по мере привыкания к ним, обнаружены в гиппокампе, неспецифическом таламусе, ретикулярной формации среднего мозга и других структурах. В гиппокампе найдены также нейроны тождества, опознающие знакомые (многократно повторяющиеся) стимулы. В.Б. Швырковым выделена группа нейронов поискового поведения, которые становятся активными только во время ориентировочно-исследовательского поведения кролика.

Особую группу составляют нейроны среды, избирательно возбуждающиеся при нахождении животного в определенной части клетки. Нейроны среды найдены Ю.И. Александровым в моторной, соматосенсорной и зрительной коре у кролика. Нейроны среды в коре сходны с нейронами места, найденными О'Кифом в гиппокампе кролика. Нейроны места также активируются лишь при определенном расположении животного в экспериментальном пространстве.

Выделенные группы нейронов заложили основу функциональной классификации нейронов и позволили приблизиться к пониманию нейронных механизмов поведения.

**2. Понятие сенсорной системы**

Сенсорной системой (анализатором, по И. П. Павлову) называют часть нервной системы, состоящую из воспринимающих элементов — сенсорных рецепторов, получающих стимулы из внешней или внутренней среды, нервных путей, передающих информацию от рецепторов в мозг, и тех частей мозга, которые перерабатывают эту информацию. Таким образом, сенсорная система вводит информацию в мозг и анализирует ее. Работа любой сенсорной системы начинается с восприятия рецепторами внешней для мозга физической или химической энергии, трансформации ее в нервные сигналы и передачи их в мозг через цепи нейронов. Процесс передачи сенсорных сигналов сопровождается многократным их преобразованием и перекодированием и завершается высшим анализом и синтезом (опознанием образа), после чего формируется ответная реакция организма.

Информация, поступающая в мозг, необходима для простых и сложных рефлекторных актов вплоть до психической деятельности человека. И. М. Сеченов писал, что «психический акт не может явиться в сознании без внешнего чувственного возбуждения». Переработка сенсорной информации может сопровождаться, но может и не сопровождаться осознанием стимула. Если осознание происходит, говорят об ощущении. Понимание ощущения приводит к восприятию.

И. П. Павлов считал анализатором совокупность рецепторов {периферический отдел анализатора), путей проведения возбуждения (проводниковый отдел), а также нейронов, анализирующих раздражитель в коре мозга (центральный отдел анализатора).

**3. Кодирование информации**

Одним из простых способов кодирования информации признается специфичность рецепторов, избирательно реагирующих на определенные параметры стимуляции, например колбочки с разной чувствительностью к длинам волн видимого спектра, рецепторы давления, болевые, тактильные и др. В работах Т. Буллока (1965) и В. Маунткастла (1967) принцип специфичности получил дальнейшее развитие. Они предложили говорить о меченой линии как о моносинаптической передаче сигналов от рецептора к некоторому центральному нейрону, возбуждение которого соответствует выделению определенного качества стимула.

Модель меченой линии более подходит к чувствительным окончаниям кожи, которые высокоспецифичны относительно небольшого количества типов раздражений (рецепторы давления, прикосновения, температуры, боли). Это соответственно требует малого числа меченых линий.

Частотный код. Наиболее явно он связан с кодированием интенсивности раздражения. Для многих периферических нервных волокон была установлена логарифмическая зависимость между интенсивностью раздражителя и частотой вызываемых им ПД. Она выявлена для частоты импульсов в одиночном волокне зрительного нерва, идущего от одного омматидия мечехвоста (Limulus), и интенсивности света; для частоты спайков веретена — рецептора мышцы лягушки и величины нагрузки на мышцу. Частотный способ кодирования информации об интенсивности стимула, включающего операцию логарифмирования, согласуется с психофизическим законом Г. Фехнера о том, что величина ощущения пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя.

С. Стивене на основании своих психофизических исследований, проведенных на людях с применением звукового, светового и электрического раздражения, взамен закона Фехнера предложил закон степенной функции - ощущение пропорционально показателю степени стимула.

В качестве альтернативного механизма к первым двум принципам кодирования — меченой линии и частотного кода — рассматривают также паттерн ответа нейрона (структурную организацию ПД во времени). Отличительная черта нейронов специфической системы мозга - устойчивость временного паттерна ответа. Система передачи информации о стимулах с помощью рисунка разрядов нейрона имеет ряд ограничений. В нейронных сетях, работающих по этому коду, не может соблюдаться принцип экономии, так как он требует дополнительных операций и времени по учету начала, конца реакции нейрона, определения ее длительности. Кроме того, эффективность передачи информации о сигнале существенно зависит от состояния нейрона, что делает данную систему кодирования недостаточно надежной.

Д. Хебб считает, что ни один нейрон не может пересылать никакой информации другим нейронам и что она передается исключительно через возбуждение группы нейронов, входящих в состав соответствующих ансамблей. Д. Хебб предложил рассматривать ансамбль нейронов в качестве основного способа кодирования и передачи информации. Различные наборы возбужденных нейронов одного и того же ансамбля соответствуют разным параметрам стимула, а если ансамбль находится на выходе системы, управляющей движением, — то и разным реакциям. Преимущества: более надежен, так как не зависит от состояния одного нейрона, не требует дополнительно ни операций, ни времени. Однако для кодирования каждого типа стимулов необходим свой уникальный набор нейронов.

Особый принцип обработки информации вытекает из детекторной теории. Принцип кодирования информаиии номером детектора (детекторного канала). Передача информаии по номеру канала (термин предложен Е.Н. Соколовым) означает, что сигнал следует по цепочке нейронов, конечное звено которой представлено нейроном-детектором простых или сложных признаков, избирательно реагирующим на определенный физический признак или их комплекс.

Идея о том, что информация кодируется номером канала, присутствовала уже в опытах И.П. Павлова с кожным анализатором собаки. Раздражение определенного участка кожи вызывало очаг возбуждения в определенном локусе соматосенсорной коры. Пространственное соответствие места приложения стимула и локуса возбуждения в коре получило подтверждение и в других анализаторах: зрительном, слуховом. Тонотопическая проекция в слуховой коре отражает пространственное расположение волосковых клеток кортиевого органа, избирательно чувствительных к различной частоте звуковых колебаний. Такого рода проекции можно объяснить тем, что рецепторная поверхность отображается на карте коры посредством множества параллельных каналов — линий, имеющих свои номера. При смещении сигнала относительно рецепторной поверхности максимум возбуждения перемещается по элементам карты коры. Сам же элемент карты представляет локальный детектор, избирательно отвечающий на раздражение определенного участка рецепторной поверхности. Детекторы локальности, обладающие точечными рецептивными полями и избирательно реагирующие на прикосновение к определенной точке кожи, являются наиболее простыми детекторами. Совокупность детекторов локальности образует карту кожной поверхности в коре. Детекторы работают параллельно, каждая точка кожной поверхности представлена независимым детектором.

Е.Н. Соколов предложил механизм векторного кодирования сигнала, когда стимулы различаются не местом приложения, а другими признаками. Появление локуса возбуждения на детекторной карте зависит от параметров стимула. С их изменением локус возбуждения на карте смещается.

Принцип векторного кодирования информации впервые был сформулирован в 50-х годах шведским ученым Г. Йохансоном, который положил начало новому направлению в психологии — векторной психологии. Основывался на результатах изучения восприятия движения. Он показал, что если две точки на экране движутся навстречу друг другу — одна по горизонтали, другая по вертикали, — то человек видит движение одной точки по наклонной прямой. Для объяснения эффекта иллюзии движения Г. Йохансон использовал векторное представление. Е.Н Соколов развил векторные представления, применив их к изучению нейронных механизмов сенсорных процессов, а также двигательных и вегетативных реакций.

Векторная психофизиология — новое направление, ориентированное на соединение психологических явлений и процессов с векторным кодированием информации в нейронных сетях.

Особенности кодирования в сенсорных системах.

1. в отличие от телефонных или телевизионных кодов, которые декодируются восстановлением первоначального сообщения в исходном виде, в сенсорной системе такого декодирования не происходит.

2. множественность и перекрытие кодов. Так, для одного и того же свойства сигнала (например, его интенсивности) сенсорная система использует несколько кодов: частотой и числом импульсов в пачке, числом возбужденных нейронов и их локализацией в слое. В коре большого мозга сигналы кодируются последовательностью включения параллельно работающих нейронных каналов, синхронностью ритмических импульсных разрядов, изменением их числа.

3. позиционное кодирование (в коре). Оно заключается в том, что какой-то признак раздражителя вызывает возбуждение определенного нейрона или небольшой группы нейронов, расположенных в определенном месте нейронного слоя. Например, возбуждение небольшой локальной группы нейронов зрительной области коры означает, что в определенной части поля зрения появилась световая полоска определенного размера и ориентации.

Для периферических отделов сенсорной системы типично временное кодирование признаков раздражителя, а на высших уровнях происходит переход к преимущественно пространственному (в основном позиционному) коду.

**4. Адаптация сенсорной системы**

Сенсорная система обладает способностью приспосабливать свои свойства к условиям среды и потребностям организма. Сенсорная адаптация — общее свойство сенсорных систем, заключающееся в приспособлении к длительно действующему (фоновому) раздражителю. Адаптация проявляется в снижении абсолютной и повышении дифференциальной чувствительности сенсорной системы. Субъективно адаптация проявляется в привыкании к действию постоянного раздражителя (например, мы не замечаем непрерывного давления на кожу привычной одежды).

Адаптационные процессы начинаются на уровне рецепторов, охватывая и все нейронные уровни сенсорной системы. Адаптация слаба только в вестибуло- и проприорецепторах. По скорости данного процесса все рецепторы делятся на быстро- и медленно адаптирующиеся. Первые после развития адаптации практически не посылают в мозг информации о длящемся раздражении. Вторые эту информацию передают в значительно ослабленном виде. Когда действие постоянного раздражителя прекращается, абсолютная чувствительность сенсорной системы восстанавливается. Так, в темноте абсолютная чувствительность зрения резко повышается.

В сенсорной адаптации важную роль играет эфферентная регуляция свойств сенсорной системы. Она осуществляется за счет нисходящих влияний более высоких на более низкие ее отделы. Происходит как бы перенастройка свойств нейронов на оптимальное восприятие внешних сигналов в изменившихся условиях. Состояние разных уровней сенсорной системы контролируется также ретикулярной формацией, включающей их в единую систему, интегрированную с другими отделами мозга и организма в целом. Эфферентные влияния в сенсорных системах чаще всего имеют тормозной характер, т. е. приводят к уменьшению их чувствительности и ограничивают поток афферентных сигналов. Общее число эфферентных нервных волокон, приходящих к рецепторам или элементам какого-либо нейронного слоя сенсорной системы, как правило, во много раз меньше числа афферентных нейронов, приходящих к тому же слою. Это определяет важную особенность эфферентного контроля в сенсорных системах: его широкий и диффузный характер. Речь идет об общем снижении чувствительности значительной части нижележащего нейронного слоя.

**5. Взаимодействие сенсорных систем**

Взаимодействие сенсорных систем осуществляется на спинальном, ретикулярном, таламическом и корковом уровнях. Особенно широка интеграция сигналов в ретикулярной формации. В коре большого мозга происходит интеграция сигналов высшего порядка. В результате образования множественных связей с другими сенсорными и неспецифическими системами многие корковые нейроны приобретают способность отвечать на сложные комбинации сигналов разной модальности. Это особенно свойственно нервным клеткам ассоциативных областей коры больших полушарий, которые обладают высокой пластичностью, что обеспечивает перестройку их свойств в процессе непрерывного обучения опознанию новых раздражителей. Межсенсорное (кроссмодальное) взаимодействие на корковом уровне создает условия для формирования «схемы (или карты) мира» и непрерывной увязки, координации с ней собственной «схемы тела» организма.

**6. Основные функции сенсорной системы**

Сенсорная система выполняет следующие основные функции, или операции, с сигналами: 1) обнаружение; 2) различение; 3) передачу и преобразование; 4) кодирование; 5) детектирование признаков; 6) опознание образов. Обнаружение и первичное различение сигналов обеспечивается рецепторами, а детектирование и опознание сигналов — нейронами коры больших полушарий. Передачу, преобразование и кодирование сигналов осуществляют нейроны всех слоев сенсорных систем.

1. Обнаружение сигналов. Оно начинается в рецепторе — специализированной клетке, эволюционно приспособленной к восприятию раздражителя определенной модальности из внешней или внутренней среды и преобразованию его из физической или химической формы в форму нервного возбуждения.

