


Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Кафедра социально-гуманитарных дисциплин

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой

Ю.В. Кравченко
29.10. 2021

СОГЛАСОВАНО
Директор ИДО

Д.А. Ходанович
09.11. 2021



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И НЕЙРОПСИХОЛОГИИ»

для специальности переподготовки
1-03 04 72 «Практическая психология»

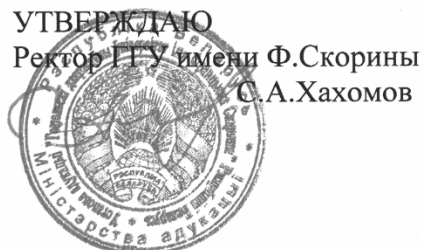
Составитель:
Корсак Н.В., старший преподаватель

Рассмотрено
на заседании кафедры социально-гуманитарных дисциплин
29.10.2021, протокол № 3

Рассмотрено и утверждено
на заседании научно-методического
совета университета 10.11.2021
протокол № 1

Гомель, 2021

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
Институт повышения квалификации и переподготовки



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы психофизиологии и нейропсихологии»

специальности переподготовки

1-03 04 72 «Практическая психология»
(квалификация: педагог-психолог)

в соответствии с типовым учебным планом переподготовки, утвержденным 24.09.2020,
регистрационный №25-13\123

Гомель, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

1 Теоретический раздел ЭУМК. Тексты лекций по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

1.1 Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования

1.2 Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.

1.3 Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.

1.4 Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.

1.5 Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.

1.6 Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.

2 Практический раздел ЭУМК

2.1 Вопросы к семинарским занятиям по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

2.2 Задания к практическим занятиям по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

3 Раздел контроля знаний ЭУМК

3.1 Вопросы к экзамену по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

4 Вспомогательный раздел ЭУМК

4.1 Учебно-тематический план переподготовки слушателей специальности 1–03 04 72 «Практическая психология» по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

4.2 Учебная программа по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии» для специальности 1–03 04 72 «Практическая психология».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной целью изучения дисциплины «Основы психофизиологии и нейропсихологии» является знакомство слушателей переподготовки с основными теоретическими положениями психофизиологии человека и современной нейропсихологии, а также с практическими методами нейропсихологического исследования и восстановительного обучения. В ходе изучения данной дисциплины слушатели не только получают специальную информацию относительно нарушений психических функций при поражениях мозга, но и углубляют свои знания относительно одного из важнейших вопросов общей психологии – о взаимосвязи психики и мозга.

Дисциплина представлена двумя разделами - психофизиологией человека и нейропсихологией. Физиология является базовой биологической дисциплиной при подготовке практических психологов, является теоретической основой, позволяющей понять физиологические основы функционирования организма, законы становления и развития человеческой психики. Особое внимание уделяется принципу соответствия структуры и функций, иерархии отношений различных отделов ЦНС человека. Дается общее представление строения и функционирования центральной нервной системы.

Задачи, решаемые в ходе изучения дисциплины второго раздела следующие: знакомство слушателей с основными принципами функциональной организации мозга и динамической локализации психических функций; раскрытие сущности основных теоретических концепций, которые легли в основу современной нейропсихологии; ознакомление слушателей с основными нейропсихологическими синдромами при различных поражениях мозга и с принципами их диагностики; обучение слушателей методам нейропсихологической реабилитации.

Учебная дисциплина предусматривает различные формы контроля: устный опрос (фронтальный, индивидуальный); письменный опрос (фронтальный, индивидуальный); решение педагогических задач и выполнение мини-проектов; тестовый контроль.

Данный ЭУМК содержит разделы: теоретический (курс лекций по всем изучаемым темам), практический (вопросы к семинарским и задания к практическим занятиям, темы круглых столов), контроля знаний (список вопросов к экзамену), вспомогательный (учебно-тематический план переподготовки слушателей, учебная программа по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии», список рекомендуемой литературы). ЭУМК предназначен для слушателей переподготовки специальности 1–03 04 72 «Практическая психология» вечерней и заочной формы получения образования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

Тексты лекций по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии» для слушателей специальности 1–03 04 72 «Практическая психология», очной (вечерней) и заочной формы получения образования.

1.1 ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ КАК НАУКА, ЕЕ ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Вопросы для изучения:

- 1) Определение, предмет и задачи психофизиологии
- 2) Методы психофизиологического исследования
- 3) Психофизиологическая проблема

ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

Психофизиология (психологическая физиология) — научная дисциплина, возникшая на стыке психологии и физиологии, предметом ее изучения являются *физиологические основы психической деятельности и поведения человека*.

Термин «психофизиология» был предложен в начале XIX века французским философом **Н.Массиасом** и первоначально использовался для обозначения широкого круга исследований психики, опиравшихся на точные объективные физиологические методы (определение сенсорных порогов, времени реакции и т.д.).

Психофизиология — естественно-научная ветвь психологического знания, поэтому она имеет самые тесные связи с физиологической психологией (термин введен В. Вундтом), физиологией высшей нервной деятельности (по И.П. Павлову), нейропсихологией.

Таким образом, современная психофизиология как наука о физиологических основах психической деятельности и поведения, представляет собой область знания, которая объединяет физиологическую психологию, физиологию ВВД, «нормальную» нейропсихологию и системную психофизиологию. Психофизиология включает три относительно самостоятельных части: общую, возрастную и дифференциальную.

Предмет общей психофизиологии – физиологические основы (корреляты, механизмы, закономерности) психической деятельности и поведения человека. Общая психофизиология изучает физиологические основы познавательных процессов (когнитивная психофизиология), эмоционально-потребностной сферы человека и функциональных состояний.

Предмет возрастной психофизиологии – онтогенетические изменения физиологических основ психической деятельности человека.

Дифференциальная психофизиология – раздел, изучающий естественнонаучные основы и предпосылки индивидуальных различий в психике и поведении человека.

В становление психофизиологии как науки определяющий вклад внесли русские ученые. В середине XIX - начале XX столетия наряду с аналитической физиологией, традиционным предметом которой было изучение рефлекторной природы тех или иных функций и рассмотрение рефлекса как чуть ли не единственного механизма организации поведенческих актов, активно стала развиваться и синтетическая физиология целостного организма, пытающаяся выявить психологическую основу регуляции поведения как совокупность внутренних и внешних детерминант.

Трудами И. М. Сеченова, И.П. Павлова, В. М. Бехтерева, А.А. Ухтомского были заложены основные представления о движущихся факторах поведения. Такое поведение стало пониматься как диалектическое единство внутреннего и внешнего, субъективного и объективного.

Идеи **А.А. Ухтомского** стали своеобразным «аккумулятором» лучших традиций русской физиологической мысли. Ухтомский стоял у истоков создания целостной **концепции поведения**, объединяющей его объективные и субъективные стороны, материальное и идеальное как главные и неразрывные составляющие единого психофизиологического портрета. Теоретико-экспериментальную основу психофизиологического направления составляет **теория функциональных систем П.К. Анохина**. С идеей функциональных систем связан принцип саморегуляции физиологических процессов (**Н.А. Бернштейн**). В итоге развитие этого направления в психофизиологии привело к возникновению новой области исследований именуемой **системной психофизиологией**.

Психофизиологию принято определять как науку о протекании физиологических процессов при изменяющихся психологических состояниях. С этой точки зрения в психофизиологии основное внимание уделяется динамике тех физиологических реакций, которые существенно меняются при изменении психических состояний человека. Сюда относятся кожно-гальванические, сердечно-сосудистые, электроэнцефалографические реакции, а также вызванные потенциалы мозга, сетчатки, улитки и некоторых поверхностно расположенных нервов (Е.Н. Соколова).

С периода 80-х годов 20 столетия в психофизиологии развивается новое представление относительно предмета психофизиологии, которая рассматривается как наука о нейронных механизмах психических процессов и состояний. Такое понимание стало возможным благодаря исследованиям электрической активности нейронов человека в клинике. Формой представления теории, объединяющей данные психологии и нейрофизиологии в единое целое, является модель, построенная из нейропсихических элементов и реализующая исследуемую психическую функцию.

Таким образом, цель психофизиологии состоит в том, чтобы показать человека по всей совокупности его биологических, психических и социальных проявлений.

Главные *задачи психофизиологии*:

- причинное объяснение психических явлений путем раскрытия лежащих в их основе нейрофизиологических механизмов,
- исследование физиологических механизмов психических процессов и состояний на системном, нейронном, синаптическом, молекулярном уровнях,
- изучение нейрофизиологических механизмов организации высших психических функций человека.

В современной психофизиологии выделяют следующие направления: сенсорная психофизиология, психофизиология организации движений, психофизиология активности, психофизиология памяти и обучения, психофизиология речи, психофизиология мотивации и эмоций, психофизиология сна и стресса, психофизиология функциональных состояний и др.

МЕТОДЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Методы изучения работы головного мозга

Физиологические показатели работы нервной системы обладают такими важными объективными качествами как надежность, универсальность и точность. **Надежность** электрических показателей особенно демонстративна, т.к. часто оказывается единственным средством обнаружения деятельности. **Универсальность** – это единообразие потенциалов действия в нервной клетке, нервном волокне, мышечной клетке, как у человека, так и у животных. **Точность** электрических показателей, т.е. их временное и динамическое соответствие физиологическим процессам, основана на быстрых физико-химических механизмах генерации потенциалов.

Широко используются такие методы регистрации как:

- электроэнцефалография (ЭЭГ),
- электрокардиография (ЭКГ),
- электроокулография (ЭОГ),
- электромиография (ЭМГ),
- регистрация импульсной активности нервных клеток,
- магнитоэнцефалография (МЭГ),
- изотопный метод позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).

Важно, что большая часть показателей регистрируется, никак не вмешиваясь в изучаемые процессы и не травмируя объект. Неоспоримы технические удобства регистрации - нужны специальные электроды, универсальный усилитель биопотенциалов, смонтированный с компьютером, имеющим программное обеспечение.

Регистрация импульсной активности нервных клеток.

Нейрон — нервная клетка, через которую передается информация в организме, представляет собой морфофункциональную единицу ЦНС человека и животных. При достижении порогового уровня возбуждения, поступающего в нейрон из разных источников, он генерирует разряд, называемый *потенциалом действия*. Частота разрядов нейронов колеблется в широких пределах, по некоторым данным от 300 до 800 импульсов в секунду.

Современные технические возможности позволяют регистрировать импульсную активность нейронов у животных в свободном поведении. Микроэлектрод вводится в нервную клетку через отверстие в черепе. Электрод (диаметр около 1 мм.), фиксируется микроманипулятором, который коммутирован с усилителем. Величина нейрона - несколько десятков микрон, величина импульсов – в милливольтгах, запись называется *нейрограммой*.

Электроэнцефалография (ЭЭГ)

Центральное место в ряду методов психофизиологического исследования занимают различные способы регистрации электрической активности центральной нервной системы, и в первую очередь головного мозга.

Электроэнцефалография — метод регистрации и анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ), т.е. суммарной биоэлектрической активности, отводимой как со скальпа, так и из глубоких структур мозга (у человека возможно лишь в клинических условиях).

В 1929 г. австрийский психиатр **Х. Бергер** обнаружил, что с поверхности черепа можно регистрировать "мозговые волны". Он установил, что электрические характеристики этих сигналов зависят от состояния испытуемого. Это открытие привело к созданию электроэнцефалографического метода изучения мозга, состоящего в регистрации, анализе и интерпретации биотоков мозга животных и человека. Одна из самых поразительных особенностей ЭЭГ — ее спонтанный, автономный характер. Регулярная электрическая активность мозга может быть зафиксирована уже у плода (т.е. до рождения организма) и прекращается только с наступлением смерти. Даже при коме и наркозе наблюдается особая характерная картина мозговых волн. Сегодня ЭЭГ является наиболее перспективным, но пока еще наименее расшифрованным источником данных для психофизиолога.

В настоящее время существует стандартная схема наложения электродов. У испытуемого измеряются 3 размера черепа:

- продольный (назион – затылочный бугор);
- поперечный (между слуховыми отверстиями через макушку);
- окружность головы по этим же точкам.

Расстояния делятся на интервалы по 10- 20 %. Получается сетка, на ее пересечениях – электроды. Для минимизации контактного сопротивления между электродами и скальпом на месте наложения электрода кожу обезжиривают спиртом и кладут специальную электропроводную пасту. Поверхность электродов покрыта хлорированным серебром. В

психофизиологии используется монополярный метод отведения, т.е. регистрируется разность потенциалов между различными точками на поверхности головы по отношению к индифферентной точке (напр., мочке уха или сосцевидному отростку).

Для расшифровки показателей ЭЭГ визуально выделяются **ритмические колебания определенной частоты**.

Альфа-ритм - наиболее часто встречающийся - состоит из волн правильной синусоидальной формы с частотой от 8 до 12 Гц и амплитудой 50 – 100 мкВ. Наблюдается в состоянии спокойного бодрствования, медитации и монотонной деятельности. Вначале появляется в затылочных областях и периодически распространяется на другие области. Он исчезает при атрофии зрительного нерва и отсутствует у слепых.

Бета-ритм – колебания в диапазоне от 14 до 30 Гц с амплитудой 5 – 30 мкВ. Наиболее выражен в лобных долях, при различных видах деятельности резко усиливается и распространяется на другие области мозга.

Гамма-ритм – колебания потенциалов в диапазоне выше 30 Гц, амплитуда не превышает 15 мкВ, наблюдается при решении задач, требующих максимального сосредоточения и внимания.

Тета-ритм – частота 4-8 Гц, амплитуды – 20- 100 мкВ, наиболее выражен в гиппокампе, связан с поисковым поведением, усилен при эмоциональном напряжении. По П.В. Симонову , тета-ритм связан с квантованием извлекаемых из памяти энграмм.

Дельта-ритм – высоковольтные амплитуды (сотни мкВ) при частоте 1-4 Гц. Возникает при естественном и наркотическом сне и при регистрации участков коры, граничащих с опухолью.

Большое значение имеет сравнительный анализ потенциалов, регистрируемых одновременно в разных участках мозга. В школе **М.Н. Ливанова** обнаружен феномен пространственной синхронизации потенциалов в диапазоне определенного ритма (чаще тета-ритма) при формировании поведенческих навыков у животных и психологических тестах у человека.

В настоящее время компьютерные программы просчитывают ЭЭГ, ВП и ССП в каждом частотном диапазоне - альфа, бета, тета и дельта для каждого отведения. Цифровые данные в виде черно-белых или цветных шкал переносятся на соответствующие места на черепе, что дает наглядное представление о том, в каких частях мозга и в какой степени выражена та или иная частота колебаний или потенциал.

Вызванные потенциалы

Вызванные потенциалы (ВП) — биоэлектрические колебания, возникающие в нервных структурах в ответ на внешнее раздражение и находящиеся в строго определенной временной связи с началом его действия. У человека ВП обычно включены в ЭЭГ, но на фоне спонтанной биоэлектрической активности трудно различимы (амплитуда одиночных ответов в несколько раз меньше амплитуды фоновой ЭЭГ). В связи с этим

регистрация ВП осуществляется специальными техническими устройствами, которые позволяют выделять полезный сигнал из шума путем последовательного его накопления, или суммации. Выделяют несколько уровней анализа ВП.

Физиологический уровень. По этим результатам на физиологическом уровне анализа происходит выделение источников генерации компонентов ВП, т.е. решается вопрос о том, в каких структурах мозга возникают отдельные компоненты ВП. Локализация источников генерации ВП позволяет установить роль отдельных корковых и подкорковых образований в происхождении тех или иных компонентов ВП. Наиболее признанным здесь является деление ВП на экзогенные и эндогенные компоненты. Первые отражают активность специфических проводящих путей и зон, вторые — неспецифических ассоциативных проводящих систем мозга.

Функциональный уровень анализа предполагает использование ВП как инструмента, позволяющего изучать физиологические механизмы поведения и познавательной деятельности человека и животных.

ВП может выступать как единица психофизиологического анализа. Если рассматривать психофизиологический анализ как метод изучения мозговых механизмов психической деятельности, то ВП отвечают большинству требований, которые могут быть предъявлены к единице такого анализа.

В наиболее выпуклой форме идеи о целостности и системности ВП как корреляте поведенческого акта нашли отражение в исследованиях **В.Б. Швыркова**. По этой логике ВП, занимая весь временной интервал между стимулом и реакцией, соответствуют всем процессам, приводящим к возникновению поведенческого ответа, при этом конфигурация ВП зависит от характера поведенческого акта и особенностей функциональной системы, обеспечивающей данную форму поведения. При этом отдельные компоненты ВП рассматриваются как отражение этапов афферентного синтеза, принятия решения, включения исполнительных механизмов, достижения полезного результата. В такой интерпретации ВП выступают как единица психофизиологического анализа поведения.

Магнитоэнцефалография (МЭГ)

Синхронная деятельность многих нейронов сопровождается слабыми электрическими токами, которые создают магнитные поля. Их регистрируют неконтактным способом и получают магнитоэнцефалограмму (МЭГ). Предполагается, что ЭЭГ связана с клетками поверхности мозга, а МЭГ с клетками борозд (их примерно 50%). МЭГ отражает метаболическую активность мозговых структур и дополняет информацию об активности мозга, полученную при помощи ЭЭГ. В последнее время в психофизиологию внедряется новый метод регистрации электрической активности мозга — магнитоэнцефалография и изотопный метод (позитронно-эмиссионная томография).

Томография – получение срезов мозга искусственным путем. Для построения срезов используется просвечивание, например рентгеновскими лучами. Общий принцип томографии был сформулирован **Дж. Родоном**. Операции, которые выполняются при томографии называются прямым и обратным преобразованием. Прямое – описание мозга и мозговых процессов в форме срезов. Восстановление модели мозга и его работы по срезам – обратное преобразование.

Позитронно-эмиссионная томография мозга (ПЭТ)

В современных клинических исследованиях приобретают значение методы, позволяющие визуализировать функционирование мозга на срезах любого уровня путем построения картин, полученных на основе метаболических процессов отдельных мозговых структур. Обеспечивает пространственное изображение позитронно-эмиссионная томография мозга.

В кровь вводятся изотопы - чаще всего лиганд Ф-18(аналог глюкозы). Голова пациента помещается в специальную ПЭТ-камеру, в которую вмонтированы кристаллические детекторы протонов (по кругу). В мозге радиоактивные изотопы (ФДГ) излучают позитроны, которые проходят примерно на 3 мм от локализации изотопа и сталкиваются с электроном. Античастицы уничтожаются, появляется пара протонов, которые разлетаются друг от друга под углом 180°, а детекторы фиксируют момент одновременного попадания. Информация поступает на компьютер, который создает плоское изображение (срез) мозга на регистрируемом уровне.

Ядерно-Магнитно-Резонансная Томография (ЯМР) основана на определении в мозговом веществе распределения плотности ядер водорода и на регистрации некоторых их характеристик при помощи мощных электромагнитов, расположенных вокруг тела человека. Данные ЯМР-томографии дают информацию об изучаемых головном мозге как анатомического, так и физико-химического характера.

Преимущества: нет ионизирующего излучения, возможно многоплоскостное исследование, большая разрешающая способность.

2. Реакция глаз

Для психофизиолога наибольший интерес представляют три категории глазных реакций: сужение и расширение зрачка, мигание и глазные движения.

Электроокулография (ЭОГ) - это метод регистрирует движение глаз. В основе лежит дипольное свойство глазного яблока: роговица имеет + заряд относительно сетчатки (корнео - ретинальный потенциал). Электроды накладывают на кожу – два у височных углов глазных щелей и по середине верхнего и нижнего края глазницы одного глаза. Потенциалы при неподвижном взоре и при поворотах глаз записываются на ЭВМ.

3. Показатели активности мышечной системы

Электромиография (ЭМГ) - это регистрация суммарных колебаний потенциалов, возникающих как компонент процесса возбуждения в мионевральных синапсах и мышечных волокнах при поступлении импульсации от мотонейронов спинного или продолговатого мозга.

Применяется как метод исследования функционального состояния органов движения путем регистрации биопотенциалов мышц. Регистрация ЭМГ позволяет выявить намерение начать движение за несколько секунд до его реального начала. Помимо этого миограмма выступает как индикатор мышечного напряжения. В состоянии относительного покоя связь между действительной силой, развиваемой мышцей, и ЭМГ линейна.

Прибор, с помощью которого регистрируются биопотенциалы мышц, называется электромиографом, а регистрируемая с его помощью запись электромиограммой (ЭМГ).

4. Электрическая активность кожи (ЭАК)

ЭАК или кожно – гальваническая реакция (КГР) связана с потоотделением, 2 – 3 млн. потовых желез регулируются симпатической нервной системой, которая регулируется РФ, гипоталамусом и КБП. Потовые железы на ладонях и подошвах, на лбу и подмышками активны не только при повышении температуры тела, но и при сильных эмоциях и стрессе.

ЭАК регистрируют с кончиков пальцев рук биполярными неполяризуемыми электродами. Существуют 2 способа исследования ЭАК: *метод Фере* использует внешний источник тока и исследуется проводимость кожи; *метод Тарханова* – без внешнего источника тока. Показателем является электрический потенциал самой кожи.

Многие эмпирические исследования показали, что электрическая активность кожи представляет собой высокореактивный психофизиологический показатель, способный дифференцированно отражать различные степени эмоционального возбуждения, в том числе при различных видах психической деятельности. Другие вегетативные показатели используются в психологических исследованиях. Это:

- электрокардиография (ЭКГ), в том числе, математический анализ ритма сердца,
- электрогастрография (ЭГГ),
- плетизмография – метод регистрации сосудистых реакций организма, измерение артериального кровяного давления и частоты сердечных сокращений.

5. Детектор лжи

Детектор лжи — условное название прибора полиграфа, одновременно регистрирующего комплекс физиологических показателей (КГР, ЭЭГ, АКД и др.) с целью выявить динамику эмоционального напряжения. С человеком, проходящем обследование на полиграфе, проводят собеседование, в ходе которого наряду с нейтральными задают вопросы, составляющие предмет специальной заинтересованности. По характеру физиологических реакций, сопровождающих ответы на разные вопросы, можно судить об эмоциональной реактивности человека и в какой-то мере о степени его искренности в данной ситуации. Поскольку в большинстве случаев специально необученный человек не контролирует свои вегетативные реакции, детектор лжи дает по некоторым оценкам до 71% случаев

обнаружения обмана. Следует иметь в виду, однако, что сама процедура собеседования (допроса) может быть настолько неприятна для человека, что возникающие по ходу физиологические сдвиги будут отражать эмоциональную реакцию человека на процедуру. Отличить спровоцированные процедурой тестирования эмоции от эмоций, вызванных целевыми вопросам, невозможно.

В то же время человек, обладающий высокой эмоциональной стабильностью, сможет относительно спокойно чувствовать себя в этой ситуации, и его вегетативные реакции не дадут твердых основания для вынесения однозначного суждения. По этой причине к результатам, полученным с помощью детектора лжи, нужно относиться с должной мерой критичности.

Выбор методик и показателей

Психофизиология - экспериментальная дисциплина, поэтому интерпретация данных в психофизиологических исследованиях в значительной степени определяется совершенством и разнообразием применяемых методов. Правильный выбор методики, адекватное использование ее показателей и соответствующее разрешающим возможностям методики истолкование полученных результатов, являются условиями, необходимыми для проведения успешного психофизиологического исследования.

В идеале выбор физиологических методик и показателей должен логически вытекать из принятого исследователем методологического подхода и целей, поставленных перед экспериментом. Однако на практике нередко исходят из других соображений, например, доступности приборов и легкости обработки экспериментальных данных.

Более весомыми представляются аргументы в пользу выбора методик, если извлекаемые с их помощью показатели получают логически-непротиворечивое, содержательное толкование в контексте изучаемой психологической или психофизиологической модели.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Проблема соотношения мозга и психики

Проблема соотношения психики и мозга, души и тела, разведение их по разным уровням бытия имеет глубокие исторические традиции, прежде всего традиции европейского мышления, существенно отличающегося от многих восточных систем мирозерцания. В европейской традиции термины "душа" и "тело" впервые стал рассматривать с научных позиций выдающийся философ и врач **Рене Декарт**, живший в XVII в. Декарт, четко разделив тело и душу человека, впервые поставил проблему их соотношения и дал первый вариант ее решения, получивший название **психофизического и/или психофизиологического параллелизма**. Учение Декарта, исходящее в

объяснении сущего из наличия двух противоположных начал — материального и духовного, — получило название *дуализма Декарта*.

Сходных взглядов придерживались многие современники и последователи Декарта, например, выдающийся философ и математик **Лейбниц**. Согласно его представлениям, душа и тело действуют независимо и автоматически в силу своего внутреннего устройства, но действуют удивительно согласованно и гармонично, подобно паре точных часов, всегда показывающих одно и то же время.

Психофизиологическая проблема заключается в решении вопроса о соотношении между психическими и нервными процессами в конкретном организме (теле). В такой формулировке она составляет основное содержание предмета психофизиологии.

Первое решение этой проблемы можно обозначить как *психофизиологический параллелизм*. Суть его заключается в противопоставлении независимо существующих психики и мозга (души и тела). В соответствии с этим подходом психика и мозг признаются как независимые явления, не связанные между собой причинно-следственными отношениями.

В то же время наряду с параллелизмом сформировались еще два подхода к решению психофизиологической проблемы:

- *психофизиологическая идентичность*, которая представляет собой вариант крайнего физиологического редукционизма, при котором психическое, утрачивая свою сущность, полностью отождествляется с физиологическим. Примером такого подхода служит известная метафора: «Мозг вырабатывает мысль, как печень — желчь»;

- *психофизиологическое взаимодействие*, представляющее собой вариант паллиативного, т.е. частичного, решения проблемы. Предполагая, что психическое и физиологическое имеют разные сущности, этот подход допускает определенную степень взаимодействия и взаимовлияния.

Высказанная Декартом идея о рефлекторном принципе организации простейших поведенческих актов нашла свое плодотворное развитие в дальнейших исследованиях, в том числе направленных на преодоление психофизиологического параллелизма.

Большую роль в этом сыграл выдающийся физиолог **И.М. Сеченов**. Он обосновал возможность распространения принципа рефлекса как детерминистического принципа организации поведения на всю работу головного мозга. Сеченов утверждал, что психические акты носят такой же строго закономерный и детерминированный характер, как и акты, считающиеся чисто нервными. Он ввел представление об *иерархии рефлексов*, доказав, что наряду с элементарными имеется множество сложных рефлексов. Это рефлексы с усеченным и задержанным концом, при которых происходит актуализация прошлого опыта. Мысль, по Сеченову — это психический рефлекс с задержанным окончанием, развивающийся по внутренней цепи ассоциированных рефлексов, а психический рефлекс с

усиленным окончанием — это аффект или эмоция. Сеченов ввел также представление о *психическом элементе* — интегральной части рефлекторного процесса, благодаря которому организм может активно приспосабливаться к среде.

Рассматривая психическое чувство как неотъемлемый элемент внутренней структуры рефлекса, Сеченов прочно связал понятие психического с рефлексом, обосновал невозможность отрыва психического от рефлекторной деятельности

В дальнейшем, в работах **И.П. Павлова** и его школы исследования рефлекторных основ поведения получили глубокое теоретико-экспериментальное развитие.

Проблемы этого круга детально рассмотрены в учебниках Л.Г. Воронина, А.С. Батуева, Н.Н. Даниловой и А.Л. Крыловой.

Современные варианты решения психофизиологической проблемы можно систематизировать следующим образом:

- *психическое тождественно физиологическому*, представляя собой не что иное, как физиологическую деятельность мозга. В настоящее время эта точка зрения формулируется как тождественность психического не любой физиологической деятельности, но только процессам высшей нервной деятельности. В этой логике психическое выступает как особая сторона, свойство физиологических процессов мозга или процессов высшей нервной деятельности

- *психическое — это особый (высший) класс или вид нервных процессов*, обладающий свойствами, не присущими всем остальным процессам в нервной системе, в том числе процессам ВНД. Психическое — это такие особые (психонервные) процессы, которые связаны с отражением объективной реальности и отличаются субъективным компонентом (наличием внутренних образов и их переживанием).

- *психическое*, хотя и обусловлено физиологической (высшей нервной) деятельностью мозга, тем не менее не тождественно ей. Психическое не сводимо к физиологическому как идеальное к материальному или как социальное к биологическому.

Ни одно из приведенных решений не получило общего признания, и работа в этом направлении продолжается. Наиболее существенные изменения в логике анализа проблемы "мозг — психика" повлекло за собой внедрение в психофизиологию системного подхода.

Системные основы психофизиологии

В 50-е гг. XX в. началось интенсивное развитие общей теории систем и распространение системного подхода. Системность выступала, прежде всего, как объяснительный принцип научного мышления, требующий от исследователя изучать явления в их зависимости от внутренне связанного целого, которое они образуют, приобретая благодаря этому присущие целому новые свойства.

Проникновение системного подхода в физиологию ВНД и психологию радикально изменило логику научных исследований. В первую очередь, это сказалось на изучении физиологических основ поведения.

В русле системного подхода **поведение** рассматривается как целостный, определенным образом организованный процесс, направленный, во-первых, на адаптацию организма к среде и на активное ее преобразование, во-вторых.

Приспособительный поведенческий акт, связанный с изменениями внутренних процессов, всегда носит целенаправленный характер, обеспечивающий организму нормальную жизнедеятельность. В настоящее время в качестве методологической основы психофизиологического описания поведения используется **теория функциональной системы П.К. Анохина**.

Эта теория была разработана при изучении механизмов компенсации нарушенных функций организма. Как было показано П.К. Анохиным, компенсация мобилизует значительное число различных физиологических компонентов — центральных и периферических образований, функционально объединенных между собой для получения полезного приспособительного эффекта, необходимого живому организму в данный конкретный момент времени. Такое широкое функциональное объединение различно локализованных структур и процессов для получения конечного приспособительного результата было названо «функциональной системой».

Функциональной системой П. К. Анохин назвал единство центральных и периферических нейрофизиологических механизмов, которые в совокупности обеспечивают результативность того или иного поведенческого акта. Результат деятельности и его оценка занимают центральное место в ФС. Достичь результата — значит изменить соотношение между организмом и средой в полезном для организма направлении.

Достижение приспособительного результата в ФС осуществляется с помощью **специфических механизмов**, из которых наиболее важными являются:

- афферентный синтез всей поступающей в нервную систему информации;
- принятие решения с одновременным формированием аппарата прогнозирования результата в виде афферентной модели — акцептора результатов действия;
- собственно действие;
- сличение на основе обратной связи афферентной модели акцептора результатов действия и параметров выполненного действия;
- коррекция поведения в случае рассогласования реальных и идеальных (смоделированных нервной системой) параметров действия.

Таким образом, при изучении взаимодействия организма со средой единицей анализа выступает целостная, динамически организованная функциональная система.

Первоначальной стадией формирования любого поведенческого акта, по Анохину, является **афферентный синтез** (в переводе с латинского —

«соединение приносимого»). В процессе афферентного синтеза из многочисленных образований мозга извлекается все то, что было связано в прошлом, с удовлетворением данной потребности, т. е. решается вопрос: какой полезный результат должен быть получен в данной ситуации, при данной комбинации исходных возбуждений.

В результате афферентного синтеза принимается решение – выбирается один из многочисленных возможных вариантов действия, который больше всего удовлетворяет требованиям данной ситуации.

Нейрофизиологический механизм принятия решения основан на способности мозга прогнозировать параметры будущего результата действия. Этот механизм П.К. Анохин назвал *акцептором результатов действия*. Акцептор результатов действия (от лат. acceptor – принимающий) представляет собой нейрофизиологический механизм предвидения результатов будущего действия на основе обобщения ранее полученных результатов от аналогичных действий. Предвидение результатов действия по сути совпадает с формированием цели действия.

Так как во всех наших действиях получение того или иного результата связано с заранее поставленной целью, то совершенно очевидно, что аппарат акцептора результатов действия практически является и аппаратом цели. Из этого положения вытекает, что цель в нашем понимании и в наших экспериментах не является чем-то изначальным, а подготавливается сложной работой нервной системы в стадии афферентного синтеза.

На основе предвидения результатов готовящегося действия создается *программа действия*. И только после этого совершается само действие.

Ход действия, результативность его этапов, соответствие результатов сформированной программе постоянно контролируются путем получения сигналов о достижении цели.

Механизм регулярного получения информации о результатах совершаемого действия назван П. К. Анохиным *обратной афферентацией*.

Афферентация – возбуждение под влиянием внешнего воздействия. Осуществление каждого действия постоянно сопровождается сличением программы действия и возбуждений, поступающих по ходу его совершения.

Любая деятельность всегда заканчивается сравнением сделанного с задуманным. Где происходит это сравнение? Что в мозге является "адресатом", который получает информацию о результатах действия и сравнивает ее с поставленной целью? В ответах на эти вопросы лежит разгадка многих явлений в поведении животных и человека. Мозг способен в одно мгновение отразить цепь событий, которые еще только должны совершиться. Это явление называется *опережающим отражением действительности*.

Птенцы мухоловки-пеструшки сразу открывают рты и вытягивают шеи, стоит только загородить дупло от света. Почему? Вход в гнездо – маленькое отверстие, и родители всегда загораживают свет, когда приносят корм. Так было на протяжении многих поколений. Временное затемнение стало

сигналом кормления. Грачонок, вылупившийся из яйца, уже способен воспринимать все то, что всегда сопровождает кормление.

Опережающее отражение действительности мозгом лежит в основе приспособительной деятельности животных и человека. На этом принципиальном механизме базируется все – от простейших действий до творческого акта. Как только раздражения восприняты мозгом, в нем сразу воссоздаются все мельчайшие подробности прошлых результатов от подобных раздражений. И раньше, чем сформировалась ответная реакция, уже замкнулись все необходимые контакты в мозгу и созрела "идеальная модель" ответа.

В формировании поведенческой реакции принимают участие десятки, сотни разнообразных раздражителей. Так, когда человек идет по улице, он не только реагирует на глазок светофора, но и сопоставляет каждый свой шаг с движением машин на улице, их скоростью и числом. Этот синтез всех раздражителей, предшествующий ответному действию, и есть афферентный синтез, на основе которого складывается акцептор действия – аппарат сравнения и контроля, производящий сопоставление "идеальной модели" с совершаемым действием.

Афферентный синтез - акцептор действия - обратная афферентация

– таковы три основных звена саморегулирующейся функциональной системы, пришедшей на смену "первобытной" рефлекторной дуге.

Действие, по Анохину, подкрепляется его правильностью – афферентными сигналами о его адекватности ранее сформированной программе – благодаря механизму сопоставления полученных результатов с заранее сформированным психическим образом этого результата.

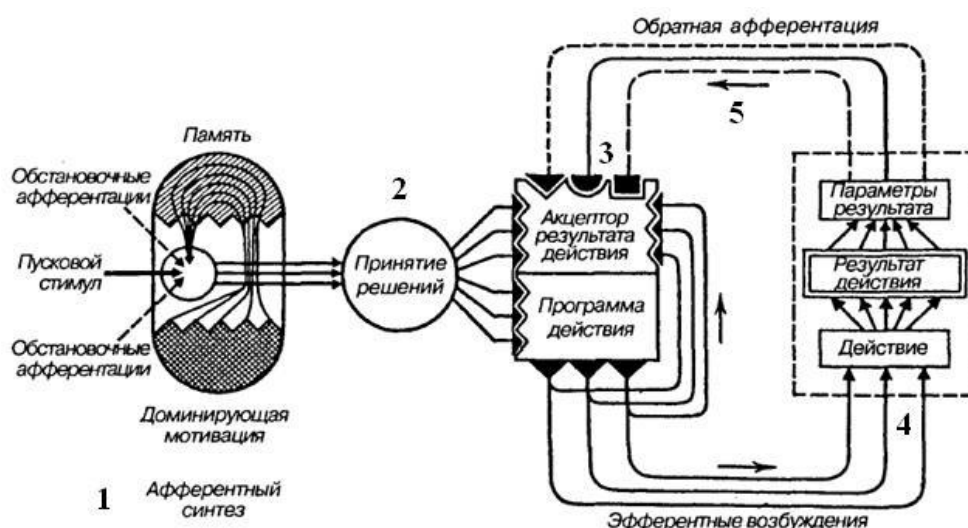


Рис. 2. Функциональная система П.К. Анохина (пояснения в тексте)

Этот механизм является абсолютно необходимым для успешности реализации каждого поведенческого акта. Более того, любой организм немедленно погиб, если бы подобного механизма не существовало.

Каждая ФС обладает способностью к *саморегуляции*, которая присуща ей как целому. При возможном дефекте ФС происходит быстрая перестройка составляющих ее компонентов, так, чтобы необходимый результат, пусть даже менее эффективно (как по времени, так и по энергетическим затратам), но все же был бы достигнут.

Теория функциональной системы включила в единую систему такие компоненты поведения, как: мотивация, память, эмоции, программирование будущих результатов поведения.

Отказавшись от упрощенно-универсальной схемы «стимул–реакция», П. К. Анохин раскрыл сложный механизм поведенческой саморегуляции организма. Раскрыв механизм целенаправленных поведенческих актов, П. К. Анохин поднял нейрофизиологию на современный системный уровень, содействовал ее интеграции с психологией.

1.2 ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ ПРОЦЕССОВ, ВНИМАНИЯ, УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ

Вопросы для изучения:

1. Психофизиология сенсорных процессов
2. Психофизиологические основы внимания
3. Психофизиология управления движениями

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Организм и окружающая его среда представляют собой единство. Как человек воздействует на окружающую среду, так и среда воздействует на организм человека. Известно, что организм активен. Активность эта проявляется в движении, деятельности, поведенческих реакциях, обеспечивающих приспособление организма к условиям среды. За восприятие информации отвечает сенсорная система или анализаторы.

И.П. Павлов (1849-1936) создал *учение об анализаторах*. Это упрощенное представление о восприятии. Для возникновения ощущений необходимы: органы, воспринимающие раздражения, нервы, по которым передается это раздражение, и мозг, где оно превращается в факт сознания, Весь этот аппарат, необходимый для возникновения ощущения, И.П. Павлов назвал *анализатором* - это прибор, который имеет своей задачей разлагать сложность внешнего мира на отдельные элементы».

Анализатор - совокупность центральных и периферических образований, воспринимающих и анализирующих изменения внешней и внутренней сред организма.

И.П. Павлов делил анализатор на 3 звена (1909).

1. *Периферическая часть (отдаленная)* - это рецепторы, воспринимающие раздражение и превращающие его в нервное возбуждение.

