

Л. С. Бондарь, К. Б. Богрова, В. В. Волобуев,  
Е. Н. Рядинская

**Основы нейрофизиологии и  
психофизиологии:  
норма и патология**

**Учебное пособие**

**Макеевка - 2024**

**УДК 159.9.075(075.8)**  
**ББК 88в631я73**  
**М 34**

*Рекомендовано к изданию  
Ученым Советом  
ФГБОУ ВО «Донбасская  
аграрная академия»  
(протокол № 6 от 29.06.2023)*

*Рецензенты:*

**П. Н. Ермаков** – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой психофизиологии и клинической психологии, научный руководитель Академии психологии и педагогики ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»

**Н. И. Ковальчишина** – кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры психологии и конфликтологии Филиала Российского государственного социального университета в г. Минске (Республика Беларусь)

**И. А. Садеков** – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий неврологическим отделением Детского клинического центра города Макеевки

Основы нейрофизиологии и психофизиологии: норма и патология : Учебное пособие / Л. С. Бондарь, К. Б. Богрова, В. В. Волобуев, Е. Н. Рядинская. – Макеевка : ДОНАГРА ; **Донецк : Цифровая типография (ФЛП Артамонов Д. А.), 2024. – 447 с.**

Предлагаемое учебное пособие посвящено изучению основ нейрофизиологии и психофизиологии, как ценного фундаментального представления, о структурно-функциональной организации головного мозга и психики человека.

Данное учебное пособие предназначено для обучающихся образовательных уровней бакалавриата, специалитета, магистратуры и аспирантуры направления подготовки «Психология», а также может быть использовано практиками при повышении квалификации, широким кругом специалистов в сфере нейропсихологии и психофизиологии.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>12</b>
1.1. Психофизиологические аспекты онтогенетического развития человека .....	12
1.1.1. Внутриутробный этап.....	12
1.1.2. Внеутробный этап .....	19
<b>РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ .....</b>	<b>31</b>
2.1. Процесс формирования структур головного мозга – морфологическая основа высшей психической деятельности человека .....	31
2.2. Цитоархитектонические особенности строения коры больших полушарий головного мозга человека .....	37
2.3. Общая структурно-функциональная модель организации мозга (А.Р. Лурия).....	42
2.3.1. Структурно-функциональный энергетический блок регуляции уровней активности мозга.....	43
2.3.2. Блок приема, переработки и хранения экстероцептивной информации .....	46
2.3.3. Блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности человека .....	54
2.4. Нарушение высших психических функций при поражении различных цитоархитектонических полей головного мозга человека	61
2.5. Структурно-функциональная характеристика лимбического мозга человека .....	70
2.6. Особенности взаимодействия левого и правого полушарий головного мозга человека.....	73
2.7. Половые различия в анатомической структуре и функционировании головного мозга мужчин и женщин .....	77
2.8. Патологические процессы, обусловленные межполушарной асимметрией функций головного мозга человека.....	82

<b>РАЗДЕЛ 3. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА .....</b>	<b>87</b>
3.1. Нервные процессы возбуждения и торможения – основа, усиливающая или ослабляющая психическую деятельность человека .....	87
3.1.1. Сон – физиологическое охранительное торможение.....	91
3.2. Физиология высшей нервной деятельности – рефлекторная деятельность нервной системы.....	93
3.2.1. Безусловные рефлексы.....	95
3.2.2. Условные рефлексы .....	103
3.2.3. Условные рефлексы – временная нервная связь .....	105
<b>РАЗДЕЛ 4. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ИЛИ АНАЛИЗАТОРОВ: НОРМА И ПАТОЛОГИЯ.....</b>	<b>111</b>
4.1. Психофизиологическая характеристика формирования процесса ощущения.....	111
4.1.1. Понятие ощущения.....	111
4.1.2. Физиологическая характеристика рецепторов .....	113
4.2. Физиологическая характеристика восприятия .....	116
4.3. Типы расстройств анализаторных систем .....	118
4.4. Кожно-кинестетический анализатор .....	120
4.4.1. Структурно-функциональная характеристика кожно-кинестетического анализатора .....	120
4.4.2. Сенсорные кожно-кинестетические расстройства.....	127
4.4.3. Расстройства вторичных и третичных цитоархитектонических полей (гностические расстройства) кожно-кинестетического анализатора .....	129
4.5. Зрительная сенсорная система .....	132
4.5.1. Структурно-функциональная деятельность зрительного анализатора .....	132
4.5.2. Сенсорные зрительные расстройства.....	139
4.5.3. Расстройства вторичных полей зрительной системы.....	143
4.6. Слуховая сенсорная система.....	145
4.6.1. Структурно-функциональная характеристика слухового анализатора .....	145
4.6.2. Сенсорные слуховые расстройства .....	155

4.6.3. Гностические слуховые расстройства.....	157
4.7. Структурно-функциональная характеристика обонятельного анализатора .....	158
4.8. Структурно-функциональная характеристика вкусового анализатора .....	159
<b>РАЗДЕЛ 5. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ (КОГНИТИВНАЯ НЕЙРОПСИХОЛОГИЯ): НОРМА И ПАТОЛОГИЯ.....</b>	<b>161</b>
5.1. Психические процессы .....	161
5.1.1. Память .....	161
5.1.1.1. Нейрофизиологическая характеристика формирования памяти .....	161
5.1.1.2. Краткая психологическая характеристика памяти.....	174
5.1.1.3. Клинико-психологическая характеристика расстройств памяти .....	180
5.1.2. Мышление .....	184
5.1.2.1. Нейрофизиологическая характеристика формирования мышления.....	184
5.1.2.2. Краткая психологическая характеристика мышления....	186
5.1.2.3. Нейропсихологический подход к рассмотрению расстройств мышления .....	194
5.1.2.4. Клинико-психологическая характеристика расстройств мышления, рассматриваемых в клинической психиатрии .....	197
5.2. Психические состояния .....	204
5.2.1. Внимание .....	204
5.2.1.1. Нейрофизиологическая характеристика внимания.....	204
5.2.1.2. Краткая психологическая характеристика внимания .....	207
5.2.1.3. Общая клинико-психологическая характеристика расстройств внимания .....	213
5.3. Эмоциональные психические процессы и состояния .....	216
5.3.1. Нейрофизиологическая характеристика эмоций.....	216
5.3.2. Краткая психологическая характеристика эмоций .....	226
5.3.3. Клинико-психологическая характеристика эмоциональных расстройств .....	229
5.4. Психические свойства.....	233
5.4.1. Типы высшей нервной деятельности человека – психофизиологическая основа его темперамента .....	233

5.4.2. Психофизиологический аспект взаимосвязи темперамента и характера.....	239
5.4.3. Влияние болезни на личность .....	243
5.4.4. Реакции личности на болезнь.....	244
5.5. Сознание как наивысшая форма высшей нервной деятельности человека .....	246
5.5.1. Нейрофизиологическая характеристика сознания.....	246
5.5.2. Клинико-психологическая характеристика расстройств сознания.....	250

## **РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА: НОРМА И ПАТОЛОГИЯ.....253**

6.1. Речь.....	253
6.1.1. Общая анатомо-функциональная характеристика речевой деятельности и ее особенности .....	253
6.1.2. Нарушения речи .....	271
6.1.3. Классификации речевых нарушений .....	281
6.1.4. Диагностика развития речи у детей.....	300
6.2. Двигательная сфера (действие и движение) .....	314
6.2.1. Структурно-функциональная характеристика двигательной сферы.....	314
6.2.2. Нарушения двигательной сферы на примере детского-церебрального паралича .....	324
6.2.3. Схема адаптированного нейропсихологического исследования дошкольников и младших школьников .....	337

## **РАЗДЕЛ 7. КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НЕЙРОПСИХОЛОГИИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ.....353**

7.1. Клинико-психологическая методика исследования больных с расстройствами высших психических функций и эмоционально-личностной сферы.....	353
7.2. Инструментальные исследования центральной нервной системы .....	368
7.2.1. Электрофизиологические методы исследования.....	368
7.2.2. Рентгенография .....	371
7.2.3. Томография.....	372
7.2.4. Исследование вегетативной нервной системы.....	381

7.2.5. Исследование нервно-мышечной возбудимости и мышечной активности .....	382
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....</b>	<b>384</b>
Занятие 1. Исследования спинальных рефлексов и их рецептивных полей .....	384
Занятие 2. Исследование типа вегетативной регуляции .....	386
Занятие 3. Методы исследования сердечно-сосудистой системы...	387
Занятие 4. Инструментальное изучение функций ЦНС в психологических исследованиях .....	391
Занятие 5. Исследование двигательных функций мозжечка .....	391
Занятие 6. Методы исследования функций зрительного анализатора .....	393
Занятие 7. Методы исследования функций слухового анализатора .....	399
Занятие 8. Психофизиология памяти и научения .....	401
Занятие 9. Возрастная психофизиология .....	402
Занятие 10. Нарушение высших корковых функций при локальных поражениях мозга .....	402
<b>ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....</b>	<b>404</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>448</b>

## ***ВВЕДЕНИЕ***

*Нейрофизиология* – наука о закономерностях функционирования единой нервной системы и, в первую очередь, центральной нервной системы человека. Нейрофизиология даёт научные фундаментальные представления о структурно-функциональной организации центральной нервной системы, раскрывает процессы обработки поступившей информации и нейромеханизмы, лежащие в основе поведения человека.

Единая нервная система подразделяется на *центральную* (головной и спинной мозг) и *периферическую* (черепно- и спинномозговые нервы, их сплетения и узлы).

Головной мозг состоит из *ствола* головного мозга и *больших полушарий* (правого и левого).

Ствол мозга включает продолговатый мозг, задний мозг (варолиев мозг и мозжечок), средний и промежуточный мозг. Стволовая часть мозга покрыта большими полушариями, которые составляют 80% массы мозга. Каждое полушарие состоит из четырёх долей: лобной, теменной, затылочной и височной. Поверхность больших полушарий образована серым веществом-*корой*. В ней насчитывается от 12 до 18 млрд. нервных клеток, или нейронов, расположенных шестью слоями. Внутреннее структурное устройство, или нейромеханизмы, определяет физиологическое функционирование нервной клетки.

Кора больших полушарий выполняет функцию высшего анализатора сигналов от всех рецепторов тела и синтез ответных реакций в биологически активный акт. Кора является высшим органом координации рефлекторной деятельности и органом приобретения временных связей- условных рефлексов. Она выполняет ассоциативную функцию и является материальной основой



психологической деятельности человека-памяти, мышления, эмоций, речи и регуляции поведения.

Психофизиология включает два термина: физиология и психология.

*Физиология* (от греч. «физис» – природа, происхождение, душа, дыхание, жизнь) – наука о функционировании живого организма в целом и его составных частей: систем, тканей, клеток.

*Функция* – (от лат. «function» – исполнение, совершение) в физиологии, или физиологическое функционирование- форма жизнедеятельности организма на клеточном, органном и системном уровнях, а также на уровне целого организма, имеющая приспособительное значение и направленная на достижение положительного результата.

*Психология* (от греч. «pshyso» – «душа», «logia» – «наука» – наука, изучающая закономерности возникновения и функционирования психики и психической деятельности человека и групп людей.

*Психика* (от греч. ψῡχικός – «душевный, духовный, жизненный») – духовный, душевный, жизненный.

*Психофизиология* – научный раздел психологии, изучающий физиологические основы психики человека.

Психика сложна и многофункциональна по своим проявлениям, среди которых выделяют три группы психических явлений:

- психические процессы;
- психические состояния;
- психические свойства.

Психические процессы подразделяются на:

- познавательные – ощущения и восприятия, представления и память, мышление, воображение;
- эмоциональные – активные и пассивные переживания;

- волевые – решение, исполнение, волевое усилие и т.д.

К психическим состояниям относят:

- эмоции и чувства (настроение, аффекты, эйфория, тревога, фрустрация);
- внимание (сосредоточенность, рассеянность);
- вдохновение – творческое состояние личности.

К психическим свойствам относят индивидуальные особенности личности: темперамент, характер, способности. Психические свойства человека обеспечивают его определенный качественно-количественный уровень деятельности и поведения.

Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка, или нейрон. Нейрон – высокоспециализированная структура, обладающий специфическими функциями, которые обусловлены нейрофизиологическими механизмами его цитоплазмы и мембраны. Важнейшими специфическими функциями нервной клетки является генерирование потенциала действия, проведение возбуждения по нервным волокнам и передача его на другую нервную клетку. В свою очередь, нервные импульсы, поступающие в тело нейрона, изменяют процессы биосинтеза в них, в результате чего обеспечивается синтез нейrogормонов, нейромедиаторов, специфических белков и их деятельность в возбуждающих и тормозящих синапсах.

Психические явления, изучаемые в психологии, являются нейрофизиологическим результатом специфической функции нервной клетки, деятельность которой осуществляется через многоуровневое функционирование единой нервной системы. Физиологические процессы складываются из физических и химических взаимодействий в нервных клетках, их основу составляют нейрофизиологические механизмы, действие которых осуществляется на системном, нейронном, синаптическом, молекулярном уровнях.

*Все специфические физиологические функции нейрона генетически запрограммированы и являются основой формирования психики человека, изучением которой занимается психология.*

Таким образом, изучение основ нейрофизиологии и психофизиологии предусматривает фундаментальное представление о структурно-функциональной организации единой нервной системы и физиологическом функционировании её единицы – нервной клетки. Действие физиологических механизмов цитоплазмы, мембраны обеспечивают генетически запрограммированные специфические физиологические функции нейрона, которые являются основой формирования психики человека.

## **РАЗДЕЛ 1.**

### **ОБЩАЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА**

#### **1.1. Психофизиологические аспекты онтогенетического развития человека**

##### **1.1.1. Внутриутробный этап**

Внутриутробный этап от момента зачатия до рождения продолжается в среднем 270 дней, но на практике расчет обычно ведут на 280 дней (10 лунных месяцев), начиная счет с первого дня последнего менструального цикла женщины. Срочными родами считаются роды, происходящие на 37-41-й неделе беременности, преждевременными – ранее 37-й недели и запоздалыми – при сроке 42 недели и более.

Внутриутробный период, в первую очередь, характеризуется морфогенезом, который воплощает в себя органогенез различных систем организма, что проявляется значительными изменениями формы и строения органов при чрезвычайно интенсивном и дифференцированном росте. Постнатальный этап, или собственно детство, характеризуется продолжающимся ростом и совершенствованием функции отдельных органов и систем организма в целом, их интеграцией и взаимообусловленностью функционального состояния [42, 62, 69].

Среди клинических классификаций онтогенетического развития человека наиболее распространенной, проверенной временем и практикой является модифицированная классификация Н.П. Гундобина. В основе периодизации лежат гистоморфологические и функциональные особенности. С понятием же периода связываются представления об очередном отрезке времени онтогенеза, в пределах которого особенности морфологии (органогенеза) и функциональные

особенности являются более или менее однозначными. В каждом периоде происходит генетически обусловленное созревание тех структур, которые обеспечивают особенности функции, характерные для соответствующего возрастного периода.

Внутриутробный этап включает 2 фазы:

- фаза эмбрионального развития (до 3 месяцев);
- фаза плацентарного развития (с 3 месяцев до рождения).

Выделяют несколько периодов внутриутробного развития:

1. Герминальный, или собственно зародышевый период. Он начинается от момента оплодотворения яйцеклетки и заканчивается имплантацией бластоцита в слизистую оболочку матки.

2. Период имплантации. Продолжается около 40 часов, то есть, около 2 суток.

3. Эмбриональный период. Он длится 5-6 недель. Важнейшей его особенностью является закладка и органогенез почти всех внутренних органов будущего ребенка.

Эмбриональный период состоит из нескольких этапов:

1-й этап – дробление и начало развития оплодотворенного яйца. Дробление завершается образованием бластулы.

2-й этап – образование зародышевых листков, то есть образование гастролы, имеющей двухслойную структуру. Наружный слой – эктодерма, внутренний – энтодерма. Между ними возникает третий слой – мезодерма.

3-й этап – формирование органов. Из эктодермы – кожа, хорда, нервная трубка, из которой формируется спинной и головной мозг и органы чувств.

4. Неофетальный или эмбриофетальный, когда формируется плацента, что совпадает с окончанием формирования большинства внутренних органов (кроме центральной нервной и эндокринной систем).

5. Фетальный период. Продолжается от 9 недель и до рождения. В фетальном периоде выделяют два подпериода: ранний и поздний.

### ***Развитие эмбриона и плода по месяцам***

*Первый месяц* внутриутробного развития – период наиболее интенсивного роста в жизни организма: по сравнению с зиготой эмбрион увеличивается в 10000 раз. К концу месяца его длина достигает 1,3 см.

Кровь уже течет по артериям и венам эмбриона, хотя их размер очень мал. Сердце его по размеру сопоставимо с величиной строчной буквы, частота сердечных сокращений – 65 ударов в минуту. На этом этапе уже присутствуют зачатки головного мозга, почек, печени и пищеварительного тракта. Начинает функционировать пуповина – связующее звено между эмбрионом и матерью. Под микроскопом на голове эмбриона можно разглядеть несколько выпуклостей, которые в дальнейшем преобразуются в глаза, уши, нос и рот. Определить пол будущего ребенка еще невозможно (рис. 1.1).



**Рис. 1.1. Развитие эмбриона – первый месяц**

К концу *второго месяца* рост плода – менее 2,5см, а его вес – 2,1г. Длина головы равна половине длины всего тела. Четко дифференцируются части лица, появляются зачатки зубов и языка. На руках выделяются кисти и пальцы, на ногах – колени, лодыжки и стопы. Плод покрыт тонкой кожей, можно получить отпечатки пальцев рук и ног. Костные клетки появляются на 8-й неделе внутриутробного развития.

Мозг координирует функционирование органов. Идет развитие половых органов. Сердечный ритм стабилен. В желудке вырабатываются пищеварительные соки, в печени идет образование кровяных клеток. В почках кровь очищается от мочевой кислоты. Кожа реагирует на тактильные раздражения. На грубое механическое раздражение (удар) 8-недельный плод реагирует сгибанием туловища, разгибанием головы и отведением рук назад (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Развитие плода – второй месяц**

К концу *третьего* месяца вес плода достигает 28г., рост – 7,5см. Плод имеет ногти, веки (которые пока закрыты), голосовые связки, губы и выступающий нос. Голова плода остается большой – примерно 1/3 длины плода, характерен высокий лоб. Пол будущего ребенка на данном этапе определить легко.

Органы уже функционируют: плод может дышать (заглатывая амниотическую жидкость в легкие и выпуская ее обратно), изредка происходит мочеиспускание. В ребрах и позвоночнике соединительная ткань сменяется хрящевой.

Рефлексы плода достаточно разнообразны: он двигает ногами, руками, большими пальцами рук и головой; рот плода открывается и закрывается, совершает глотательные движения. При прикосновении к векам плод щурится, при прикосновении к ладони – частично сжимает кисть в кулачок; прикосновение к губам вызывает сосательный рефлекс; при ударе по пяткам пальцы ног разгибаются. Эти рефлексы присутствуют у новорожденного и исчезают в течение первых месяцев жизни (рис. 1.3.).



**Рис. 1.3. Развитие плода – третий месяц**

На *четвертом месяце* тело растёт быстрее головы и пропорция длина головы/длина тела становится равной 1:4 (как и у новорожденного). Рост плода – 20-25см., вес – около 170г. Длина пуповины примерно равна длине плода и увеличивается вместе с ним. К этому моменту заканчивается развитие плаценты.

Мать начинает чувствовать движение ног плода – так называемые шевеления, которые в ряде стран и религиозных школ считаются началом человеческой жизни. Рефлексы плода становятся более «живыми» вследствие развития мышечной системы (рис. 1.4.).



**Рис. 1.4. Развитие плода – четвертый месяц**

На *пятом месяце* вес плода на данном этапе колеблется в пределах 340-450г., длина достигает 31 см. Появляются индивидуальные черты внешности, присущие данному плоду. Стабилизируется смена состояний, подобных сну и бодрствованию, особое положение плода (предлежание). Возрастает двигательная активность. Если приложить ухо к животу матери, можно услышать сердцебиение. Дыхательная система плода еще не приспособлена к адекватному дыханию вне матки.



Начинают расти волосы: жесткие – брови и ресницы, тонкие – на голове и шелковистые, или лануго (lanugo), – по всему телу (рис. 1.5.).



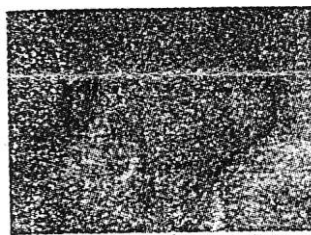
**Рис. 1.5. Развитие плода – пятый месяц**

Скорость роста плода несколько снижается, и к концу *шестого* *месяца* плод имеет рост около 35 см, вес – 560г. Появляется подкожная жировая клетчатка. Заканчивается развитие глаз: они открываются, закрываются и смотрят во всех направлениях. Плод способен слышать, плакать, сильно сжимать руку в кулачок (рис. 1.6.).



**Рис. 1.6. Развитие плода – шестой месяц**

К концу *седьмого* *месяца* длина плода приближается к 40см, вес колеблется от 1,4 до 2,3кг. Рефлексы на этом сроке окончательно сформированы. Плод дышит, глотает, делает движения, похожие на издавание крика, может сосать большой палец руки. Лануго к этому времени могут исчезнуть, а могут сохраниться даже до рождения. Волосы на голове продолжают расти. Шансы плода весом как минимум 1,5кг на выживание достаточно высоки при условии интенсивных медицинских мероприятий. Плод дорастивается в условиях изоляции от внешней среды (в кювезе) до достижения массы 2,3 кг (рис. 1.7.).



**Рис. 1.7. Развитие плода – седьмой месяц**

*Восьмимесячный плод* достигает 45-50см. в длину и весит 2,3-3,2 кг. Ему становится мало места, и его двигательная активность снижается. В течение этого и следующего месяца по всему телу идет формирование жировой клетчатки, которая поможет ребенку приспособливаться к изменению внешней температуры после рождения (рис. 1.8.).



**Рис. 1.8. Развитие плода – восьмой месяц**

На *девятом месяце* примерно за неделю до рождения плод прекращает расти, достигая в длину 50 см, масса плода примерно равна 3,4 кг. Мальчики обычно немного длиннее и тяжелее девочек. Продолжает формироваться жировая клетчатка, повышается эффективность работы различных систем и органов, повышается частота сердечных сокращений, через пуповину начинает удаляться большое количество продуктов обмена. Цвет кожи, поначалу красноватый, бледнеет. На момент рождения общий срок пребывания плода в утробе матери примерно равен 266 дней, хотя обычно называемый срок беременности – 280 дней, так как большинство

врачей начинают отсчет от последнего дня менструального цикла матери (рис. 1.9.).



**Рис. 1.9. Развитие плода – девятый месяц**

После перерезки пуповины начинается второй этап – внеутробный (постэмбриональный, постнатальный или собственно детство).

#### **1.1.2. Внеутробный этап**

Внеутробный период делится на 4 основных этапа психофизиологического развития в детском возрасте:

Первый этап – ранний (от 0 до 3 лет):

- период новорожденности (до 3-4 недель);
- период грудного, младенческого возраста (3-4 недель до 12 месяцев);
- преддошкольный (старший ясельный) ползунковый период (от 1 года до 3 лет).

Второй этап:

- дошкольный период (с 4 до 6 лет).

Третий этап:

- младший школьный период (с 7 до 11 лет).

Четвертый этап – школьно-пубертатный:

- старший школьный период (с 12 до 17-18 лет).

В постэмбриональном развитии выделяют три фазы: юношескую (ювенильную), фазу зрелости и фазу старости.

Собственно, детство начинается с неонатального периода, или периода новорожденности, который в свою очередь может быть разделен на ранний и поздний [2, 61].

*Ранний неонатальный период* – от момента перевязки пуповины до окончания 7-х суток жизни. Этот период самый ответственный для адаптации ребенка к внеутробному существованию. В этом периоде, как правило, выявляются различные аномалии развития, фетопатии, наследственные заболевания, проявления родовой травмы, перенесенной в родах, асфиксии, внутриутробного инфицирования или инфицирования в родах, аспирации [24].

*Поздний неонатальный период* охватывает 21 день (с 8-го по 28-й день жизни). Наиболее важным критерием благополучия ребенка служит оценка нервно-психического развития, состояния сна, динамики массы тела.