2. Различение сигналов. Важная характеристика сенсорной системы — способность замечать различия в свойствах одновременно или последовательно действующих раздражителей. Различение начинается в рецепторах, но в этом процессе участвуют нейроны всей сенсорной системы. Оно характеризует то минимальное различие между стимулами, которое сенсорная система может заметить (дифференциальный, или разностный, порог).

3. Передача и преобразование сигналов. Процессы преобразования и передачи сигналов в сенсорной системе доносят до высших центров мозга наиболее важную (существенную) информацию о раздражителе в форме, удобной для его надежного и быстрого анализа. Преобразования сигналов могут быть условно разделены на пространственные и временные. Среди пространственных преобразований выделяют изменения соотношения разных частей сигнала.

4. Кодирование информации. Кодированием называют совершаемое по определенным правилам преобразование информации в условную форму — код. В сенсорной системе сигналы кодируются двоичным кодом, т. е. наличием или отсутствием электрического импульса в тот или иной момент времени. Информация о раздражении и его параметрах передается в виде отдельных импульсов, а также групп или «пачек» импульсов («залпов» импульсов). Амплитуда, длительность и форма каждого импульса одинаковы, но число импульсов в пачке, частота их следования, длительность пачек и интервалов между ними, а также временной «рисунок» пачки различны и зависят от характеристик стимула. Сенсорная информация кодируется также числом одновременно возбужденных нейронов, а также местом возбуждения в нейронном слое.

5. Детектирование сигналов. Это избирательное выделение сенсорным нейроном того или иного признака раздражителя, имеющего поведенческое значение. Такой анализ осуществляют нейроны-детекторы, избирательно реагирующие лишь на определенные параметры стимула. Так, типичный нейрон зрительной области коры отвечает разрядом лишь на одну определенную ориентацию темной или светлой полоски, расположенной в определенной части поля зрения. При других наклонах той же полоски ответят другие нейроны. В высших отделах сенсорной системы сконцентрированы детекторы сложных признаков и целых образов.

6. Опознание образов. Это конечная и наиболее сложная операция сенсорной системы. Она заключается в отнесении образа к тому или иному классу объектов, с которыми ранее встречался организм, т. е. в классификации образов. Синтезируя сигналы от нейронов-детекторов, высший отдел сенсорной системы формирует «образ» раздражителя и сравнивает его с множеством образов, хранящихся в памяти. Опознание завершается принятием решения о том, с каким объектом или ситуацией встретился организм. В результате этого происходит восприятие, т. е. мы осознаем, чье лицо видим перед собой, кого слышим, какой запах чувствуем. Опознание часто происходит независимо от изменчивости сигнала. Мы надежно опознаем, например, предметы при различной их освещенности, окраске, размере, ракурсе, ориентации и положении в поле зрения. Это означает, что сенсорная система формирует независимый от изменений ряда признаков сигнала (инвариантный) сенсорный образ.

**7. Общие свойства сенсорных систем**

Основными свойствами сенсорных систем являются: 1) рецепция раздражителя и формирование рецепторного потенциала действия, 2) формирование потенциала действия сенсорного волокна и его дальнейшее проведение к сенсорным ядрам, 3) перцепция сенсорного сигнала (преобразование, анализ и идентификация свойств) в релейных станциях обработки, 4) классификация и опознание сигнала с целью принятия решения. Большинство функций осуществляется на последовательных уровнях - релейных станциях сенсорных систем и заканчивается в первичных проекционных зонах сенсорного анализатора в коре головного мозга. Идентификация и классификация сигнала происходит с участием вторичных анализаторов и ассоциативных зон мозга. Итогом этого процесса является опознание сигнала для формирования какой-либо реакции целостного организма или отдельных функциональных систем (двигательная, вегетативная, эмоциональная и пр.). Понятие об анализаторах было введено И.П.Павловым в 1909 году как о системе чувствительных образований, воспринимающих и анализирующих разнообразные внешние и внутренние раздражители. Анализатор является структурно-функциональным объединением, включающий периферический аппарат восприятия сигнала, проводящие пути и корковый конец с первичными, вторичными и третичными зонами (полями). Каждая область нервной системы с включенными сенсорными ядрами составляет уровень или релейную станцию переработки сенсорной информации. Кроме ядерных образований, сгруппированных в релейные станции, во всех отделах мозга имеются диффузные клетки, сопровождающие проводящие пути.

Основными функциями сенсорных систем являются рецепция, преобразование рецепторного потенциала в импульсную активность проводников, передача потенциала действия сенсорного волокна к сенсорным ядрам и дальнейшая обработка этого потока (преобразование и анализ свойств сигнала, идентификация). В последнюю очередь происходит классификация и опознавание сигнала с принятием решения. Большинство сенсорных функций осуществляется на последовательных уровнях сенсорных систем и завершается в первичных проекционных зонах коры головного мозга.

Таким образом, реализуются основные эффекты акупунктуры. Идентификация и классификация сигнала требуют участия вторичных анализаторных и ассоциативных зон мозга и связаны с синтезом сведений о сигнале.

**8. Основные методы в психофизиологии**

1.Вегетативные реакции: изменения проводимости кожи, сосудистые реакции, частота сердечных сокращений, артериальное давление и др. Не относится к прямым методам измерения информационных процессов мозга (слишком медленно протекают и с задержкой, слишком тесно связаны с изменением функциональных состояний и эмоций).

2. Регистрация электрической активности мышц — электро-миограмма (ЭМГ), отличает высокая подвижность. С высокой степенью точности можно идентифицировать различные эмоциональные состояния.

3. Электроэнцефалография. Спонтанная электрическая активность мозга характеризуется специфическими ритмами определенной частоты и амплитуды и одновременно может быть записана от многих участков черепа. ЭЭГ отражает колебания во времени разности потенциалов между двумя электродами. Рисунок ЭЭГ меняется с переходом ко сну и с изменениями функционального состояния в бодрствовании, во время эпилептического припадка. ЭЭГ удобно использовать для выявления случаев с потерей сознания.

4. Вызванные потенциалы и потенциалы, связанные с событиями. Сенсорные стимулы вызывают изменения в суммарной электрической активности мозга, которые выглядят как последовательность из нескольких позитивных и негативных волн, которая длится в течение 0,5—1 с после стимула. Этот ответ получил название вызванного потенциала.

Стволовые потенциалы — высокочувствительный инструмент для тестирования слуховой функции. Значение этого теста возрастает в связи с тем фактом, что даже незначительная потеря слуха в раннем детстве может привести к существенной задержке развития речи. Стволовые звуковые потенциалы применяют также в клинике для выявления опухолей, определения коматозного состояния. Если стволовые потенциалы полностью отсутствуют, можно говорить о смерти мозга.

5. Метод картирования биотоков мозга. Дает представление о пространственном распределении по коре любого выбранного показателя электрической активности мозга.

6. Магнитоэнцефалография. Бесконтактный метод регистрации. МЭГ не испытывает искажений от кожи, подкожной жировой клетчатки, костей черепа, твердой мозговой оболочки, крови и др., так как магнитная проницаемость для воздуха и для тканей примерно одинакова. В МЭГ отражаются только источники активности, которые расположены тангенциально (параллельно черепу), так как МЭГ не реагирует на радиально ориентированные источники, т.е. расположенные перпендикулярно поверхности. Благодаря этим свойствам МЭГ позволяет определять локализацию только корковых диполей, тогда как в ЭЭГ суммируются сигналы от всех источников независимо от их ориентации, что затрудняет их разделение. МЭГ не требует индифферентного электрода и снимает проблему выбора места для реально неактивного отведения. Для МЭГ, так же как и для ЭЭГ, существует проблема увеличения соотношения «сигнал-шум», поэтому усреднение ответов также необходимо. Из-за различной чувствительности ЭЭГ и МЭГ к источникам активности особенно полезно комбинированное их использование.

7. Измерение локального мозгового кровотока. Мозговая ткань не имеет собственных энергетических ресурсов и зависит от непосредственного притока кислорода и глюкозы, поставляемых через кровь. Поэтому увеличение локального кровотока может быть использовано в качестве косвенного признака локальной мозговой активации. Он основан на измерении скорости вымывания из ткани мозга изотопов ксенона или криптона (изотопный клиренс) или же атомов водорода (водородный клиренс). Скорость вымывания радиоактивной метки прямо связана с интенсивностью кровотока. Чем интенсивнее кровоток в данном участке мозга, тем быстрее в нем будет накапливаться содержание радиоактивной метки и быстрее происходить ее вымывание. Регистрация метки производится с помощью многоканальной гамма-камеры. Используют шлем со специальными сцинтилляцион-ными датчиками (до 254 штук). Изотоп вводят в кровяное русло через сонную артерию. Недостаток этого метода состоит в том, что можно исследовать только одно полушарие, которое связано с той сонной артерией, в которую сделана инъекция. Кроме того, не все области коры снабжаются кровью через сонные артерии.

Более широкое распространение получил неинвазивный способ измерения локального кровотока, когда изотоп вводят через дыхательные пути. Человек в течение 1 мин вдыхает очень малое количество инертного газа, а затем дышит нормальным воздухом. Через дыхательную систему изотоп попадает в кровяное русло и достигает мозга. Метка уходит из мозговой ткани через венозную кровь, возвращается к легким и выдыхается. Скорость вымывания изотопа в различных точках поверхности полушарий преобразуется в значения локального кровотока и представляется в виде карты метаболической активности мозга. В отличие от инвазивного метода в этом случае метка распространяется на оба полушария.

При измерении водородного клиренса в мозг вживляют ряд металлических электродов для регистрации сдвига электрохимического потенциала, который создается подкислением тканей ионами водорода. По его уровню судят об активности локального участка мозга. Этот метод на человеке применяют в медицинских целях: для уточнения клинического диагноза при опухолях, инсультах, травмах.

8. Томографические методы исследования мозга. Получение срезов мозга искусственным путем. Для построения срезов используют либо просвечивание, например, рентгеновскими лучами, либо излучение от мозга, исходящее от изотопов, введенных предварительно в мозг. Последний принцип используется в позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ).

9. Метод магнитно-резонансной томографии. Получения карты структур мозга на основе контраста белого и серого вещества.

10. Термоэнцефалоскопия. Измеряют локальный метаболизм мозга и кровоток по теплопродукции. Мозг излучает тега-лучи в инфракрасном диапазоне. Инфракрасное излучение мозга улавливается на расстоянии от нескольких сантиметров до метра термовизором с автоматической системой сканирования. Сигналы попадают на точечные датчики. Каждая термокарта содержит 10—16 тысяч дискретных точек, образующих матрицу 128x85 или 128х 128 точек. Процедура измерений в одной точке длится 2,4 мкс. В работающем мозге температура отдельных участков непрерывно меняется. Построение термокарты дает временной срез метаболической активности мозга.

Индикаторы активности сердечно-сосудистой системы включают:

ритм сердца (РС) — частоту сердечных сокращений (ЧСС);

силу сокращений сердца — силу, с которой сердце накачивает кровь;

минутный объем сердца — количество крови, проталкиваемое сердцем в одну минуту; артериальное давление (АД);

региональный кровоток — показатели локального распределения крови. Для измерения мозгового кровотока получили распространение методы томографии и реографии.

**9. Механизмы управления движением**

Двигательная активность человека имеет очень широкий диапазон - от мышечных координаций, требуемых для грубой ручной работы или перемещения всего тела в пространстве, до тонких движений пальцев при операциях, которые выполняются под микроскопом. Обеспечение всех видов двигательной активности осуществляется на основе движения двух потоков информации. Один поток берет начало на периферии: в чувствительных элементах (рецепторах), которые находятся в мышцах, суставных сумках, сухожильных органах. Через задние рога спинного мозга эти сигналы поступают вверх по спинному мозгу и далее в разные отделы головного мозга.

Взятые в совокупности сигналы от перечисленных структур образуют особый вид чувствительности — проприорецепцию. Хотя в сознании человека эта информация не отражается, благодаря ей мозг в каждый текущий момент времени имеет полное представление о том, в каком состоянии находятся все его многочисленные мышцы и суставы. Эта информация формируют схему, или образ, тела. Не имея такого интегрального образования, человек не мог бы планировать и осуществлять ни одно движение. Схема тела — исходное основание для реализации любой двигательной программы. Ее планирование, построение и исполнение связано с деятельностью двигательной системы.