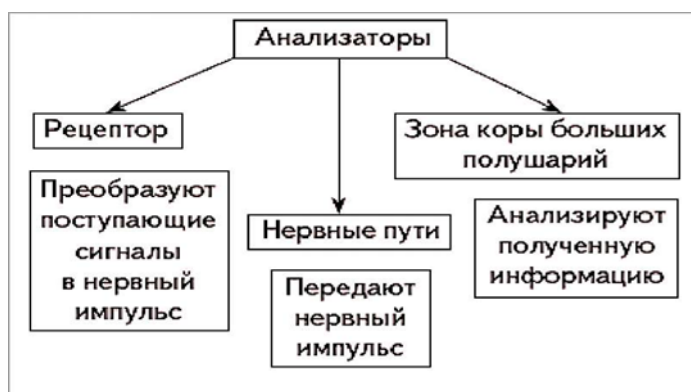
2. *Проводниковый отдел* - это проводящие нервные пути, передающие нервный импульс, рожденный в рецепторах.

3. *Центральный отдел* - это участок коры больших полушарий головного мозга, анализирующий поступившую к нему сенсорную информацию и строящий за счёт синтеза возбуждений сенсорный образ.

Таким образом, например, окончательное зрительное восприятие происходит в мозге, а не в глазу.

Орган чувств - это периферическое образование, воспринимающее и частично анализирующее факторы окружающей среды. Главной частью органа чувств являются **рецепторы**, снабженные вспомогательными структурами, обеспечивающими оптимальное восприятие.

Так, орган зрения состоит из глазного яблока, сетчатой оболочки, в составе которой имеются зрительные рецепторы, и ряда вспомогательных структур: век, мышц, слезного аппарата. Орган слуха состоит из наружного, среднего и внутреннего уха, где, кроме спирального (кортиева) органа и его волосковых (рецепторных) клеток, имеется также ряд вспомогательных структур. Органом вкуса можно считать язык.



Понятие *сенсорная система* появилось позже и стало заменять понятие анализатор, дополнив его включением механизмов регуляции различных его отделов с помощью прямых и обратных связей. «Сенс» - переводится как «чувство», «ощущение». В физиологии принято делать ударение на букву «о», тогда как в технике - на букву «е». Поэтому технические воспринимающие системы — сЕнсорные, а физиологические - сенсОрные.

Сенсорной системой называют часть нервной системы, которая воспринимает внешнюю для мозга информацию, передает ее в мозг и анализирует ее. Различают: зрительную, слуховую, обонятельную, осязательную, вкусовую, болевую, тактильную, вестибулярный аппарат, проприоцептивную, интероцептивную СС).

Основной *задачей* сенсорной системы является восприятие и анализ свойств раздражителей, на основе которых возникают ощущения, восприятия, представления. Это составляет формы чувственного, субъективного отражения внешнего мира

Функции сенсорных систем состоят в обнаружении и различении сигналов (анализ, классификация и опознание сигналов), их преобразовании, кодировании и передаче в различные отделы нервной системы.

1. Обнаружение сигналов. Каждая сенсорная система в процессе эволюции приспособилась к восприятию адекватных, присущих для данной системы раздражителей.

Сенсорная система, например, глаз, может получать разные - адекватные и неадекватные раздражения (свет или удар по глазу). Сенсорные системы воспринимают силу - глаз воспринимает 1 световой фотон (10 в -18 Вт). Удар по глазу (10 в -4 Вт). Электрический ток (10 в -11 Вт)

2. Различение сигналов.

3. Передача или преобразование сигналов. Любая сенсорная система работает, как преобразователь. Она преобразует одну форму энергии действующего раздражителя в энергию нервного раздражения. Сенсорная система не должна исказить сигнала раздражителя.

4. Кодирование информации - в форме нервных импульсов.

5. Детектирование сигналов, т.е. выделение качественных признаков раздражителя, имеющего поведенческое значение. Нейроны-детекторы реагируют на определенные признаки объекта и не реагируют на все остальное.

6. Обеспечивают опознание образов.

7. Адаптируются к действию раздражителей.

8. Взаимодействие сенсорных систем, которые формируют схему окружающего мира и одновременно позволяют нам соотносить нас самих с этой схемой, для нашего приспособления.

9. Нервная система воспринимает раздражители различных типов (химическое раздражение, физическое раздражение, термическое раздражение), которые обрабатываются рецепторами и преобразуются в электрический импульс.

Таким образом, *работа сенсорной системы сводится* к реакции рецепторов на действие внешней для мозга физической или химической энергии, трансформации ее в нервные сигналы, передаче их в мозг через цепи нейронов и анализу этой информации. Когда происходит процесс передачи сенсорных сигналов, он сопровождается их многократными преобразованиями и перекодированием на всех уровнях сенсорной системы и завершается опознанием сенсорного образа.

Можно сказать, что сенсорные системы - это «информационные входы» организма для восприятия им характеристик окружающей среды, а также характеристик внутренней среды самого организма.

Понятие сенсорная система шире, чем анализатор. Она включает в себя дополнительные приспособления, системы настройки и системы саморегуляции. Сенсорная система предусматривает обратную связь между мозговыми анализирующими структурами и воспринимающим рецептивным

аппаратом. Для сенсорных систем характерен процесс адаптации к раздражению.

Адаптация – это процесс приспособления сенсорной системы и ее отдельных элементов к действию раздражителя.

Общие принципы устройства сенсорных систем

1. Принцип многоэтажности. В каждой сенсорной системе существует несколько передаточных промежуточных инстанций на пути от рецепторов к коре больших полушарий головного мозга. В этих промежуточных низших нервных центрах происходит частичная переработка возбуждения (информации). Уже на уровне низших нервных центров формируются безусловные рефлексы, т. е. ответные реакции на раздражение, они не требуют участия коры головного мозга и осуществляются очень быстро.

2. Принцип многоканальности. Возбуждение передается от рецепторов в кору всегда по нескольким параллельным путям. Потоки возбуждения частично дублируются, и частично разделяются. По ним передается информация о различных свойствах раздражителя. Во всех сенсорных системах обязательно существуют три пути (канала) передачи возбуждения:

1) *специфический путь*: он ведет в первичную сенсорную проекционную зону коры,

2) *неспецифический путь*: он обеспечивает общую активность и тонус коркового отдела анализатора,

3) *ассоциативный путь*: он определяет биологическую значимость раздражителя и управляет вниманием.

3. Принцип конвергенции. Конвергенция - это схождение нервных путей в виде воронки. За счёт конвергенции нейрон верхнего уровня получает возбуждение от нескольких нейронов нижележащего уровня.

4. Принцип дивергенции. Дивергенция - это расхождение потока возбуждения на несколько потоков от низшего этажа к высшему (напоминает расходящуюся воронку).

5. Принцип обратной связи. Обратная связь обычно означает влияние управляемого элемента на управляющий. Для этого существуют соответствующие пути возбуждения от низших и высших центров обратно к рецепторам.

В работе сенсорных систем определенным рецепторам соответствуют свои участки корковых клеток. Специализация каждого органа чувств основана не только на особенности строения рецепторов анализаторов, но и на специализации нейронов, входящих в состав центральных нервных аппаратов до которых доходят сигналы, воспринимаемые периферическими органами чувств. Анализатор является не пассивным приемником энергии, он рефлекторно перестраивается под воздействием раздражителей.

Основные корковые отделы анализаторов имеют следующее расположение:

- зрительный анализатор — затылочная кора,

- слуховой — височная,
- поверхностная и глубокая чувствительность — задняя центральная извилина
- двигательный анализатор - передняя центральная извилина,
- обонятельный анализатор - в эволюционно более древних отделах коры,
- вкусовая чувствительность и рецепция от внутренних органов - в глубинных отделах боковой борозды.

Структурно-функциональная организация рецепторного отдела

Рецепторы обеспечивают восприятие информации, трансформируют ее в нервный импульс и передают в центральную нервную систему.

Рецептор (от латинского слова *receptor* — принимающий) - чувствительные нервные окончания или специализированные клетки, воспринимающие раздражения из внешней или внутренней среды и преобразующие их в нервное возбуждение, передаваемое в виде потока нервных импульсов в центральную нервную систему организма.



Таким образом, любой вид поступающей информации переводится в нервный сигнал рецепторами.

Классификация рецепторов

По строению рецепторы подразделяют на первичные и вторичные.

К *первичным* относят такие сенсорные рецепторы, у которых действие раздражителя воспринимается непосредственно периферическими отростками чувствительного нейрона (нервными окончаниями), которые могут быть свободными, т. е. не имеют дополнительных образований; инкапсулированными, т.е. окончания чувствительного нейрона заключены в особые образования, осуществляющие первичное преобразование энергии раздражителя.

Первичночувствующие - это мышечные рецепторы, рецепторы сухожилий, суставные рецепторы, болевые, обонятельные.

К *вторичным* относят такие сенсорные рецепторы, у которых действие раздражителя воспринимается специализированной рецептирующей клеткой не нервного происхождения. Возбуждение, возникшее в рецептирующей клетке, передается через синапс на чувствительный *нейрон*. Тело чувствительного нейрона обычно располагается за пределами ЦНС: в спинномозговом или вегетативном ганглии. От такого нейрона отходят два отростка - *дендрит*, который следует к периферическим органам и тканям, и *аксон*, который направляется в спинной мозг.

Вторичночувствующие - это рецепторы зрения, слуха, вестибулярные, вкусовые, механорецепторы кожи.

По расположению сенсорные рецепторы подразделяют на:

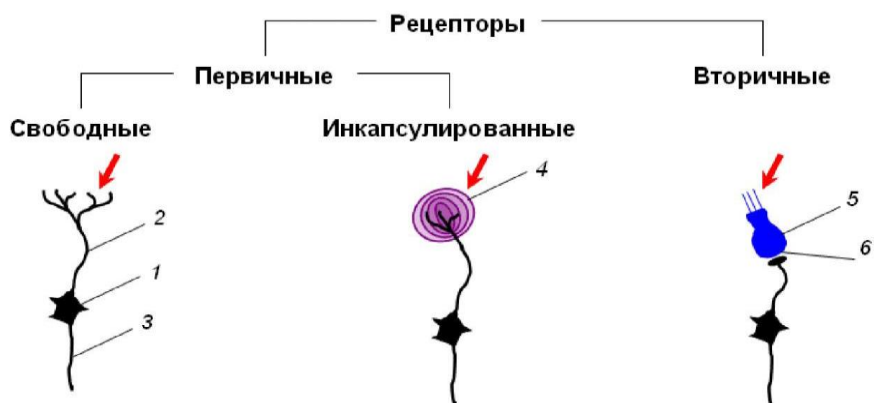


Рис. Первичные и вторичные рецепторы

1 - тело чувствительного нейрона; 2 - периферический отросток чувствительного нейрона (дендрит); 3 - центральный отросток чувствительного нейрона (аксон); 4 - глиальная капсула; 5 -

экстерорецепторы - воспринимают раздражители из внешней среды организма; *интерорецепторы* - воспринимают раздражители из внутренней среды организма; *проприорецепторы* - специализированные рецепторы опорно-двигательной системы.

По разнообразию воспринимаемых раздражителей рецепторы подразделяют на: *мономодальные* - приспособлены для восприятия только одного вида раздражителя; *полиmodalные* - приспособлены для восприятия различных видов раздражителей.

По расстоянию относительно раздражителя на: *дистантные* - воспринимают раздражение на некотором расстоянии; *контактные* - воспринимают возбуждение при непосредственном контакте.

По характеру раздражителя сенсорные рецепторы на:

- *хеморецепторы* - воспринимают воздействие растворенных или летучих химических веществ: химические изменения состава крови (сосудистые рецепторы), состава пахучих веществ (обоняние), питательных веществ (вкус), тканевой жидкости (тканевые рецепторы).

- *осморецепторы* - воспринимают изменения осмотической концентрации жидкости (как правило, внутренней среды);

- *фоторецепторы* - воспринимают видимый и ультрафиолетовый свет;

- *механорецепторы* - воспринимают механические стимулы: осязательные (прикосновение, давление, вибрация), слуховые (фонорецепторы - колебания воздуха или воды), гравитационные, вестибулярные (изменение положения тела в пространстве), тензорецепторы - воспринимают растяжение мышцы или сухожилия; барорецепторы (воспринимают механическое растяжение стенки полого органа (кишки, сосуда и т. п.), обусловленное давлением его содержимого);

- *терморецепторы* - воспринимают понижение (холодовые) или повышение (тепловые) температуры;
- *ноцицепторы* - стимуляция которых приводит к возникновению боли. Такого физического стимула, как боль, не существует, поэтому выделение их в отдельную группу по природе раздражителя в некоторой степени условно. В действительности, они представляют собой высокопороговые сенсоры различных (химических, термических или механических) повреждающих факторов. Однако уникальная особенность ноцицепторов, которая не позволяет отнести их, например, к «высокопороговым терморецепторам», состоит в том, что многие из них полимодальны: одно и то же нервное окончание способно возбуждаться в ответ на несколько различных повреждающих стимулов;
- *электрорецепторы* — воспринимают изменения электрического поля;
- *магнитные рецепторы* — воспринимают изменения магнитного поля.

У человека имеются первые шесть типов рецепторов. На хеморецепции основаны вкус и обоняние, на механорецепции — осязание, слух и равновесие, а также ощущения положения тела в пространстве, на фоторецепции — зрение. Терморецепторы есть в коже и некоторых внутренних органах. Большая часть интерорецепторов запускает произвольные, и в большинстве случаев неосознаваемые, вегетативные рефлексy. Так, осморорецепторы включены в регуляцию деятельности почек, хеморецепторы, воспринимающие рН, концентрации углекислого газа и кислорода в крови, включены в регуляцию дыхания и т.д.

Структурно-функциональная организация коркового и проводникового отделов сенсорных систем

Каждый анализатор (сенсорная система) представлен в симметричных отделах правого и левого полушарий мозга. Двигательный и чувствительный анализаторы связаны с противоположной половиной тела. Корковые представительства слухового, вкусового, обонятельного анализаторов в каждом полушарии имеют связи с обеими сторонами. В зрительную кору (затылочная область) проецируется информация от половины поля зрения каждого глаза, причем в левое полушарие — от правых половин, в правое — от левых половин полей зрения. Анализаторы находятся в тесной взаимосвязи, между ними образуются *межанализаторные связи*. Выпадение одного из анализаторов приводит к изменению работы всей системы.

Из анатомических особенностей следует, что расстройства движений, чувствительности и зрения возможны при поражении соответствующего участка одного из полушарий. Данные нарушения возникают на стороне, противоположной локализации патологического очага.

Корковые расстройства слуха, вкуса и обоняния наблюдаются только при двустороннем поражении анализаторных зон или их связей.

Кора головного мозга - интегрирующий центр на пути от рецепторных аппаратов к эффекторным (исполнительный орган), куда стекается вся информация, поступающая из внешней и внутренней среды.

В КГМ она сопоставляется с текущими потребностями, прошлым опытом и преобразуется в *команды*. Команды охватывают все процессы жизнедеятельности. Здесь вырабатываются принципиально новые решения, формируются динамические стереотипы, образующие шаблоны поведения, восприятия и мышления. Связь коры с «периферическими» образованиями — рецепторами и эффекторами — определяет функциональную специализацию отдельных ее участков. Различные области коры связаны со строго определенными типами рецепторов, образуя корковые отделы анализаторов.

Структурной единицей нервной системы является *нейрон* — тело нервной клетки с отростками, с помощью которых он соединен с другими нейронами, по которым передается нервный импульс от нейрона к нейрону.

Нейроны подразделяются на:

- чувствительные (афферентные, сенсорные),
- исполнительные (эффекторные, моторные) и
- промежуточные (ассоциативные, вставочные).

Ансамбли нейронов составляют *центральную нервную систему* (спинной и головной мозг) и *нервные узлы* (ганглии), расположенные вне центральной нервной системы. Отростки нейронов, выходящие за пределы головного и спинного мозга к различным исполнительным органам (мышцы, сосуды, железы и т.д.), образуют *периферическую нервную систему*.

Динамическая локализация функций в коре больших полушарий. В корковом конце каждого анализатора И.П. Павлов выделял центральную часть, или *ядро*, в котором наблюдается особенно густое скопление воспринимающих элементов, и которое находится в определенной зоне коры. Например, ядро зрительного анализатора находится в стриарной зоне коры (поле 17 по Бродману), а ядро слухового анализатора - в извилине Гешля (поля 41 и 42 по Бродману). При поражении ядра любого анализатора в кору перестает поступать соответствующая сенсорная информация.

Ядро каждого анализатора окружает *анализаторная периферия*, границы которой с соседними анализаторами нечетки и могут перекрывать друг друга. Анализаторы тесно связаны между собой многочисленными связями, участвующими в замыкании условных рефлексов вследствие сменяющихся фаз возбуждения и торможения.

Таким образом, весь сложный цикл нейродинамики представляет собой ту физиологическую канву, на которой возникает сложный узор психических функций. Поэтому И.П. Павлов отрицал существование в коре психических центров внимания, памяти, характера, воли и т.д., связанных с определенными участками коры больших полушарий. В основе указанных психических функций лежат разные состояния основных нервных процессов, обуславливающих и различный характер условно-рефлекторной деятельности.

Сенсорный путь. Возбуждение по нервной системе передается центростремительно по афферентным нервам от их окончаний (рецепторов) на границе с внешней средой (экстрарецепторы), из внутренней среды (интрорецепторы), от сухожилий и мышц (проприорецепторы) в ЦНС - и далее по спинному мозгу к ретикулярной формации (обеспечивающей уровень активации) и нейронам головного мозга, анализирующим сенсорную информацию.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНИМАНИЯ

Внимание – это направленность и сосредоточенность сознания на каком-либо реальном или идеальном объекте, предполагающие повышение уровня сенсорной, интеллектуальной или двигательной активности индивида.

Внимание - такая организация психической активности, которая обеспечивает режим наибольшего благоприятствования для протекания той или иной деятельности. Это особенность внимания, не имеющего «своего» специфического продукта, но всегда улучшающего протекание всех видов деятельности. Эволюционно внимание возникло как ориентировочная реакция, смысл которой состоит в том, чтобы вовремя заметить любые изменения в окружающем мире, оценить их с точки зрения жизненной значимости для животного. Внимание описывают через его свойства. К свойствам внимания относятся: устойчивость, концентрация, распределение, переключение и объем.

Теории фильтра

Первую теоретическую модель внимания, или **модель фильтра**, создал Д.Е. Бродбент [Broadbent, 1958]. Он предполагал, что нервная система, несмотря на множество входов, в какой-то степени работает как одиночный коммуникационный канал с ограниченными возможностями. Именно поэтому на входах канала осуществляется **операция селекции**, т.е. выбирается сенсорная информация обо всех событиях, имеющих некоторый общий признак. Селекция не совсем случайна. Селективный фильтр может быть настроен на принятие желаемой информации. Вероятность выбора определённого класса событий усиливается определёнными свойствами самих событий и определённым состоянием организма. Физические признаки (например, интенсивность, высота и пространственная локализация звука) могут служить основой селекции. Для всей остальной информации фильтр блокирует входы, но эта невостребованная информация какое-то время хранится в блоке кратковременного хранения, который находится перед фильтром, и затем может пройти через коммуникационный канал, если произошёл сдвиг селективного процесса с одного класса сенсорных событий на другой.

Модель А. Трейсмана [Treisman, 1964]. Весь поток информации, как и в предшествующей модели, поступает в организм через множество параллельных каналов. На некотором уровне нервной системы находится

фильтр, где происходит выделение по физическим свойствам одного из каналов, по которому сигналы проходят беспрепятственно, и одновременно происходит ослабление сигналов по другим каналам. Ослабленные и неослабленные сигналы проходят через логический анализатор (словарь), представленный нейронами, активность каждого из которых связана с определённым словом, составляющим словарь индивида, и приводит к осознанию субъектом слов. Эти нейроны активируются неослабленными сигналами, а некоторые из них с достаточно низким порогом чувствительности могут быть активированы и ослабленными сигналами.

Согласно *модели Дж. Дойч и Д. Дойч* [Deutsch, Deutsch, 1963], все сигналы доходят до логического анализатора, где каждый из них анализируется на предмет специфичности. Чем важнее сигнал для организма, тем выражена активность нейронов логического анализатора, на которые он поступил, вне зависимости от его исходной силы. Важность сигнала оценивается на основе прошлого опыта. Работа логического анализатора не контролируется сознанием. Осознаётся только информация, выходящая из него.

Проблема внимания в системной психофизиологии

С позиций системной психофизиологии [Швырков, 1995] поведение – это реализация взаимодействующих между собой функциональных систем поведенческих актов разной сложности и с разной историей формирования, представленных нейронами, которые локализованы в самых разных областях нервной системы, и даже рецепторами.

В рамках этого подхода афферентные и эфферентные влияния рассматриваются не как приход информации в центр и реализация на её основе моторных программ, а как способ согласования или взаимодействия систем (межсистемных отношений).

Взаимодействие субъекта с внешним миром возможно только через активность его систем. Набор реализующихся систем определяет специфику поведения, которое может быть выполнено с высокой или низкой степенью эффективности. В этих случаях говорят соответственно о высоком или низком уровне внимания в поведении.

Например, скорость и точность отчётных действий в классических задачах выбора рассматриваются как показатели уровня внимания [Блок, 1970]. В задачах выбора испытуемому предъявляют в случайной последовательности через определённый интервал времени разные сигналы (например: а, б, б, а, б ...). В ответ на предъявленный сигнал испытуемый в соответствии с инструкцией должен совершить отчётное действие, например, быстро нажать кнопку «А» при появлении сигнала «а» или быстро нажать кнопку «Б» при появлении сигнала «б». В данной вероятностной ситуации испытуемые сначала пытаются прогнозировать появление следующего сигнала на основании предшествующей последовательности сигналов, что

отражается на времени отчётного действия и конфигурации ССП (Remington, 1969; Munson et al., 1984).

Этот феномен известен как *эффект последовательности*.

В заключение отметим, что с позиций системной психофизиологии внимание рассматривается не как самостоятельный психический процесс, а как отражение таких межсистемных отношений текущей деятельности, которые обеспечивают эффективность этой деятельности. Сходные точки зрения на проблему внимания высказывались в работах ряда исследователей [Найссер, 1981; Величковский, 1982 и др.].

Нейрофизиологические механизмы внимания

Как говорилось ранее, первую теоретическую модель внимания, или модель фильтра, создал Д.Е. Бродбент. Он предполагал, что нервная система, несмотря на множество входов информации, в какой-то степени работает как одиночный коммуникационный канал с ограниченными возможностями. Поэтому на входах уже выбирается сенсорная информация обо всех событиях, которые имеют один общий признак. Для всей остальной информации фильтр блокирует основной канал.

Существуют анатомические, физиологические и клинические данные, указывающие на непосредственное отношение неспецифической системы мозга (ретикулярная формация ствола, структуры среднего мозга, кора мозга) к явлениям внимания и «фильтрации информации».

Непроизвольное внимание связывают с активностью неспецифической системы преимущественно на уровне нижних отделов ствола и среднего мозга (физиологический коррелят - генерализованные формы неспецифической активации мозга), а произвольное внимание является корковой функцией (физиологический коррелят - локальные сдвиги активности определенных мозговых структур).

По мнению **И.П. Павлова**, в динамике внимания важную роль играет физиологическое явление *оптимального очага возбуждения*. Изменение природы раздражителя или длительное его действие на одни и те же участки коры мозга приводит к перемещению очага в другие участки. *Доминанта*, открытая А. А. Ухтомским в 1923 году, отличается от подвижного оптимального очага возбуждения повышенной устойчивостью. Она не только тормозит вновь возникающие очаги возбуждения, но и способна усиливаться за их счет. Наличие доминирующего очага возбуждения в коре головного мозга позволяет понять такую степень сосредоточения на каком-то предмете или явлении, когда посторонние раздражители не могут отвлечь внимания и остаются незамеченными.

Большое значение при изучении нейрофизиологических основ внимания придается исследованию ориентировочных реакций. Следует отметить, что уже И.П. Павловым выдвигалось предположение о рефлекторной природе непроизвольного внимания, которое он обосновывал наблюдениями ориентировочных рефлексов. *Ориентировочные реакции* можно наблюдать уже у детей с первых недель жизни — сначала они проявляются только в виде

реакции пробуждения, затем в виде фиксации внешнего раздражителя и, наконец, в виде активного поиска раздражителя. Современные данные свидетельствуют о сложности ориентировочных реакций и их способности носить высокоизбирательный характер. Предполагают, что именно на их основе и возникает произвольное внимание, проявляющиеся в возможности самостоятельно контролировать протекание психических процессов, собственное поведение.

По принципу распространенности различают генерализованные и локальные ориентировочные реакции; по принципу скорости угасания — фазические (быстро угасающие, но с тонкой дифференциацией стимулов и менее подверженные привыканию) и тонические (более длительные, но легко поддающиеся привыканию); по отношению к индифферентным (нерелевантным) и сигнальным (релевантным) стимулам — безусловные и условные ориентировочные реакции.

Нижние уровни неспецифической системы (уровни продолговатого и среднего мозга) имеют преимущественное отношение к генерализованным и тоническим ориентировочным реакциям; верхние уровни (уровни зрительного бугра, лимбической системы и коры больших полушарий) — к локальным и фазическим ориентировочным реакциям. Кортикальные уровни неспецифической системы реализуют условные формы ориентировочных реакций.

Полноценное функционирование внимания возможно лишь при определенном уровне активности мозга в целом. На фоне как расслабленного (пассивного), так и чрезмерного бодрствования у человека возникают трудности сосредоточения.

Сами по себе длительные изменения уровня активности мозга также связаны с функционированием неспецифической системы и также неоднородны по характеру. В них выделяют глобальные, общие изменения функционального состояния в виде его одновременного повышения или понижения в различных системах (сенсорных, моторных, ассоциативных) и более избирательные сдвиги, распространяющиеся только на одну сенсорную систему или на определенную моторную систему.

Известно, что общие сдвиги регулируются преимущественно каузально расположенными отделами неспецифической системы, а локальные — корковыми структурами (преимущественно медиобазальными отделами коры лобных долей мозга).

Менее изучены формы регуляции как кратковременных, так и длительных процессов активации, осуществляемых с помощью речевой системы. Известно, что в их реализации решающая роль принадлежит лобным медиобазальным отделам коры больших полушарий. В частности, у здоровых людей в условиях напряженного внимания при решении интеллектуальных и двигательных задач наибольшие изменения биоэлектрической активности мозга наблюдаются в лобных долях. На роль коры в процессах внимания указывают и относительно недавно обнаруженные в гиппокампе нейроны особого типа — нейроны внимания: детекторы новизны и детекторы

тождества. Их совместное действие позволяет подчеркивать новые раздражители и ослаблять действие привычных стимулов (Соколов Е.Н., 1995).

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯМИ

Строение двигательной системы

Двигательная активность человека имеет очень широкий диапазон - от мышечных координации, требуемых для грубой ручной работы или перемещения всего тела в пространстве, до тонких движений пальцев при операциях, которые выполняются под микроскопом.

Схематически можно представить себе, что поток импульсов, управляющих этой активностью, движется в направлении, противоположном его движению в сенсорных системах. В сенсорной системе информация берет начало на периферии, где она воспринимается рецепторами. В двигательной системе основной поток информации направлен от двигательной зоны коры больших полушарий к периферии, то есть к мышечным структурам - эффекторам, которые и осуществляют движение.

Существуют 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.

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

Механизм регуляции позы и движений

Самый низкий уровень в организации движения связан с двигательными системами спинного мозга. В нем 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 вышерасположенных 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 осуществляются 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.

Мозжечок играет первостепенную роль в регуляции позы и движений. Моторная, или двигательная кора расположена непосредственно впереди от центральной борозды. В этой зоне мышцы тела представлены топографически, то есть каждой мышце соответствует свой участок области. Причем мышцы левой половины тела представлены в правом полушарии, и наоборот.

Двигательные пути, идущие от головного мозга к спинному, делятся на две системы: *пирамидную* и *экстрапирамидную*. Начинаясь в моторной и сенсомоторной 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).

Классификация движений

Во многих случаях грань между автоматизированным и произвольно контролируемым действиями очень подвижна. Для того чтобы избежать трудностей, возникающих при попытках разделить двигательные акты на «автоматические» и «волевые», английский невропатолог **Х. Джексон** в начале XX в. предложил иерархическую классификацию всех двигательных актов (то есть движений и их комплексов) - от «полностью автоматических» до «совершенно произвольных». Эта классификация оказывается полезной и в настоящее время.

Например, дыхание представляет собой в значительной степени автоматический комплекс движений грудной клетки и мышц плечевого пояса, сохраняющийся даже при самом глубоком сне и в состоянии наркоза, когда все остальные движения полностью подавлены. В случае если при помощи тех же самых мышц осуществляется кашлевой рефлекс или движения туловища, то подобный двигательный акт «менее автоматичен», а при пении или речи эти мышцы участвуют уже в «совершенно неавтоматическом» движении.

Система движений ориентационного типа связана с ориентацией тела в пространстве и с установкой органов чувств в положение, обеспечивающее наилучшее восприятие внешнего стимула. Примером первого может служить функция поддержания равновесия, второго - движения фиксации взора.

Поза тела определяется совокупностью значений углов, образуемых суставами тела человека в результате ориентации в поле тяготения. Механизм позы складывается из двух составляющих:

- фиксация определенных положений тела и конечностей;
- ориентация частей тела относительно внешних координат

(поддержания равновесия).

Термином «схема тела» обозначают систему обобщенной чувствительности собственного тела в покое и при движении, пространственных координат и взаимоотношений отдельных частей тела.

Вестибулярная система воспринимает перемещение всего тела вперед-назад, вправо-влево, вверх-вниз, а соответствующая информация поступает в теменные зоны коры, где происходит ее объединение с информацией от скелетно-мышечного аппарата и кожи.

Статический образ тела представляет собой систему внутримозговых связей, основанную на врожденных механизмах и усовершенствованную и уточненную в онтогенезе.

В отличие от статического динамический образ тела имеет значение лишь для данного конкретного момента времени и определенной ситуации, при изменении которой он сменяется новым.

Для того чтобы сменить позу, необходимо сравнить закодированный в памяти статический образ тела с его конкретной вариацией - динамическим образом тела.

Термин «*локомоция*» означает перемещение тела в пространстве из одного положения в другое, для чего необходима определенная затрата энергии. Развиваемые при этом усилия должны преодолеть прежде всего силу тяжести, сопротивление окружающей среды и силы инерции самого тела. На локомоцию влияют характер и рельеф местности. Во время локомоции организму необходимо постоянно поддерживать равновесие. Типичные примеры локомоции - ходьба или бег.

В *спинном мозге* обнаружена цепь нейронов, выполняющая функции генератора шагания. Спинной мозг находится под непрерывным контролем высших двигательных центров.

Очень важную роль в этом контроле играет мозжечок. Предполагается, что мозжечок программирует каждый следующий шаг на основе информации о предыдущем. Другой важнейший уровень мозга, куда направляется информация о характере выполнения движения, это *большие полушария* с их таламическими ядрами, стриопаллидарной системой и соответствующими зонами коры головного мозга.

Обратная связь, то есть информация о результатах выполняемого движения, поступает от двигательных аппаратов к соответствующим мозговым центрам.

Многие движения постоянно корректируются благодаря показаниям соответствующих сенсорных датчиков, расположенных в скелетных мышцах и передающих информацию в разные отделы мозга вплоть до коры. С помощью обратной связи кора информируется не об отдельных параметрах движений, а о степени соответствия предварительно созданной двигательной программы тому наличному движению, которое достигается в каждый момент времени.

Манипуляторные движения - яркий пример произвольных движений, которые обусловлены мотивацией. Эти движения локальны и решают следующие задачи:

- выбор ведущего мышечного звена;
- компенсация внешней нагрузки;

- настройка позы;
- соотнесение координат цели и положения собственного тела.

Отличительной чертой манипуляторных движений является их зависимость от центральной программы, поэтому ведущую роль в их осуществлении играют фронтальная кора, базальные ганглии и мозжечок.

Функциональная организация произвольного движения

Все многообразие форм движения животных и человека основывается на физических законах перемещения тел в пространстве. При классификации движений необходимо учитывать конкретные целевые функции, которые должна выполнять двигательная система. В самом общем виде таких функций четыре:

- поддержание определенной позы;
- ориентация на источник внешнего сигнала для его наилучшего восприятия;
- перемещения тела в пространстве;
- манипулирование внешними вещами или другими телами.

Каждому целенаправленному движению предшествует формирование программы, которая позволяет прогнозировать изменения внешней среды и придать будущему движению адаптивный характер. Результат сличения двигательной программы с информацией о движении, передающейся по системе обратной связи, является основным фактором перестройки программы.

Мотивации определяют общую стратегию движения. Каждый конкретный двигательный акт нередко представляет собой шаг к удовлетворению той или иной потребности.

Двигательная команда определяет, как будет осуществляться запрограммированное движение: то есть, каково распределение во времени тех эфферентных залпов, направляемых к мотонейронам спинного мозга, которые вызовут активацию различных мышечных групп. Особую роль в программировании движения играют *ассоциативные системы мозга* и в первую очередь *таламопариетальная ассоциативная система*.

Именно она участвует в формировании интегральной схемы тела, регулирует направление внимания к стимулам, поступающим из окружающей среды, так чтобы учитывалась ориентация всего тела относительно этих стимулов. Эта система «привязана» к настоящему моменту времени и к анализу пространственных взаимоотношений разномодальных признаков.

Фронтальные отделы коры больших полушарий, контролируя состояние внутренней среды организма, сенсорные и моторные механизмы мозга, делают возможной гибкую адаптацию организма к меняющимся условиям среды.

В обеспечении любого движения принимают участие разные компоненты, поэтому один из главных вопросов в том, каким образом обеспечивается единовременность команды, поступающей к исполнительным аппаратам. Независимо от стратегии и тактики конкретного движения основная задача системы, обеспечивающей программу, заключается в

координации всех компонентов команды.

ЦНС располагает некоторым числом генетически закрепленных программ (например, локомоторная программа шагания, базирующаяся на активности спинального генератора). Такие простые программы объединяются в более сложные системы типа поддержания вертикальной позы. Подобное объединение происходит в результате обучения, которое обеспечивается благодаря участию передних отделов коры больших полушарий.

Самой сложной и филогенетически самой молодой является *способность формировать последовательность движений и предвидеть её реализацию*. Решение этой задачи связано с фронтальной ассоциативной системой, которая запоминает и хранит в памяти такие последовательности движений. Высшим отражением этого кодирования у человека является вербализация, или словесное сопровождение основных понятий движения.

1.3. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ, ЭМОЦИОНАЛЬНО-ПОТРЕБНОСТНОЙ СФЕРЫ, ПАМЯТИ, МЫШЛЕНИЯ, РЕЧИ И СОЗНАНИЯ

Вопросы для изучения:

1. Психофизиология функциональных состояний
2. Психофизиология мотиваций и эмоций
3. Психофизиология памяти
4. Психофизиология сознания и бессознательного
5. Психофизиология речи

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Определение функционального состояния

Значительные колебания уровня жизненной активности человека (спокойное или напряженное бодрствование, сон и др.) представляют собой одну из важных проблем психофизиологии.

Функциональное состояние (ФС) определяется как фоновая активность ЦНС, в условиях которой осуществляется та или иная деятельность. Появление возможности множественной регистрации психофизиологических индикаторов (ЭЭГ, ЧСС, ЭМГ, дыхательных движений и др.) привело к пониманию функциональных состояний как комплекса поведенческих проявлений, сопровождающих различные аспекты человеческой деятельности и поведения.

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.

Психофизиологический подход к определению функциональных состояний опирается на представление о существовании модулирующих систем мозга.

В регуляции уровня бодрствования и внимания (избирательной модуляции и актуализации той или иной потребности) принимают участие:

- ретикулярная формация мозга, представляющая сеть из нервных клеток в средней части ствола. Любое сенсорное возбуждение повышает уровень активации ретикулярной формации, активация по восходящим путям распространяется вверх к коре больших полушарий;

- зрительный бугор, или таламус — отдел промежуточного мозга, который выполняет роль коллектора сенсорной информации, так как в него поступает информация от всех органов чувств;

- лимбическая система мозга с активирующими и инактивирующими отделами.

- фронтальные зоны, это передние отделы коры больших полушарий, которые по нисходящим кортико-ретикулярным путям модулируют в нужном направлении активность стволовой и таламической систем.

Таким образом, можно говорить о существовании регулируемой или управляемой корковой активации, за счет которой кора больших полушарий может настраивать собственный уровень возбудимости соответственно задачам текущей жизнедеятельности.

Психофизиология сна

Виды сна. У человека и многих животных период сна и бодрствования приурочен к суточной смене дня и ночи. Такой сон называется *монофазным*. Если же смена сна и бодрствования происходит несколько раз в сутки, сон называется *полифазным*. Периодический ежесуточный сон взрослого человека, как правило, является монофазным, иногда *дифазным* (дважды в сутки), у маленького ребенка наблюдается полифазный тип сна.

Кроме перечисленных, описаны еще несколько видов сна: наркотический (вызываемый различными химическими или физическими агентами), гипнотический и патологический. Последние три вида сна обычно рассматривают как следствие нефизиологических воздействий на организм человека или животного.

Наркотический сон может быть вызван различного рода химическими воздействиями: вдыхание паров эфира, хлороформа, введением в организм различного рода наркотиков, например, алкоголя, морфия и других. Кроме того, этот сон может быть вызван электронаркозом (воздействие прерывистого электрического тока слабой силы).

Патологический сон возникает при анемии мозга, мозговой травме, наличии опухолей в больших полушариях или поражении некоторых участков ствола мозга. Сюда же относится летаргический сон и снохождение (сомнамбулизм).

Гипнотический сон который может быть вызван гипнотическим действием обстановки и воздействиями гипнотизера. Во время

гипнотического сна возможно выключение произвольной корковой активности при сохранении частичного контакта с окружающим и наличием сенсомоторной деятельности.

К числу основных законов психической деятельности человека относится циклическое чередование сна и бодрствования.

Однако следует отметить и нередкие нарушения ритмичности сна, к которым можно отнести бессонницу и так называемый непреодолимый сон (нарколепсию) возникающий во время пассивной езды на транспорте, при выполнении монотонной работы, а также при управлении различными транспортными средствами: автомобилем, электровозом, метро.

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.

Углубленное изучение сна стало возможным только после изобретения электроэнцефалографии. Именно с помощью ЭЭГ были выявлены существенные различия как между стадиями сна, так и между состоянием сна и бодрствования.

Психофизиология стресса

Стресс нередко рассматривают как особое функциональное состояние и в то же время как психофизиологическую реакцию организма на воздействия среды, выходящие за границы адаптивной нормы. Термин «стресс» был введен **Гансом Селье** в 1929 году.