Важнейшей характеристикой этого этапа является интенсивное развитие анализаторов, прежде всего зрительного, начало развития координации движений, образование условных рефлексов, возникновение эмоционального, зрительного и тактильного контакта с матерью. Около трехнедельного возраста многие дети начинают отвечать на общение улыбкой и мимикой радости. Этот первый эмоциональный радостный контакт считается началом собственной психической жизни ребенка.

После периода новорожденности наступает период грудного (младенческого) возраста (с 3-4 недель до 12 месяцев). На первом году происходит интенсивное физическое, нервно-психическое, моторное, интеллектуальное развитие ребенка. В течение грудного возраста длина тела ребенка увеличивается на 50%, а масса тела втрое. В этот период жизни наиболее тесен контакт матери с ребенком. В

результате постоянного контакта грудного ребенка со взрослым в виде словесного общения совершенствуется его нервно-психическое развитие, происходит так называемое первичное обучение, фундаментом которого является формирование нейронных ансамблей коры головного мозга.

Период первичного обучения имеет большое значение для более сложных форм обучения. Период первичного обучения является, в известном смысле, критическим, так как, если ребенок не получает на данном этапе достаточно информации – заметно затрудняется дальнейшее усвоение навыков.

Совершенствуются моторные функции – от полной двигательной беспомощности новорожденного до самостоятельной ходьбы и манипуляций с игрушками к годовалому возрасту. В процессе передвижения наступает важный этап познания окружающей среды. Контакт с окружающим миром существенно обогащает его зрительные, слуховые, осязательные и другие ощущения и восприятия.

На этом этапе моторное развитие нередко связано с интеллектуальным: чем увереннее передвигается ребенок, тем у него лучше развиваются психические функции.

*Преддошкольный период (от 1 года до 3 лет)* характеризуется некоторым снижением темпов физического развития детей, большей степенью зрелости основных физиологических систем, интенсивным увеличением мышечной массы, возникает типичный морфологический тип – «тип маленького ребенка» со свойственной ему картиной пропорций тела, круглым цилиндрическим туловищем и конечностями, округлыми очертаниями лица и неглубоким его рельефом. К концу второго года завершается прорезывание молочных зубов.

Двигательная активность ребенка огромная, а контроль за адекватностью движений и поступков минимальный, отсюда резко

возрастающая опасность травматизма. В познании окружающего мира участвуют всевозможные анализаторы, в том числе и рецепторный аппарат ротовой полости (мелкие предметы берутся в рот), поэтому высока частота аспирации инородных тел и случайных отравлений. Многие дети к концу третьего года говорят длинными фразами, с хорошим грамматическим управлением, аргументировано рассуждают. В психическом плане в этот период наблюдается достаточно выраженное чувство «Я», то есть выделение себя из окружающего мира. С 3 лет ребенок начинает говорить «Я», в то время как до этого он говорил от третьего лица. Этот период так называемого первого упрямства у ребенка, уже овладевшего фразовой речью и имеющего хотя бы небольшой жизненный опыт, отмечается выраженное стремление к самостоятельности, последствием которой и является не всегда понятное родителям упрямство. Упрямство, с точки зрения ребенка, часто бывает реакцией «на неверное поведение взрослых». Речь идет о тех случаях, когда взрослые пытаются препятствовать проявлению вполне допустимой самостоятельности. Эмоциональная жизнь ребенка преддошкольного периода достигает наивысшей степени проявлений. До двух – двух с половиной лет ребенок, как правило, общителен, дружелюбен, легко вступает в контакт с незнакомыми, редко испытывает чувство страха. Отрицательные эмоции могут носить характер истерических бурь, доходить до аффективных припадков, возникают проявления капризности, застенчивости, удивления. Этот период обучения навыкам трудовой деятельности, осуществляемого через игру. Четко определяются индивидуальные черты характера и поведения. Педагоги, психологи иногда говорят, что это период «упущенных возможностей», имея в виду неправильные приемы воспитания. Поэтому воспитание постепенно становится главным элементом ухода за детьми.

*Дошкольный период (с 3 до 6 лет)* характеризуется, первым физиологическим вытяжением, отчетливым увеличением длины конечностей, углублением рельефа лица, замедлением нарастания массы тела. Постепенно выпадают молочные зубы и начинается рост постоянных зубов. В этом возрасте у ребенка хорошо развиты моторика и речь. К 5 годам дети уже свободно говорят на родном языке, правильно употребляя склонение и спряжение. Значительно усложняется трудовая деятельность, совершенствуются тонкие координированные движения (развитие навыков рисования). Игры приобретают абстрактный характер. В этот период интенсивно развивается интеллект, значительно улучшается память. Ребенок тонко умеет анализировать ситуацию. Возникают сложные взаимоотношения с разными детьми и взрослыми, развито чувство «психологической дистанции» в отношении со взрослыми, формируется самолюбие. Эмоциональные проявления становятся намного сдержаннее. Начинают проявляться различия в поведении мальчиков и девочек, активно формируются индивидуальные интересы и увлечения. У девочек в игре появляется заботливость, а у мальчиков – подвижность и сила.

В то же время у ребенка нет достаточной самокритики и достаточного самоконтроля, не выработана способность к зрительному сосредоточению. В деятельности преобладают игровые элементы.

Возраст 5-7 лет условно называется дошкольным критическим периодом. При поступлении в школу у ребенка могут возникать различные отклонения, обусловленные недостаточной психологической активностью к систематическим знаниям.

*В младшем школьном возрасте (7-11 лет)* начинается четкий половой диморфизм физического развития. Имеются различия как по типу роста и созревания, так и по формированию

половоспецифического телосложения. Быстро развиваются сложнейшие координационные движения мелких мышц, благодаря чему возможно письмо. Улучшается память, повышается интеллект. Обучение в школе дисциплинирует детей, стимулирует их самостоятельность и волевые качества, расширяет круг интересов. Дети начинают жить интересами коллектива.

Однако у некоторых детей при поступлении в школу могут возникнуть различные отклонения, обусловленные недостаточной психологической готовностью к систематическим занятиям. Такие дети не могут спокойно сидеть в течение урока и сосредотачивать внимание на выполнение предложенного задания или на объясняемом учителем материале. Все это напоминает картину сниженной памяти, умственной недостаточности, слабой сообразительности и требует проведения тщательного психоневрологического обследования ребенка.

При предъявлении к ребенку чрезмерно повышенных требований возрастают нагрузки на нервную систему и психику, результатом которой может быть развитие неврозов и психопатологических состояний.

*Старший школьный возраст (с 12 до 17-18 лет)* – пубертатный критический период (отрочество). В подростковом возрасте в организме происходят изменения, которые приводят к физической, половой и психической зрелости. Для девушек – это возраст от 12 до 15 лет, для юношей от 13 до 16 лет. Но в целом период становления организма и личности длится намного дольше. Он характеризуется резким изменением функции эндокринных желез, неустойчивостью вегетативной регуляции с возникновением иногда тяжело переносимых расстройств сосудистого тонуса, возможностью нарушения терморегуляции. Это период полового созревания: появляются вторичные половые признаки, у девочек начинаются



менструации, у мальчиков наблюдаются ночные поллюции (семяизвержения), связанные, как правило, со сновидениями эротического характера.

Это самый трудный период психологического развития, формирования воли, сознательности, гражданственности, нравственности. Нередко это достаточно драматический пересмотр всей системы жизненных ценностей, отношения к себе, к родителям, сверстникам и обществу в целом. Здесь и крайние суждения, и крайние поступки, стремление к самоутверждению и конфликтам. Особенно большие изменения наблюдаются в поведении подростков.

Нередко злоупотребление старших ссылками на свой авторитет вызывает у подростков бурное противодействие, они становятся заносчивыми и самоуверенными, проявляют стремление быть или казаться взрослыми. Такое стремление иногда выражается в нежелательных формах. Дети начинают курить, проявляют интерес к алкоголю, наркотикам, думая, что выглядят взрослыми, не подчиняются разумным требованиям со стороны взрослых. Иногда стремление казаться взрослыми выражается в том, что мимика и жесты подростков приобретают напыщенный, манерный и несколько театральный характер.

У здоровых подростков к шестнадцати годам обычно наступает «фаза успокоения». Поведение подростка становится вполне адекватным. Взаимоотношения с окружающими вступают во вполне нормальное русло. Нежелательные проявления оказываются особенно ярко выраженными у тех подростков, которые имеют те или иные нарушения нейроэндокринной системы. Под влиянием нейроэндокринных изменений у подростков могут возникать асинхронии (задержанное или опережающее развитие тех или иных функциональных систем) [33, 48, 59].

Для нормального онтогенеза характерно три типа межфункциональных связей, последовательно возникающих и отражающих уровни организации психических процессов:

- *явление временной независимости* – формирование отдельных психических функций на ранних этапах онтогенеза происходит независимо друг от друга (например, до двухлетнего возраста мышление и речь развиваются независимо друг от друга, а объединяясь составляют два новых качества: фонетическую и смысловую сторону речи).

- для ранних этапов онтогенеза характерна *ассоциативная связь* по принципу цепочки.

*иерархический тип* – выделяются ведущие и фоновые уровни. Ведущий уровень определяет регуляцию, фоновый – отвечает за техническую сторону. Распределение функций при иерархическом типе: ведущий уровень разгружается от чрезмерной нагрузки, за счет этого повышается пластичность и потенциал функции.

Различают **четыре этапа формирования психики** ребенка:

Первый этап – моторный характеризуется овладением основными моторными навыками на протяжении первого года жизни ребенка.

Второй этап – сенсорный, продолжается от 1 года до 3 лет. Движения приобретают психомоторный характер, то есть становятся осознанными. Сенсомоторное развитие является базой для формирования всех психических функций, в том числе, восприятия, внимания, целенаправленной деятельности, мышления и сознания.

Третий этап – аффективный, длится от 3 до 12 лет. Деятельность детей приобретает постоянный индивидуальный характер.

Четвертый этап – идеаторный (12-14 лет). Формируются усложненные понятия, суждения, умозаключения. Дети начинают

строить предварительный план поступков в уме. Мышление становится абстрактным. Начинает формироваться личность.

Таким образом, онтогенез – индивидуальное, постепенно протекающее этапами в виде количественных и качественных сдвигов изменение организма от менее к более совершенному его строению и функционированию. Каждый этап онтогенеза составляет переход от одного качественного состояния организма к другому, более высокому, путем преобразования его без вытеснения качественного уровня предыдущего этапа. Иными словами, в организме происходит постепенная дифференциация тех или иных, в том числе психических, процессов с одновременной интеграцией их в новое целое. В психологическом аспекте – это нарастание психического содержания личности.

Нормальное психическое развитие ребенка представляет собой сложный процесс, в основе которого лежит видовая и генетическая программа, реализующаяся в условиях постоянной смены средовых факторов. Психическое развитие тесно связано с биологическими свойствами организма, его наследственными и конституциональными особенностями, врожденными и приобретенными качествами, опосредованными постепенным формированием структуры и функции различных отделов ЦНС. Темпы формирования отдельных систем головного мозга различны и это определяет физиологическую гетерохронию его роста и развития, отражающуюся в различной скорости созревания отдельных психофизиологических функций. В число этих различий входят и индивидуальные колебания.

К основным факторам, влияющим на психическое развитие, относятся наследственность, семейная среда и воспитание, а также внешняя среда с многообразием ее социальных и биологических воздействий. Все эти влияния выступают в едином комплексе, что

может обуславливать как усиление, так и нивелирование влияния каждого из факторов.

Процесс онтогенеза в детском возрасте включает так называемые критические периоды, или переходные от одного этапа развития к другому.

Критические периоды психогенеза (пренатальные и раннего детства):

- 15-25-я и 28-я недели беременности;
- III триместр беременности (30-40 неделя);
- предродовый (3-5 дней перед родами) и роды;
- новорожденности;
- возраст 15-17 месяцев;
- возраст – 2,5-3,5 года.

В детском возрасте выделяют три критических периода:

- первый – от 2 до 4 лет;
- второй – с 7 до 8 лет;
- третий – пубертатный – 12-14 лет.

Критические периоды представляют собой короткие отрезки времени, характеризующиеся бурными изменениями функционирования организма, общей и психической реактивности. Они представляют большой интерес, так как эти изменения обуславливают повышенный риск возникновения любых заболеваний, в том числе психических, и способствуют утяжелению их течения.