В двигательной системе основной поток информации направлен от двигательной зоны коры больших полушарий — главного центра произвольного управления движениями — к периферии, т.е. к мышцам и другими органам опорно-двигательного аппарата, которые и осуществляют движение.

Структуры, отвечающие за нервную регуляцию положения тела в пространстве и движений, находятся в разных отделах ЦНС — от спинного мозга до коры больших полушарий. В их расположении прослеживается четкая иерархия, отражающая постепенное совершенствование двигательных функций в процессе эволюции.

Строение двигательной системы

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/10.html - p1Существуют два основных вида двигательных функций: поддержание положения (позы) и собственно движение. В повседневной двигательной активности разделить их достаточно сложно. Движения без одновременного удержания позы столь же невозможны, как удержание позы без движения. (см. рис.)

Структуры, отвечающие за нервную регуляцию позы и движений, находятся в разных отделах ЦНС — от спинного мозга до коры больших полушарий. В их расположении прослеживается четкая иерархия, отражающая постепенное совершенствование двигательных функций в процессе эволюции.

Самый низший уровень в организации движения связан с двигательными системами спинного мозга. В спинном мозге между чувствительными нейронами и мотонейронами, которые прямо управляют мышцами, располагаются вставочные нейроны, образующие множество контактов с другими нервными клетками. От возбуждения вставочных нейронов зависит, будет ли то или иное движение облегчено или заторможено. Нейронные цепи, или рефлекторные дуги, лежащие в основе спинальных рефлексов, — это анатомические образования, обеспечивающие простейшие двигательные функции. Однако их деятельность в значительной степени зависит от регулирующих влияний выше расположенных центров.

Высшие двигательные центры находятся в головном мозге и обеспечивают построение и регуляцию движений. Двигательные акты, направленные на поддержание позы, и их координация с целенаправленными движениями осуществляется в основном структурами ствола мозга, в то же время сами целенаправленные движения требуют участия высших нервных центров. Побуждение к действию, связанное с возбуждением подкорковых мотивационных центров и ассоциативных зон коры, формирует программу действия. Образование этой программы осуществляется с участием базальных ганглиев и мозжечка, действующих на двигательную кору через ядра таламуса (см. Видео). Причем мозжечок играет первостепенную роль в регуляции позы и движений, а базальные ганглии представляют собой связующее звено между ассоциативными и двигательными областями коры больших полушарий.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/10.html - p3Моторная, или двигательная, кора расположена непосредственно кпереди от центральной борозды. В этой зоне мышцы тела представлены топографически, т.е. каждой мышце соответствует свой участок области. Причем мышцы левой половины тела представлены в правом полушарии, и наоборот.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/10.html - p4Двигательные пути, идущие от головного мозга к спинному, делятся на две системы: пирамидную и экстрапирамидную. Начинаясь в моторной и сенсомотрной зонах коры больших полушарий, большая часть волокон пирамидного тракта направляется прямо к эфферентным нейронам в передних рогах спинного мозга. Экстрапирамидный тракт, также идущий к передним рогам спинного мозга, передает им эфферентную импульсацию, обработанную в комплексе подкорковых структур (базальных ганглиях, таламусе, мозжечке).

**10. Двигательный анализатор**

Двигательный анализатор, совокупность чувствительных нервных образований, воспринимающих, анализирующих и синтезирующих импульсы, идущие от мышечно-суставного аппарата. Термин введён И. П. Павловым. Д. а., как и другие анализаторы, состоит из цепи нервных клеток, начинающейся с рецепторов сухожилий, суставов и др. проприорецепторов и кончающейся группами нервных клеток в коре больших полушарий головного мозга. От проприорецепторов импульсы идут к первым нейронам Д. а., находящимся в межпозвонковых нервных узлах, далее — в спинной мозг и по его задним столбам — в продолговатый мозг, где расположены вторые нейроны Д. а. Волокна, выходящие из ядер продолговатого мозга, переходят на противоположную сторону, образуя перекрест, подымаются к зрительным буграм, где расположены третьи нейроны, и достигают коры головного мозга. Помимо этого пути, сигналы от опорно-двигательного аппарата могут достигать коры головного мозга и через ретикулярную формацию и мозжечок. Д. а. принадлежит ведущая роль в формировании и проявлении движений, он играет существенную роль в высшей нервной деятельности.

Анализатор человека — подсистема центральной нервной системы, обеспечивающая приём и первичный анализ информации. Периферийная часть анализатора — рецептор, центральная часть анализатора — мозг.

Проприорецепторы (собственный, особенный, своеобразный и receptor — укрыватель) — концевые образования чувствительных нервных волокон в скелетных мышцах, связках, суставных сумках; раздражаются при сокращении, напряжении или растягивании мышц; воспринимают информацию о положении тел в пространстве, обеспечивают кинестетические ощущения.

Ретикулярная формация, сетевидное образование, совокупность нервных структур, расположенных в центральных отделах стволовой части мозга (продолговатом и среднем мозге, зрительных буграх).

Мозжечок, отдел головного мозга позвоночных животных и человека, участвующий в координации движений и сохранении позы, тонуса и равновесия тела; функционально связан также с регуляцией вегетативной, сенсорной, адаптационно-трофической и условнорефлекторной деятельности организма.

**11. Зрительная система**

Зрительная система дает мозгу более 90% сенсорной информации. Зрение — многозвеньевой процесс, начинающийся с проекции изображения на сетчатку уникального периферического оптического прибора — глаза. Затем происходят возбуждение фоторецепторов, передача и преобразование зрительной информации в нейронных слоях зрительной системы, а заканчивается зрительное восприятие принятием высшими корковыми отделами этой системы решения о зрительном образе.

Глазное яблоко имеет шарообразную форму, что облегчает его повороты для наведения на рассматриваемый объект. На пути к светочувствительной оболочке глаза (сетчатке) лучи света проходят через несколько прозрачных сред — роговицу, хрусталик и стекловидное тело. Определенная кривизна и показатель преломления роговицы и в меньшей мере хрусталика определяют преломление световых лучей внутри глаза.

Преломляющую силу любой оптической системы выражают в диоптриях (D). На сетчатке получается изображение, резко уменьшенное и перевернутое вверх ногами и справа налево.

Аккомодация - приспособление глаза к ясному видению объектов, удаленных на разное расстояние.

Зрачок и зрачковый рефлекс. Зрачком - отверстие в центре радужной оболочки, через которое лучи света проходят внутрь глаза. Зрачок повышает четкость изображения на сетчатке, увеличивая глубину резкости глаза. Пропускает только центральные лучи.

В радужной оболочке имеется два вида мышечных волокон, окружающих зрачок: кольцевые, радиальные. Сокращение первых вызывает сужение, сокращение вторых — расширение зрачка. Зрачки расширяются во время боли, при эмоциях, усиливающих возбуждение симпатической системы (страх, ярость). Расширение зрачков — важный симптом ряда патологических состояний, например болевого шока, гипоксии.

У здоровых людей размеры зрачков обоих глаз одинаковые. При освещении одного глаза зрачок другого тоже суживается; такая реакция называется содружественной. В некоторых патологических случаях размеры зрачков обоих глаз различны. Структура и функции сетчатки. Сетчатка представляет собой внутреннюю светочувствительную оболочку глаза. Она имеет сложную многослойную структуру.

Два вида вторично-чувствующих, фоторецепторов (палочковые и колбочковые) и несколько видов нервных клеток. Возбуждение фоторецепторов активирует первую нервную клетку сетчатки (биполярный нейрон). Возбуждение биполярных нейронов активирует ганглиозные клетки сетчатки, передающие свои импульсные сигналы в подкорковые зрительные центры. В процессах передачи и переработки информации в сетчатке участвуют также горизонтальные и амакриновые клетки. Все перечисленные нейроны сетчатки с их отростками образуют нервный аппарат глаза, который не только передает информацию в зрительные центры мозга, но и участвует в ее анализе и переработке. Поэтому сетчатку называют частью мозга, вынесенной на периферию.

Место выхода зрительного нерва из глазного яблока — диск зрительного нерва, называют слепым пятном. Оно не содержит фоторецепторов и поэтому нечувствительно к свету. Мы не ощущаем наличия «дыры» в сетчатке.

Структура и функции слоев сетчатки.

Пигментный слой. Образован одним рядом эпителиальных клеток.

Фоторецепторы. К пигментному слою изнутри примыкает слой фоторецепторов: палочек и колбочек. В сетчатке каждого глаза человека находится 6—7 млн колбочек и 110—123 млн палочек. Распределены в сетчатке неравномерно. Колбочки обеспечивают дневное и цветовое зрение; палочки ответственны за сумеречное зрение.

Остротой зрения называется максимальная способность глаза различать отдельные детали объектов.

Оценка расстояния. Восприятие глубины пространства и оценка расстояния до объекта возможны как при зрении одним глазом (монокулярное зрение), так и двумя глазами (бинокулярное зрение). Во втором случае оценка расстояния гораздо точнее.

Бинокулярное зрение. При взгляде на какой-либо предмет у человека с нормальным зрением не возникает ощущения двух предметов, хотя и имеется два изображения на двух сетчатках.

Величина предмета оценивается как функция величины изображения на сетчатке и расстояния предмета от глаза.

Восприятие предметов внешнего мира осуществляется глазом путем анализа изображений этих предметов на сетчатке. В функциональном отношении глаз можно разделить на два отдела: светопроводящий - роговица, влага передней камеры, хрусталик, стекловидное тело и световоспринимающий - сетчатка.

Основная функция зрения состоит в различении яркости, цвета, формы, размеров наблюдаемых объектов. Наряду с другими анализаторами зрение играет большую роль в регуляции положения тела и в определении расстояния до объекта.

К вспомогательным образованиям глаза относятся веки с ресницами,

слезная железа, с помощью которой осуществляется увлажнение поверхности

глаза и удаление инородных мелких частиц, а также мышцы, прикрепляющиеся к

наружной поверхности глазного яблока, обеспечивающие его движение.

29. Психофизиология сна.

Сон - это один из видов торможения, которое охватывает кору головного мозга и нижележащие его отделы. Всякий раз, когда нервным клеткам угрожает истощение или перевозбуждение, в них развивается так называемое охранительное торможение, то есть защитная реакция коры на внешние раздражители.

Изучение торможения коры головного мозга показало, что оно не просто препятствует дальнейшей работе нервных клеток. Во время этого внешне пассивного состояния клетки, совершаются активные процессы обмена веществ, клетки мозга восстанавливают нормальный состав, набирают силы для дальнейшей активной работы. Во сне, когда заторможена подавляющая масса мозга, создаются наиболее благоприятные условия не только для восстановления работоспособности нервных клеток мозга, более всего нуждающихся в такой передышке, но и для отдыха всего организма.

Теории сна:

1) энергетический, или компенсаторно-восстановительный

2) информационный

3) психодинамический

Согласно "энергетическим" теория во время сна происходит восстановление энергии, затраченной во время бодрствования. Особенная роль при этом отводится, так называемому, дельта-сну, увеличение продолжительности которого следует за физическим и умственным напряжением. Любая нагрузка компенсируется увеличением доли дельта-сна. Именно на стадии дельта-сна происходит секреция нейрогормонов, обладающих анаболическим действием.

При длительном бодрствовании уровень жизненной активности клеток коры мозга снижается. Сон это результат уменьшения сенсорного потока. Уменьшение информации влечет за собой включение тормозных структур. Нуждаются в отдыхе не клетки, не ткани, не органы, а психические функции: восприятие, сознание, память. Воспринимаемая информация может «переполнить» мозг, поэтому ему необходимо отключиться от окружающего мира (что и является сущностью сна) и перейти на иной режим работы.

Сон прерывается, когда информация записана, и организм готов к новым впечатлениям.

Восстановление в самом широком значении этого слова - это не покой и пассивное накопление ресурсов, вернее не только покой, которого во сне достаточно, но, прежде всего, своеобразная мозговая деятельность, направленная на реорганизацию воспринятой информации. После такой реорганизации и возникает ощущение отдыха, физического и умственного.

Согласно "психодинамическим" теориям сна, кора мозга оказывает тормозное влияние сама на себя и на подкорковые структуры.

К психодинамическим теориям можно отнести гомеостатическую теорию сна. Под гомеостазом в этом случае понимается весь комплекс процессов и состояний, на котором основана оптимальная работа мозга. Согласно его теории, существует два типа бодрствования - спокойное и напряженное.