В настоящее время термин стресс используется для обозначения целого ряда явлений:

- сильное, неблагоприятное, отрицательно влияющее на организм воздействие;
- сильная неблагоприятная для организма физиологическая или психологическая реакция на действие стрессора;
- сильные, как благоприятные, так и неблагоприятные для организма реакции разного рода;
- неспецифические черты (элементы) физиологических и психологических реакций организма при сильных, экстремальных на него воздействиях, вызывающих интенсивные проявления адаптационной активности;
- неспецифические черты (элементы) физиологических и психологических реакций организма, возникающие при любых реакциях организма.

Таким образом, в целом стресс представляет собой неспецифический компонент адаптации, играющий мобилизующую роль и обуславливающий

привлечение энергетических и пластических ресурсов для адаптационной перестройки организма.

Виды стресса. В связи с особенностями раздражителя принято выделять два варианта стресса:

- физический (физиологический, первосигнальный) и
- психоэмоциональный (второсигнальный).

Стимул, вызывающий стрессовую реакцию, называется *стрессором*.

Раздражитель может стать стрессором в результате его когнитивной интерпретации, т.е. значения, которое человек приписывает данному раздражителю (психоэмоциональный стресс). Например, звук чужих шагов за спиной идущего по улице человека ночью на пустынной улице может оказаться сильным стрессором. Физический стресс возникает в результате воздействия раздражителя через какой-либо сенсорный или метаболический процесс. Например, удушье или слишком сильные физические нагрузки приобретают роль стрессоров, провоцирующих физиологический стресс. Следует подчеркнуть особую роль длительности воздействия неблагоприятного фактора. Так, некоторые раздражители способны вызывать стрессовую реакцию в результате достаточно долгого их воздействия на человека.

В самом общем виде условия возникновения реакции на стресс таковы: любой раздражитель получает двойную интерпретацию — объективную (в коре больших полушарий) и субъективную (в лимбической системе). В случае если субъективная оценка говорит об угрозе, т.е. имеет негативную аффективную окраску (страх, гнев), она приобретает роль триггера, автоматически запуская последовательность соответствующих физиологических реакций. В случае, когда нет восприятия угрозы, стрессовой реакции не возникает. Основным путем распространения стрессогенной реакции в организме является вегетативная нервная система и, в первую очередь, ее симпатический отдел.

Организм человека справляется со стрессом тремя путями.

1. Стрессоры анализируются в высших отделах коры головного мозга, после чего определенные сигналы поступают к мышцам, ответственным за движения, подготавливая организм к ответу на стрессор.

2. Стрессор оказывает влияние и на вегетативную нервную систему. Учащается пульс, повышается давление, растет уровень эритроцитов и содержание сахара в крови, дыхание становится частым и прерывистым. Тем самым увеличивается количество поступающего к тканям кислорода. Человек оказывается готовым к борьбе или бегству.

3. Из анализаторных отделов коры сигналы поступают в гипоталамус и надпочечники. Надпочечники регулируют выброс в кровь адреналина, который является общим быстродействующим стимулятором. Гипоталамус передает сигнал гипофизу, а тот — надпочечникам, в результате возрастает синтез гормонов и их выброс в кровь. Гормоны, в основном, осуществляют медленнодействующую защиту организма. Они изменяют водно-солевой

баланс крови, повышая давление, стимулируют быстрое переваривание пищи и освобождают энергию; гормоны повышают число лейкоцитов в крови, стимулируя иммунную систему и аллергические реакции.

Итак, как уже подчеркивалось, в современном мире стрессовые реакции на психосоциальные стимулы являются не столько следствием самих раздражителей, сколько результатом их когнитивной интерпретации, а также и эмоционального возбуждения.

В 1956 г. Г. Селье разработал концепцию «Общего адаптационного синдрома» (ОАС). ОАС есть не что иное, как усилие организма приспособиться к изменившимся условиям среды за счет включения специальных защитных механизмов, выработанных в процессе эволюции. ОАС разделяется на три стадии.

Первая называется *стадией тревоги*. Эта стадия связана с мобилизацией защитных механизмов организма. Во время этой стадии эндокринная система отвечает нарастающей активацией всех трех осей. При этом главную роль играет адрено-кортикальная система.

Вторая стадия называется *стадией сопротивления* или резистентности. Эту стадию отличает максимально высокий уровень сопротивляемости организма к действию вредоносных факторов. Она выражает усилия организма поддержать состояние гомеостаза (равновесия внутренней среды) в изменившихся условиях.

Последняя стадия — *стадия истощения*. Если воздействие стрессора будет продолжаться, то в итоге «энергия адаптации», т.е. адаптивные механизмы, участвующие в поддержании стадии резистентности, исчерпают себя. Тогда организм вступает в финальную стадию — стадию истощения. В некоторых случаях под большой угрозой действительно может оказаться выживание организма.

Обратная связь в регуляции функциональных состояний

Теоретические и экспериментальные исследования в области физиологии представляют биологическую обратную связь как процесс саморегуляции поведенческих и физиологических функций.

Термин «*гомеостаз*» был предложен **В. Кенноном** в 1932 г. Он обозначает координацию физиологических процессов, поддерживающих большинство устойчивых состояний организма и предполагает наличие равновесия, и стабильности большинства физиологических систем. Таким образом, гомеостаз определяет динамическое постоянство внутренней среды и ее колебания в допустимых пределах. Хорошо известны биологические константы, при которых возможно полноценное существование организма: температура тела, кровяное давление, концентрация глюкозы и кислорода в крови и другие. Организм человека - открытая система, причем внешние воздействия постоянно дестабилизируют внутреннюю среду, нарушая ее постоянство, столь необходимое для полноценной жизнедеятельности. Тем не менее гомеостаз поддерживается благодаря сложным скоординированным

механизмам саморегуляции, среди которых важную роль играет обратная связь.

Биологическая обратная связь. В живых организмах саморегуляция опосредуется механизмами обратной связи. В здоровом организме информация о результатах деятельности какого-либо органа (нервного центра, железы, мышцы) всегда тем или иным способом возвращается к нему обратно. На основе этого производятся изменения и корректировки первоначальной деятельности. Тем самым создается петля «обратной связи».

Обратная связь (афферентация) является важнейшим звеном функциональных систем всех уровней организации. Другими словами, ее значение далеко выходит за рамки регуляции гомеостаза. Она выступает как важнейший механизм саморегуляции поведения и деятельности животных и человека. При этом основной интерес представляют собой те реципрокные, регуляторные, опосредованные мозгом взаимодействия между моторным механизмом и рецептором, в которых обратная связь от рецептора управляет моторным ответом и сама регулируется им. Фундаментальные свойства этого взаимодействия для живых организмов — динамичность, замкнутость контура управления и непрерывность действия. Однако анализ обратной связи в таком плане в значительной степени — предмет будущих исследований.

Искусственная обратная связь. При помощи специально сконструированных приборов информация о функциональном состоянии человека или результатах его деятельности регистрируется, преобразуется в доступную для восприятия форму и посылается обратно. Анализируя «вернувшуюся» информацию, человек принимает решение о дальнейших шагах в своем поведении, будь это управление состоянием организма или выполнение производственной задачи. Иными словами, при помощи специальной аппаратуры создается искусственная петля «обратной связи», с помощью которой человек способен сознательно регулировать многие функции своего организма, начиная от изменения скорости протекания элементарных психофизиологических реакций до крайне сложных видов деятельности.

Виды искусственной обратной связи в психофизиологии:

Электромиографическая (ЭМГ) обратная связь. Этот тип связи основан на использовании миографа — прибора, улавливающего и усиливающего электрические импульсы, возникающие при мышечном напряжении. Миограф регистрирует уровень мышечной активности и преобразует эту активность в сигналы, доступные для восприятия человека, пропорционально силе мышечного напряжения. В зависимости от типа прибора обратная связь с человеком осуществляется при помощи световых или звуковых сигналов. В первых исследованиях, например, изменялась освещенность комнаты: чем больше человек напрягал свои мышцы, тем ярче светили лампочки, и наоборот. Задавшись целью снизить уровень мышечного напряжения, человек в оценке результатов своих усилий ориентируется на изменения освещенности.

Температурная обратная связь. Периферическая температура кожи отражает степень сужения или расширения кровеносных сосудов. Когда периферические кровеносные сосуды расширены, ток крови через них увеличивается и кожа становится более теплой. Аппаратура для температурной обратной связи состоит из датчика и обрабатывающего устройства. Как и при регистрации мышечного напряжения доступные для восприятия стимулы говорят человеку о температуре кожи пропорционально ее изменениям.

Электроэнцефалографическая (ЭЭГ) обратная связь. Определяются частотные и амплитудные характеристики контролируемых показателей испытуемого (как правило, альфа-ритма или тета-ритма) и по их величине настраивается «окно» звуковой обратной связи. Человек получает обратную связь в виде звука, когда амплитуда и частота соответствующих ритмов находятся в пределах установленного индивидуального диапазона.

Электрокожная (ЭК) обратная связь. Основу для этого варианта обратной связи составляет электрическая активность кожи. Наиболее часто встречающимся индикатором обратной связи служат преобразованные в доступную для восприятия форму сопротивление и проводимость кожи.

Комплексная обратная связь основана на сочетании двух или более видов обратной связи. Она позволяет человеку более дифференцированно и эффективно осуществлять регуляцию соответствующих психофизиологических показателей и функциональных состояний организма.

Значение обратной связи в организации поведения особенно ярко иллюстрируют исследования с отставлением информации о результатах выполнения действия.

Описаны эффекты задержек обратной связи и для других видов деятельности человека, таких как письмо, рисование, пение, управление позой и движениями головы и др. Показано, что задержка сенсорной обратной связи снижает организацию и эффективность всех движений тела, при этом наблюдается ухудшение точностных, временных и интегративных характеристик всех сенсомоторных механизмов. Так, в частности, уже после нескольких минут участия в экспериментах с звуковой задержкой профессиональные музыканты (пианисты, скрипачи, виолончелисты, флейтисты) полностью отказывались от участия в дальнейших экспериментах, поскольку они сразу обнаружили, что подобный эксперимент разрушает навыки игры. В различных экспериментах с применением компьютера было показано, что задержка зрительной обратной связи от движений глаз ухудшает все виды глазодвигательной активности при прослеживании.

Проблема биологической обратной связи является одной из наиболее важных при изучении взаимодействия психики и тела. Как экспериментальный метод искусственная обратная связь позволяет изучать, какими способами мозг человека «дирижирует» различными функциями системы «психика — тело». Существуют и терапевтические аспекты

применения искусственной обратной связи, когда, опираясь на получаемую информацию, человек стремится улучшить свое функциональное состояние.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ МОТИВАЦИЙ И ЭМОЦИЙ

Психофизиология потребностей

Потребности — форма связи организма с внешним миром и источник его активности. Именно потребности, являясь внутренними силами организма, побуждают его к разным формам активности (деятельности), необходимым для сохранения и развития индивида и рода. Потребности чрезвычайно разнообразны. Существуют разные подходы к их классификации, однако, большинство исследователей выделяют три типа потребностей: биологические, социальные и идеальные.

Биологические потребности. В своих первичных биологических формах потребность выступает как нужда, испытываемая организмом в чем-то, находящемся во внешней среде, и необходимом для его жизнедеятельности (это потребности в пище, воде, оптимальных экологических условиях, в безопасности).

Социальные потребности в качестве первоосновы включают следующие их виды:

- потребность принадлежать к определенной социальной группе;
- потребность занимать в этой группе определенное положение в соответствии с субъективным представлением индивида об иерархии этой группы;
- потребность следовать поведенческим образцам, принятым в данной группе. Они направлены на обеспечение взаимодействия индивида с другими представителями своего вида.

Идеальные потребности составляют биологически обусловленную основу для саморазвития индивида. В эту группу включаются:

- потребность в новизне - лежит в основе ориентировочно-исследовательской деятельности индивида и обеспечивает ему возможность активного познания окружающего мира;
- потребность в компетентности - проявляется в стремлении повторять одно и то же действие до полного успеха его исполнения, ее удовлетворение создает основу для овладения инструментальными навыками, т.е. основу для обучения;
- потребность преодоления – или рефлекс свободы по И.П. Павлову, возникает при наличии реального препятствия и детерминирована стремлением живого существа преодолеть это препятствие.

Физиологические условия возникновения потребностей — проблема недостаточно разработанная, и некоторая определенность в настоящее время существует только в отношении таких витальных потребностей, как потребность в пище и воде. С точки зрения психологии голод и жажда — это

гомеостатические влечения — драйвы, направленные на получение организмом достаточного для обеспечения выживания количества воды и пищи. Эти драйвы относятся к врожденным и не требуют специального научения, однако в течение жизни могут модифицироваться разнообразными влияниями среды.

Мотивация как фактор организации поведения

Термин «мотивация» буквально означает «то, что вызывает движение», т.е. в широком смысле мотивацию можно рассматривать как фактор (механизм), детерминирующий поведение.

Потребность, перерастая в мотивацию, активизирует ЦНС и другие системы организма. При этом она выступает как энергетический фактор («слепая сила», по И.П. Павлову), побуждающий организм к определенному поведению.

Потребности далеко не всегда преобразуются в мотивационные возбуждения, в то же время без должного мотивационного возбуждения невозможно удовлетворение соответствующих потребностей. Во многих жизненных ситуациях имеющаяся потребность по тем или иным причинам не сопровождается мотивационным побуждением к действию. Образно говоря, потребность говорит о том, «что нужно организму», а мотивация мобилизует силы организма на достижение «нужного».

Мотивационное возбуждение можно рассматривать как особое, интегрированное состояние мозга, при котором на основе влияния подкорковых структур осуществляется вовлечение в деятельность коры больших полушарий. В результате живое существо начинает целенаправленно искать пути и объекты удовлетворения соответствующей потребности. Суть этих процессов четко выразил **А.Н. Леонтьев** в словах: мотивация — это опредмеченная потребность, или «само целенаправленное поведение».

Виды мотивации. В любой мотивации необходимо различать две составляющие: энергетическую и направляющую. Первая отражает меру напряжения потребности, вторая — специфику или семантическое содержание потребности. Таким образом, мотивации различаются по силе и по содержанию. В первом случае они варьируют в диапазоне от слабой до сильной. Во втором — прямо связаны с потребностью, на удовлетворение которой направлены.

Мотивации принято разделять на низшие (первичные, простые, биологические) и высшие (вторичные, сложные, социальные). Примерами биологических мотиваций могут служить голод, жажда, страх, агрессия, половое влечение, забота о потомстве.

Биологические и социальные мотивации определяют подавляющее большинство форм целенаправленной деятельности живых существ.

Доминирующее мотивационное возбуждение. В формировании мотиваций и их иерархической смене ведущую роль играет принцип доминанты, сформулированный **А.А. Ухтомским** (1925). По этому принципу,

в каждый момент времени доминирует та мотивация, в основе которой лежит наиболее важная биологическая потребность. Сила потребности, т.е. величина отклонения физиологических констант или концентрации соответствующих гормональных факторов, получает свое отражение в величине мотивационного возбуждения структур лимбической системы и определяет его доминантный характер.

Консервативный характер доминанты проявляется в ее инертности, устойчивости и длительности. В этом заключается ее большой биологический смысл для организма, который стремится к удовлетворению этой биологической потребности в случайной и постоянно меняющейся внешней среде. В физиологическом смысле такое состояние доминанты характеризуется определенным уровнем возбудимости центральных структур, обеспечивающей их высокую отзывчивость и «впечатлительность» к разнообразным воздействиям.

Нейронные механизмы мотивации. Возбуждение мотивационных подкорковых центров осуществляется по механизму триггера: возникая, оно как бы накапливается до критического уровня, когда нервные клетки начинают посылать определенные разряды и сохраняют такую активность до удовлетворения потребности.

Мотивационное возбуждение усиливает работу нейронов, степень разброса их активности, что проявляется в нерегулярном характере импульсной активности нейронов разных уровней мозга. Удовлетворение потребности, напротив, уменьшает степень разброса в активности нейронов, переводя нерегулярную активность нейронов различных уровней мозга в регулярную.

Физиологические теории мотиваций. Первые представления о физиологической природе мотиваций были основаны на интерпретации сигналов, поступающих от периферических органов. При этом считалось, что мотивации возникают в результате стремления организма избежать неприятных ощущений, сопровождающих различные побуждения. Например, животное утоляет жажду, чтобы избавиться от сухости в полости рта и глотки, поедает пищу, чтобы избавиться от мышечных сокращений пустого желудка и т.д.

Гуморальные факторы мотиваций. Голод связывался с возникновением так называемой «голодной крови», т.е. крови с существенным отклонением от обычной разницы в концентрации глюкозы. Мотивация жажды также оценивалась как следствие изменения осмотического давления плазмы крови или снижения внеклеточной воды в тканях. Половое влечение ставилось в прямую зависимость от уровня половых гормонов в крови.

Действительно, в глубоких структурах мозга, как уже отмечалось, существуют хеморецепторы, специализированные на восприятии колебаний в содержании определенных химических веществ в крови. Основным центром, содержащим такие рецепторы, является гипоталамус. На этой основе была

выдвинута *гипоталамическая теория мотиваций*, в соответствии с которой гипоталамус выполняет роль центра мотивационных состояний.

Теория функциональных систем и мотивация. Наиболее полное психофизиологическое описание поведения дает теория функциональных систем **П.К. Анохина**. Согласно теории ФС, немотивированного поведения не существует.

Мотивация активизирует работу ФС, в первую очередь афферентный синтез и акцептор результатов действия. Соответственно активируются афферентные системы (снижаются сенсорные пороги, усиливаются ориентировочные реакции) и активизируется память (актуализируются необходимые для поисковой активности образы-энграммы памяти). Кроме того, возникают субъективные эмоциональные переживания (эти переживания имеют преимущественно негативный оттенок до тех пор, пока не будет удовлетворена соответствующая потребность).

Таким образом, мотивация оказывается существенным компонентом функциональной системы поведения. Она представляет собой особое состояние организма, которое, сохраняясь на протяжении всего времени — от начала поведенческого акта до получения полезных результатов, — определяет целенаправленную поведенческую деятельность организма и характер его реагирования на внешние раздражители.

Индивидуальные различия в уровне активации. Вышесказанное хорошо согласуется с представлениями **Г. Айзенка**, согласно которым индивидуальные различия по такой черте личности, как экстраверсия — интроверсия, зависят от особенностей функционирования восходящей ретикулярной активирующей системы. Эта структура контролирует уровень активации коры больших полушарий.

Предполагается, что:

- умеренная степень кортикальной активации переживается как состояние удовольствия, в то время как очень высокий или очень низкий уровни ее переживаются как неприятное состояние;
- ретикулярная формация у интровертов и экстравертов обеспечивает разные уровни активации кортикальных структур, причем у интровертов уровень активации существенно выше, чем у экстравертов.

Айзенк утверждает, что в тишине (например, при работе в библиотеке) экстраверты, у которых в норме структуры коры не слишком высоко активированы, могут испытывать неприятные ощущения, поскольку их уровень кортикальной активации оказывается значительно ниже той точки, при возбуждении которой переживается чувство психического комфорта. Поэтому у них возникает потребность что-то сделать (разговаривать с другими, слушать музыку в наушниках, делать перерывы). Поскольку интроверты, напротив, высоко активированы, любое дальнейшее увеличение уровня активации для них неприятно. Другими словами, экстраверты нуждаются в постоянном средовом «шуме», чтобы довести уровень возбуждения коры до состояния, приносящего удовлетворение. В то же время

интроверты такой потребности не испытывают, и действительно будут считать такую стимуляцию сверхвозбуждающей и потому неприятной. Таким образом, теория Айзенка свидетельствует в пользу того, что поведение выступает как инструмент, модулирующий уровень активации, увеличивая или уменьшая последний, в зависимости от нужд человека.

Психофизиология эмоций

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. 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.

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.

Термин «лимбическая система» ввел в 1952 г. **Мак Лин**. Однако еще ранее, в 1937 г. **Папез** предположил наличие «анатомического» эмоционального кольца. В него входили: гиппокамп — свод — мамиллярные тела — переднее ядро таламуса — поясная извилина — гиппокамп. Папез считал, что любая афферентация, поступающая в таламус, разделяется на три потока: движения, мысли и чувства. Поток «чувств» циркулирует по анатомическому «эмоциональному кольцу», создавая таким образом физиологическую основу эмоциональных переживаний.

К лимбической системе, кроме кольца Папеца, принято относить: некоторые ядра гипоталамуса, миндалевидное тело, или миндалину (клеточное скопление, величиной с орех), обонятельную луковицу, тракт и бугорок, неспецифические ядра таламуса и ретикулярную формацию среднего мозга. В совокупности эти морфологические структуры

образуют единую гипоталамо-лимбико-ретикулярную систему. Центральной частью лимбической системы является гиппокамп. Кроме того, существует точка зрения, что передняя лобная область является неокортикальным продолжением лимбической системы.

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.

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.

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.

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.

Физиологические теории эмоций

Проблемы происхождения и функционального значения эмоций в поведении человека и животных представляют предмет постоянных исследований и дискуссий. В настоящее время существует несколько физиологических теорий эмоций.

Биологическая теория Дарвина. Проведенный Ч. Дарвиным анализ эмоциональных выразительных движений животных дал основания рассматривать эти движения как своеобразное проявление инстинктивных действий, исполняющих роль биологически значимых сигналов для представителей не только своего, но и других видов животных. Эти эмоциональные сигналы (страх, угроза, радость) и сопровождающие их мимические и пантомимические движения имеют адаптивное значение. Многие из них проявляются с момента рождения и определяются как врожденные эмоциональные реакции.

Однако, кроме внешних проявлений эмоций, при эмоциональном возбуждении наблюдаются изменения частоты сердечного ритма, дыхания, мышечного напряжения и т.д. Все это свидетельствует о том, что эмоциональные переживания тесно связаны с вегетативными сдвигами в организме.

Теория Джеймса-Ланге — одна из первых теорий, пытавшихся связать эмоции и вегетативные сдвиги в организме человека, сопровождающие эмоциональные переживания. Она предполагает, что после восприятия события, вызвавшего эмоцию, человек переживает эту эмоцию как ощущение физиологических изменений в собственном организме, т.е. физические ощущения и есть сама эмоция. Как утверждал Джеймс: «мы грустим, потому что плачем, сердимся, потому что наносим удар, боимся, потому что дрожим».

Теория неоднократно подвергалась критике. В первую очередь отмечалось, что ошибочно само исходное положение, в соответствии с которым каждой эмоции соответствует свой собственный набор физиологических изменений. Экспериментально было показано, что одни и те же физиологические сдвиги могут сопровождать разные эмоциональные переживания.

Таламическая теория Кеннона-Барда. Эта теория в качестве центрального звена, ответственного за переживание эмоций, выделила одно из образований глубоких структур мозга - таламус (зрительный бугор). Согласно этой теории, при восприятии событий, вызывающих эмоции, нервные импульсы сначала поступают в таламус, где потоки импульсации делятся: часть из них поступает в кору больших полушарий, где возникает субъективное переживание эмоции (страха, радости и др.). Другая часть поступает в гипоталамус, который, как уже неоднократно говорилось,

отвечает за вегетативные изменения в организме. Таким образом, эта теория выделила как самостоятельное звено субъективное переживание эмоции и соотнесла его с деятельностью коры больших полушарий.

Активационная теория Линдсли. Центральную роль в обеспечении эмоций в этой теории играет активирующая ретикулярная формация ствола мозга. Активация, возникающая в результате возбуждения нейронов ретикулярной формации, выполняет главную эмоциогенную функцию. Согласно этой теории, эмоциогенный стимул возбуждает нейроны ствола мозга, которые посылают импульсы к таламусу, гипоталамусу и коре. Таким образом, выраженная эмоциональная реакция возникает при диффузной активации коры с одновременным включением гипоталамических центров промежуточного мозга. Основное условие появления эмоциональных реакций — наличие активирующих влияний из ретикулярной формации при ослаблении коркового контроля за лимбической системой. Предполагаемый активирующий механизм преобразует эти импульсы в поведение, сопровождающееся эмоциональным возбуждением. Эта теория, разумеется, не объясняет всех механизмов физиологического обеспечения эмоций, но она позволяет связать понятия активации и эмоционального возбуждения с некоторыми характерными изменениями в биоэлектрической активности мозга.

Биологическая теория П.К. Анохина, как и теория Дарвина, подчеркивает эволюционный приспособительный характер эмоций, их регуляторную функцию в обеспечении поведения и адаптации организма к окружающей среде. Согласно этой теории, в поведении живых существ условно можно выделить две основные стадии, которые, чередуясь, составляют основу жизнедеятельности: стадию формирования потребностей и стадию их удовлетворения. Каждая из стадий сопровождается своими эмоциональными переживаниями: первая, в основном, — негативной окраски, вторая, напротив, позитивной. Действительно, удовлетворение потребности, как правило, связано с чувством удовольствия. Неудовлетворенная потребность всегда является источником дискомфорта.

Таким образом, с биологической точки зрения эмоциональные ощущения закрепились как своеобразный инструмент, удерживающий процесс адаптации организма к среде в оптимальных границах и предупреждающий разрушительный характер недостатка или избытка каких-либо факторов для его жизни.

Итак, суть биологической теории состоит в следующем: положительное эмоциональное состояние (например, удовлетворение какой-либо потребности) возникает лишь в том случае, если обратная информация от результатов совершенного действия точно совпадает с ожидаемым результатом, т.е. акцептором действия. Таким образом, эмоция удовлетворения закрепляет правильность любого поведенческого акта в том случае, если его результат достигает цели, т.е. приносит пользу, обеспечивая приспособление. Напротив, несовпадение получаемого результата с

ожиданиями немедленно ведет к беспокойству и поиску, который может обеспечить достижение требуемого результата, и, следовательно, к полноценной эмоции удовлетворения. С точки зрения Анохина, во всех эмоциях, начиная от грубых низших и заканчивая высшими, социально обусловленными, используется одна и та же физиологическая архитектура.

Информационная теория эмоций П.В. Симонова вводит в круг анализируемых явлений понятие информации. Эмоции тесно связаны с информацией, которую мы получаем из окружающего мира. Обычно эмоции возникают из-за неожиданного события, к которому человек не был готов. В то же время эмоция не возникает, если мы встречаем ситуацию с достаточным запасом нужных сведений. Отрицательные эмоции возникают чаще всего из-за неприятной информации и особенно при недостаточной информации, положительные — при получении достаточной информации, особенно когда она оказалась лучше ожидаемой.

С точки зрения автора этой теории П.В. Симонова, эмоция — это отражение мозгом человека и животных какой-то актуальной потребности (ее качества и величины), а также вероятности (возможности) ее удовлетворения, которую мозг оценивает на основе генетического и ранее приобретенного индивидуального опыта. В самом общем виде правило возникновения эмоций можно представить в виде структурной формулы:

$$\text{Э} = f(\text{П}, (\text{Ин} - \text{Ис}) \dots), \text{ где}$$

Э — эмоция, ее степень, качество и знак;

П — сила и качество актуальной потребности;

(Ин - Ис) — оценка вероятности (возможности) удовлетворения потребности на основе врожденного и онтогенетического опыта;

Ин — информация о средствах, прогностически необходимых для удовлетворения потребности;

Ис — информация о средствах, которыми располагает субъект в данный момент.

Из «формулы эмоций» видно, что небольшая вероятность удовлетворения потребности ведет к возникновению отрицательных эмоций. Напротив, возрастание вероятности достижения цели, т.е. удовлетворения потребности по сравнению с ранее имевшимся прогнозом приводит к возникновению положительных эмоций.

Эта теория на первый план выдвигает оценочную функцию эмоций, которая всегда представляет собой результат взаимодействия двух факторов: спроса (потребности) и предложения (возможности удовлетворения этой потребности).

Теория дифференциальных эмоций. Центральным положением этой теории является представление о существовании некоторого числа базисных эмоций, каждая из которых обладает присущими только ей мотивационными и феноменологическими свойствами.

Базисные эмоции (радость, страх, гнев и др.) ведут к различным внутренним переживаниям и различным внешним проявлениям и могут

взаимодействовать друг с другом, ослабляя или усиливая одна другую. Каждая эмоция включает три взаимосвязанных компонента:

- нейронную активность мозга и периферической нервной системы (неврологический компонент);
 - деятельность поперечно-полосатой мускулатуры, обеспечивающей мимическую и пантомимическую выразительность и обратную связь в системе «тело/лицо-мозг» (выразительный компонент);
 - субъективное эмоциональное переживание (субъективный компонент).
- Каждый из компонентов обладает определенной автономностью и может существовать независимо от других.

Однако, теория дифференциальных эмоций не дает удовлетворительного объяснения тому, как актуализируется та или иная эмоция, каковы внешние и внутренние условия ее пробуждения. Кроме того, недостатком этой теории является нечеткость в определении собственно базисных эмоций. Их число колеблется от четырех до десяти. Для выделения используются эволюционные и кросскультурные данные. Наличие сходных эмоций у человекообразных обезьян и людей, а также у людей, выросших в разных культурах, свидетельствует в пользу существования ряда базисных эмоций. Однако способность эмоциональных процессов вступать во взаимодействие и образовывать сложные комплексы эмоционального реагирования затрудняет четкое выделение фундаментальных базисных эмоций.

Социокультурная теория эмоций была разработана П. Экманом в 70-е гг. XX в. Как и в теории дифференциальных эмоций, ее исходным положением является представление о шести основных (базисных) эмоциях. Согласно этой теории, экспрессивные проявления основных эмоций (гнева, страха, печали, удивления, отвращения, счастья) универсальны и практически не чувствительны к воздействию факторов среды. Другими словами, все люди практически одинаково используют мышцы лица при переживании основных эмоций. Каждая из них связана с генетически детерминированной программой движения лицевых мышц. Тем не менее, принятые в обществе нормы социального контроля определяют правила проявления эмоций. Например, японцы обычно маскируют свои отрицательные эмоциональные переживания, демонстрируя более позитивное отношение к событиям, чем это есть в реальности.

О механизме социального контроля проявления эмоций свидетельствуют так называемые кратковременные выражения лица. Они фиксируются во время специальной киносъемки и отражают реальное отношение человека к ситуации, чередуясь с социально нормативными выражениями лица. Длительность таких экспрессивных реакций составляет 300-500 мс. Таким образом, в ситуации социального контроля люди способны контролировать выражение лица в соответствии с принятыми нормами и традициями воспитания.

Из всего вышеизложенного следует, что единой общепринятой теории эмоций не существует. Каждая из теорий позволяет понять лишь некоторые стороны психофизиологических механизмов функционирования эмоционально-потребностной сферы человека, выводя на первый план проблемы:

- адаптации к среде (теории Дарвина, Анохина),
- мозгового обеспечения и физиологических показателей эмоциональных переживаний (таламическая и активационная теории, теория Экмана),
- вегетативных и гомеостатических компонентов эмоций (теория Джемса-Ланге),
- влияния информированности на эмоциональное переживания (теория Симонова),
- специфики базисных эмоций (теория дифференциальных эмоций).

Многообразие не согласованных друг с другом подходов осложняет воссоздание целостной картины и свидетельствует о том, что появление единой логически непротиворечивой теории эмоций, видимо, дело отдаленного будущего.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ПАМЯТИ

Одним из основных свойств нервной системы является способность к длительному хранению информации о внешних событиях - 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 нервной системе, которые сохраняются в течение некоторого времени и существенным образом влияют на дальнейшее поведение живого организма. Комплекс таких структурно-функциональных изменений связан с процессом образования энграмм, то есть следов памяти (термин, предложенный зоологом **Дж. Янгом** в 50-х гг.).

Память выступает также как своеобразный информационный фильтр, поскольку в ней обрабатывается и сохраняется лишь ничтожная доля от общего числа раздражителей, воздействующих на организм. Пронизывая все стороны существования человека, память имеет разные формы и уровни проявления и функционирования.

В нейрофизиологии выделяют следующие элементарные механизмы научения:

- *привыкание* - проявляется в постепенном уменьшении реакции по мере повторного предъявления раздражителя. Привыкание всегда сопровождается угашением ориентировочной реакции;

- *сенситизация* - процесс, противоположный привыканию. Выражается в снижении порога при предъявлении раздражителей. Благодаря сенситизации организм начинает реагировать на ранее нейтральный раздражитель;

- *временная связь* (условный рефлекс).

Согласно И.П. Павлову, физиологической основой запоминания служит условный рефлекс как акт образования временной связи между стимулом и реакцией. Эти формы памяти и научения называют простыми, чтобы отличать от научения, имеющего произвольный осознанный характер. Элементарные формы научения есть даже у беспозвоночных.

Память разделяется также на:

- генотипическую, или филогенетическую - связана с безусловными рефлексами и инстинктами;

- фенотипическую - обеспечивает обработку и хранение информации приобретаемой в ходе онтогенеза на основе различных механизмов научения.

Элементарные виды памяти

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

Мнестические процессы могут быть связаны с деятельностью разным 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 виденные 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 развитая модально-специфическая память нередко является профессионально важным качеством: например, слуховая память музыкантов, вкусовая и обонятельная - дегустаторов, двигательная - гимнастов и т. д.

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*. Эта память гибка, спонтанна и обеспечивает длительное хранение следа. По некоторым представлениям, ее морфологической основой служат сложные нейронные

сети, включающие в себя 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.

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 произвольно, обеспечивая пополнение подсознательной сферы человеческой психики. Так же произвольно 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 нейронные группы из разных отделов коры и ближайшей подкорки.

Словесно-логическая (или семантическая) память - 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.

Основные виды памяти

Существует классификация памяти по продолжительности закрепления и сохранения материала. По этому принципу память принято подразделять на три вида:

- *иконическую, или сенсорную* память (ИП). Длительность хранения в ИП составляет 250-400 мс, однако по некоторым данным этот процесс может продолжаться до 4 с. Объем ИП при наличии соответствующей инструкции от 12 до 20 элементов;

- *кратковременную, или оперативную* память (КВП). Длительность хранения в кратковременной памяти около 12 с, при повторении – дольше. Объем КВП представлен широко известным числом Миллера: 7 ± 2 элемента;

- *долговременную, или декларативную* память (ДВП). Длительность хранения в ДВП неопределенно долгая, объем велик, а по некоторым представлениям - неограничен. Считается, что каждый из этих видов памяти

обеспечивается различными мозговыми процессами и механизмами, связанными с деятельностью функционально и структурно различных мозговых систем.

Фиксация информации включает три этапа: формирование *энграммы*, то есть следа, оставляемого в мозгу тем или иным событием; сортировка и выделение новой информации; долговременное хранение значимой информации.

Механизмы запечатления

Пионер в области исследования памяти **Карл Лешли** пытался с помощью хирургического вмешательства в мозг дать ответ о пространственном расположении памяти - по аналогии с речевыми, моторными или сенсорными зонами. Лешли обучал разных животных решать определенную задачу. Потом он удалял у животного один за другим различные участки коры в поисках места расположения следов памяти - *энграмм*. Однако независимо от того, какое количество корковой ткани было удалено, найти то специфическое место, где хранятся энграммы, Лешли не удалось, и он сделал вывод о том, что память одновременно находится в мозгу везде и нигде.

Впоследствии этим фактам было найдено объяснение. Оказалось, что в процессах памяти участвуют не только кора, но многие подкорковые образования и, кроме того, следы памяти широко представлены в коре и при этом многократно дублируются.

По современным представлениям, фиксация следа в памяти осуществляется в три этапа:

1) вначале в ИП на основе деятельности анализаторов возникают сенсорные следы (зрительный, слуховой, тактильный и т. п.), которые составляют содержание сенсорной памяти;

2) на втором этапе сенсорная информация направляется в высшие отделы головного мозга. В корковых зонах, а также в гиппокампе и лимбической системе, происходят анализ, сортировка и переработка сигналов с целью выделения из них новой для организма информации. Есть данные, что гиппокамп в совокупности с медиальной частью височной доли играет особую роль в процессе закрепления (консолидации) следов памяти. Речь идет о тех изменениях, которые происходят в нервной ткани при образовании энграмм. Гиппокамп, по-видимому, выполняет роль селективного входного фильтра. Он классифицирует все сигналы и отбрасывает случайные, способствуя оптимальной организации сенсорных следов в долговременной памяти. Он участвует также в извлечении следов из долговременной памяти под влиянием мотивационного возбуждения. Роль височной области предположительно состоит в том, что она устанавливает связь с местами хранения следов памяти в других отделах мозга, в первую очередь в коре больших полушарий;

3) на третьем этапе следовые процессы переходят в устойчивые структуры долговременной памяти.

Перевод информации из кратковременной памяти в долговременную, по некоторым предположениям, может происходить как во время бодрствования, так и во сне.

Важным параметром классификации памяти является уровень управления или регуляции мнестических процессов.

По этому признаку выделяют:

- непроизвольную память - когда запоминание и воспроизведение происходят без усилий;

- произвольную память - когда запоминание и воспроизведение происходят лишь в результате осознанной мнестической деятельности. Очевидно, что эти процессы имеют разное мозговое обеспечение.

В целом система управления и регуляции памяти в головном мозге включает неспецифические и специфические компоненты.

Выделяются два уровня регуляции памяти:

- *неспецифический* (общемозговой) - сюда относят ретикулярную формацию, гипоталамус, неспецифический таламус, гиппокамп и лобную кору. По современным представлениям, этот уровень регуляции участвует в обеспечении практически всех видов памяти;

- *модально-специфический* (локальный), связанный с деятельностью анализаторных систем; обеспечивается деятельностью анализаторных систем, главным образом на уровне первичных и ассоциативных зон коры. При их нарушении возникают специфические изменения мнестических процессов, имеющие избирательный характер.

Система регуляции памяти имеет иерархическое строение, и полное обеспечение функций и процессов памяти возможно лишь при условии функционирования всех ее звеньев.

Память следует понимать как системное свойство всего мозга и даже целого организма. Поэтому уровень, на котором возможно понимание памяти, - это уровень живой системы в целом.

Теории физиологических основ памяти

Первые исследования физиологических основ памяти связаны с именем **Д. Хебба**. В 40-е гг. он ввел понятия кратковременной и долговременной памяти и предложил теорию, объясняющую их нейрофизиологическую природу. По Хеббу, *кратковременная память* - это процесс, обусловленный повторным возбуждением импульсной активности в замкнутых цепях нейронов, не сопровождающийся морфологическими изменениями.

Долговременная память, напротив, базируется на структурных изменениях, возникающих в результате модификации межклеточных контактов - синапсов. Хебб полагал, что эти структурные изменения связаны с повторной активацией (по его определению, «повторяющейся реверберацией возбуждения» замкнутых нейронных цепей, например, путей от коры к таламусу или гиппокампу и обратно к коре). Повторное возбуждение нейронов, образующих такую цепь, приводит к тому, что в них возникают долговременные изменения, связанные с ростом синаптических соединений и

увеличением площади их контакта между пресинаптическим аксоном и постсинаптической клеточной мембраной. После установления таких связей эти нейроны образуют клеточный ансамбль, и любое возбуждение хотя бы одного относящегося к нему нейрона приводит в возбуждение весь ансамбль. Это и есть *нейрональный механизм хранения и извлечения информации из памяти*.