С точки зрения нейроморфологии, критические периоды раннего детства представляют собой как бы пик происходящих на соответствующем этапе структурных преобразований. Так, критический период 15-28 недель внутриутробного развития плода соответствует закладке подкорковых структур мозга, 28 неделя – закладке структур коры головного мозга. Психологически – III триместр беременности характеризуют как появление элементов

слуховой памяти и корреляций поведения плода с психическим состоянием матери.

Предродовой период и роды соединяют в себе гибернацию, или подготовку к акту родов в виде предродового анабиоза плода, а сами роды приравниваются в отношении плода к стрессу, который вызывает у него состояние глубокого нервного и психофизического напряжения, сопряженное с возможностью трансформации в реакцию дистресса с риском развития той или иной патологии.

Первый месяц жизни, или период новорожденности, соотносится с началом недифференцированного восприятия своего Я. В нем особое значение имеют первые дни жизни ребенка, которые характеризуются феноменом импринтинга Конрада Лоренца, или феноменом «запечатления». Речь идет о первом контакте новорожденного, зрительном контакте (eye-contact) с человеческим лицом, в первую очередь с матерью. Считается, что этот контакт является фактором, во многом определяющим все дальнейшее психическое развитие ребенка.

Следующий сензитивный этап периода новорожденности – возраст 3-4 недели. Он называется также периодом первичного социального поведения в виде зрительного контакта с окружающим миром (early-eye-contact baby). Этот период характеризуется выработкой первичных положительных и отрицательных ощущений и представлений об окружающем мире.

Критический период, относимый к возрасту 6-8 месяцев, определяется началом дифференциации чувства Я, индивидуализации Я, а также началом формирования первичной привязанности, избирательной «улыбки» и элементарных социальных предпочтений.

Критический период в возрасте 15-17 месяцев определяется появлением первичной мотивации поведения, обусловленным

преимущественно витальными потребностями организма, а затем и вторичной мотивации, характеризующейся ориентировкой на оценку поведения окружающими и постепенной идентификацией положительного поведенческого опыта с одобрением его близкими ребенку людьми. В рассматриваемый критический период появляются описанные особенности, но их формирование в его пределах, естественно, не заканчивается и их развитие продолжается и в более старшем возрасте. Необходимо также отметить, что в 15-17 месяцев происходит интенсивное созревание клеток коры головного мозга. Этому соответствуют и существенные перестройки биологических мозговых ритмов, что отражается на электроэнцефалографических характеристиках.

Последний критический период раннего онтогенеза относится к возрасту 2,5-3,5 лет. На этом этапе ребенок уже имеет не только положительный, но и отрицательный опыт взаимоотношений с окружающим миром, с переживанием чувства угрозы, тревоги, вины и пониженного настроения. Но наиболее знаменательным для этого периода являются изменения, связанные с переходом от полной и частичной симбиотической связи с матерью до ощущения самостоятельности. Не случайно этот период иногда называют «революционным» и «первым пубертатным кризисом».

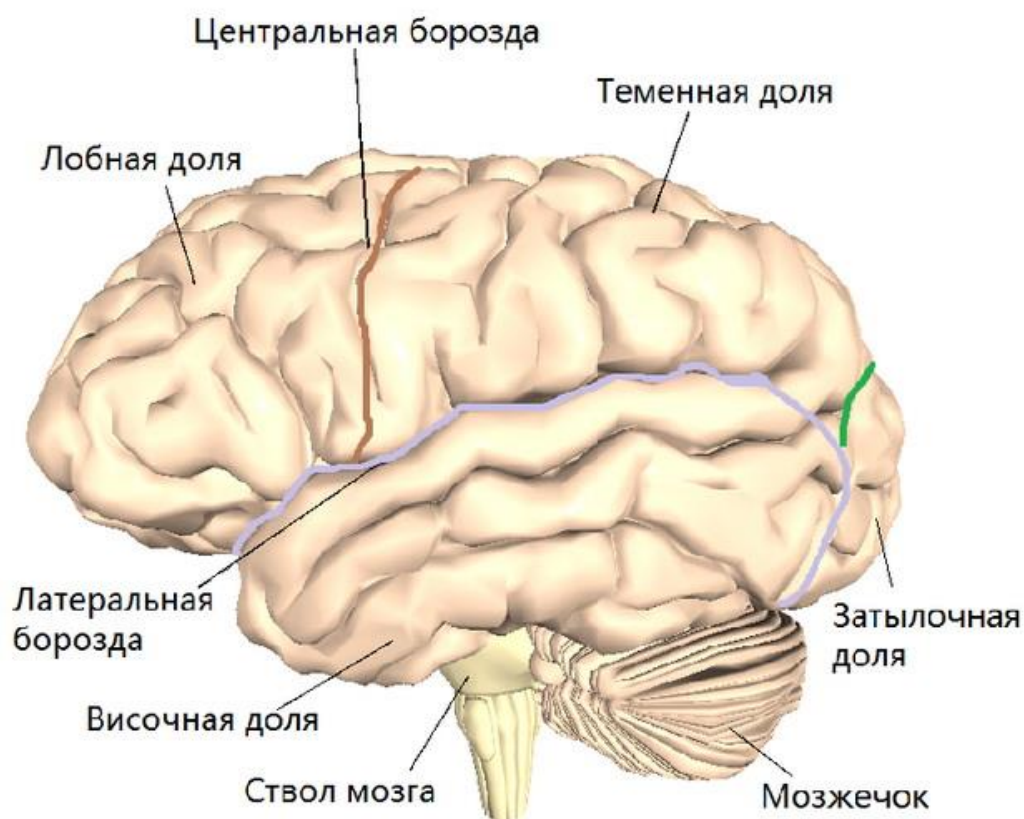
В парапубертатном периоде идет быстрое формирование психических и физических качеств, что вызывает напряжение деятельности всех жизнеобеспечивающих систем. Часть болезненных состояний психической сферы берет свое начало именно в этом возрасте. Пубертатный период связан с функцией желез внутренней секреции, бурным ростом детей, половым метаморфизмом. В этот период дети очень ранимы и требуют особого внимания.

## **РАЗДЕЛ 2.**

# **ОСНОВНЫЕ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ**

### **2.1. Процесс формирования структур головного мозга – морфологическая основа высшей психической деятельности человека**

Передний мозг человека состоит из двух больших полушарий – правого и левого, которые связаны мозолистым телом. Это уникальная материя, имеет в своей основе морфологический субстрат – специфическую человеческую морфофункциональную систему (СЧМС), являющуюся морфологической основой высшей психической деятельности человека. Каждое полушарие головного мозга имеет четыре доли: лобную, теменную, затылочную и височную. Доли разделены бороздами: центральной, боковой и теменно-затылочной. 95,9% нервных клеток больших полушарий головного мозга человека – это нервные клетки, образующие новую кору. Высшая психическая деятельность человека представлена филогенетически новыми полями коры больших полушарий (неокортекса): лобной области, теменной, височно-теменно-затылочной подобластями и мощной системой пучков ассоциативных полей. СЧМС включает специфическую для человека систему членораздельной речи и состоит из 4 центров: речедвигательного, речеслухового, речезрительного и центра письменной речи (рис. 2.1.). Общая поверхность коры больших полушарий головного мозга составляет 2000-25000 см<sup>2</sup>, толщина 2,5-3 мм, количество нервных клеток более 14 млрд, которые расположены шестью слоями.



**Рис. 2.1. Строение переднего мозга человека**

Нервная система, с одной стороны, осуществляет координацию физиологических и метаболических процессов, происходящих в различных тканях, органах и системах, а с другой – при ее посредстве устанавливается связь организма в целом с окружающей средой. В онтогенезе различные отделы нервной системы интегрируют в единую функциональную систему, деятельность которой с возрастом совершенствуется и усложняется.

Закладка нервной системы человека происходит на 1-й неделе внутриутробного развития в виде медуллярной пластинки, из которой формируется медуллярная трубка. Передний конец ее на 2-й неделе внутриутробного развития утолщается. В результате роста передней части медуллярной трубки у 3 недельного эмбриона наблюдается стадия двух мозговых пузырей, на 4-5 неделе формируется третий мозговой пузырь, а на 5-6 неделе образуются 5 мозговых пузырей, из которых в последующем формируются 5 частей головного мозга:



- два полушария, связанные мозолистым телом (telencephalon);
- промежуточный мозг (diencephalon);
- средний мозг (mesencephalon);
- мостомозжечок (metencephalon);
- продолговатый мозг (myelencephalon), непосредственно переходящие в спинной мозг.

К 3-му месяцу внутриутробного развития определяются основные части центральной нервной системы: большие полушария, ствол, мозговые желудочки, спинной мозг. Рост и дифференцировка ядер гипоталамуса, а также мозжечка наиболее интенсивны на IV-V месяце внутриутробного развития. Внутренний слой мозговых пузырей растет значительно медленнее, чем корковый, что ведет к образованию складок и борозд. К 5-му месяцу дифференцируются основные борозды коры больших полушарий, однако, развитие коры головного мозга особенно интенсивно протекает лишь в последние месяцы внутриутробного развития.

Наибольшая интенсивность деления нервных клеток головного мозга приходится на период от 30 до 150 дней беременности, что можно считать критическим периодом формирования центральной нервной системы.

Последовательность созревания нейронных систем головного мозга проходит несколько этапов:

- первый – наиболее рано созревают единичные нейроны переднего отдела среднего мозга и клетки мезенцефального ядра тройничного (V) нерва. Волокна этих клеток раньше других прорастают в направлении древней коры и далее к неокортексу. Клетки мезенцефального ядра тройничного нерва связаны с формированием сосательного рефлекса;
- второй – созревают отдельные группы нейронов ретикулярной формации продолговатого мозга, заднего отдела моста

и нейроны двигательных ядер черепно-мозговых нервов (V, VII, IX, X, XI, XII), обеспечивающих координацию трех важнейших систем: сосания, глотания и дыхания. Рано созревают и проявляют активность нейроны вестибулярных ядер, локализованных на дне ромбовидной ямки;

- третий – созревание нейронных ансамблей гипоталамических и таламических ядер с включением их в различные функциональные системы. Рост и дифференцировка ядер гипоталамуса наиболее интенсивна на IV-V месяце внутриутробного развития;

- четвертый – созревание сначала ретикулярных нейронов, затем остальных клеток палеокортекса, архикортекса и базальной области переднего мозга. Они участвуют в регуляции обонятельных реакций, поддержании гомеостаза. Древняя и старая кора, занимающая небольшую площадь поверхности больших полушарий у человека, к рождению оказывается уже полностью сформированной;

- пятый – созревание нейронных ансамблей гиппокампа и лимбической коры. Это происходит в конце эмбриогенеза, а развитие лимбической коры продолжается в раннем возрасте. Лимбическая система принимает участие в организации и регуляции эмоций и мотиваций.

Наиболее рано в эволюции головного мозга появляется древняя кора, затем – старая и только после этого – новая кора. В эмбриогенезе новая кора закладывается раньше древней и старой коры, но последние развиваются быстрыми темпами и достигают максимальной площади и дифференцировки уже к середине эмбриогенеза. Развитие новой коры головного мозга особенно активно лишь в последние месяцы внутриутробного развития. Однако уже на VI месяце внутриутробного развития начинает отчетливо выявляться функциональное превалирование высших отделов над

бульбоспинальными. Новая кора продолжает свое развитие и после рождения. Наиболее быстро созревают те области новой коры, которые связаны с филогенетическими более старыми вегетативными функциями (лимбическая область). Самыми последними созревают наиболее филогенетически молодые и функционально самые сложные поля новой коры, которые связаны с осуществлением специфических человеческих функций высокого порядка, абстрактного мышления.

Сложный процесс формирования головного мозга не заканчивается к моменту рождения. Головной мозг у новорожденных отличается относительно большой величиной, крупные борозды и извилины хорошо выражены, но имеют малую высоту и глубину. Мелких борозд относительно мало, и они появляются после рождения. Размеры лобной доли относительно меньше, чем у взрослого человека, а затылочной, наоборот, больше. Мозжечок развит слабо, характеризуется малой толщиной, малыми размерами полушарий и поверхностными бороздами. Боковые желудочки относительно велики, растянуты.

Масса мозга в эмбриогенезе изменяется неравномерно. У 2-месячного плода она равно 3г. За период до 3 месяцев масса мозга увеличивается в 6 раз и составляет 17г., к 6 лунным месяцам – еще в 8 раз: - 130г. У новорожденного средняя масса мозга достигает: 360г. – у мальчиков и 350г. – у девочек. К 9 месяцам масса мозга удваивается, к 3 годам – утраивается, к 6-7 годам она достигает 1313г. – у мальчиков и 1225г. – у девочек. Затем с 6-7 лет скорость нарастания замедляется. Максимальная масса мозга достигается в 3-м десятилетии жизни. В старших возрастах она снижается.