Во время быстрого сна работает одна лимбическая система: эмоции взбудоражены, а координированные реакции парализованы. Если судить по активности мозговых структур, то быстрый сон - аналог не спокойного, а напряженного бодрствования.

Также можно отметить, что сон относиться к одному из видов циклических ритмов деятельности человеческого мозга. Цикличность лежит в основе нашего существования упорядоченного ритмичной сменой дня и ночи, времен года, работы и отдыха. На уровне организма цикличность представлена биологическими ритмами, в первую очередь, так называемыми циркадными ритмами, обусловленными вращением Земли вокруг своей оси.

Сон – монофазный (разделение дня и ночи). Смена сна и бодрствования несколько раз в сутки - сон полифазный.

Стадии сна

Сон человека имеет правильную циклическую организацию. В течение сна различают пять стадий. Четыре стадии медленноволнового сна и одна стадия быстрого. Иногда говорят, что сон состоит из двух фаз: медленной и быстрой. Завершенным циклом считается отрезок сна, в котором происходит последовательная смена стадий медленноволнового сна быстрым сном. В среднем отмечается 4 - 6 таких циклов за ночь, продолжительностью примерно 1,5 часа каждый.

1. Переходная: от состояния бодрствования ко сну, что сопровождается уменьшением альфа-активности и появлением низкоамплитудных медленных тета- и дельта-волн. Длительность обычно не больше 10-15 мин. В поведении эта стадия соответствует периоду дремоты с полусонными мечтаниями, она может быть связана с рождением интуитивных идей, способствующих успешности решения той или иной проблемы.

2. Вторая стадия занимает чуть меньше половины всего времени ночного сна. Эта стадия получила название стадии "сонных веретен", т.к. наиболее яркой ее чертой является наличие в ЭЭГ веретенообразной ритмической активности с частотой колебания 12-16 Гц.

3. Третья стадия характеризуется всеми чертами второй стадии, к которым добавляется наличие в ЭЭГ медленных дельта колебаний с частотой 2 Гц и менее, занимающих от 20 до 50% эпохи записи. Этот переходный период длится всего несколько минут.

4. Преобладание в ЭЭГ медленных дельта колебаний с частотой 2 Гц и менее, занимающих более 50% времени записи ночного сна. Третья и четвертые стадии обычно объединяют под названием дельта-сна. Глубокие стадии дельта-сна более выражены в начале и постепенно уменьшаются к концу сна. В этой стадии разбудить человека достаточно трудно. Именно в это время возникают около 80% сновидений, и именно в этой стадии возможны приступы лунатизма и ночные кошмары, однако человек почти ничего из этого не помнит. Первые четыре стадии сна в норме занимают 75-80% всего периода сна.

5. Пятая стадия сна имеет ряд названий: стадия "быстрых движений глаз" или сокращенно БДГ, "быстрый сон", "парадоксальный сон". Во время этой стадии человек находится в полной неподвижности вследствие резкого падения мышечного тонуса, и лишь глазные яблоки под сомкнутыми веками совершают быстрые движения с частотой 60-70 раз в секунду. Количество таких движений может колебаться от 5 до 50. Причем была обнаружена отчетливая связь между быстрыми движениями глаз и сновидениями. Так, у здоровых людей этих движений больше, чем у больных с нарушением сна. Характерно, что слепым от рождения людям снятся только звуки и ощущения. Глаза их при этом неподвижны.

Кроме того, на этой стадии сна энцефалограмма приобретает признаки, характерные для состояния бодрствования. Название «парадоксальная» возникло из-за видимого несоответствия между состоянием тела (полный покой) и активностью мозга. Если в это время разбудить спящего, то приблизительно в 90% случаев можно услышать рассказ о ярком сновидении, причем точность деталей будет существенно выше, чем при пробуждении из медленного сна

Эта витальная потребность зависит от возраста. Общая продолжительность сна новорожденных составляет 20-23 часа в сутки. Взрослые спят в среднем 7-8 часов в сутки.

Лишенный сна человек погибает в течение двух недель.

Лишение сна в течение 3-5 суток вызывает непреодолимую потребность во сне. В результате 60-80 часового отсутствия сна у человека наблюдается снижение скорости психических реакций, портится настроение, происходит дезориентация в окружающей среде, резко снижается работоспособность, возникает быстрая утомляемость при умственной работе. Человек теряет способность к сосредоточенному вниманию, могут возникнуть различные нарушения мелкой моторики, возможны и галлюцинации, иногда наблюдаются внезапная потеря памяти и сбивчивость речи. При более длительном лишении сна могут возникнуть психопатии и другие расстройства психики.

В целом можно заключить, что главной функцией медленного сна является восстановление гомеостаза мозговой ткани и оптимизация управления внутренними органами. Хорошо известно так же, что сон необходим для восстановления физических сил и оптимального психического состояния. Что касается парадоксального сна, то считается, что он облегчает перевод информации из кратковременной памяти в долговременную, хранение информации и ее дальнейшее считывание.

**12. Физиологические основы сновидений. Сомнамбулизм**

Сновидение представляется как граница между реальным и потусторонним миром. Основной период видения снов, характеризуемый сочетанием быстрого движения глаз (БДГ), появления мозговых волн, аналогичных тем, которые наблюдаются в состоянии бодрствования, и возросшей физиологической активности, носит, название "быстрого" сна, или сна со сновидениями.

Экстремальные поведенческие проявления, такие как кошмары, энурез, хождение во сне, как было установлено, часто не связаны с обычными сновидениями.

1. сон-желание, основывающийся на стремлениях к самосохранению и размножению, действующих в подсознательном;

2. сон-страх, основанный на боязни боли, страданий и т. п. и на (никогда полностью не исчезающем) чувстве страха перед жизнью или перед миром;

3. сон-прошлое, воспроизводящий сцены и эпизоды детства;

4. сон, носящий печать "коллективности"; здесь речь идет о таких переживаниях, которые не могут быть постигнуты сознанием бодрствующего индивида; в этих снах спящий приобщается к сокровищнице опыта своих предков или всего человечества.

Сновидения послужили источником для решения интеллектуальных и эмоциональных проблем и возникновения художественных идей. Переживания во снах так же поражают своей силой.

На фоне различного торможения во время сна нередко ярко вспыхивают те тлеющие в нашем мозге возбуждения, которые связаны с желаниями и стремлениями, настойчиво занимающими нас в течение дня. Этот механизм (который физиологи называют оживлением дремлющих доминант) лежит в основе тех нередких сновидений, когда мы видим реально исполнившимся то, о чём на яву лишь мечтаем.

Во время сна в нашем мозге может ожить, в сознании в виде яркой картины только то, что когда-то оставило свой, след в нервных клетках мозга. Хорошо известно, что слепым от рождения не снятся зрительные образы. Фактически во снах очень часто идет реализация событий, которые не смогли реализоваться наяву. Сновидения приходят из области бессознательного, именно из той области, куда вытесняются наши проблемы, наша нераскрытая сущность и наши негативные эмоции. Трансформируясь, накладываясь друг на друга, они приходят в виде повторяющихся символов, событий и необычных ситуаций. Здесь мы подходим к понятию психического аспекта сновидений.

Психические основы сновидений.

Один из первых, кто попытался анализировать сновидения как проявление вытесненных в подсознание нежелательных факторов, был Зигмунд Фрейд.

Зигмунд Фрейд предполагал, что сновидения символизируют бессознательные потребности и беспокойства человека. Он утверждал, что общество требует от нас подавлять многие из наших желаний. Мы не можем воздействовать на них и порой вынуждены скрывать их от самих себя. Это нездоровое и подсознательное стремление обрести равновесие, представить свои желания сознательному разуму в виде снов, находя таким образом выход подавляемым потребностям.

Лишенные на первый взгляд практической значимости, сновидения, как и ошибочные действия, став объектом психоанализа, выявили множество новых, интересных закономерностей функционирования психики. Во-первых, эксперименты со сновидениями доказали, что они - способ реагирования на действующие во сне раздражители, идущие как извне, так и изнутри. Из этого делается второй объединяющий сновидения вывод, что это психический феномен, продукт и проявление того, кто видит сновидение в ответ на мешающие сну раздражители. Третий объединяющий вывод - сновидения переживаются преимущественно в зрительных образах, сопровождающихся и мыслями и чувствами, относящимися к различным органам, которые порой трудно передать словами после пробуждения.

Анализ обнаружил, что искажение не есть проявление сущности сновидений. Сновидение есть прямое, неприкрытое исполнение желание сновидца, а функция сновидения - не нарушать сон, а оберегать его.

То, что рассказывается о сне, называется явным содержанием сновидения, а то, к чему приходят в результате анализа, - скрытыми мыслями сновидения. Отношения между этими содержаниями могут быть разными. Из всей большой и сложной психической структуры бессознательных мыслей в явное сновидение проникает лишь частица, как их фрагмент. Задача толкования - восстановить целое по части.

При работе со сновидениями необходимо также учитывать позицию Фрейда по поводу того, что содержание сновидений происходит из реальных переживаний. Во время сна оно лишь воспроизводится, вспоминается, хотя после пробуждения человек может отрицать принадлежность этого знания своей информированности. То есть человек в сновидении знает нечто, чего не помнит в бодрствующем состоянии.

Швейцарский коллега Фрейда Карл Густав Юнг видел различные образы сновидений как полные значения символы, каждый из которых может быть по-разному интерпретирован в соответствии с общим контекстом сна. Он верил, что в состоянии бодрствования подсознание воспринимает, интерпретирует события и опыт и учится по ним, а во время сна сообщает это "внутреннее" знание сознанию посредством системы простых визуальных образов. Он попытался классифицировать образы сновидений по их символическому значению. Он верил, что символы в системе образов сновидений присущи всему человечеству, что они были сформулированы в течение эволюционного развития человеческого мозга и передавались через поколение по наследству.

Сновидения - отражение физической и психической реальности человека. Анализируя их можно открыть неизвестные тайны человеческого бессознательного. Изучая символику, проявляющуюся в сновидении можно поставить диагноз болезни, еще не проявившейся на физическом плане.

*Сомнамбулизм* или *лунатизм* называют еще снохождением. Это расстройство сна, характеризующееся привычными автоматическими движениями во время сна, которые после пробуждения полностью забываются. Поведение человека при этом сложное и внешне целенаправленное (часто соответствующее сновидениям), но неосознаваемое.

Причина сомнамбулизма - нарушение фаз медленного сна, при этом торможение центральной нервной системы во время сна не распространяется на участки мозга, определяющие двигательные функции. Начинается он обычно через 1,5-2 часа после засыпания. Возникает сомнамбулизм при различных нарушениях центральной нервной системы.

Сомнамбулизм можно разделить на две большие группы, связанные с невротическими изменениями (при неврастении, истерии) и пароксизмальными, которые возникают при начальной стадии эпилепсии.

Невротический сомнамбулизм свойственен детям, когда нервная система еще не окрепла, и из-за этого может происходить данное нарушение сна. Такой сомнамбулизм отличается эпизодическим характером и связью с волнующими переживаниями дня. Действия при нем могут быть связаны с содержанием сновидений, при этом возможен частичный контакт с ребенком.

При эпилепсии сомнамбулизм имеет регулярный и однотипный характер, нередко сопровождается непроизвольным мочеиспусканием, контакт с больным при этом невозможен.

Признаки сомнамбулизма

При сомнамбулизме спящий человек встает с постели и передвигается нецеленаправленно или в соответствии со сновидением, наутро воспоминание об этом сохраняется смутно или полностью отсутствует. Больной разговаривает во сне, садится в постели, встает и совершает ряд стереотипных, но внешне целенаправленных движений с открытыми глазами. В этом момент у человека отмечается застывший взгляд и суженные зрачки. Через некоторое время больной возвращается в постель и засыпает. Наутро он ничего не помнит. Такое нарушение сна может длиться от нескольких минут до часа. Иногда действия таких больных могут носить асоциальный и даже криминальный характер.

**13. Психофизиология творческой деятельности**

Роль творчества в жизни человечества постоянно повышается. С одной стороны, совершенствование техники ведет к повышению доли умственного труда по сравнению с физическим. С другой стороны, появление компьютеров приводит к перераспределению акцентов в самой структуре умственного труда. Наиболее рутинные элементы (вычисления, обработка текстов и т.д.) передаются компьютеру, в то время как силы человека высвобождаются для неалгоритмизируемой деятельности. В международном разделении труда производство инновационного продукта становится показателем развитости страны и в значительной степени определяет национальное богатство. Показателем в этом плане является разворачивающаяся между ведущими странами мира «борьба за мозги».