Непосредственно же основные структурные изменения, согласно Хеббу, происходят в синапсах в результате процессов их роста или метаболических изменений, усиливающих воздействие каждого нейрона на следующий нейрон.

Достоинство этой теории в том, что она толкует память не как статическую запись или продукт изменений в одной или нескольких нервных клетках, а как процесс взаимодействия многих нейронов на основе соответствующих структурных изменений.

Современные подходы к изучению физиологических механизмов памяти в значительной степени связаны с развитием идей Д. Хебба. Свое название *синаптическая теория* получила из-за того, что главное внимание в ней уделяется роли синапса в фиксации следа памяти. Она утверждает, что при прохождении импульса через определенную группу нейронов возникают стойкие изменения синаптической проводимости в пределах определенного нейронного ансамбля.

Один из наиболее авторитетных исследователей нейробиологических основ памяти **С. Роуз** подчеркивает: при усвоении нового опыта, необходимого для достижения каких-либо целей, происходят изменения в определенных клетках нервной системы. Эти изменения, выявляемые морфологическими методами с помощью световой или электронной микроскопии, представляют собой стойкие модификации структуры нейронов и их синаптических связей.

Г. Линч и **М. Бодри** (1984) предложили следующую гипотезу. Повторная импульсация в нейроне, связанная с процессом запоминания, предположительно сопровождается увеличением концентрации кальция в постсинаптической мембране, что приводит к расщеплению одного из ее белков. В результате этого освобождаются замаскированные и ранее неактивные белковые рецепторы. За счет увеличения числа этих рецепторов возникает состояние повышенной проводимости синапса, которое может сохраняться до 5 - 6 суток. Таким образом, экспериментально показаны морфологические изменения, сопровождающие формирование следа памяти.

Основания *реверберационной теории* были выдвинуты известным нейрофизиологом **Л. де Но**. Теория базировалась на существовании в структурах мозга замкнутых, нейронных цепей. Известно, что аксоны нервных клеток соприкасаются не только с дендритами других клеток, но могут и возвращаться обратно к телу своей же клетки. Благодаря такой структуре нервных контактов появляется возможность циркуляции нервного импульса

по *реверберирующим* (постепенно затухающим) *кругам* возбуждения разной сложности. В результате возникающий в клетке разряд возвращается к ней либо сразу, либо через промежуточную цепь нейронов и поддерживает в ней возбуждение. Эти стойкие круги реверберирующего возбуждения не выходят за пределы определенной совокупности нервных клеток и рассматриваются как физиологический субстрат сохранения энграмм. Именно в реверберационном круге возбуждения происходит переход из кратковременной памяти в долговременную.

С этим непосредственно связана гипотеза **А.С. Батуева** о двух нейронных системах, обеспечивающих оперативную память. Однако реверберационная теория не дает ответа на ряд вопросов, в частности, не объясняет причину возврата памяти после электрошоковым воздействием, - когда согласно этой теории в подобных случаях возврата памяти не должно быть.

В контексте векторной психофизиологии разрабатывает *нейронную модель памяти* **Е.Н. Соколов**. По его представлениям, разнообразная информация закодирована в нейронных структурах мозга в виде особых векторов памяти, которые создаются на теле нейрона-детектора набором постсинаптических локусов, имеющих разную электрическую проводимость. Этот вектор определяется как единица структурного кода памяти. Вектор восприятия состоит из набора постсинаптических потенциалов разнообразной амплитуды. Размерности всех векторов восприятия и всех векторов памяти одинаковы. Если узор потенциалов полностью совпадает с узором проводимостей, то это соответствует идентификации воспринимаемого сигнала.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ СОЗНАНИЯ И БЕССОЗНАТЕЛЬНОГО

Различные подходы к решению проблемы сознания

Хотя слово «сознание» достаточно широко используется в повседневной речи и научной литературе, не существует единого понимания того, что оно означает. Действительно, этим термином обозначаются два понятия, которые различны по смыслу:

- в более элементарном значении - это просто бодрствование с возможностью контакта с внешним миром и адекватной реакцией на происходящие события, то есть то, что утрачивается во время сна и нарушается при некоторых болезнях. В этом же значении слово «сознание» иногда применяется и к животным;

- в научной литературе, особенно по философии и психологии, под словом «сознание» понимается высшее проявление психики, связанное с абстракцией, отделением себя от окружающей среды и социальными контактами с другими людьми. В этом значении термин «сознание» применяется обычно только к человеку.

В обоих случаях речь идет о мире субъективных, то есть переживаемых внутри себя ощущений, мыслей и чувств, которые образуют духовный мир человека, его внутреннюю жизнь. Опыт научного познания показывает, что сложное, как правило, не возникает из ничего, а происходит в результате эволюции от более простого. Можно поэтому предполагать, что сознание человека имеет своих предшественников в виде более простых психических проявлений.

В современной научной литературе описаны три подхода к решению проблемы сознания:

- «светлого пятна» - концепция апеллирует к понятию сознания в его более простом понимании;

- информационного синтеза - концепция занимает промежуточное положение, претендуя на объяснение как более простых, так и (частично) сложных феноменов;

- связи сознания с речью - концепция ориентирована на объяснение мозговой основы сознания как высшей формы психического.

Гипотеза о связи сознания с определенным участком коры – **«светлым пятном»** - была впервые высказана **И.П. Павловым** в 1913 г. Он предположил, что сознание представлено деятельностью находящегося в состоянии оптимальной возбудимости «творческого участка» коры больших полушарий, где легко образуются условные рефлексы и дифференцировки. Другие участки, где происходит преимущественно поддержание уже образованных рефлексов, связаны с тем, что называется бессознательной деятельностью.

Концепция «светлого пятна» получила свое развитие в новейших гипотезах в виде **«теории прожектора»**, сформулированной **Ф. Криком** - соавтором теории двойной спирали и нобелевским лауреатом. Основные предпосылки и положения «теории прожектора» сводятся к следующему. Вся информация поступает в кору по сенсорным путям через переключательные ядра в дорзальном таламусе (включая и примыкающие к нему коленчатые тела). Возбудимость этих переключательных ядер может быть избирательно изменена за счет коллатералей от нейронов ретикулярного комплекса таламуса, входящего в его вентральный отдел. Взаимоотношения между этими частями таламуса построены таким образом, что в каждый определенный момент одна из нейронных групп дорзального таламуса оказывается, в состоянии высокой возбудимости, что значительно усиливает импульсный поток к соответствующим отделам коры, в то время как другие группы оказываются, наоборот, заторможенными. Период такой высокой возбудимости длится около 100 мс, а затем усиленный приток поступает к другому отделу коры.

Ф. Крик предполагает на этом основании, что область наиболее высокой импульсации представляет в данный момент как бы центр внимания, а благодаря перемещению «прожектора» в другие участки становится возможным их объединение в единую систему. В этом процессе большую роль

играет синхронизация активности нейронных групп на одной частоте, что также происходит за счет влияния восходящих таламических проекций с кратковременной модификацией деятельности соответствующих синапсов.

Важно, что в число вовлеченных в совместную деятельность нейронных групп входят нейронные ансамбли в различных областях коры. Подобная интеграция и обеспечивает осуществление высших психических функций.

Предполагается также, что одновременно могут действовать несколько «прожекторов». Данная концепция была разработана в первую очередь для обработки зрительных сигналов, но автор предполагает, что описанная схема является общей для всех анализаторов.

Сознание и речь

Концепция коммуникативной природы сознания была выдвинута впервые **П. В. Симоновым** (1981). Сознание представляет собой знание, которое в абстрактной форме может быть передано другим людям. Этот смысл содержится и в самой этимологии слова «со-знание» - «*совместное знание*». Оно возникло в процессе эволюции на базе потребности к общению, передачи знаний и объединения усилий высокоорганизованных членов сообщества, какими являлись наши предки. Однако поскольку внутренний мир человека скрыт от внешнего наблюдателя, передача сведений от одного человека к другому может происходить лишь путем абстракции, т. е. *в виде знаков*. Такой знаковой формой общения является *речь*, формирующаяся в процессе общения. На основе общения возникает и сознание как высшая форма психического, свойственная только людям.

Непосредственная связь сознания с речью показана в исследованиях на людях, выходящих из состояния комы. В этом случае речевой контакт с больным, что, как известно клиницистам, является важным признаком возвращения сознания, совпадает с образованием когерентных связей между электрической активностью гностических (теменно-височных) и моторно-речевых (нижнелобных) отделов левого полушария.

Э.А. Костандов (1983) считает передачу сигналов на моторные речевые центры решающим условием для перехода от бессознательных к осознаваемым формам восприятия внешних сигналов.

Об участии речевых зон коры в процессах осознания свидетельствует и работа **Р. Салмелин** и др. Авторы регистрировали магнитные поля мозга при рассматривании субъектом картинок различного содержания. При этом, даже если называть изображенный объект не следовало, реакция все равно переходила на вербальные зоны левого полушария.

В то же время, данные наблюдений над больными с временным выпадением речевых функций, например, в результате мозгового инсульта, свидетельствуют о том, что такие больные после возвращения речи, как правило, помнят все события, происходившие во время утраты речи, и могут рассказать о них, что свидетельствует о сохранности у них сознания в этот период болезни. Выход из этого противоречия, вероятно; заключается в том, что при этом остаются не нарушенными другие функции лобных долей,

связанные со способностью к абстракции и запоминанием последовательности событий. Больной, следовательно, мог кодировать события в иной, неречевой форме и запоминать их.

Поэтому правильнее связывать сознание не только с речью, но вообще с функциями префронтальной коры.

Попытки объяснить механизм внутренней речи были предприняты в ряде исследований. По мысли **Д. Эделмена**, в основе «сознания высшего порядка», связанного с речью, лежит тот же принцип повторного входа возбуждения в поля лобной, височной и теменной коры, ответственные за выполнение отдельных функций, с реализацией речевыми центрами полученной информации в соответствующих фонах.

Вопрос о функциональном смысле субъективных переживаний, их роля в поведении - одна из важнейших проблем науки о мозге. Представляя собой результат синтеза информации, психические феномены содержат интегрированную оценку ситуации, способствуя тем самым эффективному нахождению поведенческого ответа. Элементы обобщения содержатся в самых простых психических феноменах, таких как ощущение. При мышлении информационный синтез включает не только соединение, но и перекombинацию уже известных сведений, что и лежит в основе нахождения решения. Это относится как к перцептивному решению (то есть опознанию стимула), так и к решению о действии.

Возникновение речи и связанного с ней человеческого сознания принципиально изменяет возможности человека. Кодирование мира внутренних переживаний абстрактными символами делает доступным этот мир с его мыслями и чувствами для других людей, создавая единое духовное пространство, открытое для общения и накопления знаний.

Благодаря этому каждое новое поколение людей живет не так, как предыдущее, что составляет резкий контраст с жизнью животных, образ жизни которых не меняется тысячелетиями.

Таким образом, биологическая эволюция с ее законами выживания заменяется эволюцией (и революцией), совершаемой в умах людей.

Психофизиология бессознательного

Сознание, как писал **Л.С. Выготский**, характеризуется перерывами и нередко отсутствием видимых связей между отдельными его элементами.

Понятие *бессознательного*, заполняя пробелы между сознательными явлениями, позволяет изучать все психические функции у человека вплоть до самых высших ее форм с позиций детерминизма. Таким образом, бессознательное - это гносеологически необходимая категория. Справедливость этого принципиального положения подтверждается многими фактами, полученными в экспериментально-психологических и психофизиологических исследованиях, поэтому следует считать, что бессознательное - это такая же психическая реальность, как и сознательная психическая жизнь. Понятие бессознательного толкуется по-разному:

- в широком смысле, включая в себя все психические явления вне сферы сознания, то есть те содержания психической жизни, о наличии которых человек либо не подозревает в данный момент, либо не знает о них в течение длительного времени, либо вообще никогда не знал. В качестве одного из примеров бессознательного, можно привести факт - неосознаваемости сигналов, непрерывно поступающих в головной мозг из самого организма, его внутренних органов, мышц, суставов;

- в узком смысле (по З. Фрейду) - как вытеснение из сознания возникает в онтогенезе у человека относительно поздно, и в известном смысле, является производной величиной от развития и дифференциации сознания.

В современной психофизиологии все большее признание получает термин «*неосознаваемое*». Он обозначает ряд неоднородных явлений. К ним следует отнести феномен, обозначаемый как предсознательное, - это содержания душевной жизни, которые в данный момент неосознаваемы, так как находятся вне сферы избирательного внимания, но могут легко стать осознаваемыми при переключении на них внимания.

Широкий круг психических явлений у человека в норме и патологии связан с неосознаваемым как подпороговым (по отношению к сознанию) восприятием эмоционально или мотивационно значимых, но физически слабых внешних сигналов, которые не достигают уровня сознания и не осознаются субъектом, однако вызывают вегетативные, биоэлектрические и эмоциональные реакции и могут влиять на процессы высшей нервной деятельности. Еще одна форма неосознаваемого - это *когнитивная установка*, то есть состояние готовности субъекта к определенной активности, которое формируется на неосознаваемом уровне при наличии двух основных условий: актуальной потребности у субъекта и объективной ситуации ее удовлетворения.

В психофизиологии проблема бессознательного, или неосознаваемого сводится в основном к попыткам выявить количественные и качественные различия в реакциях центральной нервной системы человека на внешние раздражения при наличии достоверно установленных индикаторов их осознания или при их отсутствии. Разница между минимальными величинами осознаваемого и неосознаваемого сенсорного раздражения составляет область или сферу неосознаваемого, в пределах которой внешний сигнал может вызывать вегетативные, биоэлектрические реакции или влиять на поведенческие и психические функции человека. Современный уровень нейрофизиологических знаний, а также существующие и все увеличивающиеся методические возможности объективного экспериментального изучения когнитивных функций человека, позволяют надеяться на успехи в познании нейрофизиологической основы I ряда бессознательных психических явлений. Уже полученные результаты не оставляют сомнений в том, что бессознательные психические явления, до настоящего времени нередко являющиеся объектом мистических спекуляций и получающие иррациональное или мифологическое толкование, могут быть

изучены при помощи обычных научных психофизиологических методов и объяснены с детерминистических, естественнонаучных позиций.

Особенно большое значение для понимания нервных механизмов бессознательных психических явлений и поиска путей их экспериментального исследования имели нейропсихологические работы на людях с «расщепленным мозгом», в частности обнаружение способности правого полушария осуществлять семантический анализ; правое полушарие воспринимает слово и адекватно реагирует на него, но при этом субъект не осознает ни его, ни связи реакции с ним.

Другим принципиальным достижением в психофизиологии бессознательного было получение доказательства того, что на неосознаваемом уровне могут формироваться временные связи, ассоциации как возбуждающего, так и тормозного характера, как прямые, так и обратные. Эти достижения позволили предложить гипотезу о психофизиологических механизмах таких бессознательных психических явлений, как «безотчетные» эмоции и психологическая защита.

В настоящее время психофизиология сознания и бессознательного делает только первые шаги, и она пока может объяснить лишь очень небольшую часть этих весьма сложных психических явлений. Но опыт показывает, что анализ этой проблемы с естественнонаучных позиций изучения высших мозговых функций - наиболее верный путь познания нейрофизиологической основы бессознательного.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ РЕЧИ

Вторая сигнальная система

И.П. Павлов считал, что специфика высшей нервной деятельности человека возникла в результате нового способа взаимодействия с внешним миром, который стал возможен при трудовой деятельности людей и который выразился в речи.

Речь возникла как средство общения между людьми в процессе труда. Ее развитие привело к возникновению языка.

Под *первой сигнальной системой* понимают работу мозга, обуславливающую превращение непосредственных раздражителей в сигналы различных видов деятельности организма. Это система конкретных, непосредственно чувственных образов действительности, фиксируемых мозгом человека и животных.

Второй сигнальной системой обозначают функцию мозга человека, которая имеет дело со словесными символами («сигналами сигналов»). Это система обобщенного отражения окружающей действительности в виде понятий, содержание которых фиксируется в словах, математическим символах, образах художественных произведений. Интегративная деятельность нервной системы человека осуществляется не только на основе непосредственных ощущений и впечатлений, но и путем оперирования

словами. При этом слово выступает не только как средство выражения мысли. Слово перестраивает мышление и интеллектуальные функции человека, так как сама мысль совершается и формируется с помощью слова.

Суть мышления - в выполнении некоторых внутренних операций с образами во внутренней картине мира. Эти операции позволяют строить и достраивать меняющуюся модель мира.

Благодаря слову картина мира становится более совершенной, с одной стороны, более обобщенной, с другой - более дифференцированной. Присоединяясь к непосредственному образу предмета, слово выделяет его существенные признаки, вносит в него формы анализа и синтеза, которые непосредственно недоступны субъекту. Слово переводит субъективный смысл образа в систему значений.

В механизме внутренней речи существуют три уровня.

- первый уровень связан с механизмами действия и владения отдельными словами, обозначающими события и явления внешнего мира. Этот уровень реализует так называемую номинативную функцию языка и речи и служит в онтогенезе основой для дальнейшего развития механизмом внутренней речи;

- второй уровень соотносится с образованием множественных связей между базовыми элементами и материализованной лексикой языка, так называемой «вербальной сетью». В многочисленных электроэнцефалографических экспериментах было показано, что объективной и языковой связанности слов соответствует связанность их следов в нервной системе. Эти связи и есть «вербальные сети» или «семантические поля»;

- третий динамический уровень, соответствующий своими временными и содержательными характеристиками продуцируемой внешней речи, состоит из быстро сменяющихся активации отдельных узлов «вербальной сети», поэтому каждому произносимому человеком слову предшествует активация соответствующей структуры внутренней речи, переходящая путем перекодирования в команды артикуляционным органам.

Функции речи

Исследователи выделяют три основные функции речи:

- *коммуникативная функция* - осуществление общения между людьми с помощью языка. В коммуникативной функции выделяют функцию сообщения и функцию побуждения к действию. При сообщении человек указывает на какой-либо предмет или высказывает свои суждения по какому-либо вопросу. Побудительная сила речи зависит от ее эмоциональной выразительности;

- *регулирующая функция* реализует себя в высших психических функциях - сознательных формах психической деятельности.

Понятие *высшей психической функции* введено **Л. С. Выготским** и развито **А. Р. Лурией** и другими отечественными психологами. Отличительной особенностью высших психических функций является их произвольный характер. Первоначально высшая психическая функция как бы разделена между двумя людьми. Один человек регулирует поведение другого

человека с помощью специальных раздражителей («знаков»), среди которых наибольшее значение имеет *речь*. Научаясь применять по отношению к собственному поведению стимулы, которые первоначально использовались для регуляции поведения других людей, человек приходит к овладению собственным поведением. В результате процесса *интериоризации* внутренняя речь становится тем механизмом, с помощью которого человек овладевает собственными произвольными действиями.

В работах **А.Р. Лурии, Е.Д. Хомской** показана связь регулирующей функции речи с передними отделами полушарий и установлена важная роль конвекситальных отделов префронтальной коры в регуляции произвольных движений и действий конструктивной деятельности, различных интеллектуальных процессов

- *программирующая функция* речи выражается в построении смысловых схем речевого высказывания, грамматических структур предложений, в переходе от замысла к внешнему развернутому высказыванию. В основе этого процесса - внутреннее программирование, осуществляемое с помощью внутренней речи. Как показывают клинические данные, оно необходимо не только для речевого высказывания, но и для построения самых различных движений и действий. Программирующая функция речи страдает при поражениях в передних отделах речевых зон - заднелобных и премоторных отделов левого полушария.

Развитие речи у ребенка

У ребенка условные рефлексy на словесные раздражители появляются лишь во второй половине года жизни.

Предъявление определенного предмета при одновременном его назывании приводит к тому, что слово начинает заменять обозначаемый им предмет. Эта способность появляется у ребенка к концу первого года жизни или началу второго. Однако слово сначала замещает лишь конкретный предмет, выступая на этом этапе развития как *интегратор первого порядка*.

Превращение слова в интегратор второго порядка или в «*сигнал сигналов*» происходит в конце второго года жизни. Для этого необходимо, чтобы на него было выработано не менее 15 различных условных связей (пучок связей). Ребенок должен научиться оперировать с различными предметами, обозначаемыми одним словом. Если число выработанных условных связей меньше, то слово остается символом, который замещает лишь конкретный предмет.

Между тремя и четырьмя годами жизни появляются слова - *интеграторы третьего порядка*. Ребенок начинает понимать такие слова, как «игрушка», «цветы», «животные». К пятому году жизни у ребенка возникают более сложные понятия.

Развитие второй сигнальной системы у ребенка протекает в тесной связи с первой. В процессе онтогенеза выделяют несколько фаз развития совместной деятельности двух сигнальных систем.

Первоначально условные рефлексy ребенка осуществляются лишь на уровне первой сигнальной системы, то есть непосредственный раздражитель вступает в связь с непосредственными вегетативными и соматическими реакциями. По терминологии **А.Г. Иванова-Смоленского**, это связи типа Н-Н: «непосредственный раздражитель - непосредственная реакция».

Во второй половине года ребенок начинает реагировать на словесные раздражители непосредственными вегетативными и соматическими реакциями. Добавляются условные связи типа С-Н: «словесный раздражитель-непосредственная реакция».

К концу первого года жизни (после 8 месяцев) ребенок начинает подражать речи взрослого так, как это делают приматы, при помощи отдельных звуков, обозначающих что-либо вовне или какое-либо собственное состояние. Затем ребенок начинает произносить слова. Сначала они также не связаны с какими-либо событиями во внешнем мире. При этом в возрасте от полутора до двух лет часто одним словом обозначается не только какой-либо предмет, но и действия, переживания, связанные с ним. Позже происходит дифференциация слов, обозначающих предметы, действия, чувства.

Прибавляется новый тип связей Н-С: «непосредственный раздражитель - словесная реакция».

На втором году жизни словарный запас ребенка увеличивается до 200 и более слов. Он начинает объединять слова в простейшие речевые цепи, а затем строить предложения. К концу третьего года словарный запас достигает 500 - 700 слов. Словесные реакции вызываются не только непосредственными раздражителями, но и словами. Ребенок научается говорить. Таким образом, возникает новый тип связей С-С: «словесный раздражитель - словесная реакция».

С развитием речи и формированием обобщающего действия слова у ребенка в возрасте двух - трех лет усложняется интегративная деятельность мозга: возникают условные рефлексy на отношения величин, веса, расстояния, окраски предметов. У детей в возрасте трех - четырех лет вырабатываются различные двигательные стереотипы.

Однако среди условных рефлексов преобладают прямые временные связи. Обратные связи возникают позже, и силовые отношения между ними выравниваются к пяти - шести годам жизни.

Речевые функции полушарий

Понимание словесных раздражителей и осуществление словесных реакций связано с функцией доминирующего, речевого полушария.

Клинические данные, полученные при изучении поражений мозга, а также результаты электрической стимуляции структур мозга во время операций на мозге, позволили выявить те критические структуры коры, которые важны для способности говорить и понимать речь.

Согласно взглядам **А.Р. Лурии** выделяются две группы структур мозга с различными функциями в отношении речевой деятельности. Их поражение вызывает две категории *афазий*:

- *синтагматические* - связаны с трудностями динамической организации речевого высказывания и наблюдаются при поражении передних отделов левого полушария;

- *парадигматические* - возникают при поражении задних отделов левого полушария и связаны с нарушением кодов речи (фонематического, артикуляционного, семантического и т. д.).

К передним отделам речевых зон коры относится и *центр Брока*. Он расположен в нижних отделах третьей лобной извилины, у большей части людей в левом полушарии. Эта зона контролирует осуществление речевых реакций. Ее поражение вызывает эфферентную *моторную афазия*, при которой нарушается собственная речь больного, а понимание чужой речи в основном сохраняется.

Поражение другой части передних речевых зон (в нижних отделах премоторной коры) сопровождается так называемой *динамической афазией*, когда больной теряет способность формулировать высказывания, переводить свои мысли в развернутую речь (нарушение программирующей функции речи).

Центр Вернике относится к задним отделам речевых зон коры. Он расположен в височной доле и обеспечивает понимание речи. При его поражении возникают нарушения фонематического слуха, появляются затруднения в понимании устной речи, в письме под диктовку (*сенсорная афазия*).

Новые данные о речевых функциях полушарий были получены в опытах **Р. Сперри** на больных «с расщепленным мозгом». После рассечения связей двух полушарий (комиссур) у таких больных каждое полушарие функционирует самостоятельно, получая информацию только справа или слева.

Различие между левым и правым полушариями можно изучать и у здоровых людей. Для этого может быть использован *метод Джун Вада* - метод «наркоза полушарий». Он был создан в клинике для выявления речевого полушария.

Использование методик, которые позволяют избирательно подавать информацию только в одно полушарие, дало возможность исследователям продемонстрировать значительные различия в способностях двух полушарий:

- левое полушарие участвует в основном в аналитических процессах, оно - база для логического мышления. Левое полушарие обеспечивает речевую деятельность: ее понимание и построение, работу со словесными символами. Обработка входных сигналов осуществляется в нем, по-видимому, последовательным образом;

- правое полушарие обеспечивает конкретно-образное мышление, имеет дело с невербальным материалом, отвечает за определенные навыки в обращении с пространственными сигналами, за структурно-пространственные преобразования, способность к зрительному и тактильному распознаванию предметов. Поступающая к нему информация обрабатывается одномоментно

и целостным способом. С правым полушарием связаны музыкальные способности.

В норме оба полушария работают в тесном взаимодействии, дополняя друг друга. Исследование функциональной асимметрии мозга у детей показало, что первоначально обработка речевых сигналов осуществляется обоими полушариями и доминантность левого формируется позже.

Еще очень мало известно о причинах, которые привели к специализации полушарий. Наиболее интересным и обоснованным является объяснение этого процесса **Дорин Кимурой** и ее коллегами. Исходя из того, что речевая функция левого полушария связана с движениями ведущей правой руки, она предполагает, что специализация левого полушария для речи является следствием не столько асимметричного развития символических функций, сколько развития определенных двигательных навыков, которые помогают в общении. Язык появился потому, что левое полушарие оказалось приспособленным для некоторых видов двигательной активности.

Левое полушарие превосходит правое также и в способности понимать речь, хотя эти различия менее выражены. Согласно моторной теории восприятия главным компонентом распознавания речевых звуков являются кинестезические сигналы, возникающие от мышц речевого аппарата при восприятии речевых сигналов. В этом особая роль принадлежит моторным системам левого полушария.

Функциональная асимметрия мозга обнаружена не у всех людей. Примерно у одной трети она не выражена, то есть полушария не имеют четкой функциональной специализации.

Между специализированными полушариями существуют отношения взаимного торможения. Это видно по усилению соответствующих функций у однополушарного человека по сравнению с нормальным.

Соотношение активности двух полушарий может быть очень различным. На этом основании **И.П. Павловым** были выделены специфически человеческие типы высшей нервной деятельности: художественный; мыслительный; средний.

По мнению **Р. Орнстейна**, принятая система образования строится исключительно на развитии способностей левого полушария, то есть языкового и логического мышления, а функции правого полушария специально не развиваются. Невербальному интеллекту не уделяется должного внимания.

1.4 МОЗГОВАЯ ОРГАНИЗАЦИ, ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Вопросы для изучения:

1. Центральная нервная система. Головной и спинной мозг. Участки головного мозга
2. Условные и безусловные рефлексы
3. Высшая нервная деятельность человека
4. Мозг как суперсистема. Основные анатомические составляющие головного мозга.
5. Высокая изменчивость головного мозга
6. Три структурно-функциональных блока мозга (А.Р. Лурия)
7. Теория системной динамической локализации высших психических функций
8. Нейропсихологические закономерности нормально онтогенеза
9. Причины и виды нарушений высших психических функций

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ГОЛОВНОЙ И СПИННОЙ МОЗГ. УЧАСТКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Основная функция нервной системы - регулирование физиологических процессов организма в зависимости от постоянно меняющихся условий внешней среды. Нервная система осуществляет приспособление (адаптацию) организма к внешней среде, регулирование всех внутренних процессов и их постоянства (гомеостаз) - например, температуры тела, биохимических реакций, АД крови, процессов питания тканей и обеспечения их кислородом и т.д. Нервная система человека состоит из центральной и периферической.

К *центральной нервной системе* (ЦНС) относятся головной и спинной мозг. Оба они эволюционно, морфологически и функционально тесно связаны между собой и без резкой границы переходят один в другой.

Головной мозг является верхним отделом ЦНС и лежит в полости черепа.

Спинной мозг является частью ЦНС и представляет собой тяж, расположенный в полости позвоночного канала.

К *периферической нервной системе* относятся:

- черепно-мозговые и спинномозговые нервы,
- нервные окончания,
- нервные узлы.

Нервы доставляют импульсы (приказы действия) из ЦНС непосредственно к рабочему органу - мышце - и информацию с периферии в ЦНС.



Существует еще одна классификация, согласно которой единую нервную систему также условно подразделяют на две части:

- **соматическую** (анимальную) - иннервирует главным образом тело (кости, скелетные мышцы, кожу) и обеспечивает связь организма с внешней средой

- **вегетативную** (автономную), ВНС - часть нервной системы организма, комплекс центральных и периферических клеточных структур, регулирующих функциональный уровень внутренней жизни организма, необходимый для адекватной реакции всех его систем.

Под контролем вегетативной системы находятся органы кровообращения, дыхания, пищеварения, выделения, размножения, а также обмен веществ и рост. Фактически эфферентный отдел ВНС осуществляет нервную регуляцию функций всех органов и тканей, кроме скелетных мышц, которыми управляет соматическая нервная система.

В отличие от соматической нервной системы, двигательный эффекторный нейрон в автономной нервной системе находится на периферии, и спинной мозг лишь косвенно управляет его импульсами.

Соматическая нервная система обеспечивает главным образом иннервацию тела - кожу, скелетные мышцы. Этот отдел нервной системы устанавливает взаимоотношения с внешней средой - воспринимает ее воздействия (прикосновение, осязание, боль, температуру), формирует осознанные (управляемые сознанием) сокращения скелетных мышц (защитные и другие движения).

Вегетативная нервная система иннервирует все внутренние органы (пищеварения, дыхания, мочеполового аппарата и др.). Она обеспечивает также трофическую иннервацию скелетных мышц, других органов и тканей и самой нервной системы.

Все живые организмы обладают способностью реагировать на физические и химические изменения в окружающей среде. Стимулы внешней среды (свет, звук, запах, прикосновение и т.п.) преобразуются специальными чувствительными клетками (**рецепторами**) в **нервные импульсы** - серию электрических и химических изменений в нервном волокне. Нервные импульсы передаются по **чувствительным** (афферентным) нервным волокнам в спинной и головной мозг. Здесь вырабатываются соответствующие

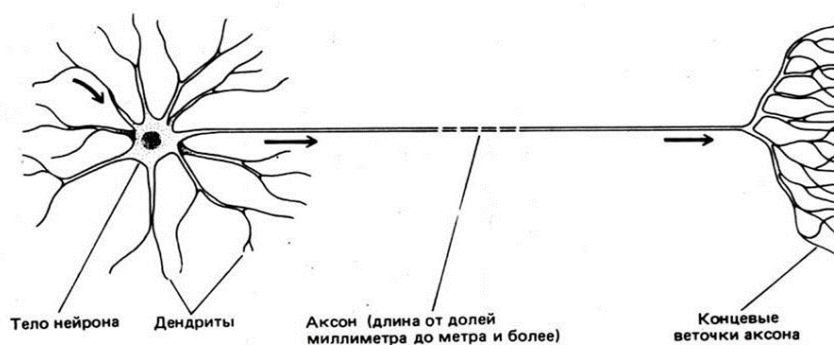
командные импульсы, которые передаются по *моторным* (эфферентным) нервным волокнам к исполнительным органам (мышцам, железам). Эти исполнительные органы называются *эффекторами*.

Основная функция нервной системы - интеграция внешнего воздействия с соответствующей приспособительной реакцией организма.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка - *нейрон*. Он состоит из:

- *дендритов* - разветвленных отростков, по которым нервные импульсы идут к телу клетки,
- *аксона* - длинного отростка, по которым нервный импульс проходит от тела клетки к другим клеткам или эффекторам,
- *тела клетки*,
- *ядра*.

Отростки двух соседних нейронов соединяются особым образованием - *синапсом*. Он играет существенную роль в фильтрации нервных импульсов: пропускает одни импульсы и задерживает другие. Нейроны связаны друг с другом и осуществляют *объединенную деятельность*.



Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга.

Головной мозг - центральный орган нервной системы. Говорить о наличии головного мозга в строгом смысле можно только применительно к позвоночным, начиная с рыб. Однако несколько вольно этот термин используют для обозначения аналогичных структур высокоорганизованных беспозвоночных - так, например, у насекомых «головным мозгом» называют иногда скопление ганглиев окологлоточного нервного кольца. При описании более примитивных организмов говорят о головных ганглиях, а не о мозге.

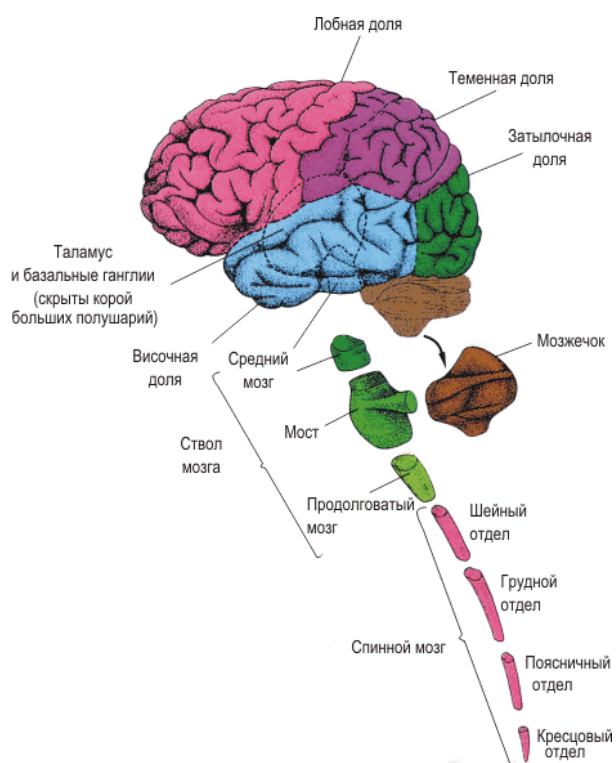
Ткани мозга. Головной мозг заключен в надежную оболочку черепа (за исключением простых организмов). Кроме того, он покрыт оболочками из соединительной ткани - твёрдой и мягкой, между которыми расположена сосудистая, или паутинная оболочка.

Между оболочками и поверхностью головного и спинного мозга расположена цереброспинальная (часто её называют спинномозговая) жидкость - ***ликвор***. Цереброспинальная жидкость также содержится в желудочках головного мозга. Избыток этой жидкости называется ***гидроцефалией***. Гидроцефалия бывает врождённой (чаще), встречается у новорожденных детей, и приобретённой.

Структуры головного мозга (кора, ганглии, мозжечок, ствол и пр.) соединены между собой нервными волокнами (проводящие пути). Часть мозга, состоящая преимущественно из клеток, называется **серым веществом**, из нервных волокон - **белым веществом**. Белый цвет - это цвет миелина, вещества, покрывающего волокна. Демиелинизация волокон приводит к тяжелым нарушениям (*рассеянный склероз*).

Клетки мозга. Клетки мозга включают:

- нейроны (клетки, генерирующие и передающие нервные импульсы), которые делятся на *возбуждающие* (т. е. активирующие разряды других нейронов) и *тормозные* (препятствующие возбуждению других нейронов).
- глиальные клетки, выполняющие важные дополнительные функции.



Коммуникация между нейронами происходит посредством **синаптической передачи**. В большинстве синапсов передача сигнала осуществляется химическим путем - посредством **нейромедиаторов**. Медиаторы действуют на постсинаптические клетки, связываясь с мембранными рецепторами.

Кровоснабжение головного мозга. Функционирование нейронов мозга требует значительных затрат энергии, которую мозг получает через сеть кровоснабжения. Головной мозг снабжается кровью из бассейна трёх крупных артерий - двух внутренних сонных артерий и основной артерии. По их руслу к мозгу транспортируется до 20 % от всего объёма крови.

Между кровью и тканями мозга имеется **гематоэнцефалический барьер**, который обеспечивает избирательную проницаемость веществ. Этот барьер защищает мозг от многих видов инфекции. В то же время, многие

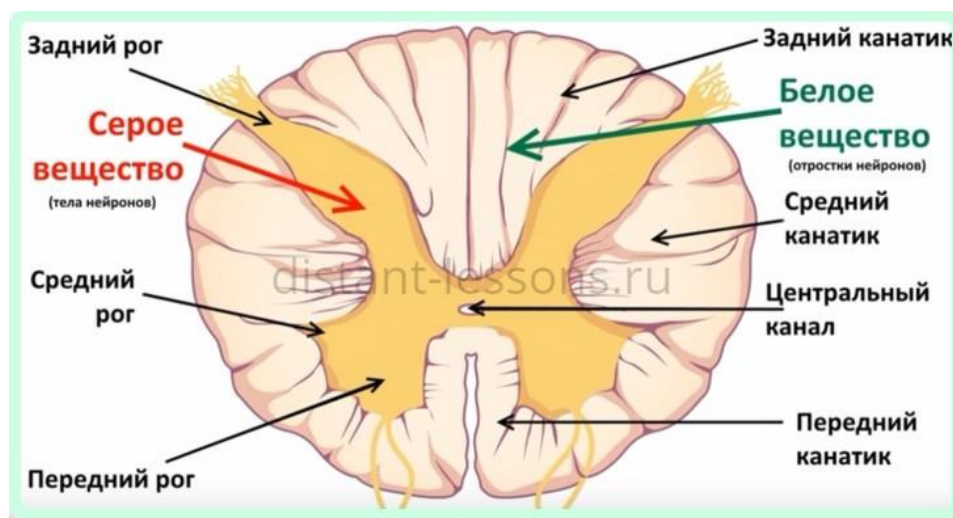
лекарственные препараты, эффективные в других органах, не могут проникнуть в мозг через барьер.

Функции мозга. Функции мозга включают обработку сенсорной информации, поступающей от органов чувств, планирование, принятие решений, координацию, управление движениями, положительные и отрицательные эмоции, внимание, память. Мозг человека выполняет высшую функцию - мышление. Одной из важнейших функций мозга человека является восприятие и генерация речи.