У новорожденных серое вещество плохо дифференцировано от белого, практически отсутствует миелиновая оболочка. Общая поверхность площади коры полушарий составляет у новорожденных

55822 мм<sup>2</sup>, детей 10-11 лет – 189585 мм<sup>2</sup>, то есть увеличивается в 3,5 раза. К 8 годам кора головного мозга по строению похожа на кору взрослого человека.

Если число нервных клеток мозга взрослого человека принять за 100%, то к моменту рождения ребенка сформировано только 25% клеток, к 6-месячному возрасту их будет уже 60%, а к годовалому – 90-95%. Процесс дифференцировки нервных клеток сводится к значительному росту аксонов, их миелинизации, росту и увеличению разветвленности дендритов, образованию непосредственных контактов между отростками нервных клеток, так называемых межневральных синапсов. Темп развития нервной системы происходит тем быстрее, чем меньше ребенок. Особенно энергично он протекает в течение первых 3 месяцев жизни. Дифференцировка нервных клеток достигается к 3 годам. Миелинизация различных путей в центральной нервной системе наиболее интенсивно происходит в конце 1-го – начале 2-го года после рождения, когда ребенок начинает ходить. В целом миелинизация завершается только к 3,5 годам постнатального развития.

Однако и в старшем детском возрасте отдельные волокна в головном мозге (особенно в коре) все еще остаются не покрытыми миелиновой оболочкой. Окончательно миелинизация нервных волокон заканчивается в зрелом возрасте (например, миелинизация тангенциальных путей коры больших полушарий завершается к 30-40 годам). Незавершенность процесса миелинизации нервных волокон определяет и относительно низкую скорость проведения возбуждения по ним.

О количественном развитии нервных окончаний судят по содержанию ацетилнейраминавой кислоты, накапливающейся в области сформированного нервного окончания. Биохимические

данные свидетельствуют о преимущественно постнатальном формировании большинства нервных окончаний.

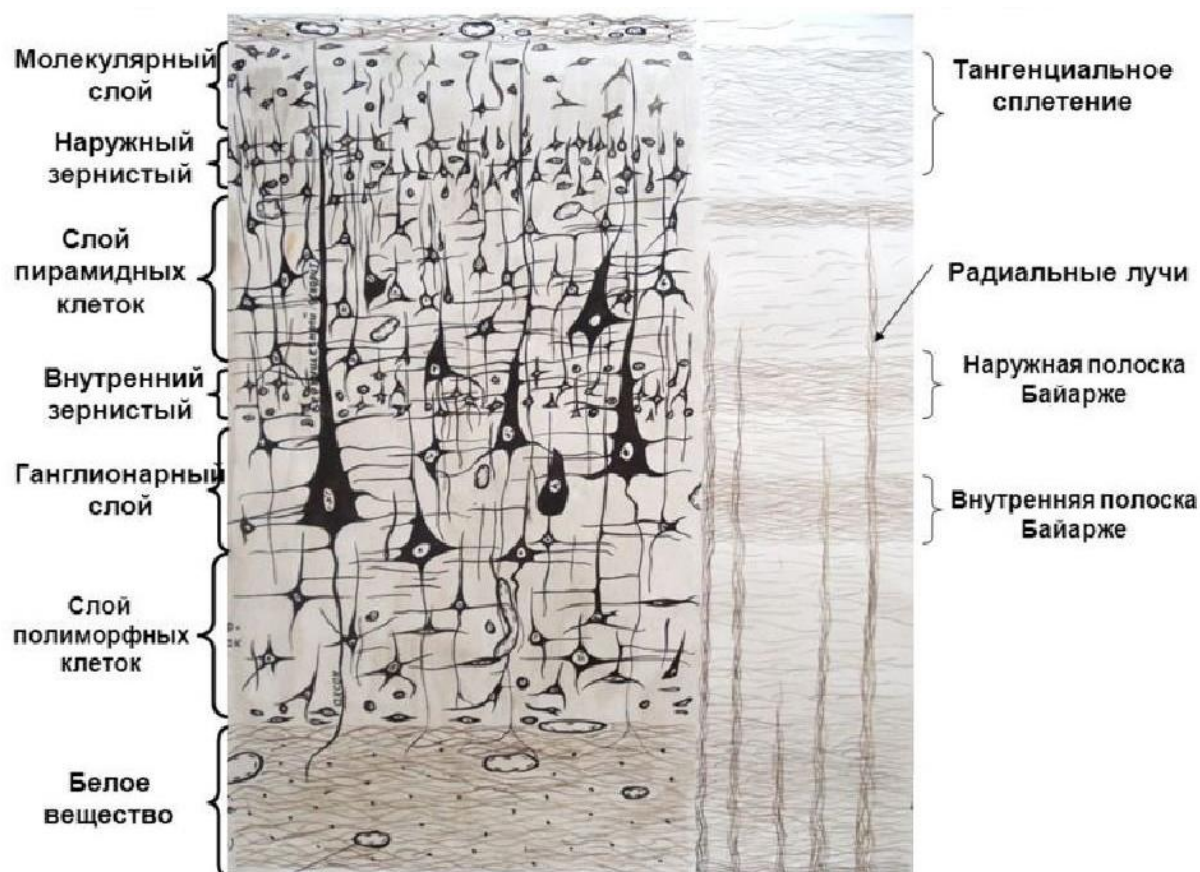
Для оценки степени развития мозга был введен «индекс церебрализации» (степень развития мозга при исключенном влиянии массы тела). Период максимального «индекса церебрализации» соответствует периоду раннего детства – от 1 года до 4-х лет. После этого периода индекс снижается. Так, например, количество синапсов на единицу площади теменной коры после рождения резко увеличивается только до 1 года, затем несколько уменьшается до 4 лет и резко падает после 10 лет жизни ребенка. Это свидетельствует о том, что именно период раннего детства является временем огромного количества возможностей, заложенных в нервной ткани мозга. От их реализации во многом зависит дальнейшее развитие умственных способностей человека.

## **2.2. Цитоархитектонические особенности строения коры больших полушарий головного мозга человека**

Важнейшей специфической особенностью развития мозга человека является уникальная гетерохрония закладки неокортекса, при которой развитие и окончательное созревание структур мозга, связанных с осуществлением функций высшего порядка, совершаются в течение достаточно длительного времени после рождения.

Новая кора (неокортекс) состоит из 6 слоев нервных клеток (горизонтальная организация) (рис. 2.2.).

Шестислойная кора полушарий головного мозга характеризуется морфологической (структурной) и функциональной неоднородностью. Структура новой коры представлена различными по форме и величине нервными клетками.



**Рис. 2.2. Цито- и миелоархитектоника коры больших полушарий**

По форме нервные клетки коры состоят из пирамидных и звездчатых нервных клеток, по величине – это нервные клетки различных размеров: мелкие, средние, крупные. Структурная характеристика новой шестислойной коры по слоям:

- первый – зональный или поверхностный молекулярный слой, толщиной 0,25 мм, содержит скопление апикальных (верхушечных) дендритов пирамидных клеток, аксоны, мелкие клетки;
- второй – наружный, зернистый слой, представлен большим количеством пирамидных и звездчатых нейронов;
- третий – пирамидный слой, содержит пирамидные клетки средних размеров;
- четвертый – внутренний зернистый слой представлен большим количеством короткоаксонных звездчатых и пирамидных нейронов, а также проходящими в первый слой коры апикальными дендритами

пирамидных клеток;

- пятый – ганглиозный или внутренний пирамидный слой, содержит большие пирамидные клетки (клетки Беца), аксоны которых образуют нисходящие пирамидные пути, а апикальные дендриты поднимаются в первый слой коры.

- шестой – полиморфный.

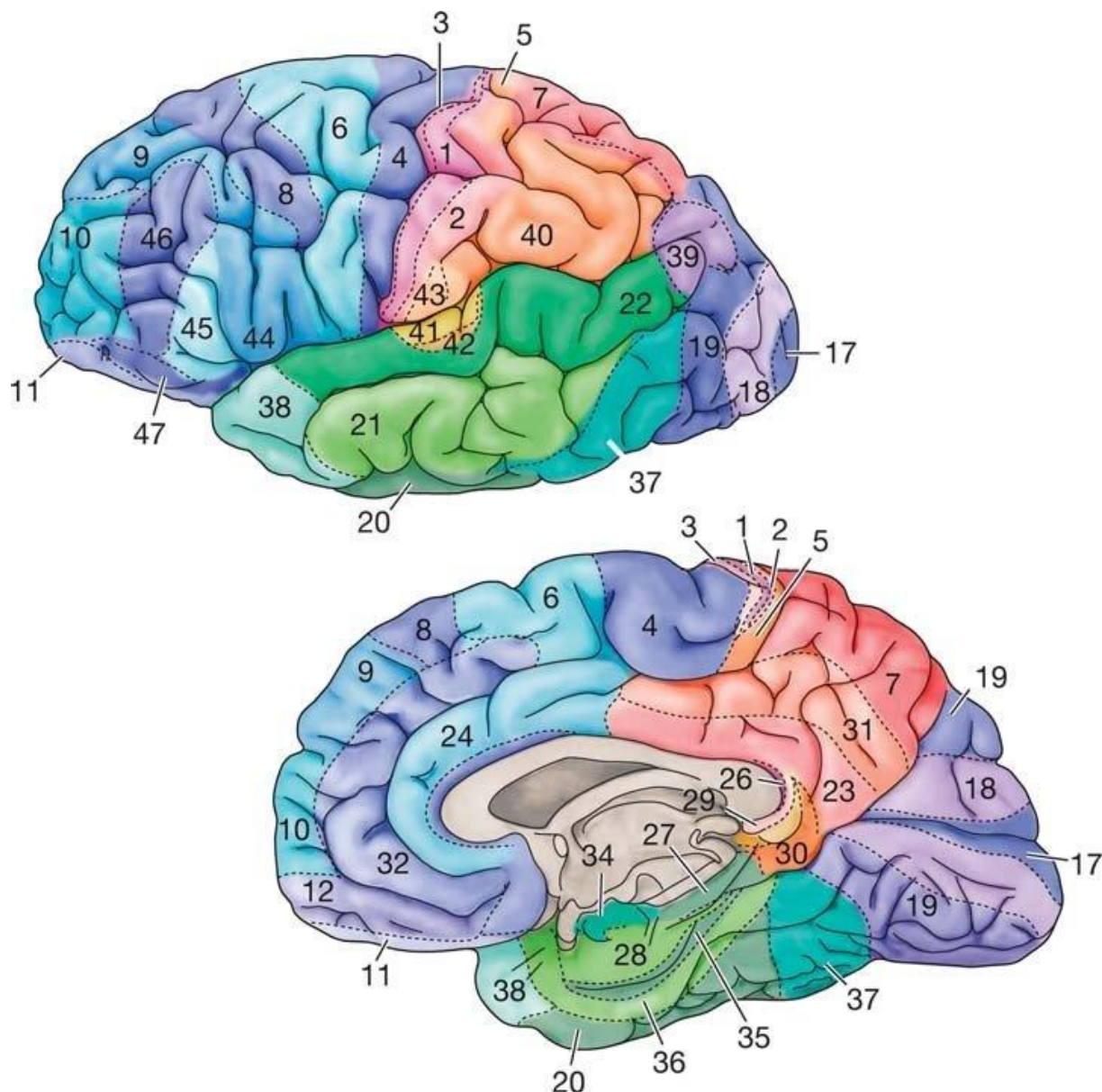
Функция нервных клеток коры также различная: звездчатые – выполняют чувствительную (афферентную), пирамидные – двигательную (эфферентную).

В неокортексе наряду с горизонтальной организацией по слоям имеется четкая вертикальная организация в виде системы нейронов, которая называется вертикальной колонкой коры, представляющей собой вертикальный цилиндр 100-150 мм, включающий нейроны всех слоев коры. Несколько вертикальных микроколонок группируются в более крупное объединение – макроколонку или функциональный корковый модуль. Каждый модуль может участвовать во многих функциональных системах различной сложности, организующих адаптивное выполнение сложных поведенческих актов, осуществляющих специфические человеческие функции высокого порядка: абстрактное мышление, членораздельная речь, гнозис (узнавание), праксис (способность целенаправленного действия).