Для понимания природы творчества также проводится анализ системной связи между психологическими характеристиками когнитивных, личностных и эмоциональных процессов, лежащих в основе творчества, и физиологическими процессами, реализующими их.

Моделью творческого процесса, наиболее глубоко исследованной в работах Института, является детское словотворчество. В работах лаборатории осуществляется выявление общих закономерностей творческого процесса на материале продуцирования речи. На базе сопоставления данных анализа детского словотворчества с описаниями творческого акта на другом материале описываются общие характеристики, присущие словесному творчеству.

Проводится оценка индивидуальных личностных свойств по электрическим потенциалам мозга. Производится исследование субъективной оценки психологических особенностей и осуществляется сопоставление этой оценки с объективными электрофизиологическими показателями.

Важной сферой проявления творчества является искусство

Когнитивные основы творчества

Одним из наиболее важных процессов в этом плане является интеллект, который в рамках проводимых работ рассматривается под углом структурно-динамической теории. Эта теория предлагает свой подход к проблеме соотношения интеллекта и снимает ряд парадоксов, связанных с соотношением реальных творческих достижений, психометрического интеллекта и креативности. Исследования связи реальных достижений с показателями психологических инструментов, находящихся в распоряжении психологов, является важным практическим моментом.

Другим когнитивным процессом, который подвергается исследованию в лаборатории, является кратковременная и сенсорная память, которые изучаются в рамках теории динамической памяти.

Творчество и интеллект в социальном контексте

В рамках этого направления осуществляется выявление специфических и общих закономерностей познания человеком социальной действительности. Также осуществлено описание взаимодействия вербализованного и невербализованного типов репрезентации знания в социальном познании. Дальнейшая перспектива состоит в исследовании социальной и эмоциональной креативности и разработке методов ее оценки. Социальная и эмоциональная креативность является новым понятием, традиционно используются понятия социального и эмоционального интеллекта. В то же время дивергентное мышление как основа креативности в социальных взаимодействиях является, вероятно, не менее важным феноменом, чем мышление конвергентное, лежащее в основе интеллекта. Люди во взаимодействии с другими людьми не только анализируют ситуации, они изобретают новые возможности общения, способы выражения своих эмоций и т.д.

Программа работ в этой области предполагает разработку методов диагностики социальной и эмоциональной креативности. На основе этих методов будет изучена прогностическая способность этого понятия в отношении успешности в различного вида социальных взаимодействиях.

Лаборатория располагает в настоящее время аппаратурной базой, позволяющей проводить ряд специальных экспериментальных исследований. Аппаратурная база включает комплекс, предназначенный для снятия ЭЭГ, в том числе программное обеспечение, разработанное в лаборатории, аппаратуру для измерения КГР, а также ряд разработанных в лаборатории компьютерных методик для оценки когнитивных особенностей испытуемых.

Ряд элементов этого комплекса представляют собой уникальный продукт, разработанный для исследовательских целей в Институте психологии.

Важное практическое применение проводимых исследований связано с созданием условий для максимальной реализации творческого потенциала одаренных детей. Существующие на сегодняшний день в школе условия уравниловки не способствуют созданию адекватной мотивации и обеспечения темпов развития одаренных детей. В то же время исследования показывают (К. Роджерс), что оптимальная скорость обучения для верхних 5% учеников в 8 (!) раз превосходит оптимальную скорость для нижних 5%.

В лаборатории проводятся работы по созданию методов диагностики и развития одаренных детей.

**14. Психофизиология речи**

локальные поражения левого полушария различной природы у правшей приводят, как правило, к нарушению функции речи в целом, а не к выпадению какой-либо одной речевой функции.

Способность человека к анализу и синтезу речевых звуков, тесно связана с развитием фонематического слуха, т.е. слуха, обеспечивающего восприятие и понимание фонем данного языка. Главная роль в адекватном функционировании фонематического слуха принадлежит такому центральному органу речи как слухоречевая зона коры больших полушарий — задняя треть верхней височной извилины левого полушария, т.н. центр Вернике. К другому центральному органу речи принадлежит т.н. зона Брока, которая у лиц с доминированием речи по левому полушарию, находится в нижних отделах третьей лобной извилины левого полушария. Зона Брока обеспечивает моторную организацию речи.

Организация речевого ответа. Предполагается, что у взрослого человека, владеющего языком, восприятие и произношение слов опосредуются внутренними кодами, обеспечивающими фонологический, артикуляторный, зрительный и семантический анализ слова. Причем все перечисленные коды и операции, осуществляемые на их основе, имеют свою мозговую локализацию.

Клинические данные позволяют выстроить следующую последовательность событий. Для произношения слова необходимо, чтобы "образ", или семантический код, этого слова поступил в зону Брока. Обе зоны — Брока и Вернике связаны между собой дугообразным пучком нервных волокон. В зоне Брока возникает детальная программа артикуляции, которая реализуется благодаря активации лицевой зоны области моторной коры, управляющей лицевой мускулатурой.

Однако, если слово поступает через зрительную систему, то вначале включается первичная зрительная кора. После этого информация о прочитанном слове направляется в угловую извилину, которая связывает зрительную форму данного слова с его акустическим сигналом в зоне Вернике. Дальнейший путь, приводящий к возникновению речевой реакции, такой же, как и при чисто акустическом восприятии.

даже относительно простая лексическая задача, связанная с восприятием и анализом слов, требует участия целого ряда зон левого и частично правого полушария.

Установлено, что левое полушарие обладает способностью к речевому общению и оперированию другими формализованными символами (знаками), хорошо "понимает" обращенную к нему речь, как устную, так и письменную и обеспечивает грамматически правильные ответы.

Однако, в отличие от правого полушария, левое не различает интонации речи и модуляции голоса, нечувствительно к музыке как к источнику эстетических переживаний (хотя и способно выделить в звуках определенный устойчивых ритм) и плохо справляется с распознаванием сложных образов, не поддающихся разложению на составные элементы. Так, оно не способно к идентификации изображений обычных человеческих лиц и неформальному, эстетическому восприятию произведений искусства. Со всеми этими видами деятельности успешно справляется правое полушарие.

**15. Предмет и принципы психологических исследований**

Предмет - физиологические основы психической деятельности и поведения человека (животного).

Е.Н. Соколов, решая проблему переноса результатов исследований, выполненных на животных, на человека, формулирует принцип психофизиологического исследования, который звучит так: человек- нейрон— модель. Психофизиологическое исследование начинается с изучения поведенческих (психофизических) реакций человека. Затем оно переходит к изучению механизмов поведения с помощью микроэлектродной регистрации нейронной активности в опытах на животных, а у человека — с использованием ЭЭГ и вызванных потенциалов. Интеграция данных психофизического и психофизиологического исследований осуществляется построением модели из нейроподобных элементов. Модель выступает в качестве рабочей гипотезы. Выводы, которые вытекают из модели, проверяются в новых исследованиях на психофизическом и психофизиологическом уровнях. При условии, что результаты опытов не совпадают с моделью, она изменяется. Таким образом, в модели накапливается все более полная информация об объекте исследования.

**16. Психология функциональных состояний**

Комплексный подход ФС представляет собой результат динамического взаимодействия организма с внешней средой и отражает состояние "организованного" целого. По этой логике, под функциональным состоянием понимается интегральный комплекс наличных характеристик тех качеств и свойств организма человека, которые прямо или косвенно определяют его деятельность.

Функциональное состояние — это системный ответ организма, обеспечивающий его адекватность требованиям деятельности. Таким образом, изменение ФС представляет собой смену одного комплекса реакций другим, причем все эти реакции взаимосвязаны между собой и обеспечивают более или менее адекватное поведение организма в окружающей среде. Согласно этой логике, диагностика функциональных состояний связана с задачей распознавания многомерного вектора, компонентами которого являются различные физиологические показатели и реакции.

Эргономический подход. Сюда же примыкает эргономическое определение ФС как такого состояния организма человека, которое оценивается по результатам трудовой и профессиональной деятельности. И именно результаты подобной деятельности рассматриваются как наиболее интегральный показатель функционального состояния. При этом снижение результативности деятельности рассматривается как признак ухудшения ФС.

Согласно этой логике здесь выделяют два класса функциональных состояний:

состояние адекватной мобилизации, когда все системы организма работают оптимально и соответствуют требованиям деятельности;

состояние динамического рассогласования, при котором различные системы организма: а) не полностью обеспечивают его деятельность; б) или работают на излишне высоком уровне траты энергетических ресурсов.

В первом случае имеется в виду "оперативный покой" — особое состояние готовности к деятельности, при котором организм человека за короткий отрезок времени способен перейти в различные формы физиологической активности для выполнения конкретной деятельности. Состояние оперативного покоя сопровождается повышением тонуса нервных центров, особенно тех, которые имеют отношение к построению движений, связанных с предполагаемыми трудовыми действиями и операциями, а также напряжением некоторых вегетативных функций.

Во втором случае речь идет о так называемых экстремальных состояниях (реактивные пограничные или патологические состояния).

Конечно, между состоянием оперативного покоя и экстремальными состояниями существует немало других состояний типа: утомления, теплового напряжения, водного истощения и т.п.

Подобный способ оценки ФС безусловно полезен при решении задач повышения эффективности труда. Кроме того, он позволяет прогнозировать развитие нежелательных ФС таких как монотония, стресс или высокая степень утомления. Однако, как уже было сказано выше, такой подход не позволяет подойти к решению проблемы механизмов формирования и смены ФС.

Психофизиологический подход к определению функциональных состояний опирается на представление о существовании модулирующих систем мозга. Согласно этому подходу акцент делается на функциональной специализации двух систем организма.

В это число входят:

ретикулярная формация ствола мозга, способная оказывать как возбуждающее, так и тормозное влияние на вышележащие отделы мозга;

лимбическая система, ответственная за эмоциональные состояния человека.

Обе модулирующие системы, будучи тесно связаны с высшими отделами коры больших полушарий, образуют особую функциональную систему, имеющую несколько уровней реагирования: физиологический, поведенческий, психологический (субъективный). В соответствии с этой логикой функциональное состояние можно рассматривать как результат активности объединенной функциональной системы. Таким образом, в психофизиологии функциональное состояние выступает как результат взаимодействия модулирующих систем мозга и высших отделов коры больших полушарий, который определяет текущую форму жизненной активности индивида.

**17. Стресс**

Особое функциональное состояние, психофизиологическая реакция организма на воздействия среды, выходящие за границы адаптивной нормы. Ряд симптомов (потеря аппетита, мышечная слабость, повышенные артериальное давление и температура, утрата мотивации к достижениям). В настоящее время "термин" стресс используется для обозначения целого ряда явлений: сильное, неблагоприятное, отрицательно влияющее на организм воздействие, также могут быть и сильные благоприятные реакции разного рода.

Стресс представляет собой неспецифический компонент адаптации, играющий мобилизующую роль и обуславливающий привлечение энергетических и пластических ресурсов для адаптационной перестройки организма.

Виды стресса.

1. физический (физиологический, первосигнальный)

2. психоэмоциональный (второсигнальный).

Стимул, вызывающий стрессовую реакцию, называется стрессором.

Раздражитель может стать стрессором в результате значения, которое человек приписывает данному раздражителю (психоэмоциональный стресс) (звук чужих шагов за спиной идущего по улице человека ночью на пустынной улице). Физический стресс возникает в результате воздействия раздражителя через какой-либо сенсорный процесс. Например, удушье или слишком сильные физические нагрузки приобретают роль стрессоров, провоцирующих физиологический стресс. Некоторые раздражители способны вызывать стрессовую реакцию в результате достаточно долгого их воздействия на человека.

При длительном воздействии стрессогенных факторов возможны два варианта.

В первом — происходят перестройки функциональных систем, ответственных за мобилизацию ресурсов. Причем нередко эти перестройки могут повлечь за собой тяжелые последствия для здоровья человека: например, сердечно-сосудистая патология, заболевания желудочно-кишечного тракта и т.п.

Во втором случае перестройки функциональных систем как таковых не происходит. При этом реакции на внешние воздействия имеют преимущественно локальный характер. Например, физические раздражители (сильная жара или холод, сильный шум, духота и т.п.), действуют на низшие сенсорные механизмы, а такие раздражители как кофе, никотин, различные нейролептики и т.д. — действуют на организм через пищеварительный тракт и процессы метаболизма.