Спинальный мозг лежит в позвоночном канале и у взрослых представляет собой длинный (45 см у мужчин и 41-42 см у женщин), несколько сплюснутый спереди назад цилиндрический тяж, который вверху непосредственно переходит в продолговатый мозг, а внизу оканчивается коническим заострением, на уровне II поясничного позвонка.

Внутреннее строение спинного мозга. Спинальный мозг состоит из серого вещества, содержащего нервные клетки, и белого вещества, состоящего из миелиновых нервных волокон. *Серое вещество* заложено внутри спинного мозга и окружено со всех сторон белым веществом. Серое вещество образует две вертикальные колонны, помещенные в правой и левой половинах спинного мозга. Общий вид серого вещества на фоне белого напоминает букву «Н». *Белое вещество* спинного мозга состоит из нервных отростков, которые составляют три системы нервных волокон.

Нервный сегмент - это поперечный отрезок спинного мозга и связанных с ним правого и левого спинномозговых нервов. В спинном мозге различают 31 сегмент, которые топографически делят на 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. В пределах нервного сегмента замыкается **короткая рефлекторная дуга**. Благодаря проводниковому аппарату собственный аппарат спинного мозга связан с аппаратом головного мозга, который объединяет работу всей нервной системы.



Участки головного мозга

По особенностям микроскопического строения всю кору мозга делят на несколько десятков структурных единиц - *полей*, а по расположению его частей - на четыре *доли*: затылочную, височную, теменную и лобную. Кора головного мозга человека является целостно работающим органом, хотя отдельные его части (области) функционально специализированы (например, затылочная область коры осуществляет сложные зрительные функции, лобно-височная - речевые, височная - слуховые). Наибольшая часть двигательной зоны коры головного мозга человека связана с регуляцией движения органа труда (руки) и органов речи.

Все отделы коры мозга взаимосвязаны; они соединены и с нижележащими отделами мозга, которые осуществляют важнейшие жизненные функции. Подкорковые образования, регулируя врожденную, безусловно-рефлекторную, деятельность, являются областью тех процессов, которые субъективно ощущаются в виде эмоций (они, по выражению **И.П.Павлова**, являются «источником силы для корковых клеток»).

В мозгу человека имеются все те структуры, которые возникали на различных этапах эволюции живых организмов. Они содержат в себе «опыт», накопленный в процессе всего эволюционного развития. Это свидетельствует об общем происхождении человека и животных. По мере усложнения организации животных на различных ступенях эволюции значение коры головного мозга все более и более возрастает. Если, например, удалить кору головного мозга у лягушки (она имеет незначительный удельный вес в общем объеме ее головного мозга), то лягушка почти не изменяет своего поведения. Лишенный коры головного мозга голубь летает, сохраняет равновесие, но уже теряет ряд жизненных функций. Собака с удаленной корой головного мозга становится полностью не приспособленной к окружающей обстановке.

Белое вещество полушарий образовано нервными волокнами, связывающими кору одной извилины с корой других извилин своего и противоположного полушарий, а также с нижележащими образованиями.

Нервные волокна белого вещества делят на

- ассоциативные - связывают между собой различные участки коры одного и того же полушария;
- комиссуральные - соединяют не только симметричные точки, но и кору, принадлежащую разным долям противоположных полушарий;
- проекционные - связывают кору полушарий большого мозга с нижележащими образованиями, а через них с периферией. Эти волокна делят на: центростремительные (восходящие, кортикопетальные, афферентные), проводящие возбуждение по направлению к коре, центробежные (нисходящие, кортикофугальные, эфферентные).

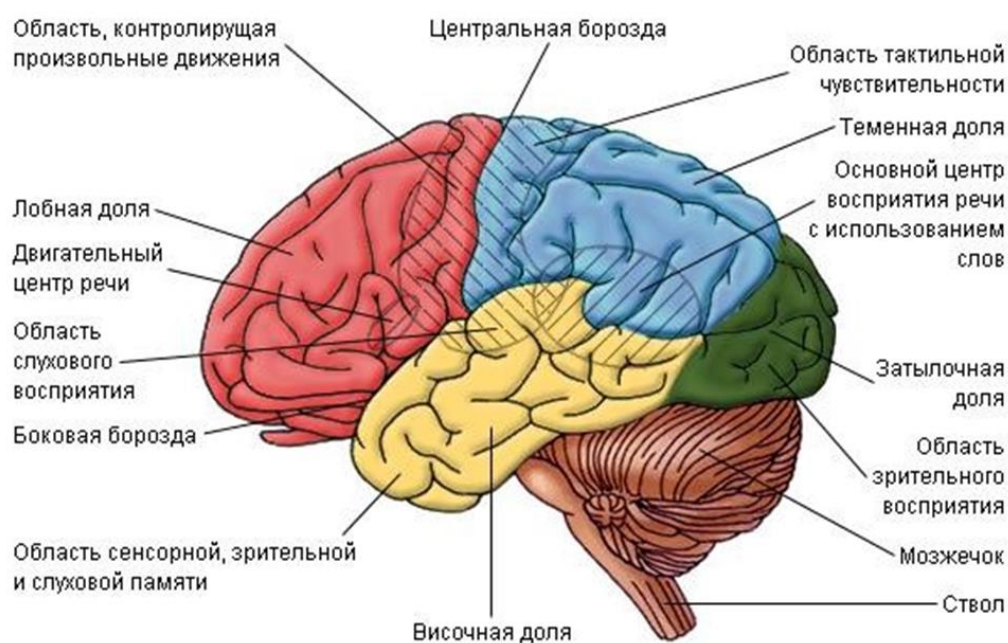
Поверхность полушария, плащ, образована равномерным слоем **серого вещества** толщиной 1,3 - 4,5 мм, содержащего нервные клетки. Поверхность плаща имеет очень сложный рисунок, состоящий из чередующихся между собой в различных направлениях **борозд** и валиков между ними, называемых

извилинами. Величина и форма борозд подвержены значительным индивидуальным колебаниям, вследствие чего не только мозг различных людей, но даже полушария одного и того же индивида по рисунку борозд не вполне похожи.

Глубокими постоянными бороздами пользуются для разделения каждого полушария на большие участки, называемые **долями**, последние в свою очередь разделяются на **дольки** и **извилины**.

Выделяют пять долей полушария: лобная, теменная, височная, затылочная и островок (долька, скрытая на дне латеральной борозды).

Участок полушария, находящийся впереди центральной борозды, относится к лобной доли; часть мозговой поверхности, лежащая сзади от центральной борозды, составляет теменную долю. Задней границей теменной доли служит конец теменно-затылочной борозды, расположенной на медиальной поверхности полушария. Каждая доля состоит из ряда извилин, называемых в отдельных местах дольками, которые ограничиваются бороздами мозговой поверхности.



УСЛОВНЫЕ И БЕЗУСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

Основным механизмом нервной деятельности является рефлекс.

Рефлекс - реакция организма на внешнее или внутреннее воздействие при посредстве центральной нервной системы. Термин «рефлекс» был введен в физиологию французским ученым **Рене Декартом** в XVII веке. Но для объяснения психической деятельности он был применен лишь в 1863 году основоположником русской материалистической физиологии **М.И.Сеченовым**. Развивая учение **И.М.Сеченова**, **И.П.Павлов** экспериментально исследовал особенности функционирования рефлекса.

Все рефлексы делятся на две группы: условные и безусловные.

Безусловные рефлексы - врожденные реакции организма на жизненно важные раздражители (пищу, опасность и т.п.). Они не требуют каких-либо условий для своей выработки (например, рефлекс мигания, выделение слюны при виде пищи). Безусловные рефлексы представляют собой природный запас готовых, стереотипных реакций организма. Они возникли в результате длительного эволюционного развития данного вида животных. Безусловные рефлексы одинаковы у всех особей одного вида; это физиологический механизм инстинктов.

Условные рефлексы - физиологический механизм приспособления организма к изменяющимся условиям среды. Условные рефлексы - это такие реакции организма, которые не являются врожденными, а вырабатываются в различных прижизненных условиях. Они возникают при условии постоянного предшествования различных явлений тем, которые жизненно важны для животного. Если же связь между этими явлениями исчезает, то условный рефлекс угасает (например, рычание тигра в зоопарке, не сопровождаясь его нападением, перестает пугать других животных).

Мозг не идет на поводу только текущих воздействий. Он планирует, предвосхищает будущее, осуществляет опережающее отражение будущего. В этом состоит самая главная особенность его работы. Действие должно достичь определенного будущего результата - цели. Без предварительного моделирования мозгом этого результата невозможна регуляция поведения.

Современная наука о мозге - **нейрофизиология** - базируется на концепции функционального объединения механизмов мозга для осуществления поведенческих актов. Эта концепция была выдвинута и плодотворно развивалась учеником И.П. Павлова академиком **П.К. Анохиным** в его *учении о функциональных системах*.

Функциональной системой П.К.Анохин называет единство центральных и периферических нейрофизиологических механизмов, которые в своей совокупности обеспечивают результативность поведенческого акта.

Первоначальная стадия формирования любого поведенческого акта названа П.К.Анохиным **афферентным синтезом** (в переводе с латинского - «соединение приносимого»). В процессе афферентного синтеза происходит обработка разнообразной информации, поступающей из внешнего и внутреннего мира, на основе доминирующей в данный момент мотивации (потребности). Из многочисленных образований мозга извлекается все то, что было связано в прошлом с удовлетворением данной потребности.

Установление того, что данная потребность может быть удовлетворена определенным действием, выбор этого действия называется **принятием решения**. Нейрофизиологический механизм принятия решения назван П.К.Анохиным **акцептором результатов действия**.

Акцептор («ассептаре» - разрешающий) результатов действия - это нейрофизиологический механизм предвидения результатов будущего действия. На основе сопоставления ранее полученных результатов создается **программа действия**. И только после этого совершается само действие.

Ход действия, результативность его этапов, соответствие этих результатов сформированной программе действия постоянно контролируется путем получения сигналов о достижении цели. Этот механизм постоянного получения информации о результатах совершаемого действия назван П.К.Анохиным обратной **афферентацией**. Итак, деятельность мозга является отражением внешних воздействий как сигналов для тех или иных приспособительных действий. Механизмом наследственного приспособления являются безусловные рефлексы, а механизмом индивидуально изменчивого приспособления являются условные рефлексы, сложные комплексы функциональных систем.

Классификация безусловных рефлексов.

Вопрос классификации безусловных рефлексов пока остается открытым, хотя основные виды этих реакций хорошо известны. Остановимся на некоторых особенно важных безусловных рефлексах человека.

1. Пищевые рефлексы. Например, слюноотделение при попадании пищи в ротовую полость или сосательный рефлекс у новорожденного ребенка.

2. Оборонительные рефлексы. Рефлексы, защищающие организм от различных неблагоприятных воздействий, примером которых может быть рефлекс отдергивания руки при болевом раздражении пальца.

3. Ориентировочные рефлексы. Всякий новый неожиданный раздражитель обращает на себя внимание человека.

4. Игровые рефлексы. Этот тип безусловных рефлексов широко встречается у различных представителей животного царства и также имеет приспособительное значение.

Пример: щенята, играя, охотятся друг за другом, подкрадываются и нападают на своего «противника». Следовательно, в процессе игры животное создает модели возможных жизненных ситуаций и осуществляет своеобразную «подготовку» к различным жизненным неожиданностям.

5. Следует отметить также *половые и родительские безусловные рефлексы*, связанные с рождением и вскармливанием потомства, рефлексы, обеспечивающие передвижение и равновесие тела в пространстве, и рефлексы, поддерживающие гомеостаз организма.

Более сложной, безусловно-рефлекторной, деятельностью являются **инстинкты**, биологическая природа которых пока остается неясной в своих деталях. В упрощенном виде инстинкты можно представить как сложный взаимосвязанный ряд простых врожденных рефлексов.

Для образования условного рефлекса необходимы следующие важнейшие условия:

- наличие условного раздражителя
- наличие безусловного подкрепления.

Условный раздражитель должен всегда несколько предшествовать безусловному подкреплению, т.е. служить биологически значимым сигналом, условный раздражитель по силе своего воздействия должен быть слабее безусловного раздражителя; наконец, для формирования условного рефлекса

необходимо нормальное (деятельное) функциональное состояние нервной системы, прежде всего ее ведущего отдела — головного мозга. Условным раздражителем может быть любое изменение.

Мощными факторами, способствующими формированию условно-рефлекторной деятельности, являются *поощрение* и *наказание*. При этом слова «поощрение» и «наказание» мы понимаем в более широком смысле, чем просто «удовлетворение голода» или «болевое воздействие». Именно в таком смысле указанные факторы широко применяются в процессе обучения и воспитания ребенка, и каждый педагог и родитель хорошо знаком с их эффективным действием. Правда, до 3 лет для выработки полезных рефлексов у ребенка ведущее значение имеет еще «пищевое подкрепление». Однако затем ведущее значение в качестве подкрепления при выработке полезных условных рефлексов приобретает «словесное поощрение». Эксперименты показывают, что у детей старше 5 лет с помощью похвалы можно выработать любой полезный рефлекс в 100 % случаев.

Таким образом, учебно-воспитательная работа, по своей сути, всегда связана с выработкой у детей и подростков, различных условно-рефлекторных реакций или их сложных взаимосвязанных систем.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Нервная система высших животных и человека представляет собой результат длительного развития в процессе приспособительной эволюции живых существ. Развитие центральной нервной системы происходило прежде всего в связи с усовершенствованием восприятия и анализа воздействий из внешней среды. Вместе с тем совершенствовалась и способность отвечать на эти воздействия координированной, биологически целесообразной реакцией. Развитие нервной системы шло в *филогенезе* в связи с усложнением строения организмов и необходимостью согласования и регуляции работы внутренних органов.

Нервная система – является ведущей физиологической системой организма. Без нее было бы невозможно соединение бесчисленного множества клеток, тканей, органов в единое гармоничное работающее целое. Благодаря деятельности нервной системе мы связаны с окружающим миром, способны восхищаться его совершенством, познавать тайны его материальных явлений. Наконец, благодаря деятельности нервной системы, человек способен активно воздействовать на окружающую природу, преобразовывать ее в желаемом направлении.

Психика является продуктом деятельности коры больших полушарий головного мозга. Эта деятельность называется *высшей нервной деятельностью*. Открытые **И.М. Сеченовым** и **И.П. Павловым** и их последователями принципы и законы высшей нервной деятельности являются естественнонаучной основой современной психологии.

На высшем этапе своего развития центральная нервная система приобретает еще одну функцию: она становится **органом психической деятельности**, в котором на основе физиологических процессов возникают ощущения, восприятия и появляется мышление.

Мозг человека является органом, обеспечивающим возможность социальной жизни, общения людей друг с другом, познание законов природы и общества и их использование в общественной практике.

Деятельность коры головного мозга подчинена ряду принципов и законов. Основные из них впервые были установлены **И.П. Павловым**. В настоящее время некоторые положения павловского учения уточнены, развиты, а отдельные из них пересмотрены. Однако для овладения основами современной нейрофизиологии необходимо ознакомиться с фундаментальными положениями павловского учения.

Аналитико-синтетический принцип высшей нервной деятельности.

Ориентация в окружающей среде связана с вычленением отдельных ее свойств, сторон, признаков (анализ) и объединением, связью этих признаков с тем, что является полезным или вредным для организма (синтез).

Синтез - это замыкание связей, а **анализ** - это все более тонкое отчленение одного раздражителя от другого.

Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга осуществляется взаимодействием двух нервных процессов: возбуждения и торможения. Эти процессы подчинены следующим законам.

Закон иррадиации возбуждения. Очень сильные (так же, как и очень слабые) раздражители при длительном воздействии на организм вызывают **иррадиацию** - распространение возбуждения по значительной части коры больших полушарий.

Только оптимальные раздражители средней силы вызывают строго локализованные очаги возбуждения, что и является важнейшим условием успешной деятельности.

Закон концентрации возбуждения. Возбуждение, распространившееся из определенного пункта по другим зонам коры, с течением времени сосредоточивается в месте своего первичного возникновения.

Этот закон лежит в основе главного условия нашей деятельности внимания (сосредоточенности сознания на определенных объектах деятельности). При концентрации возбуждения в определенных участках коры мозга происходит его функциональное взаимодействие с торможением, это и обеспечивает нормальную аналитико-синтетическую деятельность.

Закон взаимной индукции нервных процессов. На периферии очага одного нервного процесса всегда возникает процесс с обратным знаком. Если в одном участке коры сконцентрирован **процесс возбуждения**, то вокруг него индуктивно возникает **процесс торможения**. Чем интенсивнее сконцентрированное возбуждение, тем интенсивнее и шире распространен процесс торможения. Только нормальное соотношение процессов

возбуждения и торможения обеспечивает поведение, адекватное (соответствующее) окружающей среде. Нарушение баланса между этими процессами, преобладание одного из них вызывает значительные нарушения в психической регуляции поведения. Так, преобладание торможения, недостаточное взаимодействие его с возбуждением приводит к снижению активности организма. Преобладание возбуждения может выразиться в беспорядочной хаотической деятельности, излишней суетливости, снижающей результативность деятельности. Процесс торможения - это активный нервный процесс. Он ограничивает и направляет в определенное русло процесс возбуждения, содействует сосредоточению, концентрации возбуждения.

Торможение возникает и при чрезмерном перевозбуждении мозга. Оно защищает нервные клетки от истощения. Этот вид торможения называется *охранительным торможением*.

ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В опытах с животными **И.П.Павлов** установил, что у некоторых животных положительные условные рефлексы образуются быстро, а тормозные медленно. У других животных, наоборот, положительные условные рефлексы вырабатываются медленно, а тормозные быстрее. У третьей группы животных и те и другие рефлексы вырабатываются легко и прочно закрепляются. Так, было установлено, что действие тех или иных раздражителей зависит не только от их качества, но и от типологических особенностей высшей нервной деятельности.

Под *типологическими особенностями высшей нервной деятельности* имеется в виду динамика протекания нервных процессов (возбуждения и торможения) у отдельных индивидуумов. Она характеризуется следующими тремя типологическими свойствами:

- *силой* нервных процессов - работоспособностью нервных клеток при возбуждении и торможении;
- *уравновешенностью* нервных процессов - соотношением между силой процессов возбуждения и торможения, их сбалансированностью или преобладанием одного процесса над другим;
- *подвижностью* нервных процессов - скоростью смены процессов возбуждения и торможения.

В зависимости от сочетания вышеуказанных свойств выделяются *четыре типа высшей нервной деятельности*. Первый тип характеризуется повышенной силой нервных процессов, их уравновешенностью и высокой подвижностью (живой тип). Второй тип характеризуется повышенной силой нервных процессов, но они не уравновешены, возбуждательный процесс преобладает над тормозным, процессы эти подвижны (безудержный тип). Третий тип характеризуется повышенной силой нервных процессов, их

уравновешенностью, но малой подвижностью (спокойный тип). Четвертый тип характеризуется пониженной силой нервных процессов, пониженной их подвижностью (слабый тип).

Таким образом, *типом высшей нервной деятельности* является определенное сочетание устойчивых свойств возбуждения и торможения, характерных для высшей первой деятельности того или иного индивидуума.

Различные типы высшей нервной деятельности лежат в основе четырех *темпераментов*: сангвинического, холерического, флегматического, меланхолического. Сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов обеспечивают более быстрое и эффективное приспособление к обстановке. Если сила нервных процессов недостаточна, то организм страдает от сильных внешних воздействий и неадекватно реагирует на их действие (преувеличивается их значение, возникают срывы нервной деятельности, неврозы).

При недостаточной подвижности нервных процессов организм не может быстро приспособиться к измененным условиям, для него особенно болезненна ломка стереотипа; она нередко вызывает невротические состояния.

Но, как показали исследования И.П.Павлова, сила и подвижность нервных процессов могут возрасти под влиянием тренировки, воспитания, соответствующих условий жизни. Природные конституционные особенности организма могут быть изменены.

Особенности высшей нервной деятельности человека

Рассмотренные выше принципы и закономерности высшей нервной деятельности являются общими как для животных, так и для человека. Однако высшая нервная деятельность человека существенно отличается от высшей нервной деятельности животных. У человека в процессе его общественно-трудовой деятельности возникает и достигает высокого уровня развития принципиально новая сигнальная система.

Первая сигнальная система действительности - это система наших непосредственных ощущений, восприятий, впечатлений от конкретных предметов и явлений окружающего мира.

Слово (речь) - это ***вторая сигнальная система*** (сигнал сигналов). Она возникла и развивалась на основе первой сигнальной системы и имеет значение лишь в тесной взаимосвязи с ней. Благодаря второй сигнальной системе (слову) у человека более быстро, чем у животных, образуются временные связи, ибо слово несет в себе общественно выработанное значение предмета. Временные нервные связи человека более устойчивы и сохраняются без подкрепления в течении многих лет.

Вторая сигнальная система имеет две функции: коммуникативную (она обеспечивает общение между людьми) и функцию отражения объективных закономерностей. Слово не только дает наименование предмету, но и содержит в себе обобщение.

Ко второй сигнальной системе относится *слово* слышимое, видимое (написанное) и произносимое. У всех людей вторая сигнальная система преобладает над первой. Степень этого преобладания неодинакова. Это даёт основание разделить высшую нервную деятельность человека на три типа: мыслительный; художественный; средний (смешанный).

К *мыслительному типу* относятся лица со значительным преобладанием второй сигнальной системы над первой. У них более развито абстрактное мышление (математики, философы); непосредственное отражение действительности происходит у них в недостаточно ярких образах. К *художественному типу* относятся люди с меньшим преобладанием второй сигнальной системы над первой. Им присущи живость, яркость конкретных образов (художники, писатели, артисты, конструкторы, изобретатели и др.). Средний, или *смешанный, тип* людей занимает промежуточное положение между двумя первыми.

МОЗГ КАК СУПЕРСИСТЕМА. ОСНОВНЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Мозг как субстрат психических процессов представляет собой единую суперсистему, единое целое, состоящее, однако, из дифференцированных отделов (участков или зон), которые выполняют различную роль в реализации психических функций.

Это главное положение теории локализации высших психических функций человека опирается не только на сравнительно-анатомические, физиологические данные и результаты клинических наблюдений, но и на современные сведения об *основных принципах строения мозга человека*.

Все данные (и анатомические, и физиологические, и клинические) свидетельствуют о ведущей роли *коры больших полушарий* в мозговой организации психических процессов. Кора больших полушарий (и прежде всего, новая кора) является наиболее дифференцированным по строению и функциям отделом головного мозга.

Таким образом, все высшие психические функции имеют горизонтальную (корковую) и вертикальную (подкорковую) мозговую организацию.

Головной мозг (encephalon) — высший орган нервной системы — как анатомо-функциональное образование может быть условно подразделен на несколько уровней, каждый из которых осуществляет собственные функции.

I уровень — *кора головного мозга* — осуществляет высшее управление чувствительными и двигательными функциями, преимущественное управление сложными когнитивными процессами.

II уровень — *базальные ядра полушарий большого мозга* — осуществляет управление произвольными движениями и регуляцию мышечного тонуса.

III уровень — гиппокамп, гипофиз, гипоталамус, поясная извилина, миндалевидное ядро — осуществляет преимущественное управление эмоциональными реакциями и состояниями, а также эндокринную регуляцию.

IV уровень (низший) — ретикулярная формация и другие структуры ствола мозга — осуществляет управление вегетативными процессами.

Головной мозг подразделяется на *ствол, мозжечок и большой мозг*. Как анатомическое образование *большой мозг* (cerebrum) состоит из двух полушарий — правого и левого в каждом из них объединяются три филогенетически и функционально различные системы: обонятельный мозг, базальные ядра, кора большого мозга — конвекситальная, базальная, медиальная.

Как известно, у человека по сравнению с другими представителями животного мира существенно больше развиты филогенетически новые отделы мозга, и прежде всего *кора больших полушарий*.

Кора большого мозга — наиболее высококодифференцированный раздел нервной системы — подразделяется на следующие структурные элементы: древнюю, старую, среднюю или промежуточную, новую. У человека новая кора — наиболее сложная по строению — по протяженности составляет 96 % от всей поверхности полушарий.

ВЫСОКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Установлено, что головной мозг человека обладает значительной изменчивостью. Различают этническую, половую, возрастную и индивидуальную изменчивость.

Этнические различия, сохраняющиеся от поколения к поколению, относятся к общему весу (массе) головного мозга, его размерам, организации борозд и извилин. Считается, однако, что средний вес мозга, свойственный одной этнической группе, — весьма условный показатель, так как индивидуальная изменчивость может перекрывать средние величины. Масса мозга коррелирует с весом тела и формой черепа.

Установлены *различия между мужским и женским мозгом*: 1375 г для мужчин и 1245 г для женщин — средние показатели веса мозга европейца. С возрастом масса мозга и морфологическое строение отдельных структур и проводящих волокон (мозолистого тела, передних комиссур и др.) изменяются, причем у женщин эти изменения менее заметны, чем у мужчин. С момента рождения головной мозг постепенно увеличивается и достигает максимальной массы к 20 годам; после 50 лет происходит постепенное уменьшение массы мозга (примерно на 30 г каждые 10 лет жизни).

Описана значительная *индивидуальная морфологическая изменчивость мозга*. Это относится и к массе мозга, и к другим его характеристикам. Современная нейроанатомия признает существование пороговых значений веса мозга: по одним данным, *минимальная масса мозга* равна 900 г; по другим — 750-800 г (С. В. Савельев, 1996). При объеме мозга

246-622 см (микроцефалия) наблюдается явное снижение умственных способностей. *Максимальная масса мозга* здорового человека равна 2200-2300 г. Еще большая масса, как правило, является следствием патологического процесса (гидроцефалии и др.).

Помимо веса индивидуальные морфологические различия относятся и к организации мозга. Существует высокая изменчивость в строении поверхности полушарий переднего мозга, что отражается в изменчивости строения его борозд и извилин. Достаточно велика индивидуальная изменчивость и подкорковых образований, что не связано ни с объемом мозга, ни с полом, ни с национальной принадлежностью. Так, объем подкорковых ядер (скорлупа, хвостатое ядро и др.) у разных людей может различаться в 2-3 раза.

Таким образом, современные нейропсихологические представления о мозге как субстрате психических процессов должны учитывать не только общие характеристики его строения, но и фактор большой изменчивости, вариативности его морфологических показателей.

ТРИ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКА МОЗГА

В нейропсихологии на основе анализа клинических данных (т. е. изучения нарушений психических процессов при различных локальных поражениях мозга) была разработана общая структурно-функциональная модель работы мозга как субстрата психической деятельности.

Эта модель, предложенная А. Р. Лурия (1970, 1973), характеризует наиболее общие закономерности работы мозга как единого целого и является основой для объяснения его интегративной деятельности. Согласно **теории трех основных структурно-функциональных блока А.Р. Лурия**, весь мозг может быть подразделен на три основных структурно-функциональных блока:

I — энергетический блок, или блок регуляции уровня активности мозга;

II — блок приема, переработки и хранения экстероцептивной (т. е. исходящей извне) информации;

III — блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности.

Каждая высшая психическая функция (или сложная форма сознательной психической деятельности) осуществляется при участии всех трех блоков мозга, вносящих свой вклад в ее реализацию. Они характеризуются определенными особенностями строения, физиологическими принципами, лежащими в основе их работы, и той ролью, которую они играют в осуществлении психических функций.

Теория трех основных структурно-функциональных блоков А.Р. Лурия

Функциональные блоки мозга



1-й блок — энергетический регулирует общие изменения активации мозга (тонус мозга, необходимый для выполнения любой психической деятельности, уровень бодрствования)

2-й блок — приема, переработки и хранения экстероцептивной информации

3-й блок — программирования, регуляции и контроля за протеканием психической (сознательной) деятельности

I. Энергетический блок

(блок регуляции уровня активности мозга, блок регуляции уровня сна и бодрствования)

Состоит из подкорковых структур и медиальных отделов лобных и височных долей. Неспецифические структуры первого блока по принципу своего действия подразделяются на:

- *восходящие* (проводящие возбуждение от периферии к центру)
- *нисходящие* (направляющие возбуждение от центра к периферии).

Восходящие и нисходящие отделы неспецифической системы включают активационные и тормозные пути.

Одно из *функциональных назначений* первого блока – регуляция процессов активации, обеспечение общего активационного фона, на котором разыгрываются все психические функции, поддержание общего тонуса ЦНС, необходимого для любой психической деятельности. Этот аспект работы первого блока имеет непосредственное отношение к *процессам внимания* – общего, избирательного и селективного, а также *сознания* в целом. Первый блок мозга непосредственно связан с процессами *памяти*, с запечатлением, хранением и переработкой разномодальной информации. Первый блок мозга является непосредственным мозговым субстратом различных *мотивационных и эмоциональных процессов и состояний* (наряду с другими мозговыми образованиями). У детей незрелость структур головного мозга (удержание внимания 10-15 минут).

Функции структур 1 блока:

- регулирующие тонус коры при переходе от сна к бодрствованию;
- регулирующие активность нервных центров, поддерживающих постоянство внутренней среды;

- регулирующие активность нервных центров, осуществляющих биологически значимые формы поведения;
- обеспечивающие повышение уровня активации коры головного мозга при неожиданных изменениях во внешней среде (ориентировочный рефлекс);
- обеспечивающие повышение уровня активации коры головного мозга при произвольных формах деятельности.

Таким образом, первый блок мозга на различных ролях участвует в осуществлении любой психической деятельности и особенно в процессах, связанных с вниманием, памятью, эмоциональными состояниями и сознанием в целом.

II. Блок приема, переработки и хранения экстероцептивной информации (т.е. исходящей из внешней среды)

Включает в себя основные анализаторные системы: зрительную, слуховую, кожно-кинестетическую, корковые зоны которых расположены в задних отделах больших полушарий.

Работа этого блока обеспечивает: модально-специфические процессы и сложные интегративные формы переработки экстероцептивной информации, необходимые для осуществления высших психических функций.

Все *три анализаторные системы* (зрительная, слуховая, кожно-кинестетическая) организованы по общему принципу, состоят из периферической части (рецепторы), проводящих путей (нервы) и центральной части (корковые зоны, отвечающие за зрение, слух, тактильное восприятие).

Корковое представительство состоит из 3-х уровней: первичные, вторичные и третичные поля. Функции первичных полей: отображение информации, которая попала на рецепторы; отображение физических параметров стимула (яркость, длительность, форма, пространственная локализация); формирование ощущений. Функции вторичных полей: формирование целостного перцептивного образа соответствующей модальности; осуществление процесса восприятия. Функции третичных полей: соединение разномодальных ощущений в целостный разномодальный образ; обеспечение мышления. Вторичные поля вместе с первичными составляют центральную часть анализатора или его ядро. Взаимодействие первичных и вторичных зон носит сложный характер, в условиях нормальной деятельности они обуславливают соответствующую организацию возбуждательных и тормозных процессов в первичных полях. Это и обеспечивает динамические свойства локализации высших психических функций.

III. Блок программирования, контроля и регуляции сложных форм психической деятельности.

Человек не только пассивно реагирует на доходящие до него сигналы. Он создает замыслы, формирует планы и программы своих действий, следит за их выполнением, реализует свое поведение, приводя его в соответствие с планами и программами. Он контролирует свою сознательную деятельность,

сличая эффект действий с исходными намерениями и корректируя допущенные ошибки.

Блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности включает: ___моторные, премоторные и префронтальные отделы коры лобных долей мозга. Лобные доли характеризуются большой сложностью строения и большим числом двусторонних связей со многими корковыми и подкорковыми структурами. К третьему блоку мозга относится конвекситальная лобная кора со всеми ее корковыми и подкорковыми связями. Кора лобных долей мозга занимает 24% поверхности больших полушарий.

Функции блока: формирование программы поведения, сложных форм психической деятельности; контроль за исполнением программы; регуляция деятельности (продолжение, прекращение, начало заново).

Взаимодействие трех основных функциональных блоков мозга.

Общая структурно-функциональная модель организации мозга, предложенная **А.Р.Лурия**, предполагает, что различные этапы произвольной, опосредованной речью, осознанной психической деятельности осуществляются с обязательным участием всех трех блоков мозга.

Согласно современным представлениям о психической деятельности, ее структура и процесс протекания может выглядеть следующим образом:

- 1) она начинается с фазы мотивов, намерений, замыслов;
- 2) затем эти мотивы, намерения, замыслы превращаются в определенную программу (или «образ результата») действительности, включающую представления о способах ее реализации;
- 3) после чего она продолжается в виде фазы реализации этой программы с помощью определенных операций;
- 4) завершается психическая деятельность фазой сличения полученных результатов с исходным «образом результата». В случае несоответствия этих данных психическая деятельность продолжается до получения нужного результата.

Эта схема (или психологическая структура) психической деятельности, многократно описанная в трудах А. Н. Леонтьева и других отечественных и зарубежных психологов (В. П. Зинченко, К. Прибрам, и др.), в соответствии с моделью «трех блоков» может быть соотнесена с мозгом следующим образом.

1. В начальной стадии формирования мотивов в любой сознательной психической деятельности (гностической, мнестической, интеллектуальной) принимает участие преимущественно первый блок мозга. Он обеспечивает также оптимальный общий уровень активности мозга и осуществление избирательных, селективных форм активности, необходимых для протекания конкретных видов психической деятельности. Первый блок мозга преимущественно ответствен и за эмоциональное «подкрепление» психической деятельности (переживание успеха-неуспеха).

2. Операциональная стадия деятельности реализуется преимущественно с помощью второго блока мозга.

3. Стадия формирования целей, программ деятельности связана преимущественно с работой третьего блока мозга, так же как и стадия контроля за реализацией программы.

Поражение одного из трех блоков (или его отдела) отражается на любой психической деятельности, так как приводит к нарушению соответствующей стадии (фазы, этапа) ее реализации.

Теория системной динамической локализации высших психических функций

Общепсихологическую основу теории системной динамической локализации ВПФ составляет положение *о системном строении ВПФ* и их *системной мозговой организации*. Понятие «ВПФ» является центральным для нейропсихологии, было введено Л.С. Выготским, а затем подробно разработано А.Р. Лурия.

В нейропсихологии под **высшими психическими функциями** понимаются системные психические процессы (психологические образования), не сводимые к сумме составляющих их психических явлений. Важнейшими характеристиками ВПФ являются:

- 1) прижизненное формирование под влиянием социальных воздействий;
- 2) опосредованность знаковыми системами («психологическими орудиями», по Л.С. Выготскому), среди которых ведущая роль принадлежит речи;
- 3) осознанность и произвольность их осуществления.

Системность ВПФ, отсутствие жесткой привязки к отдельным «мозговым центрам» обеспечивает их пластичность, возможность взаимозаменяемости входящих в них отдельных структурных компонентов, что является основой теории и практики восстановления ВПФ.

Формирование ВПФ в фило- и онтогенезе проходит ряд закономерных этапов: сначала они существуют в виде взаимодействия между людьми, осуществляются за счет внешних средств; затем они усваиваются и присваиваются, переходят на внутриспсихический уровень; и далее переходят от развернутых форм предметной деятельности к свертыванию, автоматизации, обретая характер автоматизированных умственных действий.

Представление о ВПФ как о сложных психологических системах было дополнено А.Р.Лурия представлением о ВПФ как о функциональных системах. Под **функциональной системой** в нейропсихологии понимается *психофизиологическая основа ВПФ*.

Характеризуя ВПФ как функциональные системы, А.Р.Лурия считал, что особенностью этого рода функциональных систем является их сложный состав, включающих целый набор афферентных (настаивающих) и эфферентных (осуществляющих) компонентов или звеньев.

Таким образом, ВПФ системны по своему психологическому строению и имеют сложную психофизиологическую основу в качестве многокомпонентных функциональных систем. Данные положения являются

центральными для *теории системной динамической локализации ВПФ* – теоретической основы отечественной нейропсихологии.

Проблема локализации ВПФ относится к числу важнейших проблем. Она принадлежит к числу междисциплинарных проблем, которые разрабатываются рядом дисциплин: нейроанатомией, нейрофизиологией, неврологией и др. Нейропсихология изучает эту проблему со своих позиций, исследуя особенности нарушений психических процессов у больных с локальными поражениями мозга.

Теория системной динамической локализации ВПФ сформировалась в борьбе с двумя основными направлениями в решении проблемы «мозг и психика»: узким локализационизмом и антилокализационизмом.

Узкий локализационизм (Буйо, Брока, Вернике, Шарко, Кляйст и др.) исходит из представлений о психической функции как о неделимой на компоненты единой психической «способности», которая должна быть целиком соотнесена с мозгом.

Сам *мозг* рассматривается данным направлением как совокупность различных «центров», каждый из которых отвечает за определенную психическую функцию, в связи с чем поражение какого-либо мозгового «центра» ведет к необратимому нарушению (или выпадению соответствующей функции. Локализация психической функции понимается этим направлением как соотнесение психического и морфологического.

Антилокализационизм (Флуранс, Гольц, Лешли, Бергсон) рассматривают *мозг* как однородное целое, равноценное и равнозначное для психических функций во всех своих отделах. Психические функции связаны равномерно со всем мозгом, и, прежде всего, с корой больших полушарий), и любое поражение мозга приводит к пропорциональному величине патологического очага нарушению всех психических функций одновременно. Степень нарушения психической функции не зависит от локализации поражения, а определяется только массой пораженного мозга.

Теория системной динамической локализации ВПФ человека создавалась в борьбе с этими направлениями, с опорой на достижения отечественной психологии, с одной стороны, и достижения физиологии – с другой.

Опираясь на достижения отечественной физиологии (на работы И.М.Сеченова, И.П.Павлова, П.К.Анохина, Н.А.Бернштейна, Н.П.Бехтеревой) нейропсихология рассматривает *психические функции* как результат сложной рефлекторной деятельности, детерминированной внешними стимулами, как сложные формы приспособительной деятельности организма, направленных на решение каких-либо психологических задач.

В нейропсихологии пересмотрено и понятие «локализация». **Локализация психических функций** рассматривается как системный процесс. Это означает, что психическая функция соотносится с мозгом как определенная многокомпонентная, многозвенная система, различные звенья которой связаны с работой различных мозговых структур. Локализация ВПФ

характеризуется *динамичностью, изменчивостью*. Этот принцип локализации функций вытекает из основного качества функциональных систем, опосредующих ВПФ, их пластичности, изменчивости, взаимозаменяемости звеньев.

Принцип динамической локализации функций впервые был сформулирован И.П.Павловым и А.А.Ухтомским и вошел как важнейший в теорию системной динамической локализации функций.