На основании такого цитоархитектонического различия в коре больших полушарий выделяют 11 цитоархитектонических областей, включающих около двухсот цитоархитектонических полей, из которых описано 52 поля (рис. 2.3.). Они продолжают рост и развитие в течение первых лет жизни, в юношеском возрасте и даже у взрослых. Количество нервных клеток при этом не нарастает, но увеличивается количество отростков и степень их разветвления, количество шипиков на дендритах, количество синапсов, происходит миелинизация нервных волокон и сплетений. Развитию новых полей коры



способствуют учебные, воспитательные и образовательные программы, учитывающие особенности функциональной системы мозга.



**Рис. 2.3. Цитоархитектонические поля коры больших полушарий головного мозга человека (наружная и внутренняя поверхность)**

Описаны следующие цитоархитектонические поля коры больших полушарий: лобная область – поля 8, 9, 10, 11, 12, 44, 45, 46, 47; прецентральная – 4, 6; постцентральная – поля 1, 2, 3, 43; теменная – поля 5, 7, 39, 40; височная – поля 20, 21, 22, 36, 37, 38, 41;



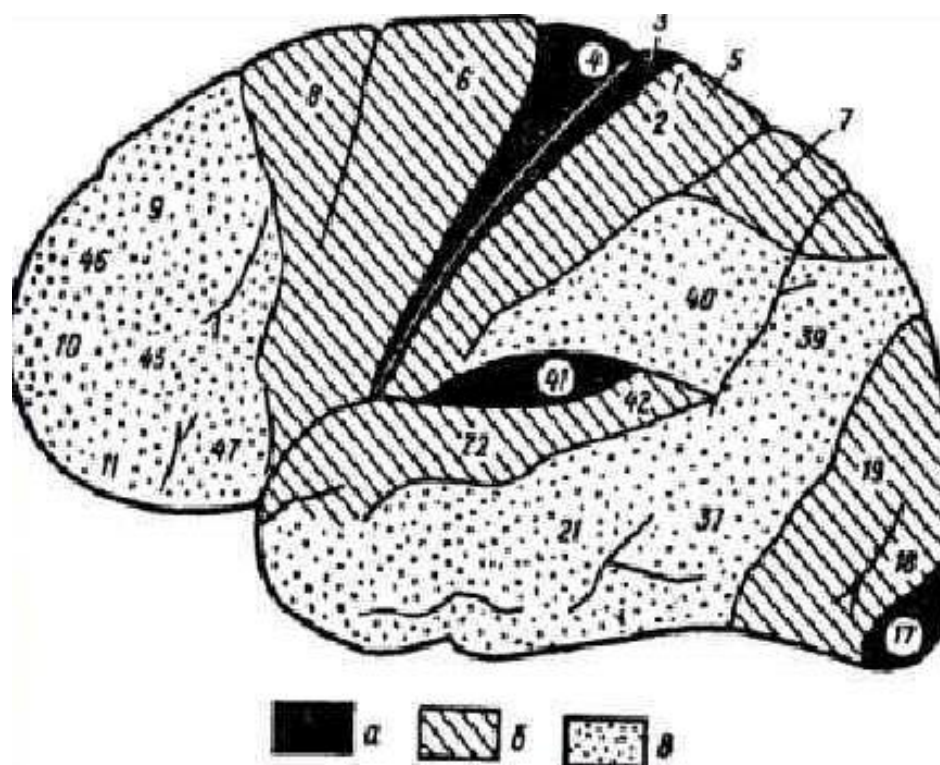
затылочная – поля 17, 18, 19; поясная область – поля 23, 24, 25, 31, 32, 33.

Постепенная дифференцировка цитоархитектонических полей идет параллельно с развитием соответствующих функций в онтогенезе. В кору больших полушарий головного мозга поступает информация от большого количества разнообразных высокоспециализированных рецепторов. Анализ и синтез полученной информации осуществляется строго в определенном участке – зоне коры (корковые отделы) больших полушарий.

Для новой коры характерна шестислойность ее структуры. Из 6 слоев клеток коры верхние слои развиты у человека наиболее сильно. Нижние слои коры имеют связи с периферическими рецепторами (IV слой) и с мускулатурой (V слой) и носят название «первичных» или «проекционных» корковых зон, вследствие их непосредственной связи с периферическими отделами анализатора. Над «первичными» зонами надстраиваются системы «вторичных» зон (II и III слои), в которых преобладают ассоциативные связи с другими отделами коры, поэтому они называются проекционно-ассоциативными. Морфологическая и функциональная неоднородности коры больших полушарий тесно связаны между собой.

В этих корковых зонах выделяют первичные, вторичные и третичные цитоархитектонические поля (рис. 2.4.).

И.П. Павлов выделил «ядерные зоны анализаторов» и «периферию». В ядерную зону зрительного анализатора входят 17, 18 и 19-е поля, в ядерную зону кожно-кинестетического анализатора – 3, 1, 2-е, частично 5-е поля, в ядерную зону звукового анализатора – 41, 42 и 22-е поля, из них первичными полями являются – 17, 3 и 41-е. Остальные – вторичные. Третичные поля коры больших полушарий



**Рис. 2.4. Первичные, вторичные и третичные корковые поля**

*а – первичные корковые поля; б – вторичные корковые поля; в – третичные корковые поля*

находятся вне «ядерных зон» анализаторов. К ним относятся верхнетеменная область (7 и 40), нижнетеменная (39), средневисочная область (21 и частично 37). Функциональное значение третичных полей коры многообразно. С их участием осуществляются сложные надмодальностные виды психической деятельности – символической, речевой, интеллектуальной.

### **2.3. Общая структурно-функциональная модель организации мозга (А.Р. Лурия)**

Общая структурно-функциональная модель организации мозга, предложенная А.Р. Лурия, характеризует наиболее общие закономерности работы мозга как единого целого и является основой для объяснения его интегративной деятельности. Согласно данной

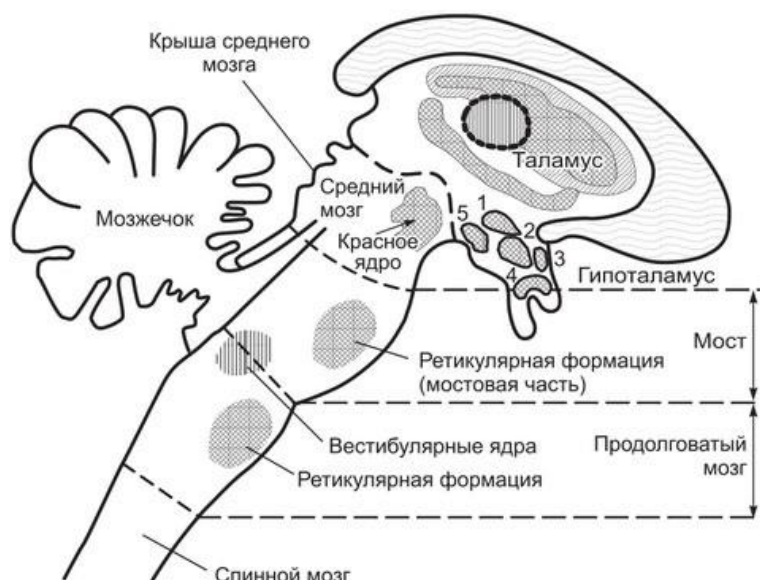
модели мозг может быть подразделен на три основных структурно-функциональных блока [45]:

- первый – энергетический блок или блок регуляции уровней активности мозга, поддержания общего тонуса ЦНС, необходимый любой психической деятельности;
- второй – блок приема, переработки и хранения экстероцептивной (исходящей извне) информации;
- третий – блок программирования, регуляций и контроля за протеканием психической деятельности.

### **2.3.1. Структурно-функциональный энергетический блок регуляции уровней активности мозга**

Для нормального функционирования психических процессов (внимание, память, мышление и т.д.), сознательной целенаправленной деятельности необходимо энергетическое поддержание общего тонуса центральной нервной системы и, в первую очередь, новой коры больших полушарий головного мозга. За реализацию этих процессов ответственный первый структурно-функциональный блок мозга – блок регуляции уровня активности мозга (или энергетический блок).

Основу этого блока составляет неспецифическая структура головного мозга – ретикулярная формация, построенная по типу неспецифической нервной сети. Ретикулярная формация состоит из неодинаковых по форме и величине нервных клеток в виде скопления островков и тяжей серого вещества и сетей нервных волокон. Нервные клетки ретикулярной формации расположены в спинном мозге (промежутке между передним и задним рогами серого вещества), в дорсальной (задней) части продолговатого мозга, моста заднего мозга, в гипоталамусе и коре большого мозга (рис. 2.5.).



**Рис. 2.5. Морфологическое строение ретикулярной формации**

Дендриты нервных клеток ретикулярной формации не многочисленные, короткие, маловетвящиеся: нейриты (аксоны) делятся на восходящие (афферентные или чувствительные) и нисходящие (эфферентные или двигательные) ветви (нервные волокна).

Восходящие нервные волокна от продолговатого мозга, моста направляются к среднему мозгу – его красному ядру, от которого начинается восходящий красно-ядерный ретикулярный путь, следующий к зрительному бугру (таламусу промежуточного мозга) и далее к коре (древней и новой) больших полушарий головного мозга. От коры больших полушарий в нисходящем направлении к спинному мозгу следует ретикулярно-спинномозговой путь. Восходящие и нисходящие ретикулярные пути имеют единую функциональную систему, построенную по принципу рефлекторной дуги.

Восходящие и нисходящие нервные волокна дают многочисленные коллатерали, благодаря которым ретикулярная формация имеет широкую связь со всеми областями головного мозга:

- лимбической системой (или лимбической корой) – образованиями конечного мозга, которые включают обонятельный

мозг, представленный структурами древней и старой коры, миндалевидное тело, гиппокамп, поясную извилину и область перегородки;

- лимбическим мозгом (лимбическая система и гипоталамус);
- стриопалидарной системой (базальные ядра).

Ретикулярная формация, благодаря своим широким связям, собирает обширную информацию и несёт её в кору больших полушарий головного мозга. Физиологическое значение ретикулярной формации состоит в поддержании общего тонуса центральной нервной системы, активности коры больших полушарий и уровня её бодрствования, необходимых для нормального функционирования как психических процессов, так и осуществления психической деятельности.

Выделяют два типа процессов активации. Первый – обеспечивает процессы длительной активности и уровни бодрствования через общегенерализованные изменения активации. Второй – обеспечивает процессы кратковременной активности и уровня бодрствования через локальные изменения активации.

Кора больших полушарий через нисходящие нервные пути ретикулярной формации оказывает как активирующее, так и тормозящее (модулирующее) влияние на структуры лимбического мозга и нижележащие структура головного мозга: таламус, хвостатое ядро, красное ядро, задний мозг (мост и мозжечок), продолговатый и спинной мозг.

Функциональная деятельность ретикулярной формации имеет тесные связи с условно-рефлекторным характером ориентировочного рефлекса. Примером моделирующего влияния коры больших полушарий через это взаимодействие является физиологическая деятельность такой структуры лимбической системы, как гиппокамп,

которая имеет непосредственное отношение к механизмам памяти: процессам обучения и хранения памяти [29, 36].

Таким образом, построенная по типу неспецифической нервной сети – структура первого функционального блока – ретикулярная формация играет важную роль в поддержании общего тонуса ЦНС, регуляции активности и уровней бодрствования новой коры головного мозга. Ретикулярная формация является энергетической структурой, обеспечивающей участие в формировании многих психических процессов и осуществлении различных видов целенаправленной сознательной активной психической деятельности. Ретикулярная формация, оказывая активирующее воздействие на кору больших полушарий, сама непосредственно находится под её дифференцированным модулирующим воздействием – активирующем или тормозящем.

### **2.3.2. Блок приема, переработки и хранения экстероцептивной информации**

Физиологическая функция сенсорных систем (от лат. слова «сенсус» – восприятие) заключается в количественном и качественном анализе экстероцептивных, т.е. исходящих из внешней среды раздражителей, действующих в разных условиях жизни. И.П. Павлов сенсорные системы, исходя из их физиологической функции, назвал *анализаторами* и выделил в каждом анализаторе три структурные части:

- периферическую – рецепторы;
- проводниковую – нервные пути;
- центральную – нервные центры.