Физиологический стресс, как правило, связан с объективным изменением условий жизнедеятельности человека. В отличие от этого, психоэмоциональный стресс нередко возникает в результате собственной позиции индивида. Человек реагирует на то, что его окружает, в соответствии со своей интерпретацией внешних стимулов, которая зависит от личностных особенностей, социального статуса, ролевого поведения и т.п. Применяя при стрессе кофеин, алкоголь, никотин, наркотики и т.п., человек лишь усиливает отрицательные эффекты стресса.

Значение стресса. На раздражитель организм реагирует активацией всех систем, необходимой для преодоления "препятствия" и возвращения организма к нормальным условиям существования. Если стрессовая реакция выполняет эту функцию, ее адаптивная ценность становится очевидной. Стресс предназначен для защиты организма от угрожающих и разрушающих воздействий как психических, так и физических. Поэтому возникновение стресса означает, что человек включается в определенную деятельность, направленную на противостояние опасным для него воздействиям. Одновременно с этим возникает особое функциональное состояние и целый комплекс различных физиологических и психологических реакций. Таким образом, стресс это нормальное явление в здоровом организме — защитный механизм биологической системы.

Психоэмоциональный стресс - неадекватное возбуждение примитивных защитных механизмов, когда организм активизируется для физической деятельности (борьбы или бегства).

На ранней стадии развития стресса, как правило, улучшается общее самочувствие и состояние здоровья. Однако, продолжая нарастать, стресс достигает своего апогея. Эту точку можно назвать оптимальным уровнем стресса, потому что, если стресс возрастает и дальше, то он становится вредным для организма.

**18. Сознание**

Индивидуальное сознание человека неразрывно связано с материальными процессами, протекающими в организме человека, в первую очередь в ЦНС и головном мозге. Проблема заключается в том, чтобы установить, какие именно материальные процессы, механизмы и состояния мозга лежат в основе сознания. И главная причина в том, что в изучении мозговых механизмов психики человека до сих пор существует целый ряд принципиальных проблем, не имеющих даже приблизительного объяснения.

Один из наиболее существенных вопросов состоит в следующем, почему в сознании не отражается "работа самого мозга"? Известно, например, что рецепторы в сенсорных системах человека обладают очень высокой чувствительностью, которая позволяет реагировать на неизмеримо малые раздражители. Утверждают, например, что звуковой тон частотой 2000 Гц может быть воспринят, когда амплитуда движений частиц воздуха у барабанной перепонки не превышает диаметра молекулы водорода. Почему при таких удивительных возможностях слухового анализатора мы не "слышим", как работает мозг? Есть еще один неразрешимый в настоящий момент вопрос. Благодаря какому гипотетическому механизму мозг, воспринимая информацию, передавая ее по проводящим путям, анализируя эту информацию, представляет в сознание не свою деятельность (передачу возбуждения из одних отделов в другие), а лишь ее результативную сторону в виде картины объективной действительности и субъективных переживаний человека?

Психофизиологический подход к определению сознания

Сознание как организованную группу процессов в нервной ткани, возникающих немедленно на предшествующие интрапсихические (вызванные внутренними причинами) или экстрапсихические (вызванные внешними причинами) процессы. Эта группа нервных процессов, т.е. сознание, воспринимает, классифицирует, трансформирует и координирует вызвавшие его процессы с целью начать действие на основе предвидения его последствий и в зависимости. от наличной информации.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/11.html - p1Сознание и уровни бодрствования. При анализе сознания как психофизиологического феномена необходимо четко различать два его аспекта. Во-первых, сознанию соответствует определенный диапазон в существующем континууме "сон-бодрствование". Известно, что при сильном снижении уровня бодрствования развивается состояние, которое определяется как кома ("без сознания"). Очевидно также, что при относительно низких уровнях бодрствования, например во сне, сознание в полном объеме своих функций не выявляется. Именно поэтому сон предлагается квалифицировать как измененное состояние сознания. Физиологическим условием проявления сознания служит состояние пассивного и активного бодрствования.

Во-вторых, в качестве самостоятельной характеристики предлагается выделять содержание сознания. Последнее непосредственно связано с психическим отражением и выполняет все функции, перечисленные в определении, данном выше.

Очевидно, что обе стороны сознания тесно связаны между собой. Так, при пробуждении ото сна, по мере возрастания уровня бодрствования содержание сознания становится все более насыщенным. В то же время при очень сильном эмоциональном напряжении, когда уровень бодрствования достигает наиболее высоких значений, содержание сознания начинает страдать, происходит его своеобразное "сужение". Наконец, существует словосочетание "ясное сознание", т.е. такое состояние, когда человек свободно реализует все перечисленные выше функции сознания, и принятые им решения наиболее осознанны. Есть все основания полагать, что этому соответствует особый уровень возбуждения коры больших полушарий, который именуется оптимальным.

Итак, в психофизиологии сознание понимается, в первую очередь, как особое состояние мозга, при котором только и возможна реализация высших психических функций. Другими словами сознание — это специфическое состояние мозга, позволяющее осуществлять определенные когнитивные операции. Выход из этого состояния приводит к выключению высших психических функций при сохранении механизмов жизнеобеспечения.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/11.html - p2Нейрофизиологические основы сознания. Зона локальной активации имеет вид светлого пятна на темном фоне.

Современным аналогом представлений Павлова можно считать теорию "прожектора" (Crick). Решающая роль в ней отводится таламусу, именно он направляет поток возбуждения в кору больших полушарий. Причем процесс осуществляется таким образом, что в каждый данный момент времени только один из таламических центров находится в состоянии возбуждения, достаточном для создания в коре зоны повышенной возбудимости. Период такой высокой возбудимости длится около 100 мс, а затем усиленный неспецифическим таламическим возбуждением приток импульсов поступает к другому отделу коры. Область наиболее мощной импульсации создает центр внимания, а благодаря постоянным перемещениям потока возбуждения по другим участкам коры, становится возможным их объединение в единую систему.

Измененные состояния сознания

Исключительно важным для выявления психофизиологических закономерностей функционирования психики является изучение измененных состояний сознания. Это понятие охватывает довольно широкий круг явлений. Изменения в состоянии сознания возникают у человека в обычных условиях жизнедеятельности, например, при переходе от бодрствования ко сну. Изменения состояний сознания возможны в условиях усложненной трудовой деятельности: например, в условиях высокогорья при низком содержании кислорода в воздухе и других тяжелых экологически неадекватных условиях. Наряду с этим существуют и искусственно вызываемые измененные состояния сознания, такие как медитация и гипноз.

**19. Мышление**

Эмпирические исследования образуют два относительно независимых подхода.

В основе первого лежит регистрация физиологических показателей в ходе умственной деятельности. Фактически он направлен на выявление динамики физиологических показателей в процессе решения задач разного типа. Варьируя содержание заданий и анализируя сопутствующие изменения физиологических показателей, исследователи получают физиологические корреляты выполняемой деятельности. На этой основе делаются выводы относительно особенностей физиологического обеспечения решения задач разного типа.

Второй подход исходит из того, что присущие человеку способы познавательной деятельности находят закономерное отражение в физиологических показателях, в результате те приобретают устойчивые индивидуальные особенности. По этой логике, главное — найти те показатели, которые статистически достоверно связаны с успешностью познавательной деятельности, например, коэффициентом интеллекта, причем физиологические показатели в этом случае получают независимо от психометрических.

Первый подход позволяет изучать процессуальную сторону, т.е. проследить, каким образом перестраивается физиологическая активность по ходу решения задачи и как результат отражается в динамике этой активности. Моделирование умственных задач позволяет выделять новые варианты изменения физиологических показателей и делать обобщения относительно соответствующих физиологических механизмов. Сложность заключается в том, чтобы, во-первых, разработать информативные модели мыслительной деятельности (задания), и, во-вторых, подобрать адекватные методы и показатели, позволяющие в полном объеме охарактеризовать деятельность физиологических систем — потенциальных "кандидатов" на участие в обеспечении процесса решения задачи. При этом, строго говоря, выводы распространяются только на тот класс мыслительных задач, которые являются предметом изучения. Очевидно, что моделирование не может охватить все сферы мыслительной деятельности человека, и в этом заключается ограниченность первого подхода.

При втором походе такого ограничения нет, поскольку во главу угла ставится сопоставление индивидуально-специфических устойчивых физиологических и психологических показателей. Предполагается, что индивидуальный опыт мыслительной деятельности отражается в тех и других. Однако эта логика не позволяет исследовать психофизиологию процесса решения задач, хотя по результатам сопоставления и выдвигаются некоторые предположения относительно того, что способствует его успешной организации.

Электрофизиологические корреляты мышления

В подавляющем большинстве случаев основными в этих исследованиях служат показатели работы головного мозга в диапазоне от нейронной активности до суммарной биоэлектрической. Дополнительно в качестве контроля используют регистрацию миограммы, электрической активности кожи и глазных движений. При выборе мыслительных задач нередко опираются на эмпирическое правило: задания должны быть адресованы топографически разнесенным областям мозга, в первую очередь, коры больших полушарий. Типичным примером служит сочетание задач вербально-логических и зрительно-пространственных.

Нейронные корреляты мышления

Исследованиям нейронных коррелятов мышления придается в настоящее время особое значение. Причина в том, что среди разных электрофизиологических явлений импульсная активность нейронов наиболее сопоставима с процессами мышления по своим временным параметрам.

Предполагается, что должно существовать соответствие между временем переработки информации в мозге и временем реализации мыслительных процессов. Если, например, принятие решения занимает 100 мс, то и соответствующие электрофизиологические процессы ему должны иметь временные параметры в пределах 100 мс. По этому признаку наиболее подходящим объектом изучения является импульсная активность нейронов. Длительность импульса (потенциала действия) нейрона равна 1 мс, а межимпульсные интервалы составляют 30-60 мс. Количество нейронов в мозге оценивается числом десять в десятой степени, а число связей, возникающих между нейронами, практически бесконечно. Таким образом, за счет временных параметров функционирования и множественности связей нейроны обладают потенциально неограниченными возможностями к функциональному объединению в целях обеспечения мыслительной деятельности. Принято считать, что сложные функции мозга, и в первую очередь мышление, обеспечиваются системами функционально объединенных нейронов.

Нейронные коды. Проблема кодов, т.е. "языка", который использует мозг человека на разных этапах решения задач, является первоочередной. Фактически эта проблема определения предмета исследования: как только станет ясно, в каких формах физиологической активности нейронов отражается (кодируется) мыслительная деятельность человека, можно будет вплотную подойти к пониманию ее нейрофизиологических механизмов.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/9.html - p10Три аспекта интеллекта. В теоретическом плане наиболее последовательную позицию здесь занимает Г. Айзенк. Он выделяет три разновидности интеллекта: биологический, психометрический и социальный.

Первый из них представляет генетически детерминированную биологическую базу когнитивного функционирования и всех его индивидуальных различий. Биологический интеллект, возникая на основе нейрофизиологических и биохимических факторов, непосредственно связан с деятельностью коры больших полушарий

Психометрический интеллект измеряется тестами интеллекта и зависит как от биологического интеллекта, так и от социокультурных факторов.

Социальный интеллект представляет собой интеллектуальные способности, проявляющиеся в повседневной жизни. Он зависит от психометрического интеллекта, а также от личностных особенностей, обучения, социо-экономического статуса. Иногда биологический интеллект обозначают как интеллект А, социальный — как интеллект Б. Очевидно, что интеллект Б гораздо шире, чем интеллект А и включает его в себя.

Концепция Айзенка в значительной степени опирается на труды предшественников. Представления о существовании физиологических факторов, определяющих индивидуальные различия в умственной деятельности людей, имеют достаточно длительную историю изучения.

**20. Слуховая система**

Слуховая система — одна из важнейших дистантных сенсорных систем человека в связи с возникновением у него речи как средства межличностного общения. Акустические (звуковые) сигналы представляют собой колебания воздуха с разной частотой и силой. Они возбуждают слуховые рецепторы, находящиеся в улитке внутреннего уха. Рецепторы активируют первые слуховые нейроны, после чего сенсорная информация передается в слуховую область коры большого мозга через ряд последовательных отделов, которых особенно много в слуховой системе.