Итак, согласно теории системной динамической локализации ВПФ человека каждая ВПФ обеспечивается мозгом как целым, однако это целое состоит из высокодифференцированных зон, каждая из которых вносит свой вклад в реализацию функции. Теории системной динамической локализации ВПФ, разработанная Л.С.Выготским и А.Р.Лурия составляет центральный раздел в понятийном аппарате нейропсихологии. Она обладает большой ценностью, позволяя не только объяснять разнообразную клиническую картину, но и предсказывать новые факты.

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НОРМАЛЬНО ОНТОГЕНЕЗА

Мозг новорожденного значительно отличается в анатомическом и функциональном плане от мозга взрослого и в ходе онтогенеза претерпевает существенные изменения. Морфогенез мозга определяется размерами и различиями по клеточному составу как целого мозга, так и отдельных его структур. Большие полушария головного мозга, и, прежде всего его кора, представляют собой сложнейшие дифференцированные образования. Незрелость у детей различных участков головного мозга приводит к соответствующим расстройствам высших психических функций. Они не даны ребенку в изначально готовом виде и проходят длительный гетерохронный и асинхронный путь развития, начиная с внутриутробного периода, когда закладываются. В качестве функциональных критериев развития мозга выделяют биоэлектрические и поведенческие показатели.

Вес мозга, как общий показатель изменения нервной ткани, составляет при рождении 371 г - у мальчиков и 361 г – у девочек, и к моменту полового созревания увеличивается соответственно до 1353 и 1230 г. Наибольшее увеличение веса мозга приходится на первый год жизни и замедляется к 7-8 годам, достигая максимального веса у мужчин в 19-20 лет, у женщин в 16-18 лет. Данные онтогенетических исследований головного мозга свидетельствуют о том, что происходит постепенная дифференциация систем мозговой коры с неравномерным развитием отдельных мозговых структур.

При рождении у ребенка полностью сформированы подкорковые образования, и, в основном, те первичные области мозга, где заканчиваются нервные волокна, идущие от разных органов чувств. В тоже время другие зоны коры, обеспечивающие сложную переработку информации как в пределах одного анализатора, так и идущих от разных анализаторов, не достигают еще

достаточного уровня зрелости. Это проявляется в маленьком размере входящих в них клеток, недостаточном развитии ширины их верхних слоев, в относительно маленьких размерах занимаемой ими площади и незавершенностью в развитии проводящих нервных волокон.

Скорость роста коры во всех областях мозга наиболее высока в первый год жизни ребенка, но в разных зонах наблюдаются собственные темпы роста. К 3-м годам происходит замедление роста коры и прекращение роста коры в первичных отделах, а к 7-ми годам – в ассоциативных. Максимальные темпы дифференцировки и роста клеток коры головного мозга наблюдаются в конце эмбрионального и в начале постнатального периода, затем процессы менее выражены. У трехлетних детей клетки уже значительно дифференцированы, а у восьмилетнего ребенка мало отличаются от клеток взрослого человека. По данным исследований, от рождения до двух лет происходит активное образование контактов между нервными клетками и их количество в этот период выше, чем у взрослого человека.

Процесс **миелинизации** (образования вокруг нервного волокна слоя миелина, величина которого прямо влияет на скорость проведения нервного импульса по волокну), по завершению которого нервные элементы готовы к полноценному функционированию, проходят неравномерно в разных зонах мозга.

Структурное развитие коры связано с формированием нервных центров. Структурная организация коры в онтогенезе идет по пути формирования отдельных объединений нейронов и установлении ассоциативных связей между ними. Формирование ансамблевой организации коры в целом завершается в 18 лет. Наиболее длительное созревание идет в лобной области – до 20 лет. Для различных областей мозга также характерна неравномерность созревания. Например:

Затылочная область мозга обеспечивает работу центрального звена зрительного анализатора. Развитие зрительного анализатора начинается еще во внутриутробном периоде. Наиболее сильный рост происходит в течение первого года жизни. После 8 лет рост коры в ширину относительно стабилизируется.

Развитие корковых полей височной области, связанной с работой слухового анализатора, также происходит неравномерно: формирование первичных полей заканчивается к 2-м годам, а ассоциативных зон – к 7-ми годам.

Теменная область обеспечивает работу кожно-кинестетического анализатора. Постцентральные и верхнетеменные отделы связаны с разными видами кожной чувствительности, осязанием, мышечно-суставным чувством, тонкими предметными движениями, выступают базисом для развития схемы собственного тела, артикуляции. Морфологическое оформление этих структур мозга начинается в период внутриутробного развития и достигает зрелости к 2-м (постцентральная область) и 4-м (верхнетеменная область) годам, хотя увеличение размера клеток и ширины коры постепенно продолжается до 7 лет.

Нижнетеменная зона связана с интеграцией сложных предметных и речевых действий, которые осуществляются под контролем зрения и требуют опоры на ориентировку в пространстве. Значительные качественные и количественные изменения здесь наблюдаются в 2 года и 7 лет, что является выражением возрастающей роли разных типов сложных движений и действий в жизни ребенка.

Прецентральная область обеспечивает работу двигательного анализатора. В постнатальном периоде в первые два года интенсивно развиваются двигательные поля и ассоциативные поля по сравнению с полями лобной области. Двигательное поле приобретает структуру, сходную с взрослыми в 2-4 года, а ассоциативное поле – к 7-ми годам.

Лобная область обеспечивает регуляцию всех видов психической деятельности человека и является наиболее медленно формирующимся отделом мозга. Значимые этапы микроструктурных изменений ансамблевой организации лобной области приходятся на 1 год, 3 года, 5-6, 9-10, 12-14, 18-20 лет.

Возраст 7 лет – критический, так как в этот период многие поля лобной области достигают максимального развития, а в других и позднее наблюдается большой подъем в развитии.

Функциональные возможности мозговых структур, связанных с **разными анализаторными системами**, также формируются с разными темпами. Слуховые рецепторы в слуховом анализаторе начинают функционировать сразу после рождения (реакция на звук), к концу первого–первой половине 2-го года происходит усиленное образование условных рефлексов на речь. Функциональное развитие продолжается до 7 лет, обеспечивая образование тонких дифференцировок речевых раздражителей. Темпы развития зрительного и слухового анализатора в функциональном плане не совпадают. Так, условные рефлексы со слухового анализатора начинают вырабатываться раньше, чем со зрительного. В кожно-кинестетическом анализаторе первые два года – это этап формирования целевых специализированных действий. Способность к тонкому анализу кинестетических раздражений в двигательном анализаторе появляется с 2-3 месяцев и развивается до 18-20 лет. В то же время уже к 7 годам формируется высокая способность к анализу и синтезу различных кожно-кинестетических символов.

Таким образом, можно сделать ряд выводов, касающихся темпов анатомического и функционального созревания мозговой ткани в ходе индивидуального развития человека:

1. Мозг достигает морфологической зрелости к 18-20 годам жизни.
2. Существуют пики максимальной готовности разных мозговых структур к работе. Один из наиболее значительных из них, связанный с созреванием целого ряда структур, приходится на возраст 6-7 лет.
3. Развитие различных областей мозга происходит неравномерно. При этом наиболее рано оформляются зоны, относящиеся к работе анализаторных

систем. Более позднее и постепенное созревание присуще структурам, обеспечивающим связи между анализаторами. И наиболее медленный темп развития характерен для лобных отделов мозга, функцией которых является произвольная регуляция всех видов психической деятельности.

4. Принцип гетерохронного развития можно наблюдать и в формировании различных анализаторных систем. Так, еще в эмбриогенезе закладываются анатомические предпосылки для наиболее раннего становления кожно-кинестетического и двигательного анализаторов, что указывает на их приоритетную и базисную роль в развитии ребенка.

5. Для нормального психического развития в разные возрастные периоды необходимо полноценное совместное функционирование разных зон мозга, формирующее его интегративную активность, и необходимой базисной предпосылкой для этого является морфологическая зрелость соответствующих отделов нервной системы.

ПРИЧИНЫ И ВИДЫ НАРУШЕНИЙ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ (ВПФ)

Отдел нейропсихологии развития сложился относительно недавно (в 70-е годы 20-го века). Разработки **Э.Г. Симерницкой** и последующих исследователей показали, что для детей до 10-летнего возраста, в отличие от взрослых, чрезвычайно значимы *поражения правого* полушария мозга. Они приводят к нарушениям тех ВПФ, в том числе и речи, которые у взрослых расстраиваются в большинстве случаев при поражении *левого*. На основании наблюдения был сделан принципиально важный вывод, что у детей мозговая организация ВПФ иная, чем у взрослых.

Нейропсихологические исследования, проводимые на детях, позволили определить хронологическую последовательность созревания ВПФ. Благодаря этому родители и специалисты могут проследить, правильно ли идет развитие ребенка, чтобы не упустить время в приобретении им необходимых навыков, которые в будущем могут стать невосполнимыми.

Нейропсихология понимает **расстройства ВПФ** как мозговые дисфункции, протекающие на фоне относительно сохранной ориентировки в окружающем и в своем состоянии.

Основное внимание в современной нейропсихологии уделяется следующим **видам патологии ВПФ**:

1. Нарушения *неречевых ВПФ*, обусловленных *локальными* поражениями какой-либо определенной зоны мозга. К ним относятся различные виды агнозии, апраксии и апрактоagnoзии (сочетание апраксии и агнозии), модально-специфические виды памяти, внимания, мышления.

2. Нарушения *речевой функции*, обусловленной локальными поражениями мозга (афазия, дизартрия).

3. Нарушения *речевой и неречевых ВПФ*, обусловленные не локальными (*диффузными*) поражениями мозга (различного рода дегенеративные процессы, нейроинфекции и т.п.).

Расстройства неречевых и речевой ВПФ могут выступать *изолированно* друг от друга, а могут находиться в *системной зависимости*. Так, например, нарушения счета или ориентировки в пространстве нередко выступают самостоятельно, а нарушения зрительного гнозиса обязательно приводят к трудностям овладения номинативной стороной предметов (называния предметов).

Причины нарушений ВПФ органического генеза

У *детей* они следующие:

1. Отягощенная наследственность, разнообразные генетически обусловленные изъяны психики. Алкоголизм, наркомания, токсикомания родителей, наследственные заболевания, неудачный брачный подбор и многие другие факторы могут привести к тяжелым последствиям в виде отклонений в психическом развитии.

2. Неблагоприятные условия внутриутробного (антенатальные факторы) развития плода: токсикозы, травмы (ушибы, падения), психотравмы (нервные стрессы), тяжелые заболевания, пребывание во вредных экологических условиях (в т.ч. связанных с профессией).

3. Патологическое течение родов (перинатальные мозговые повреждения). В наши дни нередко случаи неблагополучных родов, особенно часты различные родовые травмы. Среди них на первом месте *асфиксия*, которая наступает из-за ранней отслойки плаценты, при обвитии шейки ребенка пуповиной, а также по другим причинам. Далее по степени распространенности следуют ушибы черепа, травмы мозга при наложении щипцов, неправильное положение роженицы во время родов, например, вставание на ноги после начала родовой деятельности и пр.

4. Постнатальные повреждения мозга: нейроинфекционные и другие повреждения ЦНС в доречевой период жизни ребенка (до 2-3 лет). К ним относятся менингиты, энцефалиты, абсцессы мозга, травмы черепа.

У *взрослых* нарушения ВПФ органического генеза выступают в следующем виде:

- последствий мозговых инсультов (нарушения мозгового кровообращения).
- черепно-мозговых травм.
- опухолей мозга и хирургических вмешательств по поводу их удаления.

Остановимся на *нейроинфекционных заболеваниях*, представляющих значительную угрозу для психического развития ребенка. Наиболее распространенными из нейроинфекций являются: *менингиты* (воспаление оболочек мозга), *энцефалиты* (воспаление вещества мозга), *арахноидиты* (воспаления паутинной оболочки мозга).

Менингиты делятся на *гнойные и серозные*. Клинически они очень схожи, т.к. протекают с очень высокой температурой, головными болями, но различаются тем, что при *гнойных* менингитах резко выражены признаки

интоксикации (тошнота, рвота, отсутствие аппетита), а при *серозных* эти симптомы могут отсутствовать.

Энцефалиты делят на эпидемические, клещевые и постветряночные. Эпидемические энцефалиты – результат проникновения возбудителей в глубокие отделы мозга, расположенные вблизи желудочков. Они затрагивают ретикулярную формацию, вегетативные структуры и т.д. Клещевые энцефалиты поражают преимущественно продолговатый мозг и передние рога спинного мозга, поэтому наиболее часты бульбарные синдромы (нарушения глотания, движений артикуляционных органов).

Арахноидиты тоже неоднородны. Некоторые из них локализуются в области внутреннего слухового прохода и приводят к поражениям слухового нерва и, соответственно, к снижению слуха, а также те, которые захватывают область перекреста зрительных нервов и приводят к ослаблению зрения.

Нейроинфекции вызываются такими возбудителями, как бактерии, вирусы, грибки. Нередко они активизируются в связи с перенесением определенных заболеваний – гриппа, пневмонии, отита, тонзиллита и др. Инфекционные возбудители проникают в мозг и поражают его вещество. При этом разные участки мозга отвечают на разные возбудители инфекционных заболеваний, это свойство нейронов носит название **нейротропизма**.

Помимо нейротропизма, предрасположенность к нейроинфекциям определяется изменениями сосудов, например, истончением их стенок, состоянием оболочек мозга и вообще иммунными свойствами организма. Инфекционный возбудитель, проникший в мозг, приводит к нарушению внутриклеточного обмена. Нарушается циркуляция крови и спинномозговой жидкости. Развивается отек мозга. Появляются так называемые общемозговые симптомы, к которым относят: головную боль, головокружение, рвоту, судорожные припадки, потерю сознания и даже галлюцинации и бредовые состояния.

Нередко нейроинфекционные заболевания расцениваются врачами как тяжелые формы простудных заболеваний или гриппа. И так как не принимаются необходимые меры, то тяжелые последствия, вплоть до слабоумия, становятся неизбежными.

Одним из причин нарушения психического развития детей является **гидроцефалия**.

Гидроцефалия – чрезмерно большой размер головы в сравнении с нормативным, особенно ее черепной части. В ней скапливается избыточное количество спинномозговой жидкости, приводящее к расширению желудочковой системы мозга. Причиной могут являться кисты, опухоли мозга, воспалительные процессы. Гидроцефалия может быть врожденной или приобретенной. Особенно в размерах увеличивается лобная часть головы, иногда она как бы нависает над лицом ребенка. На лице из-за повышенного давления на кровеносные сосуды появляется венозный рисунок. Давление спинномозговой жидкости на различные нервы, особенно слуховой и зрительный, могут приводить к анализаторным дефектам, и в частности, к

снижениям слуха и зрения. Зрачки глаз у этих детей нередко опущены вниз (симптом «заходящего солнца»). С возрастом симптомы гидроцефалии могут нарастать, а могут и сглаживаться, особенно при правильной и своевременной терапии. При нарастании симптомов у детей нарушается внимание, способность к целенаправленной деятельности, ассоциативная память, в качестве компенсации развивается механическая память.

Микроцефалия – это уменьшение размеров головы в сравнении с нормативным, особенно ее черепная часть. Лоб узкий, как правило, скошен (отклонен назад), небо – высокое, уши отстают от головы (оттопырены). У детей с микроцефалией быстро зарастает родничок, рано смыкаются черепные швы. Она также может быть наследственной и приобретенной (рано перенесенные нейроинфекции, обменные нарушения и прочее). Нередко при микроцефалии имеются параличи и парезы конечностей, дискоординация движений и судороги. В психике чаще всего слабоумие, вплоть до имбецильности и идиотии. Расстроена и эмоциональная сфера, речь не развита или отсутствует вовсе. Эти дети как правило подлежат не лечению, а социальной адаптации с привитием там, где это возможно, навыков трудотерапии.

К особым причинам нарушения развития у детей относят **хромосомно-генетические**.

Хромосомы – это основной материал молекул ДНК. Определенные участки хромосом составляют гены. Хромосомы включают сотни генов. Отклонение от числа и строения хромосом может менять генный код, данный человеку от природы. Результатом этого является изменение важнейшей функции организма.

Этиологические генетические факторы, повреждающие нервную систему во внутриутробном периоде, во время родов и раннем постнатальном периоде актуальны еще до зачатия. В генетике причины, приводящие к порокам развития, принято делить на *мутагены* и *тератогены*.

Мутагены – выразители процессов мутации наследственных структур, а именно генов и хромосом. **Тератогены** – вредные факторы, имеющие место во время беременности.

Мутации происходят на трех уровнях: _генном – это изменения отдельных генов; хромосомном – это изменение структуры самих хромосом; геномном – изменения количества хромосом, либо имеется лишняя хромосома (болезнь Дауна), либо одной не хватает.

Из патогенетических механизмов внутриутробных генетических повреждений наиболее значительным является **нарушение образования нервной трубки**. Отрицательные воздействия внешней среды особенно опасны в периоды: 1) конец 1 – начало 2 недели внутриутробного развития – гибель зародыша; 2) 3- 6-я недели – порок развития.

Реже в этих случаях повреждается кора. Она менее чувствительная, чем зрелая.

Одной из первых хромосомных аномалий, обнаруженных у человека, является *синдром Клайнфельтера*. Он характеризуется высоким ростом, увеличением молочных желез, атрофией яичек, легкой формой дебильности.

Часто встречаются аномалии половых хромосом, носящие название *синдрома Шерешевского-Тернера*. Для него характерны крыловидная шейная складка, низкий рост, он в основном встречается у женщин, проявляясь в бесплодии, аменорее.

С данным синдромом сходен и *синдром Ульриха-Нунан*, который проявляется у мужчин. Для них характерны врожденные пороки сердца.

Наиболее частой причиной хромосомных заболеваний бывают аномалии аутосом, т. е. наличие лишней или отсутствие одной из хромосом. Переизбыток генов проявляется, в частности, в виде широко известной *болезни Дауна* (лишняя 21-я хромосома). Для этого синдрома характерно слабоумие в той или иной степени выраженности, физические пороки.

Наконец, повреждение плода во время беременности может быть не связанным с генным фактором. Эти причины: обильное употребление лекарств; вирусные заболевания матери (особенно краснуха, болезнь Боткина); обезболивающие препараты, например, талидомид, приводящий к массовым уродствам новорожденных; употребление алкоголя, наркотиков, алкоголя; длительные стрессогенные воздействия на организм матери; неправильное питание, режим жизни и прочее.

Причины нарушений ВПФ функционального генеза

У детей они сводятся в основном к неблагоприятным условиям жизни, насыщенными неврогенными и стрессогенными событиями. Значимо также неправильное воспитание, проявляющееся в невнимании к ребенку, к видам его деятельности, режиму жизни или же, напротив, гиперопеке.

К числу причин, вызывающих отклонения в психическом развитии, относятся *нестандартные взаимоотношения между полушариями мозга*. Они являются врожденными и в большинстве случаев обусловлены функциональной гиперактивностью правого полушария. Известно, что в ранние периоды онтогенеза ведущим у ребенка является правое полушарие. Затем постепенно лидерство переходит к левому. Оно становится доминантным в отношении большей части ВПФ (левополушарная латерализация).

К настоящему времени выяснено, что неблагоприятным является как замедленная, так и ускоренная латерализация. Запаздывание левополушарной латерализации обуславливает различные задержки психического развития. Неспособность к 6-7 годам усвоить цифру и букву, отсутствие естественного интереса к ним делает проблематичным обучение в школе. Ускоренная латерализация приводит к обеднению правого полушария, лишает детей творческого импульса.

Нарушения ВПФ функционального генеза у взрослых носят в основном стрессогенный или неврогенный характер. Здесь может иметь длительное

пребывание в стрессогенной среде или же одномоментные шоковые состояния по разным поводам.

Тема 5. НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ОТКЛОНЯЮЩЕГОСЯ РАЗВИТИЯ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

Вопросы для изучения:

1. Функциональная несформированность префронтальных (лобных) отделов мозга.
2. Функциональная несформированность левой височной доли.
3. Функциональная несформированность межполушарных взаимодействий транскортикального уровня (мозолистого тела).
4. Функциональная несформированность правого полушария.
5. Функциональная дефицитарность подкорковых образований (базальных ядер) мозга.
6. Функциональная дефицитарность стволовых образований мозга.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕСФОРМИРОВАННОСТЬ ЛОБНЫХ ОТДЕЛОВ МОЗГА

Уже в ходе беседы с родителями выясняется, что ребенок легко отвлекается, не может сосредоточиться, быстро устает от занятий. Его трудно надолго заинтересовать, он вял и равнодушен практически ко всему, особенно если это связано с выполнением школьных заданий. Он и в повседневной жизни не проявляет выраженного к чему-либо интереса.

Социально приемлемые ценности и нормы поведения отнюдь не являются для этих детей аксиомами. Абстрактно сформулированное: «Надо хорошо учиться. Это интересно... и т.п.» — не вызывает у них энтузиазма. В качестве императивов их деятельности почти всегда выступает зримая перспектива абсолютно материализованного поощрения или наказания. Впрочем, с возрастом притягательность награды или страх перед предстоящей расплатой перестают быть для них побуждающим стимулом; вернее, порог последнего все более и более возрастает.

Уроки могут выполняться им часами, если рядом не «нависает» взрослый. В тетрадях — домашние и классные задания выполнены как будто разными детьми. Дневник заполняется только под жестким контролем со стороны учителя или родителей.

Упражнения по русскому языку выполняются наполовину, часты пропуски букв, а иногда и слов; moreover, такой ребенок может одно и то же слово написать дважды, а при написании букв многократно повторить какой-то ее элемент; для него практически недоступно понятие «красная строка». Арифметическая задача из трех действий выполняется в одно; проверка решенной задачи и правильное написание ответа являются исключением. Если в предыдущем примере надо было вычитать, такой ребенок и дальше станет

вычитать, а не выполнять ту задачу, которая перед ним поставлена (например, складывать). Чтение может быть достаточным, но плохо интонированным, монотонным, без смысловых ударений, вследствие чего страдает понимание прочитанного и, естественно, пересказ, зачастую доходя до полной невозможности хоть отчасти воспроизвести сюжет; вместе с тем пересказ по вопросам — достаточен.

Любая учебная программа усваивается ребенком с трудом, а подчас и с отвращением — ведь она всегда сопряжена с соблюдением ряда правил, а это практически недоступно таким детям. В обследовании он медлителен, монотонен, вял, не всегда удерживает программу эксперимента. Его взгляд бездонен и равнодушен и однозначно свидетельствует о полном отсутствии какой бы то ни было эмоциональной включенности в происходящее. Часто он бросается импульсивно что-то делать, не дослушав задание до конца; не обнаруживает заинтересованности в получении лучших результатов.

Однако в течение эксперимента обнаруживается, что в конце ребенок способен выполнить достаточно сложные задания, то есть истинного истощения не происходит. Если намеренно ускорить темп и не давать ребенку расслабиться, он выдержит его без особого труда. Всегда очевидна явная диссоциация между эффективностью игровой и учебной деятельности, склонность к регрессивным формам поведения, предпочтение к типу реагирования по принципу «всем телом и с диким воплем». Патогномичным именно для данного синдрома является отчетливая недифференцированность рефлексивных структур психики в сочетании с ригидным симбиозом со значимым взрослым.

Основным радикалом, объединяющим внешне разнородные феномены, выступает:

- стремление ребенка к упрощению программы вне зависимости от конкретной задачи;
- инертному стереотипному воспроизведению ранее заданной программы или неконтролируемой актуализации слов, изображений или сюжетов из предыдущих тестов;
- в целом — тенденция к персевераторному стилю деятельности.

Внедрение внешних опор и контроль со стороны взрослого (психолога, педагога, мамы): «Ты все нарисовал?», «Внимательно!» — или просто недоумевающие жесты, мимика или междометия существенно повышают продуктивность, равно как и дробление заданной программы на последовательные подпрограммы.

Особое внимание привлекает крайне бедная речевая продукция ребенка. Она носит преимущественно реактивную, репродуктивную форму, примитивна по синтаксису и разнообразию выразительных средств, часты эхоталии. Снижена обобщающая функция речи, что наиболее ярко проявляется в интеллектуальных тестах, в процессе сюжетно-смысловой и причинно-следственной интерпретации воспринимаемой информации. Практически невозможна активная развернутая самостоятельная речевая

продукция. При этом все базисные характеристики речи (фонематический слух, артикуляция, номинация и т.д.) интактны. Первично достаточными являются праксис, гнозис, память.

В совокупности перечисленное приводит к выводу о том, что основным патологическим фактором в данном случае является:

- недостаточность произвольного внимания,
- речевой саморегуляции,
- программирования,
- целеполагания и
- контроля за протеканием собственной деятельности.

Иными словами, имеет место функциональная несформированность лобных отделов мозга, прежде всего левого полушария.

Поразительной оказалась возрастная динамика данного синдрома, свидетельствующая о глобальной перестройке функционального вклада лобных структур мозга в организацию поведения человека.

Было зафиксировано, что в возрасте 3—4 лет на первый план у таких детей выступает псевдоаутичный фасад, с соответствующим отвержением коммуникаций и инертно-персевераторным стилем деятельности. В 6—7 лет, когда начинается активный этап формирования электрофизиологических механизмов системной организации процесса произвольного внимания, наиболее ярко обнаруживали себя элементы полевого поведения, повышенная откликаемость и отвлекаемость, обилие системных персевераций. К 12 годам на первый план выступала интеллектуальная сниженность, невозможность самоконтроля и прогнозирования ситуации; тенденция к глобальному копированию, «отзеркаливанию» значимого взрослого без какой бы то ни было критики к нему и самому себе.

Речь таких детей не достигает того уровня развития, когда она становится организатором и конструирующим фактором их деятельности. Из-за этого нормальное развитие других познавательных процессов (при отсутствии саморегуляции и самоконтроля) не приводит к адекватной адаптации к новым социальным условиям. Именно поэтому привлечение внешних опор, в первую очередь организующая (и достаточно жестко регламентированная) деятельность со стороны взрослого, должно стать основой для психологической работы, ориентированной на формирование у ребенка внутреннего алгоритма функционирования в новой социальной (учебной) реальности.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕСФОРМИРОВАННОСТЬ ЛЕВОЙ ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ

Отличительной чертой синдрома функциональной несформированности височных структур левого полушария являются изолированные трудности речевого звукоразличения (фактор фонематического анализа и синтеза). Хотя из дальнейшего описания станет ясно, насколько базисную роль в детстве

играет данный фактор для формирования практически всех психических процессов. Это обстоятельство еще раз подчеркивает (на модели недостаточной функциональной активности левой височной доли) значимость своевременного созревания в онтогенезе межсистемных мозговых связей.

В жалобах такого ребенка часты ссылки на то, что учитель говорит очень быстро, много непонятных слов, а в классе всегда очень шумно. Родители же, помимо вопиющей безграмотности ребенка, отмечают, что им приходится по нескольку раз окликать его, прежде чем он отзовется и поймет, что от него требуется. В более грубых случаях такого ребенка легко узнать по тому, что на первую же вашу просьбу повторить несколько слов или задание, которое вы ему дали, он, напряженно вглядываясь, спросит: «Как? Повторите еще раз».

Характерно, что эти дети, воспринимая чужую речь как в чем-то незнакомую, иностранную, не «слышат» и свою собственную. Для такого ребенка близкие по звучанию слова (например, хвост-гость или бочка—почка) могут звучать одинаково. Такая дефицитарность звуковой дифференцировки обращенной речи может приводить к снижению понимания ее смысла. Например, учитель просит написать: «Работа над ошибками». Ребенок пишет буквально: слово «работа» на верхней строчке, а слово «ошибками» строчкой ниже; с его точки зрения, он все правильно выполнил — написал слово «работа» над словом «ошибками».

В связи со слухо-речевой лабильностью расстраивается самоконтроль за собственной речью. В ней наблюдается обилие литеральных парафазии и новообразований, например, при пересказе сказки «Галка и голуби»: «...тогда она галкнула и голуби ее прогнали». Порой появляется компенсаторное многословие с выраженной жестикуляцией и мимическим сопровождением, но чаще — замкнутость, молчаливость. При чтении также выявляются литеральные парафазии, «проглатывание» окончаний, затруднения в расстановке ударений; оно плохо интонировано, не дифференцировано в соответствии со знаками препинания. В связи с этим затруднено понимание и запоминание прочитанного.

Наиболее грубо страдает письмо, находящееся в прямой зависимости от состояния фонематического слуха и его взаимодействия с рядом других функциональных звеньев психической деятельности (в первую очередь — артикуляции). Тетради такого ребенка изобилуют разнообразными ошибками: замены по мягкости-твердости, глухости-звонкости; в словах с безударными гласными: «огурец—гурез», «столица—салоиц». Имеет место тенденция к размытости границы слова, слитному написанию двух слов: так, словосочетание «Мишина машина» пишется как «Миша на машинах», «мышы на машине» или «лишняя машина». Достаточно часты пропуски букв, особенно в конце слова.

Слухо-речевая память страдает в звене избирательности в связи с обилием литеральных парафазии и новообразований. Иногда ребенок компенсаторно пытается повысить смысловой уровень запоминаемого, в результате чего при запоминании слова «дом-лес-кот» воспроизводятся как «в

дом влез кот». Дефицит фонематического слуха вредоносно сказывается на эффективности любого учебного предмета; ведь, например, успешность на уроке математики не в последнюю очередь зависит от того, что ребенок на уровне звуко различения дифференцирует близкие по звучанию «шестнадцать» и «шестьдесят». Услышав на уроке, как печь пирог с тмином, такой ребенок долго не может понять, зачем в пирог класть мину.

Вышеперечисленные трудности при отсутствии специальных коррекционных мер приводят к деформации и снижению развития практически всех функциональных звеньев речевой деятельности. Особенно процессов номинации, обобщения и способности разворачивать программу собственного речевого высказывания, что вторично приводит к интеллектуальной недостаточности, дефициту произвольной саморегуляции и искажению процессов коммуникации.

Иллюстрацией к сказанному является сюжет, произошедший в процессе проведения групповых занятий, направленных на повышение уровня самоактуализации и самоосознания учеников 9-х классов. Психолог никак не мог объяснить себе, почему многократно апробированная психокоррекционная программа непонятным образом тормозится и не только не дает положительного результата, но выявляет совершенно алогичные и непрогнозируемые групповые феномены, весьма далекие от начальной цели. Обращение к нейропсихологическому обследованию выявило, что у половины участников группы имеют место в той или иной степени выраженности дефекты фонематического анализа и синтеза. Иными словами, обсуждая столь высокие материи, участники данного группового процесса понимали друг друга едва ли наполовину. Одни — потому что не всегда правильно произносили слова и не все адекватно понимали в обращенной к ним речи, другие — буквально понимая первых, думали, что те говорят именно то, что хотят сказать. Несмотря на анекдотичность этого случая, еще раз показано базовое значение фактора фонематического слуха для всех уровней психической деятельности человека, ведь *импрессивная речь* — понимание — это самый ранний процесс, формирующийся в онтогенезе речевой функции.

Другой пример из недавних наблюдений. На консультацию привели очаровательного мальчика, который по непонятным (и родителям, и учителю, и, что особенно пикантно, школьному психологу) причинам в течение полугода от твердой четверки по математике «скатился» к беспроглядной двойке. Разбор полетов был более чем детективный: у ребенка имела место некоторая фонетико-фонематическая недостаточность, но в той степени, которая никак не могла привести к имеющей место «трагедии». В финале (абсолютно случайно, в ходе светской беседы) выяснилось, что ребенок с самого начала темы воспринял учительское «по оси икс» как «пася икс», с чем, собственно, и продолжал в течение двух четвертей безуспешно бороться. Он просто не мог понять, что означает фраза: «Пася икс откладываем», и полностью «выпадал» из контекста урока, что усугублялось его достаточно эмоциональным откликом на собственную «тупость». А когда в процессе

обучения возник еще и «паяс икс прим», ребенок просто тяжело заболел гриппом, потом ангиной и был приведен ко мне на консультацию, как, в сущности, требующий кардинального спасения.

Конечно, с возрастом у детей с данным синдромом несформированности происходит некоторая элиминация указанных дефектов, поскольку нахождение в речевой среде является для них естественным корригирующим фактором. Однако при условии эмоционально насыщенной ситуации они по-прежнему демонстрируют обилие грамматических ошибок, литеральных парафазии и контаминации на следах памяти и в спонтанной речи.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕСФОРМИРОВАННОСТЬ МЕЖПОЛУШАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ТРАНСКОРТИКАЛЬНОГО УРОВНЯ (МОЗОЛИСТОГО ТЕЛА)

Данный синдром актуализируется характерным набором специфических признаков «функциональной дезинтеграции» мозговых полушарий в детстве.

На первый план у этих детей выступает накопление амбилатеральных черт в пробах на исследование латеральных (сенсорных и моторных) предпочтений. То есть среди них много лиц с несформированной доминантной рукой, глазом, ухом. Это не значит, что они левши или амбидекстры, что доказывает динамика коррекционных занятий. Однако указанная доминантность, которая в норме уже достаточно отчетлива к 6 годам, у этих детей окончательно формируется лишь к 9—10-летнему возрасту. Все они демонстрируют первичную несформированность реципрокной координации рук и конвергенции глаз.

У них выявляется обилие реверсий (зеркальности) при восприятии, запоминании, написании букв и цифр. Однако наиболее специфично именно для данного синдрома возникновение полных или системных реверсий. В последнем случае имеет место восприятие и анализ значительного по объему перцептивного поля справа налево. Это может обнаружить себя при рассматривании и назывании значительного по объему числа любых изображений, в ходе интерпретации сюжетных картин (особенно серийных), в чтении, при воспроизведении эталонов зрительной памяти, в счете. Характерным в последнем случае является, например, вычитание из нижнего числа верхнего или слева направо.

Так, при написании собственного имени «Инна» ребенок сначала (справа) пишет букву «А», затем с левого края — «И», затем в образовавшемся проеме «НН». При воспроизведении 6 фигур здесь возможны два варианта. В одном случае ребенок начинает воспроизводить ряд от последней фигуры к первой (справа налево); в результате достигается правильный результат, но «отзеркалена» стратегия воспроизведения. В другом варианте демонстрируется полная реверсия — фигурки рисуются от первой к

последней, но справа налево, то есть «отзеркален» сам мнестический материал.

Патогномоничным для этих детей является маркировка, опосредствование зрительного материала: знаковая, если они запоминают невербализуемые эталоны, и, наоборот, образная, если необходимо запомнить буквы. Например, запоминая 6 фигур, ребенок проговаривает: «...это похоже на 4, а это на М...» и т.д. А при необходимости запомнить «д», наоборот, оно маркируется как «кружочек и петелька», что легко превращает впоследствии «д» в «б» или в «а».

Имеет место отчетливая тенденция к игнорированию левой половины перцептивного поля и латеральные отличия при выполнении одного и того же задания правой и левой руками (рисунок, копирование, конструирование, письмо и т.д.). Так, выполняя динамический праксис правой рукой, ребенок раздвигает эти три движения (кулак-ребро-ладонь) в пространстве, в остальном верно выполняя задание; левой же рукой он, разворачивая ладонь на 90° относительно кисти, выполняет тест вдоль края стола. Копируя фигуры Рея и Тейлора соответственно левой и правой руками, ребенок использует не только разные стратегии, но допускает абсолютно различные по характеру ошибки, так что возникает впечатление, будто тест выполнен двумя разными людьми. Аналогично, при выполнении мнестических тестов, такой ребенок может оказаться не в состоянии перенести полностью эталонный материал, уже верно воспроизведенный одной рукой, на другую.

Обнаруживается несформированность фонематического слуха, что особенно ярко проявляется на следах памяти и в письме. Дети этой группы, верно повторяя диктуемое слово, испытывают отчетливые трудности при переводе его звукового образа в графический: при анализе ошибок виден результат соединения ребенком отдельных элементов, которыми для него являются и звуки, составляющие слово, и компоненты этих звуков, и буквы: «в кустах — вукстх», «полезный — лпозный», «добывать — бонвар», «болото — досоно».

Буквы, как видно из примеров, явно не сформированы как вербальные знаки, что подтверждается одинаковыми по качеству и количеству параграфиями и реверсиями при запоминании этими детьми геометрических фигур, букв и цифр. Очевидно, что в этих случаях не выстраивается гештальт, структура слова-образа, налицо невозможность полноценного взаимодействия между звуковым и графическим вербальными эквивалентами; отсюда — обилие перестановок, во многом чисто пространственного происхождения, утраты гласных, угадывающее чтение и т.п.

Явно недостаточно автоматизированной остается у этих детей функция номинации по анемическому типу, что связано с дефицитом межполушарного обеспечения зрительно-номинативного комплекса. Это может, например, проявляться в том, что называние затруднено только в отношении тех изображений, которые расположены в левой половине страницы.

Изначально сам термин *«аномия»* возник при описании больных с «расщепленным мозгом», для отражения невозможности называния (левое полушарие) ими предметов, экспонируемых тактильно или зрительно в левую половину перцептивного поля (правое полушарие) из-за прерывания межполушарных связей. У детей с функциональной несформированностью парной работы полушарий актуализация данного патологического феномена доказывает еще раз, что онтогенез номинативной функции речи не в последнюю очередь зависит от того, насколько с самого раннего возраста активна у ребенка связь между вектором и содержанием симультанного, полимодального восприятия образа (правое полушарие) и словом (левое полушарие).

При исследовании памяти здесь часты «краевые» эффекты: прежде всего воспроизводятся первый и последний эталоны. Для этой категории детей характерно использование различных стратегий решения интеллектуальных задач, что производит впечатление одновременного сосуществования двух систем мышления, поскольку в одном и том же эксперименте ребенок может использовать то одну из них, то другую. Например, в задании «Четвертый лишний» на равных могут присутствовать способ решения с опорой на обобщающий классификационный признак (значение) и тенденция к опоре на латентные, конкретно-ситуативные признаки; причем никакой корреляции со сложностью задания не отмечается.

Понятно, что перечисленное приводит к множеству вторичных дефектов, необычность и мозаичность которых иногда внешне проявляется весьма ярким фасадом, подчас приводящим не просто к учебной дезадаптации, но к неоправданным «диагнозам». В то же время корригирующие занятия, ориентированные на формирование межполушарных взаимодействий, доказывают, что все эти трудности элиминируются достаточно быстро, если в ходе коррекции соблюдаются иерархические закономерности становления парной работы полушарий мозга.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕСФОРМИРОВАННОСТЬ ПРАВОГО ПОЛУШАРИЯ

В первую очередь при синдроме функциональной несформированности правого полушария мозга обнаруживает себя недостаточность пространственных представлений во всех формах (метрические, структурно-топологические, координатные, проекционные). Известно, что все базисные пространственные представления либо полностью актуализируются правым полушарием (соматогнозис, метрические и структурно-топологические представления), либо формируются (как координатные, проекционные) в процессе парного взаимодействия полушарий, инициация которого также зависит от активности правого полушария.