Рецепторы дендрита являются периферическим звеном анализатора, они передают информацию чувствительным нейронам, от которых она по их аксонам, составляющим чувствительные,

центростремительные, восходящие пути, передаётся в центральную часть анализатора. Центральную часть анализатора представляют участки коры больших полушарий переднего мозга. Центр – это мозговой конец анализатора (И.П. Павлов). Все части анализатора действуют как единое целое. Восприятие окружающего мира обеспечивается работой многих анализаторов: зрительного, слухового, обонятельного, вкусового, кожно-мышечного, то есть органами чувств или анализаторными системами. Центры анализаторных систем расположены в новой коре больших полушарий задних отделов головного мозга: височной, затылочной и теменной долях. Структурно-функциональная модель данной организации мозга составляет *второй блок – блок приёма, переработки и хранения экстероцептивной (исходящей извне) информации.*

Блок приёма, переработки и хранения экстероцептивной информации расположен в новой шестислойной коре затылочной, височной, теменной долях больших полушарий.

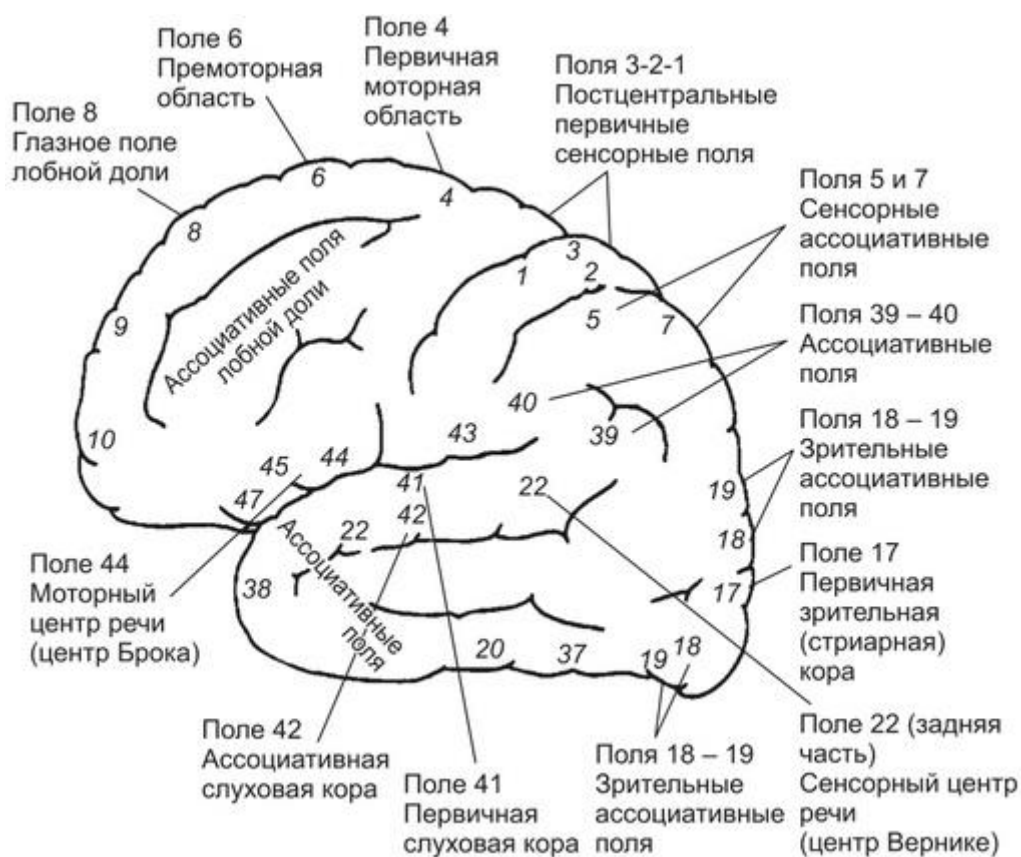
На основе морфофункциональной характеристики в новой шестислойной коре выделяют две корковые зоны второго блока:

- Первичную или проекционную корковую – IV и V слои коры. Эти нижние слои коры имеют непосредственную связь со специфическими периферическими отделами – *рецепторами анализаторов*: зрительного, слухового, общечувствительного (кожно-кинестетического) и др.. От рецепторов этих анализаторных систем четвертый слой коры получает чувствительные (афферентные, восходящие) нервные импульсы (информацию). Пятый слой первичной корковой зоны непосредственно имеет связи с *мускулатурой* через двигательные (эфферентные, нисходящие) пирамидные пути, которые начинаются от больших пирамидных клеток Беца этого слоя.

- Вторичную, или проекционно-ассоциативную, представленную

II и III слоями новой коры. В этих слоях преобладают ассоциативные (интегративные) связи с другими отделами коры. Вторичные зоны располагаются над первичными.

В этих корковых зонах располагаются первичные, вторичные и третичные цитоархитектонические поля. Первичные поля располагаются в проекционной корковой зоне, вторичные и третичные – в проекционно-ассоциативной (рис. 2.6.).



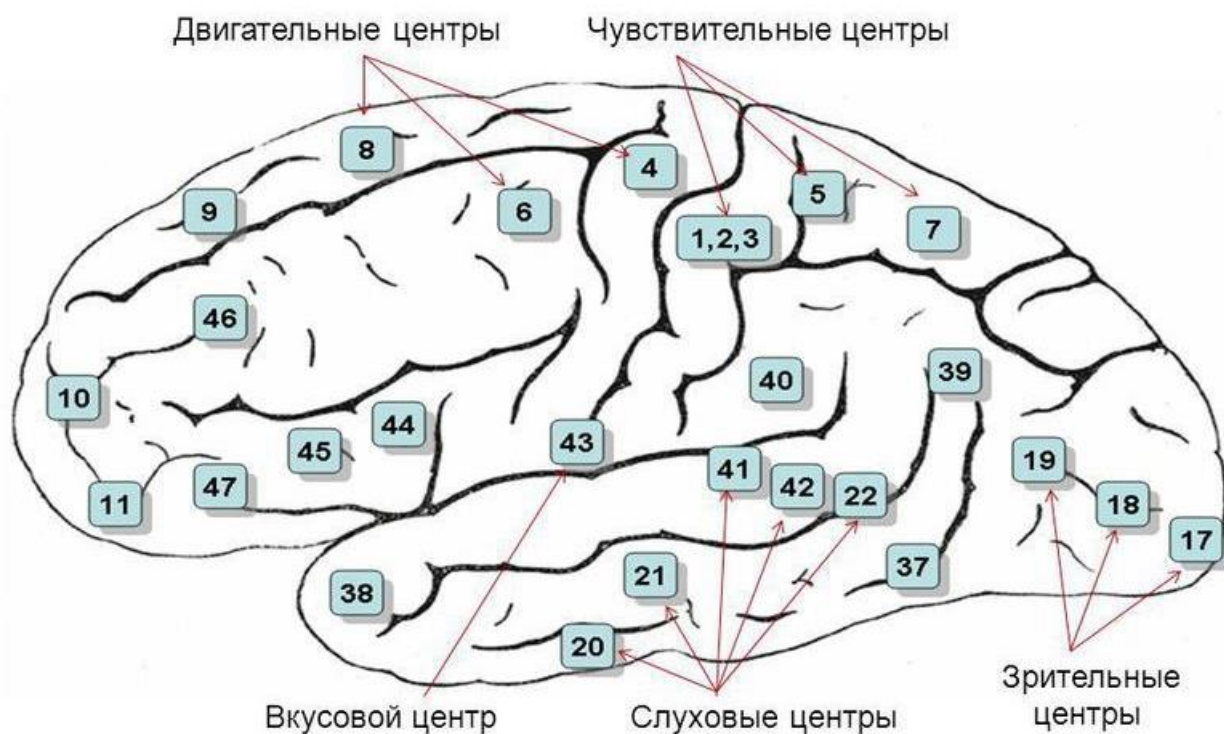
**Рис. 2.6. Цитоархитектонические поля больших полушарий головного мозга (первичные и ассоциативные)**

Третичные цитоархитектонические поля, или третичный ассоциативный комплекс, которые также представлены II и III слоями новой коры, расположены в верхнетеменной, нижнетеменной и средневисочной областях, а также на стыке (зоны перекрытия) височной, теменной и затылочной долей.

По функциональному признаку поля второго блока различные

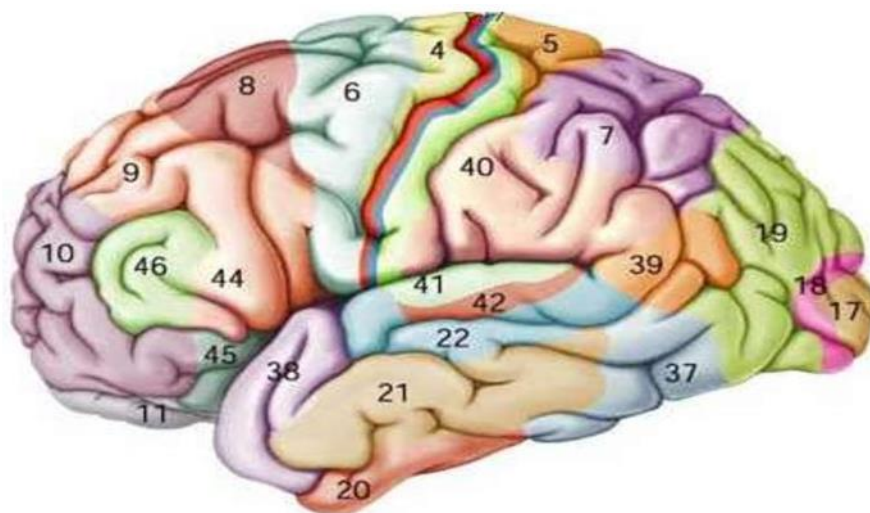


(рис. 2.7. и 2.8.). Выделяют первичные и вторичные цитоархитектонические поля коры больших полушарий головного мозга. В первичные поля поступает информация от органов чувств, где происходит её количественный и качественный анализ. Во вторичных полях происходит переработка, синтез, кодирование и хранение полученной сенсорной информации.



**Рис. 2.7. Карта локализаций функций в коре головного мозга по Бродману**

К *первичному полю зрительного анализатора* относится 17-е поле, к *вторичному* – 18-е и 19-е. Зрительная зона коры воспринимает информацию от рецепторов органа зрения. Зрительный центр каждого полушария связан с наружной сетчаткой своей стороны и с медиальной (внутренней) её половиной противоположной стороны.



**Рис. 2.8. Локализация функций в коре больших полушарий головного мозга**

*1-я зона – двигательная – представлена центральной извилиной и лобной зоной впереди нее – 4,6,8,9 поля Бродмана; 2-я зона – чувствительная – участки коры головного мозга сзади от центральной борозды (1,2,3,4,5,7 поля Бродмана); 3-я зона – зрительная – затылочная область коры головного мозга (17,18,19 поля Бродмана); 4-я зона – слуховая – височная область коры оловного мозга (22,41,42 поля Бродмана)*

*Слуховая сенсорная зона представлена в средней части верхней височной извилины двумя слуховыми областями: первичной – поля 41, 42 и вторичной – поля 21, 22, 52. В первичную слуховую кору поступает звуковая и вестибулярная информация. Вторичные слуховые поля имеют связи с другими системами, их деятельность связана с оценкой видовой и индивидуальной значимости звуковых сигналов. Поля 20 и 21-е расположены в области средней и нижней височных извилин. Предполагается, что в этих полях коры располагается также ядро вестибулярного анализатора.*

*Корковое ядро слухового анализатора устной речи расположено в глубине заднего участка верхней височной извилины – поле 22-е (зона Вернике), оно связано с овладением смысловым компонентом речи.*

*Поля 21, 22, 37-е ответственны за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серии слов и фраз. Таким образом, функция первичных и вторичных полей височной доли*