Структура и функции наружного и среднего уха. Наружное ухо. Наружный слуховой проход проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. Барабанная перепонка, отделяющая наружное ухо от барабанной полости, или среднего уха, представляет собой тонкую (0,1 мм) перегородку, имеющую форму направленной внутрь воронки. Перепонка колеблется при действии звуковых колебаний, пришедших к ней через наружный слуховой проход.

Среднее ухо. В заполненном воздухом среднем ухе находятся три косточки: молоточек, наковальня и стремечко, которые последовательно передают колебания барабанной перепонки во внутреннее ухо. Молоточек вплетен рукояткой в барабанную перепонку, другая его сторона соединена с наковальней, передающей колебания стремечку.

Внутри среднего канала улитки на основной мембране расположен звуковоспринимающий аппарат — спиральный (кортиев) орган, содержащий рецепторные волосковые клетки (вторично-Чувствующие механорецепторы). Эти клетки трансформируют механические колебания в электрические потенциалы.

Слуховые ощущения. Тональность (частота) звука. Человек воспринимает звуковые колебания с частотой 16—20 000 Гц. Этот диапазон соответствует 10—11 октавам. Верхняя граница частоты воспринимаемых звуков зависит от возраста человека: с годами она постепенно понижается и старики часто не слышат высоких тонов. Различение частоты звука характеризуется тем минимальным различием по частоте двух близких звуков, которое еще улавливается человеком. При низких и средних частотах человек способен заметить различия в 1—2 Гц. Встречаются люди с абсолютным слухом: они способны точно узнавать и обозначать любой звук даже при отсутствии звука сравнения.

Усиление звука может вызвать неприятное ощущение давления и даже боль в ухе. Звуки такой силы характеризуют верхний предел слышимости и ограничивают область нормального слухового восприятия.

Бинауральный слух. Человек и животные обладают пространственным слухом, т. е. способностью определять положение источника звука в пространстве. Это свойство основано на наличии бинаурального слуха, или слушания двумя ушами. Для него важно и наличие двух симметричных половин на всех уровнях слуховой системы. Острота бинаурального слуха у человека очень высока: положение источника звука определяется с точностью до 1 углового градуса. Основой этого служит способность нейронов слуховой системы оценивать интерауральные (межушные) различия времени прихода звука на правое и левое ухо и интенсивности звука на каждом ухе. Если источник звука находится в стороне от средней линии головы, звуковая волна приходит на одно ухо несколько раньше и имеет большую силу, чем на другом ухе. Оценка удаленности источника звука от организма связана с ослаблением звука и изменением его тембра.

**21. Вестибулярная система**

Ведущая роль в пространственной ориентировке человека. Она получает, передает и анализирует информацию об ускорениях или замедлениях, возникающих в процессе прямолинейного или вращательного движения, а также при изменении положения головы в пространстве. При равномерном движении или в условиях покоя рецепторы вестибулярной сенсорной системы не возбуждаются. Импульсы от вестибулорецепторов вызывают перераспределение тонуса скелетной мускулатуры, что обеспечивает сохранение равновесия тела. Эти влияния осуществляются рефлекторным путем через ряд отделов ЦНС.

Строение и функции рецепторов вестибулярной системы. Периферическим отделом вестибулярной системы является вестибулярный аппарат, расположенный в лабиринте пирамиды височной кости. Он состоит из преддверия (vestibulum) и трех полукружных каналов. Кроме вестибулярного аппарата, в лабиринт входит улитка, в которой располагаются слуховые рецепторы. Полукружные каналы располагаются в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: верхний — во фронтальной, задний — в сагиттальной и латеральный — в горизонтальной. Один из концов каждого канала расширен (ампула).

Электрические явления в вестибулярной системе. Даже в полном покое в вестибулярном нерве регистрируется спонтанная им-пульсация. Частота разрядов в нерве повышается при поворотах головы в одну сторону и тормозится при поворотах в другую (детекция направления движения). Реже частота разрядов повышается или, наоборот, тормозится при любом движении. У 2/з 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.

В вестибуловегетативные реакции вовлекаются сердечно-сосудистая система, пищеварительный тракт и другие внутренние органы. При сильных и длительных нагрузках на вестибулярный аппарат возникает патологический симптомокомплекс, названный болезнью движения, например морская болезнь. Она проявляется изменением сердечного ритма (учащение, а затем замедление), сужением, а затем расширением сосудов, усилением сокращений желудка, головокружением, тошнотой и рвотой. Повышенная склонность к болезни движения может быть уменьшена специальной тренировкой (вращение, качели) и применением ряда лекарственных средств.

Вестибулоглазодвигательные рефлексы (глазной нистагм) состоят в медленном движении глаз в противоположную вращению сторону, сменяющемся скачком глаз обратно. Само возникновение и характеристика вращательного глазного нистагма — важные показатели состояния вестибулярной системы, они широко используются в морской, авиационной и космической медицине, а также в эксперименте и клинике.

Функции вестибулярной системы. Вестибулярная система помогает организму ориентироваться в пространстве при активном и пассивном движении.

При пассивном движении корковые отделы системы запоминают направление движения, повороты и пройденное расстояние. Следует подчеркнуть, что в нормальных условиях пространственная ориентировка обеспечивается совместной деятельностью зрительной и вестибулярной систем.

**22. Соматосенсорная система**

В соматосенсорную систему включают систему кожной чувствительности и чувствительную систему скелетно-мышечного аппарата, главная роль в которой принадлежит проприорецепции.

Рецепторная поверхность кожи огромна (1,4—2,1 м2). В коже сосредоточено множество рецепторов, чувствительных к прикосновению, давлению, вибрации, теплу и холоду, а также к болевым раздражениям. Их строение весьма различно. Они локализуются на разной глубине кожи и распределены неравномерно по ее поверхности. Больше всего таких рецепторов в коже пальцев рук, ладоней, подошв, губ и половых органов. У человека в коже с волосяным покровом (90 % всей кожной поверхности) основным типом рецепторов являются свободные окончания нервных волокон, идущих вдоль мелких сосудов, а также более глубоко локализованные разветвления тонких нервных волокон, оплетающих волосяную сумку. Эти окончания обеспечивают высокую чувствительность волос к прикосновению.

Теории кожной чувствительности. Многочисленны и во многом противоречивы. Одним из наиболее распространенных является представление о наличии специфических рецепторов для 4 основных видов кожной чувствительности: тактильной, тепловой, холодовой и болевой. Согласно этой теории, в основе разного характера кожных ощущений лежат различия в пространственном и временном распределении импульсов в афферентных волокнах, возбуждаемых при разных видах кожных раздражений. Результаты исследования электрической активности одиночных нервных окончаний и волокон свидетельствуют о том, что многие из них воспринимают лишь механические или температурные стимулы.

Температурная рецепция. Температура тела человека колеблется в сравнительно узких пределах, поэтому информация о температуре окружающей среды, необходимая для деятельности механизмов терморегуляции, имеет особо важное значение. Терморецепторы располагаются в коже, роговице глаза, в слизистых оболочках, а также в ЦНС (в гипоталамусе). Они делятся на два вида: холодовые и тепловые (их намного меньше и в коже они лежат глубже, чем холодовые). Больше всего терморецепторов в коже лица и шеи.

Болевая рецепция. Болевая чувствительность имеет особое значение для выживания организма, так как сигнализирует об опасности при действии любых чрезмерно сильных и вредных агентов. В симптомокомплексе многих заболеваний боль является одним из первых, а иногда и единственным проявлением патологии и важным показателем для диагностики.

Сформулированы две гипотезы об организации болевого восприятия: 1) существуют специфические болевые рецепторы (свободные нервные окончания с высоким порогом реакции); 2) специфических болевых рецепторов не существует и боль возникает при сверхсильном раздражении любых рецепторов.

Адаптация болевых рецепторов возможна: ощущение укола от продолжающей оставаться в коже иглы быстро проходит. Однако в очень многих случаях болевые рецепторы не обнаруживают существенной адаптации, что делает страдания больного особенно длительными и мучительными и требует применения анальгетиков.

Болевые раздражения вызывают ряд рефлекторных соматических и вегетативных реакций. При умеренной выраженности эти реакции имеют приспособительное значение, но могут привести к тяжелым патологическим эффектам, например к шоку. Среди этих реакций отмечают повышение мышечного тонуса, частоты сердечных сокращений и дыхания, повышение давления, сужение зрачков, увеличение содержания глюкозы в крови и ряд других эффектов.

Информация от мышечных рецепторов по восходящим путям спинного мозга поступает в высшие отделы ЦНС, включая кору большого мозга, и участвует в кинестезии.

**23. Обонятельная система**

Молекулы пахучих веществ попадают в слизь, вырабатываемую обонятельными железами, с постоянным током воздуха или из ротовой полости во время еды. Принюхивание ускоряет приток пахучих веществ к слизи. В слизи молекулы пахучих веществ на короткое время связываются с обонятельными нерецепторными белками. Некоторые молекулы достигают ресничек обонятельного рецептора и взаимодействуют с находящимся в них обонятельным рецепторным белком.

Обонятельные клетки способны реагировать на миллионы различных пространственных конфигураций молекул пахучих веществ. Между тем каждая рецепторная клетка способна ответить физиологическим возбуждением на характерный для нее, хотя и широкий, спектр пахучих веществ. Существенно, что эти спектры у разных клеток сходны. Вследствие этого более чем 50 % пахучих веществ оказываются общими для любых двух обонятельных клеток.

Каждый обонятельный рецептор отвечает не на один, а на многие пахучие вещества, отдавая «предпочтение» некоторым из них.

Чувствительность обонятельной системы человека, чрезвычайно велика: один обонятельный рецептор может быть возбужден одной молекулой пахучего вещества, а возбуждение небольшого числа рецепторов приводит к возникновению ощущения. В то же время изменение интенсивности действия веществ (порог различения) оценивается людьми довольно грубо (наименьшее воспринимаемое различие в силе запаха составляет 30—60 % от его исходной концентрации). У собак эти показатели в 3—6 раз выше. Адаптация в обонятельной системе происходит сравнительно медленно (десятки секунд или минуты) и зависит от скорости потока воздуха над обонятельным эпителием и от концентрации пахучего вещества.

**24. Вкусовая**

В процессе эволюции вкус формировался как механизм выбора или отвергания пищи. В естественных условиях вкусовые ощущения комбинируются с обонятельными, тактильными и термическими, также создаваемыми пищей. Важным обстоятельством является то, что предпочтительный выбор пищи отчасти основан на врожденных механизмах, но в значительной мере зависит от связей, выработанных в онтогенезе условнорефлекторным путем.

Вкусовые рецепторы несут информацию о характере и концентрации веществ, поступающих в рот. Их возбуждение запускает сложную цепь реакций разных отделов мозга, приводящих к различной работе органов пищеварения или к удалению вредных для организма веществ, попавших в рот с пищей.

Рецепторы вкуса. Вкусовые почки — рецепторы вкуса — расположены на языке, задней стенке глотки, мягком небе, миндалинах и надгортаннике. Больше всего их на кончике, краях и задней части языка. Каждая из примерно 10 000 вкусовых почек человека состоит из нескольких (2—6) рецепторных клеток и, кроме того, из опорных клеток. Вкусовая почка имеет колбовидную форму; у человека ее длина и ширина около 70 мкм. Вкусовая почка не достигает поверхности слизистой оболочки языка и соединена с полостью рта через вкусовую пору.

Вкусовые клетки — наиболее короткоживущие эпителиальные клетки организма: в среднем через каждые 250 ч старая клетка сменяется молодой.

Электрические потенциалы вкусовой системы. В опытах с введением микроэлектрода внутрь вкусовой почки животных показано, что суммарный потенциал рецепторных клеток изменяется при раздражении языка разными веществами (сахар, соль, кислота). Этот потенциал развивается довольно медленно: максимум его достигается к 10—15-й секунде после воздействия, хотя электрическая активность в волокнах вкусового нерва начинается значительно раньше.

Вкусовые ощущения и восприятие. У разных людей абсолютные пороги вкусовой чувствительности к разным веществам существенно отличаются вплоть до «вкусовой слепоты» к отдельным агентам (например, к креатину). Абсолютные пороги вкусовой чувствительности во многом зависят от состояния организма (они изменяются в случае голодания, беременности и т.д.). При измерении абсолютной вкусовой чувствительности возможны две ее оценки: возникновение неопределенного вкусового ощущения (отличающегося от вкуса дистиллированной воды) и осознанное восприятие или опознание определенного вкуса.