У детей с описываемым синдромом постоянными являются дефекты метрических синтезов: ошибки при оценке и воспроизведении расстояний, углов, пропорций, явления «расфокусировки» фрагментов эталонного образа

при условии сохранения адекватной его структуры. Наблюдается структурно-топологический дефицит, связанный с изменением общей принципиальной схемы пространственного строения объекта, когда разрушается его целостный образ, а части и целое смещены относительно друг друга. Это наиболее часто встречающиеся патологические феномены, которые актуализируются и в процессе восприятия, и на следах памяти, и в рисунке, копировании и письме.

Здесь нередки предметные парагнозии типа «дом—шкаф», «кость — ручка от деревенского крана», «гвоздь — шприц... карандаш». Достаточно часты дефекты сомато- и лицевого гнозиса, цветоразличения и дифференциации эмоций, что особенно ярко актуализируется при рассмотрении сюжетных картин, в ходе интерпретации которых неверно опознается пол, возраст, настроение действующих лиц.

Ярко выражен дефицит удержания порядка мнестических эталонов. При этом характерно, что в слухо-речевой модальности нарушение порядка, как правило, имеет место наряду с правильным воспроизведением запоминаемых слов. Сравнительно редко можно встретить замену эталона; тогда в большинстве случаев актуализируются слова-ассоциации: например, вместо слова «дрова» — «топор». В другом варианте могут наблюдаться псевдоконфабуляции, например, при воспроизведении слов «кит-меч-круг» ребенок говорит: «кит... море... сено... сеновал...», впрочем, при повторе абсолютно верно называя весь эталонный ряд.

Аналогичные феномены могут встречаться и при пересказе, и при интерпретации сюжетной картинки, но они всегда при соответствующем указании со стороны психолога легко корригируются самим ребенком. Данное обстоятельство — привнесение побочных ассоциаций в продуктивную деятельность этих детей — вообще весьма для них характерно и связано с решающим участием правого полушария в опосредовании процессов переструктурирования воспринимаемой информации в любой модальности. Парадокс заключается в том, что такая неадекватность редко рефлексится самим человеком как отклонение (в отличие, скажем, от речи или памяти): «Я так вижу!» Безусловно, это имеет и положительные стороны, например, в творчестве: обилие побочных ассоциаций, тенденция к постоянному переструктурированию и новообразованиям — залог продуктивного мышления и нетривиальных творческих находок. Но для описываемой категории детей такое фантазирование подчас заканчивается исключением из школы с формулировкой «слишком умный».

В то же время в зрительной памяти нарушение порядка сочетается с обилием параграфий и реверсий. Эталонные образы видоизменяются и трансформируются до неузнаваемости. При этом обнаруживаются и реверсии, и контаминации, и искажения, связанные с метрическими и структурно-топологическими метаморфозами. Понятно, что такая ситуация не может не сказаться самым вредоносным образом на процессах усвоения букв, цифр и иного учебного материала в той его части, которая базируется на оптико-гностическом факторе.

Речь и мышление при данном синдроме могут оставаться в пределах нормативных показателей, хотя для них характерно употребление суперабстрактных наименований там, где требуется самое обыденное. В ряде случаев эти процессы имеют подчеркнuto «взрослый», штамповый оттенок с обилием интонационно-мелодических и жесто-мимических компонентов, метафорических акцентов и стремлением к использованию формы (фактуры и т.п.) как основы для интеллектуальной операции.

Особо следует отметить, что описанные выше чисто гностические трудности могут ошибочно приниматься за недостаточность интеллектуальных операций. Например, ребенок отказывается решать задачу на исключение четвертого лишнего в наборе «зонт, фуражка, барабан, пистолет», при том, что остальные задания выполнялись верно; после некоторой неловкости выясняется, что фуражку он опознал как утюг...

Отмеченная выше склонность к обильному фантазированию проявляется, в частности, в том, что тривиальная просьба назвать общее и различное между парой «соловей—воробей» оборачивается длительным перечислением отличий по типу: «у них глаза разные — у одного голубые, а у другого карие» и т.п. Вопрос экспериментатора, когда это он успел так интимно пообщаться с этими птахами, что рассмотрел цвет их глаз, приводит к очередной «байке». Почти никогда такие дети не скажут: «Не знаю». Но если попросить их вести себя «по-взрослому», можно очень быстро получить абсолютно адекватный ответ, хотя и с выводом в конце, что так решать данную задачу скучно.

Нельзя не отметить, что в норме правое полушарие функционально включено в обеспечение психическим процессам «защиты от шума» в широком смысле этого слова. Другой его прерогативой является инициация процессов межполушарного взаимодействия. Понятно, что оба эти фактора при данном синдроме несформированности могут приводить к целому ряду вторичных погрешностей.

Например, в процессе чтения такой ребенок может перескакивать через абзац или включать в решение математического примера числа из соседнего ряда («шум!»). У него нередко наблюдаются вторичные погрешности развития тех психологических факторов, онтогенез которых с необходимостью требует отлаженных взаимодействий между правым и левым полушариями; иными словами, могут иметь место какие-либо симптомы, описанные выше. Разведение этих внешне схожих феноменов имеет принципиальное значение, поскольку коррекция правополушарной функциональной несформированности требует применения специфически ориентированных методов.

И последнее, что следует подчеркнуть, это высокую корреляцию между возникновением данного синдрома и наследственной эндокринной, сердечно-сосудистой и ревматической отягощенностью (особенно по линии матери).

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДЕФИЦИТАРНОСТЬ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР МОЗГА

Среди жалоб родителей детей с недостаточностью подкорковых образований прежде всего выступают эпитеты «ленивый», «невнимательный», «неуправляемый», «иногда становится будто бешеным» и т.п. Дети этой группы отличаются выраженной эмоциональной лабильностью, быстрой пресыщаемостью, тенденцией к ригидности психических процессов, подчас просто неадекватными поведенческими реакциями на происходящее.

Из биографических данных становится известно, что ребенок еще в младенчестве перенес многократные воспалительные процессы типа отитов, ларингитов и т.п. Он практически всегда отличался от своих сверстников: излишне чувствителен, капризен, часто неуправляем в поведении, нередко патологически упрям. У таких детей может отмечаться излишняя полнота или, напротив, они слишком худы по сравнению со сверстниками; явления энуреза имеют место вплоть до 10—12 лет; изменяется аппетит и формула сна.

У них имеют место заметное излишество, богатство, нерасчетливость двигательных и жесто-мимических актов. Бросаются в глаза вычурные позы, гримасничанье, иногда возникают тики, неожиданные вокализационные реакции в виде вскриков, похрюкивания, неконтролируемого смеха. Они быстро истощаются, легко отвлекаемы. Следует отметить, что последнее выступает на первый план и в ходе нейропсихологического обследования.

Они неловки, долго не могут овладеть операциями, требующими тонкой моторной дифференциации. У них, как правило, наблюдаются обилие синкинезий, мышечных дистоний, вычурных поз и ригидных телесных установок. Их могут отличать маловыразительность, скованность, малоподвижность, чередующиеся неожиданными взрывами гиперактивности. Иными словами, их поведение в целом диспластично, что патогномично и для протекания их психической деятельности вообще.

Подчеркнем особо, что именно для данного синдрома специфично первичное нарушение кинестетического праксиса (как мануального, так и орального), что не встречается в детском возрасте ни при каком другом варианте церебрального дизонтогенеза. Исполнительная сторона графической деятельности (письма, рисунка) крайне затруднена и наводит на метафору «как курица лапой»; разобрать почерк такого ребенка иногда не может даже он сам. В тетрадях — грязь, поля и строчки «игнорируются»; буквы и цифры «пляшут» в разные стороны, наблюдается микро- и микрография, а чаще — и то, и другое вместе.

Нельзя сказать, что у этих детей особенно страдает какая-либо психическая функция. Но постоянные флуктуации внимания, «застывания» со ссылкой на то, что он как раз подумал о другом и просит повторить, чего от него хотят, могут привести к неуспеху в любом виде деятельности. Вместе с тем такие дети в течение получаса могут не принимать полноценного участия в эксперименте (уроке), кривляясь и ерничая, и лишь после специальных

«приемов» со стороны педагога или психолога сознаться, что «вообще-то он хороший и все делает, но любит пошутить». Понятно, что на таком фоне успехи в школе становятся неразрешимой проблемой.

Особо следует отметить речь этих детей. Она, как правило, не просто хорошо развита, но иногда даже представляется несколько вычурной, резонерской. Светская беседа с ними — развернутое действо, в котором они пытаются блеснуть всеми своими достаточно обширными познаниями. При этом речь дизартрична, иногда с элементами скандирования; нередки элементы заикания, шумного преддыхания, а порой и логоневроза. С другой стороны, они ведут разговор довольно монотонно, голос их не выровнен по громкости, темпу и тембру.

Нельзя назвать ни одного стойкого дефекта при выполнении этими детьми экспериментальных тестов. На фоне явно сниженной общей нейродинамики и несбалансированной энергетики они демонстрируют показатели мнестической и интеллектуальной деятельности в рамках возрастных нормативов или даже превосходя их; неплохо читают (особенно про себя), считают и пишут (с точки зрения грамотности). Но характерная недостаточность фоновых компонентов психической деятельности, плавности, переключаемости, удержания оптимального уровня тонуса часто сводит на нет все их достижения.

Ведь низшие и высшие этажи любой психической функции должны быть сбалансированы, иначе разрыв между ними будет усугубляться хотя бы в силу того, что предельно развитые высшие психические структуры из-за своей энергоемкости станут обкрадывать низшие, еще усугубляя их несостоятельность. Чем старше ребенок, тем больше будет диссоциация между иерархически более высокими и низкими этажами психики, включая эмоционально-волевою сферу, гомеостатические функции и т.п.

Основным радикалом в повседневной жизни этих детей является несбалансированность тонизирования поведения за счет внешних социальных условий и внутренней аутостимуляции. Представляется, что оптимальный вариант психологической помощи в данном случае — сознательно «отпустить» ребенка на уровень, адекватный его более низким возможностям, и начинать выстраивать линии его поведения, минимально опираясь на речь и максимально привлекая широкий спектр двигательных, изобразительных, паралингвистических средств. Однако нельзя забывать о том, что произвольная саморегуляция таких детей не просто плохо сформирована; она попросту уступает их собственному «Я так хочу!». Следовательно, необходимо внедрение в коррекционный процесс комплекса приемов, ориентированных на присвоение ребенком правил, ритуалов, ролей; то есть социально ориентированных алгоритмов поведения, которые с неизбежностью привели бы его к осознанию, что существует и глагол «должен».

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДЕФИЦИТАРНОСТЬ СТВОЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МОЗГА

Первое, что необходимо подчеркнуть при описании данного синдрома, — факт прогрессирующего нарастания числа таких детей в современной детской популяции; именно они составляют сегодня подавляющее количество случаев учебной и социальной дезадаптации. Поскольку дисгенетический синдром не раз упоминался в предыдущих главах, рассмотрим его более пристально.

Для этих детей характерно накопление дизэмбриогенетических и неврологических стигм: лицевые асимметрии, асимметрии глазных щелей, неправильный рост зубов, различного рода дистонии, включающие в себя как гипер-, так и гипотонус в проксимальных и дистальных отделах конечностей, имеющий тенденцию к постоянным флуктуациям. Фиксируется обилие пигментных пятен и ангиом, дисплазии, соматические (органные) дизритмии. Наиболее постоянными являются глазодвигательные дисфункции: неравномерность парного движения глаз, отсутствие конвергенции и т.п. Наблюдается обилие истинных и псевдопатологических синкинезий (орально-мануальных, опто-оральных и т.д.), сочетающиеся с постоянными девиациями языка.

Данные стигматы сочетаются с явлениями дизонтогенеза ритмики мозга (вплоть до псевдоэпилептического статуса с правополушарным акцентом), специфическими особенностями гормонального и иммунного статуса, вегетативными дисфункциями. Имеет место очевидное искажение опосредования наиболее жестких, архетипически, генетически заданных нейропсихосоматических паттернов: гомеостатических, рефлекторных, этологических, аффективных и др., составляющих основу для внутренней саморегуляции.

Следует особо подчеркнуть, что именно эта категория детей является группой риска по отношению к различного рода токсикоманиям, включая психологические (секты, Интернет и т.п.), психосексуальным девиациям, аутоотравматизму (соматическому, психосоматическому, психологическому) в целом.

Дисгенетический синдром наряду с комплексом нейродинамических, нейрогуморальных и эмоциональных отклонений, включает как латеральные (лево- и правополушарные), так и межполушарные патологические стигматы, которые актуализируются на всех уровнях функционирования вербальных и невербальных психических процессов.

Данное обстоятельство не является неожиданным, если учесть центральную роль стволовых образований мозга в организации становления латерализации мозговых полушарий и их парного взаимодействия. Ведь формирование мозговой организации психических процессов, как было описано выше, идет снизу вверх (от ствола к правому полушарию), справа налево, слева вниз (от передних отделов левого полушария к стволовым образованиям); от задних отделов мозга к передним.

Очевидно, что данный синдром, корни которого — в раннем пре- и/или перинатальном периоде развития ребенка, самым патологическим образом сказывается на процессах обучения и социальной адаптации вне зависимости от их конкретного содержания. Именно эти дети демонстрируют наиболее грубые и труднокорректируемые феномены в поведении, при овладении чтением, письмом, математическими знаниями и т.д. Причины этого станут понятными из последующего описания.

В двигательной сфере у этой категории детей прослеживается накопление амбилатеральных (сенсорных и моторных) черт и псевдолеворукости. Наблюдаются грубые дефекты как реципрокных, так и синергических сенсомоторных координации с обилием синкинезий, вычурных поз и патологических ригидных телесных установок. Дефицитарен динамический (кинетический) праксис.

В оптико-гностической сфере — инверсия вектора (горизонтального и вертикального) и фрагментарность восприятия при сканировании большого перцептивного поля с тенденцией к левостороннему игнорированию. Выявляется грубая патология всех уровней и аспектов пространственных представлений (метрических, структурно-топологических, координатных, проекционных) с обилием реверсий и отчетливыми латеральными отличиями в правой и левой руках актуально и на следах памяти. Патогномоничными для нижнестволовых дисфункций являются не 180, а 90-градусные реверсии при рисовании и копировании.

В мнестической сфере обнаруживаются выступающие на первый план дефекты избирательности памяти вне зависимости от ее модальности при относительно сохранном объеме и прочности. Наблюдается отчетливая тенденция к актуализации феномена реминисценции. Напомним еще раз, что амнестический синдром у детей возникает лишь при данной локализации патологического очага. С возрастом, как доказал клинический материал, участие нижнестволовых образований постепенно нивелируется, в то время как верхнестволовые приобретают все более важное и многообразное значение.

В речевой функции — налицо тенденция к амбилатерализации полушарий мозга, то есть задержка дебюта формирования доминантного по речи полушария вплоть до 10—12 лет. Очевидно, что данное обстоятельство имманентно связано с огромным числом случаев задержек речевого развития, а следовательно, дисграфий и дизлексий.

При самом мягком варианте на первый план выступают дефекты фонетико-фонематического анализа и синтеза на фоне стертой дизартрии и тенденция к анемическим проявлениям. Отчетливо обнаруживает себя несформированность и обеднение самостоятельной речевой продукции с обилием вербальных «штампов» и аграмматизмов. Имеет место задержка становления обобщающей и регулирующей функции слова.

Описанные выше (в §3) феномены использования различных стратегий при выполнении одного и того же задания фиксируются у этих детей

практически во всех сферах деятельности, что приобретает иногда вид «качелей»: цифра «3» на левой руке воспринимается как буква «з», а на правой — как «З»; при проведении дихотического прослушивания поочередно воспроизводится вся группа слов с правого уха, затем с левого, затем опять только с правого и т.д.; одно и то же графическое задание правой рукой выполняется как реалистический рисунок, а левой — как абстрактная живопись и т.п.

В совокупности это и производит впечатление мерцающего, качелеобразного включения в опосредование любой психической функции то правого, то левого полушария мозга. Ярчайшим примером функционального разобщения полушарий мозга от стволового уровня являются случаи, когда активность руки определяется тем, в какую часть зрительного поля подается образец, например, для копирования. Если стимул в левой половине перцептивного, ребенок начинает выполнять задание левой рукой, в правой — используется правая рука.

Анализ механизмов формирования данного нейропсихологического синдрома показывает, что основным патогенетическим радикалом являются системная задержка и/или искажение цереброгенеза как комиссуральных, так и полуторных систем, приводящие к девиации и модификациям психического функциогенеза. При этом функциональный статус правого полушария можно обозначить как вторично дефицитарный (где гипофункция задних отделов зачастую сочетается с гиперфункцией передних). Левое же полушарие, функционально развивающееся как бы в условиях постоянного «обкрадывания» (ведь вектор активации направлен справа налево), демонстрирует не просто свою недостаточность, но дефицит третьего порядка по отношению к статусу стволовых образований и правого полушария. Вместе с тем иногда внешним фасадом данного синдрома (особенно у девочек) выступает типичная грубая «лобная» симптоматика, не характерная для детей, а скорее напоминающая таковую у взрослых.

Исследования показали, что особенно отчетливо и вредоносно у этих детей актуализируется феномен «мерцающей» функциональной включенности левого полушария в опосредование психической деятельности. В течение определенного периода у такого ребенка могут актуализироваться многократные колебания эффективности «левополушарных» факторов (и операциональных, и регуляторных) от уровня высокой нормы до значений, близких к патологическим. Такая латентная функциональная инактивность левой гемисферы мозга является легко прогнозируемой и подтвержденной лонгитюдными исследованиями предтечей широкого круга дезадаптивных эксцессов.

Отличительной чертой дисгенетического синдрома является его возрастная динамика, актуализирующаяся (внешне) в резкой элиминации дефектов к 9—10 годам. Однако сенсibilизированное нейропсихологическое обследование всякий раз выявляет ту же картину, что и в младшем возрасте, но в модифицированном варианте.

Так, например, поначалу достаточная у таких детей реципрокная координация рук при увеличении времени выполнения пробы и исключении речевого контроля (зафиксированный язык) приобретает следующий вид: прежде всего, нарастает тонус мышц, и появляются вычурные позы в левой руке, затем наблюдается постепенное соскальзывание на одноименные движения. Одновременно актуализируются как оральные синкинезии (с гипертонусом языка, его подергиваниями и поворотами в такт движению рук), так и содружественные движения во всем теле; постепенно нарастает и тонический, и кинетический дефицит в правой руке. При выполнении графических проб — оптико-пространственная недостаточность (уже практически отсутствующая к 8—9 годам в правой руке) остается неизменной в левой.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что внешняя элиминация дисгенетического синдрома в онтогенезе происходит вследствие компенсирующего влияния речевого опосредствования. Созревание той или иной психической функции протекает у этих детей преимущественно не за счет литерализации и межполушарной организации самих психологических факторов и межфакторных связей. То есть имеет место инициация факторогенеза не изнутри, но извне за счет опосредствования его путем сращивания с речевой маркировкой.

С одной стороны, это классический (по Л.С. Выготскому) процесс — ведь логика психического развития ребенка имманентно включает речевое опосредствование широкого круга невербальных явлений. Но в нашем случае механизм оречевления опирается на несформированный первично сенсомоторный базис, что приводит к повышению энергозатрат психики и дезавтоматизации операционального ее уровня. Образуется порочный круг, внутри которого недостаточными оказываются и сами речевые функции (конечно, наиболее вредоносно это для высших форм организации речевой деятельности как регулятора произвольного самоконтроля человека), и деформированные невербальные аспекты психики.

Такой тип формирования мозговой организации психических процессов фасадно (по мере взросления) может выглядеть относительно удовлетворительным. Но, не затрагивая ядерного патологического радикала (который, пребывая в латентном состоянии, начинает постепенно включаться во все более обширные зоны саморегуляции и самоосознания ребенком себя в окружающем мире), он является предпосылкой для возникновения широкого круга уже не диз-, а дезадаптивных эксцессов.

1.6 НАРУШЕНИЕ ВЫСШИХ КОРКОВЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОРАЖЕНИЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Вопросы для изучения:

1. Нарушения работы зрительной, кожно-кинестетической и слуховой системы
2. Нарушения произвольных движений, действий и поведения в целом
3. Нарушения речи при локальных поражениях мозга
4. Нарушения памяти и внимания при локальных поражениях мозга
5. Нарушения мышления и сознания при локальных поражениях мозга

НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ ЗРИТЕЛЬНОЙ, КОЖНО-КИНЕСТЕТИЧЕСКОЙ И СЛУХОВОЙ СИСТЕМЫ

Агнозия – нарушение узнавания стимулов (объектов окружающего мира), относящихся к той или иной модальности.

Дети с агнозией видят предметы, осязают их, слышат звуки, но не могут понять, что они означают. Взрослые больные теряют способность узнавать даже знакомые стимулы, воспринимаемые органами чувств. У больных возникает чувство дискомфорта и даже страха, т.к. они не понимают значение того, с чем сталкиваются в окружающем мире.

Среди различных нарушений неречевых ВПФ агнозия является самой распространенной. Вид агнозии определяется той модальностью, которая пострадала. Агнозия обусловлена локальным поражением тех или иных модально-специфических зон мозга.

Зрительная агнозия

Наиболее часто в результате локальных поражений мозга возникает зрительная агнозия.

Зрительное восприятие является основным каналом, по которому человек получает информацию об окружающем мире. Как и все психические процессы, это прижизненно формируемый активный процесс. В основе зрительной перцепции лежит рефлекторный акт, содержащий афферентные и эфферентные звенья. Сформированное восприятие обладает свойствами произвольности, избирательности, предметности, константности, категориальности. Общий принцип работы зрительной системы состоит в симультанности (одномоментности) анализа и синтеза зрительной информации.

Нарушения зрительного восприятия – зрительные агнозии – характеризуются неспособностью опознания объектов и изображений действительности, воспринимаемых зрительно при отсутствии элементарных расстройств зрения. Зрительные агнозии являются следствием поражения

коркового звена зрительного анализатора (преимущественно 18 и 19 поля по Бродману). Чаще нарушения в зрительном восприятии обнаруживаются при двусторонних, но иногда и односторонних поражениях височно-затылочных и теменно-затылочных зон мозга.

Различают следующие *виды нарушений зрительной агнозии* (что свидетельствует о высокой функциональной дифференциации зрительной коры): предметная агнозия; агнозия на цвета; агнозия на лица; пальцевая агнозия.

Предметная агнозия и ее нарушения характеризуются нарушением узнавания предметов или их изображений. В основе лежат дефекты опознания формы, контуров предмета. Чаще всего это расстройство возникает при двусторонних поражениях височно-затылочных отделов мозга, однако может быть вызвано и односторонним поражением правого или левого полушария.

Двусторонние очаги поражения обуславливают грубые расстройства предметного зрительного гнозиса, больные не узнают даже простых изображений обиходных предметов, путают сходные изображения.

При *односторонних височно-затылочных очагах, расположенных в правом полушарии*, дефекты опознания предметных изображений проявляются в основном в трудностях опознания целостного образа предмета, особенно изображенного художественно. Эти зрительные агнозии носят название **субдоминантных**.

Наиболее типичными ошибками при зрительных агнозиях по субдоминантному типу являются:

- фрагментарность восприятия образа;
- тенденция к дополнению образа до целого по догадке;
- неспособность выделить индивидуальные характеристики, присущие непосредственно данному предмету.

При *односторонних очагах, расположенных, в задневисочных отделах левого полушария*, больные не распознают предметы, преимущественно изображенные схематически, стилизованно, перечеркнутые и наложенные друг на друга предметы. Они не способны к дискретному анализу признаков предмета, выделению фигуры из фона. Такая агнозия носит название **доминантной**. Для этой агнозии специфичны трудности называния объектов, воспринимаемых оптически.

Вариантом оптико-гностических расстройств является **симультанная агнозия** (синдром Балинта), которая характеризуется сужением объема восприятия до одного объекта. Больные хорошо воспринимают отдельные предметы, но не в состоянии увидеть группу предметов, охватить ситуацию, изображенную на сюжетной картинке. Симультанная агнозия возникает при двустороннем поражении затылочных долей мозга.

Агнозия на лица (прозоagnoзия) представляет собой избирательное гностическое расстройство, проявляющееся в трудности опознания знакомых лиц. При грубом проявлении дефекта больные не узнают своих близких, фотографии из семейного альбома, не могут представить, описать знакомое

лицо, оценивают людей по случайным признакам (родинка, прическа и т.п.), а также по голосу, жестике, жестикуляции. В редких случаях больные затрудняются в оценке мимики, выражающей ту или иную эмоцию, а также видят искаженные гримасы. Агнозия на лица обусловлена очагом поражения *височно-теменно-затылочных отделов правого, субдоминантного полушария*.

Агнозия на цвета обусловлена поражением *височно-затылочных отделов как левого, так и правого полушария*. Цветовая агнозия по доминантному типу, как и др. виды агнозии, характеризуется нарушением абстрактности, обобщенности при восприятии.

Зрительная буквенная агнозия – это нарушение обобщенного восприятия и называния букв, обусловленное очагом поражения или дисфункцией *височно-затылочных отделов левого, доминантного по речи, полушария*.

Для *буквенной агнозии* характерно смешение букв по оптической близости, расположению элементов букв, зеркальное восприятие букв и т.д.

Аналогичная структура нарушений лежит в основе расстройств цифрового гнозиса. Буквенная агнозия может иметь место, хотя и редко, при субдоминантных височных поражениях. Она возникает здесь как следствие фрагментарности восприятия буквенных образов.

Тактильная агнозия

Тактильная агнозия выступает в двух основных видах: нарушение узнавания материала объекта и его текстуры (качества поверхности) и нарушение узнавания формы объектов – астереогноз. Это расстройство обусловлено поражением нижней теменной доли (в области надкраевой извилины).

Больные с *нарушением узнавания материала и текстуры объектов* не дифференцируют сигналы, поступающие на кожные рецепторы. Например, карандаш принимают за нож или расческу, ключ за монету, не могут сказать, из чего они сделаны.

Астереогноз проявляется в трудностях опознания предметов, при восприятии которых необходимо учитывать параметры, от которых зависит их объем.

Иногда «чистая» алексия сочетается с пальцевой агнозией (неузнавание пальцев), нарушением ориентировки «право-лево» и акалькулией. Такое расстройство носит название *синдрома Гертсмана*. Как правило, он возникает при поражении участка мозга, пограничного между теменной и затылочной долей левого полушария.

Выделяют также *тактильную асимболию*, при которой способность опознавать предмет на ощупь остается, но его словесное обозначение не всплывает в памяти (тактильная амнестическая афазия).

Некоторые авторы указывают на существование *тактильной алексии*, при которой затруднено опознание букв и цифр, «написанных» на коже. Такую аграфию иногда называют «чистой».

При очагах поражения в области таламуса наблюдаются *протопатические эффекты*, т.е. неприятное чувство, усиливающее болевые ощущения, например, от укола. Иногда в этих случаях кажется, что наносится не один укол, а много в разных частях тела.

Оптико-пространственная агнозия

Возникает при преимущественном повреждении верхнетеменных и теменно-затылочных отделов коры левого и правого полушарий мозга, благодаря которым осуществляется комплексное взаимодействие нескольких анализаторных систем (зрительной, слуховой, тактильной, вестибулярной). Особенно грубо эта агнозия проявляется при симметричных двусторонних очагах поражения.

А.Р. Лурия рассматривал оптико-пространственные нарушения как дефект синтеза информации различных модальностей. Он указывал также, что они, как правило, проявляются во многих видах психической деятельности: двигательной, конструктивной, в вербально-логических операциях речи, в письме, счете. В период овладения соответствующими видами деятельности причиной таких расстройств могут быть не только поражения, но и различные дисфункции созревания мозговых структур.

Левополушарные (доминантные) очаги поражения приводят к нарушениям пространственно-ориентировочной деятельности. В этих случаях нарушены:

- схематические представления о пространственных соотношениях объектов действительности (неспособность осуществить поворот фигуры в пространстве, ориентироваться в географической карте, часах, пространственных играх);

- различные виды конструктивной деятельности, рисования;

- схемы тела (аутоагнозия);

- называние и понимание слов, обозначающих пространственные взаимоотношения: предлоги с пространственным значением, наречия типа *далеко, сбоку, внизу* и т.д., на основе чего часто возникает аграмматизм, характерный для больных с семантической афазией;

- идентификация и называние пальцев рук;

- письмо и чтение.

Правополушарные (субдоминантные) очаги поражения наблюдаются значительно чаще, чем левополушарные. Они обуславливают недостаточность целостного восприятия пространственной ситуации:

- симультанную агнозию, при которой имеется неспособность оценить смысл сюжетной картинке в связи с фрагментарностью восприятия пространственной ситуации, хотя узнавание отдельных объектов остается сохранным;

- нарушение опознания знакомой пространственной ситуации, неспособность воспроизведения ее по памяти;

- нарушение схемы тела (аутопагнозия), когда ориентация в расположении частей тела затрудняется потому, что они воспринимаются искаженными по величине, диспропорциональными.

Это особенно ярко проявляется на *контрлатеральной* (противоположной) очагу поражения – левой половине тела.

Как следствие нарушения схемы тела и ослабления зрительного контроля возникают трудности построения движения в пространстве, т.е. *апрактоагнозия*, состоящая в распаде упроченных бытовых навыков, например, одевания, способности рисовать, совершать профессиональные действия и т.п.

Наиболее ярким и характерным симптомом оптико-пространственных расстройств, возникающих при поражении правого полушария мозга, является *односторонняя пространственная агнозия*. При ней появляется феномен игнорирования левой половины пространства, а также зрительных, слуховых, тактильных стимулов, исходящих из левой половины пространства.

Слуховая агнозия

Субдоминантная слуховая агнозия проявляется в неспособности освоить значение неречевых шумов, а именно – *природных*, т.е. издаваемых объектами природы, и *предметных*, т.е. издаваемых звучащими предметами. Она возникает при поражении правой височной доли. В этом случае дети не различают таких звуков, как скрипы, стуки, хлопки, шорохи и др., они не слышат голосов животных и поэтому не подражают им.

Чаще у взрослых больных отмечаются дефекты импрессивного музыкального слуха (амузия). Она проявляется в неспособности запомнить мелодию или узнать ее.

Иногда у больных наблюдается повышенная чувствительность к шумам (гиперакузия). Наблюдаются также случаи изменения мелодико-интонационной стороны речи, голоса, элементы дизартрии; страдают невербальные слуховые функции – различение длительности звуков, восприятие тембра звуков, способность локализовать звуки в пространстве; нарушается способность узнавания голосов знакомых людей, особенно по телефону, по радио.

Доминантная слуховая агнозия возникает при очагах поражения, расположенных в левом полушарии мозга. Она является *речевой* и проявляется в трудностях понимания речи. При этом частичное понимание речи иногда возможно, что достигается за счет опоры на длину фразы, интонацию, ситуацию общения, т.е. то, что по современным представлениям входит в «компетенцию» правого полушария.

Речевая слуховая агнозия является наиболее сложным проявлением слуховой агнозии. Восприятие речи осуществляется за счет совместной деятельности двух височных зон мозга (правой и левой). Односторонние поражения височной доли, как правило, не вызывают полной слуховой агнозии.

НАРУШЕНИЯ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ, ДЕЙСТВИЙ И ПОВЕДЕНИЯ В ЦЕЛОМ

Апраксия – это неспособность к произвольной практической деятельности, упроченной ранее.

Поскольку параличи или парезы у больных с апраксией отсутствуют, несостоятельность в произвольной деятельности может быть обусловлена лишь нарушением в управлении ею со стороны центральных механизмов мозга.

Неречевая апраксия подразделяется на: чувствительную (*кинестетическую, афферентную*); двигательную (*кинестическую, эфферентную*).

Кинестетическая апраксия состоит в потере способности распознавать предметы на ощупь, несмотря на то, что тактильное чувство у них имеется. **Кинестические апраксии** проявляются в неспособности совершать предметные действия, особенно без предмета. И тот и другой вид апраксии может относиться к различным частям тела.

Наиболее часто встречается **кистевая апраксия** или **мануальная**. Причем симптомы апраксии *только* в правой руке свидетельствуют о поражении в левом полушарии или же в обоих одновременно, а симптомы апраксии *только* в левой руке свидетельствуют о поражении правого полушария. Это, однако, можно установить лишь в том случае, когда обе руки не паретичны.

В рамках мануальной апраксии выделяют *кистевую* и *пальцевую*. Они характеризуются неспособностью выполнять по заданию позы кисти или пальцев, или их серии.

Основным проявлением **оральной апраксии** является неспособность произвольно управлять органами, расположенными в ротовой полости. При этом *непроизвольно эти движения легко могут быть выполнены*.

Выделяют также **апраксию туловища**, когда нарушается способность распределить конечности туловища в пространстве, а также **апраксию одевания** (больные путают одни части одежды с другими, не могут найти лицевую сторону, затрудняются застегнуть пуговицы или завязать шнурки).

Артикуляционная апраксия. Этот вид апраксии является наиболее сложным и состоит в неспособности членораздельно говорить, несмотря на отсутствие параличей или парезов органов артикуляции.

Согласно учению **А.Р. Лурии**, артикуляционная апраксия является первичным дефектом при моторных афазиях.

Афферентная артикуляционная апраксия возникает при поражении теменной коры, а точнее, с деятельностью её вторичных полей, которые ответственны за реализацию отдельных поз. Характерными проявлениями кинестетической апраксии являются поиски позы, состоящие в хаотических движениях кистями и пальцами рук, замене одних поз другими. В то же время

в составе привычных произвольных действий, таких как еда, одевание, эти же позы легко воспроизводятся.

Эфферентная артикуляционная апраксия – это несостоятельность в воспроизведении серии оральных движений. Это происходит при поражении вторичных полей (премоторных) лобной доли. Больные с такой апраксией затрудняются в воспроизведении серии практических актов, представляющих собой определённую двигательную программу. Например, многократное воспроизведение в заданной последовательности поз: «кулак-ребро-ладонь» или высказать предложение, в котором 4-5 слов. При этом наблюдаются персеверации (застревания), что проявляется в повторениях одних и тех же действий или слов.

В некоторых видах деятельности **нарушения гнозиса и праксиса выступают совместно**, одновременно, и поэтому их трудно отделить друг от друга.

К ним относятся конструктивная, сомато-пространственная деятельность, рисование, пространственно-ориентировочные действия. Часто трудно определить, из-за чего человек неспособен нарисовать что-либо: отсутствует у него образ того, что нужно изобразить, или же он неспособен выполнить это рукой.

Аналогично этому неясно, из-за чего трудно выполнить сомато-пространственные пробы – из-за нарушения ориентировки в пространстве или же неуправления руками, которые должны воспроизвести заданную позу. Такие нарушения называют **апрактоагнозиями**.

Речевая апраксия у детей может быть вызвана рядом причин, но во многих случаях их невозможно определить. Часто у детей с речевой апраксией не обнаруживаются никаких патологических изменений в головном мозге. Речевая апраксия может развиваться в результате черепно-мозговых травм или заболеваний нервной системы, таких как инсульт или нейроинфекции.

Речевая апраксия детей также может быть проявлением генетического заболевания, синдрома или нарушения обмена веществ. Например, она чаще встречается у детей с галактоземией. Речевую апраксию детей иногда считают «возрастным» явлением. Однако, дети не обязательно ее «перерастают». У многих детей с задержкой речи или отклонениями в развитии речь обычно развивается так же, как и у детей без подобных отклонений, но медленнее. Дети с речевой апраксией не делают типичных «возрастных» ошибок в речи. Они нуждаются в занятиях с логопедом, чтобы улучшить речь.

НАРУШЕНИЯ РЕЧИ ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ МОЗГА

Афазия – расстройство ранее сформированной речевой деятельности, при котором частично или полностью утрачивается способность пользоваться собственной речью и/или понимать обращенную речь.

Проявления афазии зависят от формы нарушения речи; специфическими речевыми симптомами афазии являются речевые эмболы, парафазии,

персеверации, контаминации, логорея, алексия, аграфия, акалькулия и др. Больные с афазией нуждаются в обследовании неврологического статуса, психических процессов и речевой функции. При афазии проводится лечение основного заболевания и специальное восстановительное обучение.

В отличие от *алалии*, при которой речь не формируется изначально, при афазии возможность вербального общения утрачивается после того, как речевая функция уже была сформирована (у детей старше 3-х лет или у взрослых).

У больных с афазией имеет место *системное нарушение речи*, т. е. в той или иной степени страдает: экспрессивная речь (звукопроизношение, словарь, грамматика), импрессивная речь (восприятие и понимание), внутренняя речь, письменная речь (чтение и письмо).

Кроме речевой функции также страдает сенсорная, двигательная, личностная сфера, психические процессы, поэтому афазия относится к числу наиболее сложных расстройств, изучением которого занимаются неврология, логопедия и медицинская психология.

Причины афазии

Афазия является следствием органического поражения коры речевых центров головного мозга. Действие факторов, приводящих к возникновению афазии, происходит в период уже сформировавшейся у индивида речи. Этиология афазического расстройства накладывает отпечаток на его характер, течение и прогноз.

В ряду причин афазии наибольший удельный вес занимают:

1) сосудистые заболевания головного мозга – геморрагические и ишемические инсульты. При этом у больных, перенесших геморрагический инсульт, чаще отмечается тотальный или смешанный афазический синдром; у пациентов с ишемическими нарушениями мозгового кровообращения, - тотальная, моторная или сенсорная афазия.

2) привести *черепно-мозговые травмы*,

3) воспалительные заболевания мозга (энцефалит, лейкоэнцефалит, абсцесс),

4) опухоли головного мозга,

5) хронические прогрессирующие заболевания ЦНС (очаговые варианты болезни Альцгеймера и болезни Пика),

б) операции на головном мозге.

К факторам риска, повышающим вероятность возникновения афазии, относятся: пожилой возраст, семейный анамнез, атеросклероз сосудов головного мозга, гипертоническая болезнь, ревматические пороки сердца, перенесенные транзиторные ишемические атаки, травмы головы.

Тяжесть синдрома афазии зависит от локализации и обширности очага поражения, этиологии нарушения речи, компенсаторных возможностей, возраста пациента и преморбидного фона. Так, при опухолях головного мозга афазические расстройства нарастают постепенно. Внутримозговое кровоизлияние сопровождается более тяжелыми нарушениями речи, чем

тромбоз или атеросклероз. Восстановление речи у молодых пациентов с травматическими афазиями происходит быстрее и полнее за счет большего компенсаторного потенциала и т. д.