При длительном действии вкусового вещества наблюдается адаптация к нему (снижается интенсивность вкусового ощущения). Адаптация к сладкому и соленому развивается быстрее, чем к горькому и кислому. Обнаружена и перекрестная адаптация, т. е. изменение чувствительности к одному веществу при действии другого. Применение нескольких вкусовых раздражителей одновременно или последовательно дает эффекты вкусового контраста или смешения вкуса. Например, адаптация к горькому. повышает чувствительность к кислому и соленому, адаптация к сладкому обостряет восприятие всех других вкусовых стимулов. При смешении нескольких вкусовых веществ может возникнуть новое вкусовое ощущение, отличающееся от вкуса составляющих смесь компонентов.

**25. Память**

Память — это особая форма психического отражения действительности, заключающаяся в закреплении, сохранении и последующем воспроизведении информации в живой системе. По современным представлениям, в памяти закрепляются не отдельные информационные элементы, а целостные системы знаний, позволяющие всему живому приобретать, хранить и использовать обширный запас сведений в целях эффективного приспособления к окружающему миру.

Память как результат обучения связана с такими изменениями в нс, которые сохраняются в течение некоторого времени и существенным образом влияют на дальнейшее поведение живого организма.

Память выступает также как своеобразный информационный фильтр, поскольку в ней обрабатывается и сохраняется лишь ничтожная доля от общего числа раздражителей, воздействующих на организм. Без отбора и вытеснения информации из памяти живое существо было бы, образно говоря, "затоплено" бесконечным потоком поступающих извне раздражителей. Результаты этого были бы так же катастрофичны, как и отсутствие способности к обучению и памяти.

Специфические виды памяти

В ходе совершенствования механизмов адаптации развились и упрочились более сложные формы памяти, связанные с запечатлением разных сторон индивидуального опыта.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/7.html - p7Модально-специфические виды. Мнестические процессы могут быть связаны с деятельностью разных анализаторов, поэтому существуют специфические виды памяти соответственно органам чувств: зрительная, слуховая, тактильная, обонятельная, двигательная. Уровень развития этих видов памяти у разных людей различен. Не исключено, что последнее связано с индивидуальными особенностями анализаторных систем. Например, встречаются индивиды с необыкновенно развитой зрительной памятью. Это явление — эйдетизм — выражается в том, что человек в нужный момент способен воспроизвести во всех деталях ранее виденный предмет, картину, страницу книги и т.д. Эйдетический образ отличается от обычных тем, что человек как бы продолжает воспринимать образ в его отсутствие. Предполагается, что физиологическую основу эйдетических образов составляет остаточное возбуждение зрительного анализатора. Хорошо развития модально-специфическая память нередко является профессионально важным качеством: например, слуховая память музыкантов, вкусовая и обонятельная дегустаторов, двигательная гимнастов и т.д.

Образная память. Запечатление и воспроизведение картин окружающего мира связаны с синтезом модально-специфических впечатлений. В этом случае фиксируются сложные образы, объединяющие зрительные, слуховые и другие модально-специфические сигналы. Такую память называют образной. Образная память гибка, спонтанна и обеспечивает длительное хранение следа.

По некоторым представлениям, ее морфологической основой служат сложные нейрональные сети, включающие взаимосвязанные нейронные звенья, расположенные в разных отделах мозга. Поэтому выпадение какого-либо одного звена или нескольких звеньев образной памяти не способно разрушить всю ее структуру. Это дает образной памяти большие преимущества как в эффективности процессов усвоения и хранения, так и в объеме и прочности фиксации информации. Вероятно, что с подобными особенностями образной памяти связаны внезапные, нередко безо всяких усилий припоминания забытого материала.

Помимо этого иногда выделяют также эмоциональную и словесно-логическую память.

Эмоциональная память. Эмоциональная память связана с запоминанием и воспроизведением эмоциональных переживаний. Эмоционально окрашенные воспоминания могут возникать как при повторном воздействии раздражителей, обусловивших это состояние, так и в отсутствие последних. Эмоционально окрашенное впечатление фиксируется практически мгновенно и непроизвольно, обеспечивая пополнение подсознательной сферы человеческой психики. Так же непроизвольно информация воспроизводится из эмоциональной памяти. Этот вид памяти во многом сходен с образной, но иногда эмоциональная память оказывается даже более устойчивой, чем образная. Ее морфологической основой предположительно служат распределенные нервные сети, включающие нейрональные группы их разных отделов коры и ближайшей подкорки.

Словесно-логическая память. Словесно-логическая (или семантическая) - это память на словесные сигналы и символы, обозначающие как внешние объекты, так и внутренние действия и переживания. Ее морфологическую основу можно схематически представить как упорядоченную последовательность линейных звеньев, каждое из которых соединено, как правило, с предшествующим и последующим. Сами же цепи соединяются между собой только в отдельных звеньях. В результате выпадение даже одного звена (например, вследствие органического поражения нервной ткани) ведет к разрыву всей цепи, нарушению последовательности хранимых событий и к выпадению из памяти большего или меньшего объема информации.

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/7.html - p8Другим основанием для классификации памяти является продолжительность закрепления и сохранения материала. Принято подразделять память на три вида:

иконическую, или сенсорную, память (ИП);

кратковременную, или оперативную, память (КВП);

долговременную, или декларативную, память (ДВП).

http://ido.rudn.ru/psychology/psychophysiology/7.html - p9Во всех вышеперечисленных видах памяти имеет место фиксация информации, включающая в себя, по крайней мере, три этапа:

формирование энграммы, т.е. следа, оставляемого в мозгу тем или иным событием;

сортировка и выделение новой информации; долговременное хранение значимой информации.

**26. Эмоции**

По определению, эмоции — особый класс психических процессов и состояний, связанных с потребностями и мотивами, отражающих в форме непосредственных субъективных переживаний (удовлетворения, радости, страха и т.д.) значимость действующих на индивида явлений и ситуаций. Сопровождая практически любые проявления жизненной активности человека, эмоции служат одним из главных механизмов внутренней регуляции психической деятельности и поведения, направленных на удовлетворение потребностей.

По критерию длительности эмоциональных явлений выделяют, во-первых, эмоциональный фон (или эмоциональное состояние), во-вторых, эмоциональное реагирование. Указанные два класса эмоциональных явлений подчиняются разным закономерностям. Эмоциональное состояние в большей степени отражает общее глобальное отношение человека к окружающей ситуации, к себе самому и связано с его личностными характеристиками, эмоциональное реагирование — это кратковременный эмоциональный ответ на то или иное воздействие, имеющий ситуационный характер. Наиболее существенными характеристиками эмоций являются их знак и интенсивность. Положительные и отрицательные эмоции всегда характеризуются определенной интенсивностью.

Субстрат эмоций

Возникновение и протекание эмоций тесно связано с деятельностью модулирующих систем мозга, причем решающую роль играет лимбическая система.

Лимбическая система — комплекс функционально связанных между собой филогенетически древних глубинных структур головного мозга, участвующих в регуляции вегетативно-висцеральных функций и поведенческих реакций организма.

Нервные сигналы, поступающие от всех органов чувств, направляясь по нервным путям ствола мозга в кору, проходят через одну или несколько лимбических структур — миндалину, гиппокамп или часть гипоталамуса. Сигналы, исходящие от коры, тоже проходят через эти структуры. Различные отделы лимбической системы по-разному ответственны за формирование эмоций. Их возникновение зависит в большей степени от активности миндалевидного комплекса и поясной извилины. Однако лимбическая система принимает участие в запуске преимущественно тех эмоциональных реакций, которые уже апробированы в ходе жизненного опыта.

Существуют убедительные данные в пользу того, что ряд фундаментальных человеческих эмоций имеет эволюционную основу. Эти эмоции оказываются наследственно закрепленными в лимбической системе.

Ретикулярная формация. Важную роль в обеспечении эмоций играет ретикулярная формация ствола мозга. Как известно, волокна от нейронов ретикулярной формации идут в различные области коры больших полушарий. Большинство этих нейронов считаются "неспецифическими", т.е. в отличие от нейронов первичных сенсорных зон, зрительных или слуховых, реагирующих только на один вид раздражителей, нейроны ретикулярной формации могут отвечать на многие виды стимулов. Эти нейроны передают сигналы от всех органов чувств (глаз, кожи, мышц, внутренних органов и т.д.) к структурам лимбической системы и коре больших полушарий.

Некоторые участки ретикулярной формации обладают более определенными функциями. Так, например, особый отдел ретикулярной формации, называемый голубым пятном (это плотное скопление нейронов, отростки которых образуют широко ветвящиеся сети с одним выходом, использующие в качестве медиатора норадреналин), имеет отношение к пробуждению эмоций. От голубого пятна к таламусу, гипоталамусу и многим областям коры идут нервные пути, по которым пробудившаяся эмоциональная реакция может широко распространяться по всем структурам мозга. По некоторым данным, недостаток норадреналина в мозгу приводит к депрессии. Положительный эффект электрошоковой терапии, в большинстве случаев устраняющей депрессию у пациента, связан с усилением синтеза и ростом концентрации норадреналина в мозге. Результаты исследования мозга больных, покончивших с собой в состоянии депрессии, показали, что он обеднен норадреналином и серотонином. Возможно, что норадреналин играет роль в возникновении реакций, субъективно воспринимаемых как удовольствие. Во всяком случае дефицит норадреналина проявляется в появлении депрессивных состояний, связанных с тоской, а недостаток адреналина связывается с депрессиями тревоги.

Другой отдел ретикулярной формации, называемый черной субстанцией, представляет собой скопление нейронов, также образующих широко ветвящиеся сети с одним выходом, но выделяющих другой медиатор - дофамин, который способствует возникновению приятных ощущений. Не исключено, что он участвует в возникновении особого психического состояния — эйфории.

Лобные доли коры больших полушарий из всех отделов коры мозга в наибольшей степени ответственны за возникновение и осознание эмоциональных переживаний. К лобным долям идут прямые нейронные пути от таламуса, лимбической системы, ретикулярной формации.

Ранения людей в области лобных долей мозга показывают, что чаще всего у них наблюдаются изменения настроения от эйфории до депрессии, а также своеобразная утрата ориентировки, выражающаяся в неспособности строить планы. Иногда изменения психики напоминают депрессию: больной проявляет апатию, утрату инициативы, эмоциональную заторможенность, равнодушие к сексу. Иногда же изменения сходны с психопатическим поведением: утрачивается восприимчивость к социальным сигналам, появляется несдержанность в поведении и речи.

Межполушарная асимметрия и эмоции. Есть немало фактов, говорящих о том, что в обеспечении эмоциональной сферы человека левое и правое полушария головного мозга вносят разный вклад. Более эмоциогенным является правое полушарие. Так, у здоровых людей обнаружено преимущество левой половины зрительного поля (т.е. правого полушария) при оценке выражения лица, а также левого уха (тоже правого полушария) — при оценке эмоционального тона голоса и других звуковых проявлений человеческих чувств (смеха, плача), при восприятии музыкальных фрагментов. Помимо этого выявлено также более интенсивное выражений эмоций (мимические проявления) на левой половине лица. Существует также мнение, что левая половина лица в большей степени отражает отрицательные, правая — положительные эмоции. По некоторым данным эти различия проявляются уже у младенцев, в частности в асимметрии мимики при вкусовом восприятии сладкого и горького.

Из клиники известно, что эмоциональные нарушения при поражении правого полушария выражены сильнее, при этом отмечается избирательное ухудшение способности оценивать и идентифицировать эмоциональную экспрессию в мимике. При левосторонних поражениях у больных часто возникают приступы тревоги, беспокойства и страха, усиливается интенсивность отрицательных эмоциональных переживаний. Больным с поражениям правого полушария более свойственны состояния благодушия, веселости, а также безразличия к окружающим. Им трудно оценить настроения и выявить эмоциональные компоненты речи других людей. Клинические наблюдения за больными с патологическим навязчивым смехом или плачем показывают, что патологический смех часто связан с правосторонними поражениями, а патологический плач — с левосторонними. По другим представлениям, каждое из полушарий обладает собственным эмоциональным "видением" мира. При этом правое полушарие, которое рассматривается как источник бессознательной мотивации, в отличие от левого воспринимает окружающий мир в неприятном, угрожающем свете, но именно левое полушарие доминирует в организации целостного эмоционального переживания на сознательном уровне. Таким образом, корковая регуляция эмоций осуществляется в норме при взаимодействии. полушарий