Классификация афазии

Попытки систематизации форм афазии на основании анатомических, лингвистических, психологических критериев неоднократно предпринимались различными исследователями. Однако в наибольшей степени запросам клинической практики удовлетворяет классификация афазии по **А.Р. Лурия**, учитывающая локализацию очага поражения в доминантном полушарии - с одной стороны и характер возникающих при этом нарушений речи – с другой.

В соответствии с данной классификацией различают:

Эфферентная моторная афазия связана с поражением нижних отделов премоторной области (зоны Брока). Центральным речевым дефектом при афазии Брока выступает кинетическая артикуляционная апраксия, делающая невозможным переключение с одной артикуляторной позиции на другую.

Афферентная моторная афазия развивается при поражении нижних отделов постцентральной коры, примыкающей к роландовой борозде. В этом случае ведущим нарушением служит кинестетическая артикуляционная апраксия, т. е. затруднение поиска отдельной артикуляторной позы, необходимой для произнесения нужного звука.

Акустико-гностическая афазия возникает при локализации патологического очага в области задней трети верхней височной извилины (зоны Вернике). Основным дефектом, сопровождающим афазию Вернике, - нарушение фонематического слуха, анализа и синтеза и, как результат, - утрата понимания обращенной речи.

Акустико-мнестическая афазия является следствием поражения средней височной извилины. При акустико-мнестической афазии вследствие повышенной тормозимости слуховых следов страдает слухоречевая память; иногда – зрительные представления о предмете.

Амнестико-семантическая афазия развивается при поражении переднетеменных и задневисочных отделов коры головного мозга. Данная форма афазии характеризуется специфическими амнестическими трудностями – забыванием названий предметов и явлений, нарушением понимания сложных грамматических конструкций.

Динамическая афазия патогенетически связана с поражением заднелобных отделов головного мозга. Это приводит к неспособности построения внутренней программы высказывания и ее реализации во внешней речи, т. е. нарушению коммуникативной функции речи.

В случае обширных повреждений коры доминантного полушария, захватывающих моторные и сенсорные речевые зоны, развивается **тотальная афазия** – т. е. нарушение способности говорить и понимать речь. Нередко

встречаются смешанные афазии: афферентно-эфферентные, сенсомоторные и др.

Симптомы афазии

Независимо от механизма, при любой форме афазии наблюдается нарушение речи в целом. Это связано с тем, что первичное выпадение той или иной стороны речевого процесса неизбежно влечет за собой вторичный распад всей сложной функциональной системы речи.

Вследствие трудности переключения с одного речевого элемента на другой, в речи больных с *эфферентной моторной афазией* наблюдаются многочисленные перестановки звуков и слогов, персеверации, литеральные парафазии, контаминации. Характерен «телеграфный стиль» речи, длительные паузы, гипофония, нарушение ритмико-мелодической стороны речи. Произношение отдельных звуков при эфферентной моторной афазии не нарушается. Распад способности к звуко-буквенному анализу слова сопровождается грубыми нарушениями чтения и письма (дислексией/алексией, дисграфией/аграфией).

Афферентная моторная афазия может протекать в двух вариантах.

При первом варианте имеет место артикуляционная апраксия или полное отсутствие спонтанной речи, наличие речевого эмбола.

При втором варианте - проводниковой афазии, ситуативная речь остается сохранной, однако грубо нарушается повторение, называние и другие виды произвольной речи. При афферентной моторной афазии вторично нарушается фонематический слух и, следовательно, понимание разговорной речи, значений отдельных слов и инструкций, а также письменная речь.

В отличие от моторных афазий, при *акустико-гностической (сенсорной) афазии* нарушается слуховое восприятие речи при нормальном физическом слухе. При *афазии Вернике* больной не понимает речи окружающих и не контролирует собственный речевой поток, что сопровождается развитием компенсаторного многословия. В первые 1,5-2 мес. после мозговой катастрофы речь больных включает случайный набор звуков, слогов и слов («речевая крошка» или жаргонафазия), поэтому ее смысл неясен окружающим. Затем жаргонафазия уступает место многоречивости (логорее) с выраженными аграмматизмами, литеральными и вербальными парафазиями. Поскольку при сенсорной афазии первично страдает фонематический слух, отмечается нарушение письма; чтение остается наиболее сохранным, поскольку опирается в большей степени на оптический и кинестетический контроль.

При *акустико-мнестической афазии* у больных возникают трудности с удержанием в памяти информации, воспринятой на слух. При этом значительно снижается объем запоминания: пациент не может повторить за логопедом связку из 3-4 слов, не улавливает смысла речи в усложненных условиях (длинная фраза, быстрый темп, беседа с 2-3 собеседниками). Трудности речевой коммуникации при акустико-мнестической афазии компенсируются повышенной речевой активностью.

При *оптико-мнестической афазии* имеет место нарушение зрительной памяти, ослабление связи зрительного образа предмета и слова, трудности в назывании предметов. Расстройство слухоречевой и зрительной памяти влечет за собой нарушение письма, понимания читаемого текста, счетных операций.

Амнестико-семантическая афазия проявляется забыванием названий предметов (аномией); нарушением понимания сложных речевых оборотов, отражающих временные, пространственные, причинно-следственные взаимоотношения; причастных и деепричастных оборотов, пословиц, метафор, крылатых фраз, переносного значения и пр. Также при семантической афазии отмечается акалькулия, нарушается понимание читаемого текста.

При *динамической афазии*, несмотря на правильное произнесение отдельных звуков, слов и коротких фраз, сохранившую автоматизированную речь и повторение, спонтанная повествовательная речь становится невозможной. Вербальная активность резко снижена, в речи больных присутствуют эхолалии и персеверации. Чтение, письмо и элементарный счет при динамической афазии остаются сохранными.

НАРУШЕНИЯ ПАМЯТИ И ВНИМАНИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ МОЗГА

Расстройства памяти делят на:

Модально-специфические расстройства мнестической деятельности обусловлены очаговыми поражениями мозга. Выделяют обонятельную, вкусовую, тактильную, слуховую, зрительную, двигательную (моторную) амнезию.

Модально-неспецифические нарушения памяти являются, как правило, грубыми и выходят за рамки какой-либо модальности. Они обусловлены диффузными поражениями глубинных структур мозга. К ним относятся: внутренние отделы височной доли, особенно отделы виска, примыкающие к гиппокампу, а именно мозговой ствол, таламические ядра, пути, идущие от гипоталамуса, маммилярных тел. При поражении гиппокампова круга с обеих сторон, помимо слабости слухо-речевой памяти, могут иметь место симптомы, типичные для корсаковского симптома (особого вида слабоумия). Необходимо учитывать при этом, что даже при таких тяжелых расстройствах памяти сохраняются основные параметры деятельности: направленность, избирательность, критическое отношение к дефекту.

В наибольшей степени у больных с двусторонним поражением гиппокампова круга страдает *кратковременная память* при сохранении памяти на прошлые события. Последующая деятельность как бы стирает предыдущие события. Нередко удерживается лишь последний элемент воспринимаемого, что носит название «эффекта края». А.Р. Лурия называет

это отрицательное влияние последующей информации на предшествующую «ретроактивным торможением».

Резко отличная от этой картина выявляется при очагах поражения в стволе или же в той части гиппокампова круга, которая идет от ретикулярной формации к коре головного мозга. Особенно грубая симптоматика появляется, когда в поражение вовлекается лимбическая система и медиальные отделы лобных долей.

Основным патологическим проявлением является здесь резкое снижение тонуса коры мозга, которая теряет способность дифференцировать сильные и слабые сигналы. Возникает нарушение избирательности (селективности) связей между отдельными фрагментами информации. В грубых случаях появляются явления спутанности сознания. Теряется способность ориентироваться в пространстве, месте и времени: больной не понимает, где он находится, принимает одних людей за других, не знает, в каком месте живет, сколько ему лет и пр.

Провалы в памяти нередко заполняются ложными воспоминаниями (*конфабуляциями*): больной утверждает то, чего на самом деле не было. Удивительно, но при этом многие из полученных ранее навыков не исчезают. Сохраняется способность читать, писать, считать. Эта особенность – лишнее подтверждение тому, что хорошо освоенные навыки мало зависят от состояния сознания и, в конечном счете, от состояния памяти.

К дезориентации в собственной личности, времени и месте у больных данной группы может присоединиться и потеря памяти на события прошлой жизни. В этом случае констатируется *ретроградная амнезия*.

Пусковой момент такого патологического состояния, как показывают многочисленные клинические наблюдения, чаще всего связан с переживанием сильного стресса, либо с перенесенной тяжелой черепно-мозговой травмой. Выход из него – как правило, тоже попадание в повторную стрессовую ситуацию, что дает основание считать причину такого заболевания функциональной, носящей стрессогенный характер. Переживание стресса в первую очередь влияет на глубинные структуры мозга, «блокирующие» кору, которая тем не менее хранит знания о прошлом на подсознательном и бессознательном уровнях. Приобретенный опыт, багаж знаний, по всей вероятности, не может быть «стерт» из памяти даже самым сильными переживаниями.

Нарушение внимания

Нарушения внимания, как и другие ВПФ, обусловлены поражением обеспечивающих его структур мозга. На *непроизвольном уровне* к ним относятся продолговатый и средний мозг, диэнцефальные и лимбические структуры. Основная симптоматика, возникающая при поражении продолговатого и среднего мозга.

Произвольное внимание нарушается при поражении преимущественно лимбико-ретикулярной формации мозга. Это проявляется в:

- трудностях произвольной концентрации внимания на чем-либо;

- флуктуации (нестойкости, изменчивости) внимания.

Поражение лобных и заднелобных отделов коры обоих полушарий, а также лобно-глубинных связей характеризуется тем, что возникает расторможение ориентировочных реакций («*полевое поведение*»), когда внимание краткосрочно останавливается на случайном объекте, попавшем в поле восприятия, и тут же переходит на другой, находящийся поблизости. При этом появляется возможность компенсации через повышение мотивации к деятельности.

При поражении «глубинных» височных зон отмечается нестойкость слуховых впечатлений, потеря нити высказывания (соскальзывание на побочные ассоциации, практически не имеющие отношения к сюжету повествования темы). Поражение медиальных отделов виска вызывает также особую форму афазии, проявляющуюся в грубых нарушениях *речевого внимания*, соскальзывании на побочные звуковые и смысловые ассоциации.

В целом нарушения внимания проявляются также и в особом клиническом феномене, который получил название ***изменений нейродинамики***. Они состоят в нарушении нормативных параметров протекания психических процессов. Замедляется их скорость, появляются инертность, персевераторность, истощаемость, ослабление памяти, вязкость и пр.

В настоящее время в неврологии важное значение в организации высших психических функций придается ***лимбико-ретикулярному комплексу***. Он признается ответственным за:

- активное внимание;
- переработку и хранение информации;
- спонтанность и активность поведенческих реакций.

В подавляющем большинстве случаев у больных с афазией, перенесших мозговую инсульт или получивших черепно-мозговую травму, присутствует в той или иной степени выраженности аспонтанность, инактивность и инертность психических процессов.

Аспонтанность выражается в невозможности самостоятельного включения больного в выполнение какой-либо деятельности. Аспонтанность может проявиться также в преждевременном выключении из задания.

Инактивность проявляется в увеличении общего времени протекания деятельности в рамках той или иной функции, увеличении латентных периодов реакции на стимулы, в общей замедленности двигательных актов. Симптомы инактивности могут проявиться генерализовано, т.е. относиться ко всем видам деятельности больного, или более «локально», в какой-то одной модальности. Эти больные не ищут общения, тем более что их коммуникативные возможности ограничены, нередко они стараются уклониться от трудовой деятельности, и это не бытовая лень, а проявление патологии, требующей специального терапевтического вмешательства.

Инертность состоит в трудностях переключения с одного вида деятельности на другой. Она проявляется при необходимости

последовательного выстраивания операций, входящих в ту или иную деятельность. При грубой степени выраженности инертности персеверации принимают столь масштабный характер, что полностью «закрывают» возможность переключения с одного действия на другое, делают невозможным осуществление нормальной деятельности.

НАРУШЕНИЯ МЫШЛЕНИЯ И СОЗНАНИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ МОЗГА

Мышление и сознание являются результатом *интегративной деятельности всего мозга*, поэтому их нарушения не принято связывать с поражением какой-то определенной зоны. Вместе с тем имеются приоритетные области, поражение которых приводит к первичным нарушениям разных видов мышления.

Нарушение *наглядно-образного мышления* связано преимущественно с поражением или функциональной недостаточностью:

- *теменно-затылочных отделов коры правого полушария*, приводящих к обеднению чувственно-образных представлений;

- *передних отделов коры обоих полушарий*, в результате чего возникает фрагментарность деятельности, соскальзывание на побочные ассоциации (потеря первоначального замысла деятельности); резонерство, неспособность к построению связного рассказа;

- *базальных лобных отделов*, обуславливающих патологическую инертность, трудности включения в деятельность; соскальзывание на побочные ассоциации; уравнивание различных по значимости гипотез осмысления чего-либо.

Наглядно-действенное мышление нарушается также, как и наглядно-образное, при поражении *передних лобных отделов коры обоих полушарий*, а также базальных ганглий этих отделов, и проявляется в хаотичности конструктивной деятельности, различного рода пространственных ошибках – смещении координат, размера изображения и нарушении соразмерности деталей, их топологии (расположения); фрагментарности изображений, в восприятии и воспроизведении конструктивных фигур.

Нарушения *вербально-логического мышления* связаны преимущественно с поражением или функциональной недостаточностью:

- *лобной доли левого полушария* (как передних, так и задних долей);

- *теменно-затылочных отделов коры обоих полушарий и зоны ТРО*, при этом при поражении правой области преобладают пространственные ошибки, связанные с непосредственным восприятием пространства, а левой – его логического анализа;

- *субкортикальных (подкорковых) уровней*, проявляющихся в трудностях включения в задание и переключения с одного фрагмента деятельности на другой, конкретизации, осмысление того или иного материала.

Все виды сознания и мышления находятся под контролем центрального механизма психической деятельности – лобных долей. Поэтому наиболее грубые его нарушения не только у детей, но и у взрослых больных связаны с поражением лба. При массивных лобных очагах отмечается *распад программ разных видов деятельности на ряд фрагментов*, практически не связанных друг с другом (*например, больной может подать руку, если она лежит поверх одеяла, и затрудняется это сделать, если рука накрыта одеялом, т. к. он должен выполнить ряд недоступных ему программ*).

При патологии лба деятельность с так называемыми **конфликтными программами** становится невозможной (*например, на поднятый палец обследующего сжать кулак*).

Лобные доли решают программу **преодоления инертности, стереотипности действий**. В том случае, когда имеется недостаточность в функционировании лобных долей мозга. Возникает патологическая инертность выполняемых действий, неспособность перейти к другому действию или ритму (вязкость процессов высшей псих. деятельности).

Лобная недостаточность проявляется и в обратном явлении, называемом **полевым поведением**, когда налицо невозможность сосредоточиться на чем-либо. Больные вдруг, без всяких на то оснований, называют находящиеся в комнате предметы, начинают не к месту манипулировать ими.

Подобная патология, но еще в более грубом виде, наблюдается у детей с задержками созревания лобных долей. Они становятся гипервозбудимыми: начинают хватать все, что «попадется под руку, не обращают внимания на инструкции взрослых, их бывает очень трудно сосредоточить на чем-либо, даже очень ярком, они не всегда реагируют на повышенные голоса.

Дифференциальная диагностика этих детей (от умственно-отсталых и детей-аутистов) сложна. Так, ребенок с полевым поведением, в отличие от умственно отсталого, в редкие моменты, когда удастся привлечь его внимание, способен к решению достаточно трудных для его возраста задач. Он дифференцированно относится к окружающим его людям, проявляет более «тонкие» знаки эмоционального реагирования, чем умственно отсталые дети.

Рисунок ребенка с полевым поведением почти не отличается от рисунков нормальных детей соответствующей возрастной группы. У них отсутствует настороженность, негативные реакции на предложенную деятельность. Они не проявляют явной «затаенности», не прижимаются постоянно к родителям. Однако они могут просто не откликнуться на инструкцию, будучи отвлеченными на что-либо другое, находящееся рядом. Важной особенностью таких детей и взрослых является то, что они не замечают (не контролируют) своих ошибок и не делают попыток корригировать их.

Наконец, самое важное, речь таких детей развивается диссоциировано. Одни функции осваиваются практически нормально, а другие нет. Они накапливают словарь не по тем закономерностям, что нормальные дети, а

соответственно включением – выключением их внимания и сознательного контроля над своей деятельностью. Связную речь такие дети начинают понимать поздно, т.к. не удерживают внимание на речевых периодах, более длинных, чем слово. Фразовая речь у них также развивается позже, т.к. они не могут удерживать в памяти внутренние речевые программы.

Нарушения мышления, сопровождающиеся изменениями сознания, наиболее часто обусловлены опухолями или аневризмами соединительных артерий при поражении медиальных отделов лобных долей мозга. Однако оттого, какой локализация поражения, сознание расстраивается по-разному.

Обобщим это, перечислив **основные виды нарушения сознания:**

- неполноценность функционирования лобных долей мозга. Поскольку эта область принимает непосредственное участие в создании программ разных видов деятельности, ею обеспечивается подчинение линии поведения, доминантной для данного момента, тормозятся побочные влияния, а также производится сопоставление результата действия с поставленной задачей.

- снижение общей активности в работе коры мозга из-за неполноценности связей между ней и стволовой ретикулярной формацией, обеспечивающей тонус коры, а следовательно, и сознательную деятельность (недостаточность восходящих энергетических импульсов или тормозных влияний на кору мозга). Это проявляется в известных феноменах *аспонтанности и инактивности*.

- снижение ясности сознания и памяти в результате неполноценности функционирования медиальных (глубинных) лобно-височных отделов, осуществляющих тесную связь с древней лимбической корой, диэнцефальными (срединными) отделами мозга.

Истинные нарушения мышления у детей обусловлены поражением или незрелостью лобных долей мозга. Они носят название «**олигофрения**», которая может иметь различную степень грубости (дебильность, имбицильность, идиотия).

Снижение уровня мыслительной деятельности у взрослых обозначается как **деменция**. Она чаще всего обусловлена не локальными, а диффузными повреждениями мозга, связанными с недостаточностью в работе значительной части мозговой площади (наследственная слабость нервных процессов, атеросклероз, корсаковский синдром, болезнь Пика-Альцгеймера и др.).

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

2.1 ВОПРОСЫ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И НЕЙРОПСИХОЛОГИИ»

Семинарское занятие №1

Тема. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования

Вопросы для обсуждения:

- 1) Определение, предмет и задачи психофизиологии
- 2) Методы психофизиологического исследования
- 3) Психофизиологическая проблема

Семинарское занятие №2

Тема. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте

Вопросы для обсуждения:

- 1) Функциональная несформированность префронтальных (лобных) отделов мозга
- 2) Функциональная несформированность левой височной доли
- 3) Функциональная несформированность межполушарных взаимодействий транскортикального уровня (мозолистого тела)
- 4) Функциональная несформированность правого полушария
- 5) Функциональная дефицитарность подкорковых образований (базальных ядер) мозга
- 6) Функциональная дефицитарность стволовых образований мозга

Семинарское занятие №3

Тема. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга

Вопросы для обсуждения:

- 1) Нарушения работы зрительной, кожно-кинестетической и слуховой системы
- 2) Нарушения произвольных движений, действий и поведения в целом
- 3) Нарушения речи при локальных поражениях мозга
- 4) Нарушения памяти и внимания при локальных поражениях мозга
- 5) Нарушения мышления и сознания при локальных поражениях мозга

2.2 ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИИ И НЕЙРОПСИХОЛОГИИ»

Практическое занятие №1

Тема. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями

Вопросы для обсуждения:

- 1) Психофизиология сенсорных процессов
- 2) Психофизиологические основы внимания
- 3) Психофизиология управления движениями

Практические задания:

1. Составить схему строения сенсорных систем человека.
2. Проиллюстрировать общие принципы устройства сенсорных систем.
3. Проанализировать достоинства и недостатки теорий внимания.
4. Описать функциональную организацию произвольного движения.

Практическое занятие №2

Тема. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания

Вопросы для обсуждения:

- 1) Психофизиология функциональных состояний
- 2) Психофизиология мотиваций и эмоций
- 3) Психофизиология памяти
- 4) Психофизиология сознания и бессознательного
- 5) Психофизиология речи

Практические задания:

1. Описать психофизиологию сна и бодрствования.
2. Представить стадии стресса и способы его снижения.
3. Провести анализ физиологических теорий эмоций, представить его в виде таблицы.
4. Сделать схему теории физиологических основ памяти.
5. Провести параллель речевой и сознательной деятельности.

Практическое занятие №3

Тема. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций

Вопросы для обсуждения:

- 1) Центральная нервная система. Головной и спинной мозг. Участки головного мозга
- 2) Условные и безусловные рефлексы

- 3) Высшая нервная деятельность человека
- 4) Мозг как суперсистема. Основные анатомические составляющие головного мозга.
- 5) Высокая изменчивость головного мозга
- 6) Три структурно-функциональных блока мозга (А.Р. Лурия)
- 7) Теория системной динамической локализации высших психических функций
- 8) Нейропсихологические закономерности нормально онтогенеза
- 9) Причины и виды нарушений высших психических функций

Практические задания:

1. Составить рисунок-схему основных анатомических составляющих головного мозга.
2. Раскрыть работу структурно-функциональных блока мозга, описать последствия поражение одного из трех блоков или его отделов.
3. Подготовить презентацию-выступление по видам нарушений психических функций.

3 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ЭУМК

3.1 Вопросы к зачету по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

- 1) Определение, предмет и задачи психофизиологии.
- 2) Методы психофизиологического исследования.
- 3) Психофизиологическая проблема.
- 4) Теория функциональной системы П.К. Анохина.
- 5) Психофизиология сенсорных процессов.
- 6) Психофизиологические основы внимания.
- 7) Психофизиология управления движениями.
- 8) Психофизиология функциональных состояний.
- 9) Психофизиология мотиваций и эмоций.
- 10) Психофизиология памяти.
- 11) Психофизиология мышления.
- 12) Психофизиология речи.
- 13) Психофизиология сознания и бессознательного.
- 14) Центральная нервная система. Условные и безусловные рефлексy.
- 15) Высшая нервная деятельность человека.
- 16) Основные анатомические составляющие головного мозга.
- 17) Три структурно-функциональных блока мозга (А.Р. Лурия).
- 18) Теория системной динамической локализации высших психических функций.
- 19) Причины и виды нарушений высших психических функций.
- 20) Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.
- 21) Синдромы несформированности.
- 22) Синдромы дефицитарности.
- 23) Нарушения работы зрительной, кожно-кинестетической и слуховой системы.
- 24) Нарушения произвольных движений, действий и поведения в целом. Нарушения речи при локальных поражениях мозга.
- 25) Нарушения памяти и внимания при локальных поражениях мозга. Нарушения мышления и сознания при локальных поражениях мозга.

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ ЭУМК

4.1 Учебно-тематический план переподготовки слушателей специальности 1–03 04 72 «Практическая психология» по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии»

Заочная форма получения образования

Наименование тем и форм текущей аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра	
	Всего	Распределение по видам занятий											
		аудиторные занятия											Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Круглые столы	Лабораторные занятия	Деловые игры	Тренинги	Конференции				
2.7. Основы психофизиологии и нейропсихологии	40	12	4	4	-	-	-	-	-	20		социально-гуманитарных дисциплин	
2.7.1. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4			
2.7.2. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4			
2.7.3. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.4. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.5. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
2.7.6. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
Форма текущей аттестации	зачет										3		

Очная (вечерняя) форма получения образования

Наименование тем и форм текущей аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра	
	Всего	Распределение по видам занятий											
		аудиторные занятия											Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Круглые	Лабораторные занятия	Деловые игры	Тренинги	Конференции				
2.7. Основы психофизиологии и нейропсихологии	40	12	6	6	-	-	-	-	-	16		социально-гуманитарных дисциплин	
2.7.1. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2			
2.7.2. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.3. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.4. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.5. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
2.7.6. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
Форма текущей аттестации	зачет										2		

4.2 Учебная программа по дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии» для специальности 1–03 04 72 «Практическая психология»

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
Институт повышения квалификации и переподготовки



УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы психофизиологии и нейропсихологии»

специальности переподготовки

1-03 04 72 «Практическая психология»
(квалификация: педагог-психолог)

в соответствии с типовым учебным планом переподготовки, утвержденным 24.09.2020,
регистрационный №25-13\123

Гомель, 2020

Разработчик программы:

Н.В. Корсак, старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин



Рекомендована к утверждению:
кафедрой социально-гуманитарных дисциплин ИПК и П
Протокол заседания от 30.10.2020 № 3

советом института повышения квалификации и переподготовки учреждения
образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
Протокол заседания от 31.10.2020 № 3

ВВЕДЕНИЕ

Учебная программа по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии» специальности переподготовки 1–03 04 72 «Практическая психология», разработана с целью реализации образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование.

Учебная дисциплина «Основы психофизиологии и нейропсихологии» специальности переподготовки (далее – дисциплина) относится к компоненту «Общепрофессиональные дисциплины» учебного плана переподготовки.

Цель дисциплины – дать представление физиологических основах психической деятельности и поведения человека; о нейропсихологических закономерностях нормального онтогенеза; о связи определенных нарушений психики с конкретными повреждениями или нарушениями в определенных участках головного мозга.

Задачи дисциплины:

формирование у слушателей научных представления о предмете данной дисциплины, ее задачах и методах, структуре и месте в системе других наук.

ознакомление слушателей с принципами переработки информации в центральной нервной системе.

усвоение содержания анатомических, психофизиологических и нейропсихологических основ сенсорных, перцептивных, интеллектуальных процессов, психомоторики.

формирование научные представления о специфике прикладных исследований в области психофизиологии и нейропсихологии.

Методы обучения: информационно-рецептивный, проблемного изложения, частично-поисковый, исследовательский, интерактивные.

Средства обучения: учебники и учебные пособия, ЭУМК по дисциплине, практикумы, словари-справочники, наглядные пособия, видеозаписи, презентации.

Основные требования к результатам учебной деятельности слушателей. В результате освоения содержания дисциплины слушатель должен овладеть следующими профессиональными компетенциями:

знать основные подходы к решению проблем взаимоотношения между психикой и мозгом;

знать методы современной психофизиологии и способы их применения в психологических исследованиях;

знать психофизиологические механизмы поведения человека и уметь использовать для научно-обоснованного построения, анализа и диагностики психофизиологических особенностей человека;

знать и уметь использовать достижения современных нейронаук в области изучения нейробиологических основ конкретных психических процессов и состояний (восприятия, памяти, внимания, мышления и др.);

знать закономерности мозговой организации психических процессов;

знать закономерности нарушения высших корковых функций при локальных поражениях головного мозга;

знать основные нейропсихологические синдромы детского возраста, нейропсихологические синдромы при локальных поражениях головного мозга;

уметь описывать структуру изменений психической деятельности ребенка при различных вариантах нейропсихологического синдрома отклоняющегося развития.

Изучение дисциплины рассчитано на **20 часов** в заочной и **24 часа** очной (вечерней) форме получения образования.

Распределение учебных часов по видам занятий:

в **заочной** форме получения образования: лекции – 12 часов, практические занятия – 4 часа, семинарские занятия – 4 часа, самостоятельная работа – 20 часов;

в **очной (вечерней)** форме получения образования: лекции – 12 часов, практические занятия – 6 часов, семинарские занятия – 6 часов, самостоятельная работа – 16 часов.

Формы текущей аттестации слушателей по дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования

Определение, предмет и задачи психофизиологии. Методы психофизиологического исследования: электроэнцефалография (ЭЭГ), электрокардиография (ЭКГ), электроокулография (ЭОГ), электромиография (ЭМГ), регистрация импульсной активности нервных клеток, магнитоэнцефалография (МЭГ), изотопный метод позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), электроокулография (ЭОГ), электромиография (ЭМГ), электрическая активность кожи (ЭАК) или кожно-гальваническая реакция (КГР).

Психофизиологическая проблема. Проблема соотношения мозга и психики. Системные основы психофизиологии. Теория функциональной системы П.К. Анохина.

Тема 2. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.

Содержание понятия «сенсорная система». Структурно-функциональная организация рецепторного отдела. Структурно-функциональная организация коркового и проводникового отдела сенсорных систем.

Психофизиологические основы внимания. Внимание как психический процесс. Теории фильтра. Проблема внимания в системной психофизиологии. Нейрофизиологические механизмы внимания.

Психофизиология управления движениями. Строение двигательной системы. Механизм регуляции позы и движений. Классификация движений.

Основные функции двигательной системы. Функциональная организация произвольного движения.

Тема 3. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.

Психофизиология функциональных состояний. Определение функционального состояния. Психофизиология сна. Психофизиология стресса. Обратная связь в регуляции функциональных состояний.

Психофизиология мотиваций и эмоций. Психофизиология потребностей. Мотивация как фактор организации поведения. Психофизиология эмоций. Лимбическая система. Физиологические теории эмоций.

Психофизиология памяти. Элементарные виды памяти. Основные виды памяти. Этапы фиксации информации. Механизмы запечатления. Теории физиологических основ памяти.

Психофизиология сознания и бессознательного. Психофизиология речи. Вторая сигнальная система. Функции речи. Развитие речи у ребенка. Речевые функции полушарий.

Тема 4. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.

Центральная нервная система. Головной и спинной мозг. Участки головного мозга. Условные и безусловные рефлексы. Высшая нервная деятельность человека. Типы высшей нервной деятельности.

Мозг как суперсистема. Основные анатомические составляющие головного мозга. Высокая изменчивость головного мозга: этническая, половая, возрастная и индивидуальная. Три структурно-функциональных блока мозга (А.Р. Лурия). Теория системной динамической локализации высших психических функций. Нейропсихологические закономерности нормально онтогенеза. Причины и виды нарушений высших психических функций

Тема 5. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.

Синдромы несформированности. Функциональная несформированность префронтальных (лобных) отделов мозга. Функциональная несформированность левой височной доли. Функциональная несформированность межполушарных взаимодействий транскортикального уровня (мозолистого тела). Функциональная несформированность правого полушария.

Синдромы дефицитарности. Функциональная дефицитарность подкорковых образований (базальных ядер) мозга. Функциональная дефицитарность стволовых образований мозга.

Тема 6. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.

Нарушения работы зрительной, кожно-кинестетической и слуховой системы. Нарушения произвольных движений, действий и поведения в целом. Нарушения речи при локальных поражениях мозга.

Нарушения памяти и внимания при локальных поражениях мозга. Нарушения мышления и сознания при локальных поражениях мозга.

Требования к проверке результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа слушателей по учебной дисциплине «Основы психофизиологии и нейропсихологии» представляет собой важный компонент познавательно-практической деятельности слушателей. Учебный материал, представленный в разделе самостоятельной работы, направлен на закрепление и углубление знаний по основным разделам учебной дисциплины, глубокое самостоятельное овладение теоретическим материалом, активизацию познавательной деятельности слушателей и развитие профессионально значимых умений и навыков. Контроль самостоятельной работы слушателей осуществляется преподавателем во время проведения практических и семинарских занятий, а также текущей аттестации слушателей.

Примерный перечень вопросов для самостоятельного изучения включается в материалы для текущей аттестации слушателей.

Тема занятия	Вид задания	№ литературного источника в соответствии со списком рекомендуемой литературы	Форма контроля
Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования	Составить таблицу по методам психофизиологического исследования	Осн. [3] Доп. [4]	Конспект
Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.	Описать психофизиологические механизмы внимания и движений.	Осн. [2] Доп. [9], [13]	Доклад на практическом занятии
Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и мышления.	Описать психофизиологические механизмы эмоций, памяти, мышления и речи.	Осн. [2] Доп. [9], [13]	Доклад на практическом занятии
Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.	Сделать схему основных анатомических составляющих головного мозга.	Осн. [4] Доп. [1], [11]	Проверка на практическом занятии
Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.	Составить таблицу нейропсихологических синдромов отклоняющегося развития.	Доп. [10]	Конспект
Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.	Охарактеризовать различные нарушения ВКФ при локальных поражениях головного мозга	Осн. [2] Доп. [9], [13]	Доклад на семинарском занятии

Время, отведенное на изучение отдельных тем

Заочная форма получения образования

Наименование тем и форм текущей аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра	
	Всего	Распределение по видам занятий											
		аудиторные занятия											Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Круглые столы	Лабораторные занятия	Деловые игры	Тренинги	Конференции				
2.7. Основы психофизиологии и нейропсихологии	40	12	4	4	-	-	-	-	-	20		социально-гуманитарных дисциплин	
2.7.1. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4			
2.7.2. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4			
2.7.3. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.4. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.5. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
2.7.6. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
Форма текущей аттестации	зачет										3		

Очная (вечерняя) форма получения образования

Наименование тем и форм текущей аттестации	Количество учебных часов										Этапы	Кафедра	
	Всего	Распределение по видам занятий											
		аудиторные занятия											Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Круглые столы	Лабораторные занятия	Деловые игры	Тренинги	Конференции				
2.7. Основы психофизиологии и нейропсихологии	40	12	6	6	-	-	-	-	-	16		социально-гуманитарных дисциплин	
2.7.1. Психофизиология как наука, ее предмет, задачи, методы исследования	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2			
2.7.2. Психофизиология сенсорных процессов, внимания, управления движениями.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.3. Психофизиология функциональных состояний, эмоционально-потребностной сферы, памяти, мышления, речи и сознания.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.4. Мозговая организация, психологическая структура и локализация высших психических функций.	6	2	2	-	-	-	-	-	-	2			
2.7.5. Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
2.7.6. Нарушение высших корковых функций при различных по локализации поражениях головного мозга.	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4			
Форма текущей аттестации	зачет										2		

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой СГД ИПК и П
_____ И.А. Мазурок

Вопросы для проведения зачета

- 1) Определение, предмет и задачи психофизиологии.
- 2) Методы психофизиологического исследования.
- 3) Психофизиологическая проблема.
- 4) Теория функциональной системы П.К. Анохина.
- 5) Психофизиология сенсорных процессов.
- 6) Психофизиологические основы внимания.
- 7) Психофизиология управления движениями.
- 8) Психофизиология функциональных состояний.
- 9) Психофизиология мотиваций и эмоций.
- 10) Психофизиология памяти.
- 11) Психофизиология мышления.
- 12) Психофизиология речи.
- 13) Психофизиология сознания и бессознательного.
- 14) Центральная нервная система. Условные и безусловные рефлекссы.
- 15) Высшая нервная деятельность человека.
- 16) Основные анатомические составляющие головного мозга.
- 17) Три структурно-функциональных блока мозга (А.Р. Лурия).
- 18) Теория системной динамической локализации высших психических функций.
- 19) Причины и виды нарушений высших психических функций.
- 20) Нейропсихологические синдромы отклоняющегося развития в детском возрасте.
- 21) Синдромы несформированности.
- 22) Синдромы дефицитарности.
- 23) Нарушения работы зрительной, кожно-кинестетической и слуховой системы.
- 24) Нарушения произвольных движений, действий и поведения в целом. Нарушения речи при локальных поражениях мозга.
- 25) Нарушения памяти и внимания при локальных поражениях мозга. Нарушения мышления и сознания при локальных поражениях мозга.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основной

1. Глозман, Ж.М. Нейропсихология детского возраста. Учебник для академического бакалавриата / Ж.М. Глозман. – М.: ЛитРес, 2017. – 259 с.
2. Ковалева, А.В. Нейрофизиология, физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем. Учебник для академического бакалавриата / А.В. Ковалева. – М.: ЛитРес, 2016. – 366 с.
3. Николаева, Е. Психофизиология : учеб. для вузов / Е. Николаева. – СПб. : Питер, 2019. - 704 с. Серия “Учебник для вузов”.
4. Хомская, Е.Д. Нейропсихология : учеб. для вузов. – 4-е изд. / Е.Д. Хомская. – СПб. : Питер, 2020. – 496 с.

Дополнительной

1. Визель, Т.Г. Основы нейропсихологии: учеб. для студентов вузов / Т.Г. Визель. – М.: АСТ Астрель Транзиткнига, 2005. – 384 с.
2. Глозман, Ж.М. Нейропсихология детского возраста: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж.М. Глозман. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
3. Глозман, Ж.М. Нейропсихологическая диагностика в дошкольном возрасте / Ж.М. Глозман, А.Ю. Потанина, А.Е. Соболева – СПб.: Питер, 2006. – 80 с.
4. Данилова, Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов / Н.Н.Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2012. – 373 с.
5. Лурия, А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушение при локальных поражениях мозга. 3-е изд. / А.Р. Лурия. – М.: Академ. проект., 2000. – 504с.
6. Лурия, А.Р. Основы нейропсихологии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 384 с.
7. Нейропсихологическая диагностика / Под ред. Е.Д. Хомской. – М.: Институт Общегуманитарных Исследований, 2007.
8. Практическая нейропсихология. Опыт работы с детьми, испытывающими трудности в обучении / Под общей редакцией Ж.М. Глозман. – М.: ЛитРес, 2016. – 430 с.
9. Психофизиология: Учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Александрова. – СПб.: Питер, 2001. – 496с.
10. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 448 с.
11. Семенович, А.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений / А.В. Семенович – М.: Изд. Центр «Академия», 2002. – 232с.

12. Хомская, Е.Д. Хрестоматия по нейропсихологии / отв. ред. Е.Д. Хомская. – М.: Институт общегуманитарных исследований, Московский психолого-социальный институт, 2004. – 896 с.
13. Цветкова, Л.С. Нейропсихологическое консультирование в практике психолога образования / Л.С. Цветкова, А.В. Цветков. – М.: ЛитРес, 2015. – 130 с.
14. Щербатых, Ю.В. Анатомия центральной нервной системы для психологов. Учебное пособие / Ю.В. Щербатых, Я.А. Туровский. – СПб.: Питер, 2010. – 128 с.
15. Шульгановский, В.В. Нейрофизиология. – М.: ЛитРес, 2016. – 272 с.

Электронные ресурсы

1. https://www.koob.ru/glozman/neurop_diagnosis
2. https://www.koob.ru/glozman/neuropsychological_examination
3. https://www.koob.ru/glozman/neurop_childhood
4. https://www.koob.ru/semenovich/neuropsych_correction
5. https://www.koob.ru/semenovich/neuropsychological_correction
6. https://www.koob.ru/vizel/blitz_inspection_v
7. https://www.koob.ru/homskaja/homskaja_neuropsychology
8. https://www.koob.ru/homskaja/readings_neuropsych

Источники информации, рекомендуемые слушателям, с указанием объемов для самостоятельного изучения

Указаны в разделе «Содержание программы»: «Требования к проверке результатов самостоятельной работы».