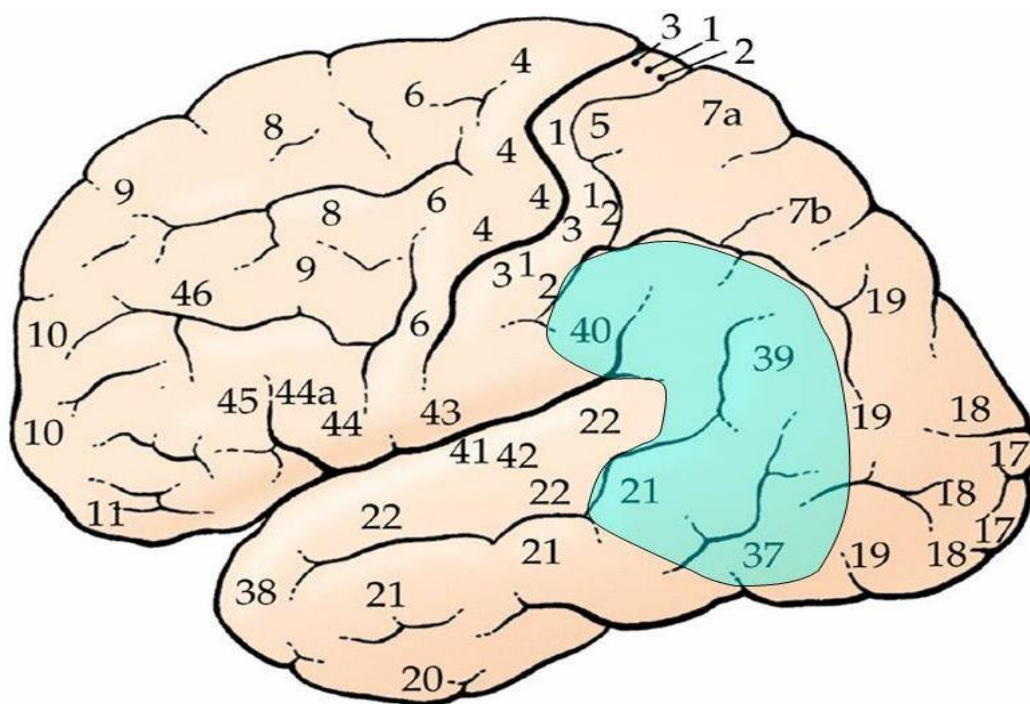
связана с анализом и синтезом речевых звуков, механизмами памяти. Анализаторы обоняния и вкуса (поле 43-е) расположены в височной доле коры головного мозга.

Кожно-кинестетическая чувствительность (ощущения) представлена анализаторными системами: тактильной, болевой, температурной. Ядро кожного анализатора (общечувствительная кора) включает первичное – 3-е поле, вторичные – 1,2,5-е поля теменной доли. Поля 1,2,3-е находятся в постцентральной извилине, 5-е – в верхней теменной области. Функциональная организация общечувствительной (теменной коры) в первичной, или проекционной, зоне (3-е поле) представлена четкой соматотопической организацией: раздражение верхних участков этой зоны вызывает появление кожных ощущений в нижних конечностях, средних участков – в верхних конечностях контралатеральной стороны, а нижних – ощущения в контралатеральных отделах лица, губ, языка. Раздражение вторичных зон (1,2,5-е поля) приводит к возникновению комплексных кожных и кинестетических ощущений [45].

Третичные цитоархитектонические поля, или третичный ассоциативный комплекс, новой коры включают 7-е и 40-е поля (верхняя теменная область), 39-е поле (нижнетеменная область); 21-е и 37-е поля (височная доля) и на стыке височной, затылочной и теменной долей – поля 37-е и 39-е (рис. 2.9.).

Поле 7-е верхнетеменной области – стереогностическая зона, функциональное значение которой связано с узнаванием предметов на ощупь.

Третичное поле височной коры – 37-е связано со способностью сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции: контроль трудовых процессов речью, объединение слуховых и зрительных импульсов.



**Рис. 2.9. Поля коры больших полушарий человека, участвующие в организации наглядного пространственного синтеза (21, 37, 39, 40)**

Поле 39-е нижнетеменной области – ядро зрительного анализатора письменной речи, расположено в угловой нижнетеменной области. Оно находится в непосредственной связи с ядром зрительного анализатора (поле 18-е).

Глубокие слои 40-го поля – ядро двигательного анализатора, посредством которого осуществляется координация целенаправленных движений. Центр, координирующий целенаправленные движения, функционирует по типу временных связей, возникающих в течение индивидуальной жизни, то есть условных рефлексов.

Зона асимметрична (у правшей – в левом, у левшей – в правом полушарии).

Эти поля не подразделяются на первичные и вторичные. Они находятся вне «ядерных зон анализаторов» (И.П. Павлов), так как не имеют прямой (непосредственной) связи с рецепторами анализаторов. Физиологическое значение третичных полей состоит в интеграции

(объединении) нервных импульсов, благодаря которым осуществляется совместная работа различных анализаторов, необходимая для осуществления сложных видов психической деятельности: символической, речевой, интеллектуальной. Кроме того, функциональное значение этих полей состоит в том, что в них осуществляется синтез, переработка, кодирование и хранение полученной информации от разных анализаторов, на которые могут не реагировать даже вторичные поля.

Таким образом, второй блок – блок приёма, переработки и хранения информации представлен новой корой височной, затылочной, теменной долей больших полушарий головного мозга. Он имеет сложное морфологическое строение и важное функциональное значение. Структура новой коры представлена шестью слоями, которые, в свою очередь, делятся на первичные (проекционные) корковые и вторичные (проекционно-ассоциативные) зоны. В этих зонах расположены первичные, вторичные и третичные цитоархитектонические поля. Функциональное значение новой коры состоит в наличии первичных, вторичных и третичных цитоархитектонических полей. В первичные поля коры больших полушарий поступает сенсорная информация от разных анализаторов, где происходит её анализ; во вторичных полях – переработка, синтез, кодирование и хранение информации; в третичных – осуществляется интегративная функциональная деятельность различных сенсорных систем. Взаимодействие между зрительным и слуховым анализаторами, а также органами равновесия, мышечного и кожного чувства, обоняния и вкуса в коре головного мозга непрерывно осуществляет количественный и качественный анализ, а также синтез поступающей информации, что дает организму возможность ориентироваться в изменяющихся условиях, приспосабливаться к ним.

Эту систему анализаторов, которая имеется у человека и животных, принято считать *первой сигнальной системой*. У человека она создает основу для представления впечатлений об окружающей природе и общественной среде, базу для выполнения определенных видов психической деятельности: символической, речевой, интеллектуальной.

### **2.3.3. Блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности человека**

Структурно-функциональный блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности человека расположен в новой шестислойной коре лобных долей больших полушарий головного мозга. Кора лобных долей мозга занимает 24% поверхности больших полушарий. В коре лобной доли выделяют три борозды: прецентральную, верхнюю и нижнюю. Верхняя и нижняя борозды делят кору лобных доли на три извилины: верхнюю, среднюю и нижнюю.

Этот блок включает моторные, премоторные и префронтальные отделы коры лобных долей головного мозга. В коре лобных долей выделяют моторную кору (агранулярную – 4,6-е поля), премоторную (слабогранулярную – 8, 44, 45-е поля) и немоторную (префронтальную, третичную, гранулярную – 9, 10, 11, 12, 46, 47-е поля) [45].

*Ядерной зоной двигательного анализатора* является 4-е цитоархитектоническое поле агранулярной моторной коры, расположенное в верхнем участке прецентральной извилины лобной доли.

С периферическими рецепторами имеет связи 4 слой первичной проекционной зоны 4-го поля моторной коры. Поступление чувствительности в данную зону происходит следующим образом. От

рецепторов чувствительного нервного волокна смешанного спинномозгового нерва чувствительность передается в спинномозговые ганглии и далее в нервные клетки серого вещества задних рогов спинного мозга. От них следуют чувствительные, восходящие, афферентные, центростремительные пути, проходящие через структуры ствола мозга к таламусу (зрительному бугру), или «коллектору чувствительности». Афферентные пути связывают таламус с моторной корой.

В моторную кору поступают также нервные импульсы от сенсорных систем и внутренних органов, сосудов, гладкой мускулатуры.

Передача нервных импульсов с 4 на 5 слой моторной коры происходит через синапсы – структурно-функциональные образования нервных клеток головного мозга.

От 5 ганглионарного слоя 4-го поля, содержащего большие пирамидные клетки Беца (первый нейрон пирамидного пути), начинаются двигательные, нисходящие, эфферентные корково-спинномозговые, или пирамидные, пути.

Пирамидные пути проходят через структуры ствола мозга, и в области пирамид продолговатого мозга значительная часть нервных волокон образует перекрест. Перекрещенные и неперекрещенные нервные волокна посегментарно вступают в синаптическую связь с дендритами двигательных нервных клеток (мотонейронами) передних рогов спинного мозга. Мотонейроны образуют двигательные ядра серого вещества передних рогов спинного мозга (2-й нейрон пирамидного пути), от которых нервные волокна следуют в составе двигательного нервного волокна смешанного спинномозгового нерва к мышцам.

В пределах мозгового ствола от корково-спинномозгового пути отходят волокна к двигательным ядрам черепных нервов под



названием корково-ядерных волокон. Аксоны (нейриты) двигательных клеток передних рогов спинного мозга и клеток двигательных ядер черепных нервов следуют к мышечной системы человека: верхним и нижним конечностям (противоположной стороны); мышцам лица, губ, языка.

Таким образом, корково-спинномозговые, или пирамидные, пути – это пути произвольных движений. Пирамидные пути осуществляют сознательную координацию и регуляцию целенаправленных точных действий, пространственно-ориентированных движений, полностью подчиненных произвольному контролю.

В 6 и 8-м полях коры 5 слой менее широк, но по структуре пирамидных клеток V и III слоев эти поля также относятся к моторным агранулярным корковым полям. От этих полей, начинаются двигательные, нисходящие экстрапирамидные пути, состоящие из двух отделов: коркового и подкоркового. Корковый отдел – это 6-е, 8-е, а также 1,2-е поля, т.е. сенсорная область коры.

В структуру подкорковых элементов экстрапирамидных путей входят: базальные ядра стриопаллидарной системы – полосатое тело (хвостатое и чечевицеобразное ядра), медиальное ядро таламуса, ядра гипоталамической области, черное вещество, Льюисово тело, преддверные ядра, красное ядро, мозжечок, оливное ядро, ретикулярная формации. Функция экстрапирамидных путей осуществляется посредством межнейронных связей между этими структурами и, главным образом, с красным ядром, преддверными ядрами (медиальное, латеральное, верхнее, нижнее) и оливным ядром.

Экстрапирамидная система является постоянным спутником корково-спинномозговых (пирамидных) путей. Функциональное значение экстрапирамидных путей состоит в координации, регуляции и автоматизации сокращений скелетных мышц. Экстрапирамидная



система участвует в регуляции нейропроизвольных движений, таких как: поддержание позы, регуляция физиологического тремора, пластичности тела, мимики, координации движений и т.д.

К премоторной (слабогранулярной) коре лобных долей относят 8, 44, 45-е поля.

В премоторной коре средней лобной извилины находится центр (поле 8-е) сочетанного движения головы и глаз (глазодвигательный, блоковый, отводящий и добавочный нервы), обеспечивающие поворот головы и глаз в противоположную сторону.

В слабогранулярной премоторной коре располагаются поля 44, 45-е. Коровый конец двигательного анализатора находится слева в задней трети нижней лобной извилины – 44-е поле (или «зона Брока»). Поле Брока контролирует произвольные сокращения мышц рта, губ, языка, участвующих в речеобразовании. В центральных отделах нижней лобной извилины расположено 45-е поле, благодаря которому становится возможным смена слов и необходимая ритмика речи, поле 45-е также связано с пением. Зона асимметрична (у правшей – в левом полушарии, у левшей – в правом).

Таким образом, функциональное значение моторного центра речи состоит в том, что благодаря ему предоставляется возможность говорить, происходит смена слов и вырабатывается необходимый ритм речи.

Остановимся на подробной характеристике центров устной и письменной речи. Коровое ядро слухового анализатора устной речи – слуховой центр речи, центр Вернике (поле 22-е) расположено в глубине заднего участка верхней височной извилины. Поле 22-е связано с овладением смысловым компонентом речи.

Зрительный центр речи расположен в угловой извилине поля 39-го нижнетеменной области. Он контролирует движение губ и

миимику говорящего, тесно связан другими сенсорными (поле 22-е) и моторными (44, 45-е поля) центрами.

Ядро двигательного анализатора письменной речи локализуется в заднем участке средней лобной извилины и в нижней теменной дольке (глубокие слои поля 40-го). Двигательный центр письменной речи обеспечивает произвольные движения для осуществления письма, связан с написание букв и других знаков. Зона асимметрична (у правшей – в левом, у левшей – в правом полушарии).

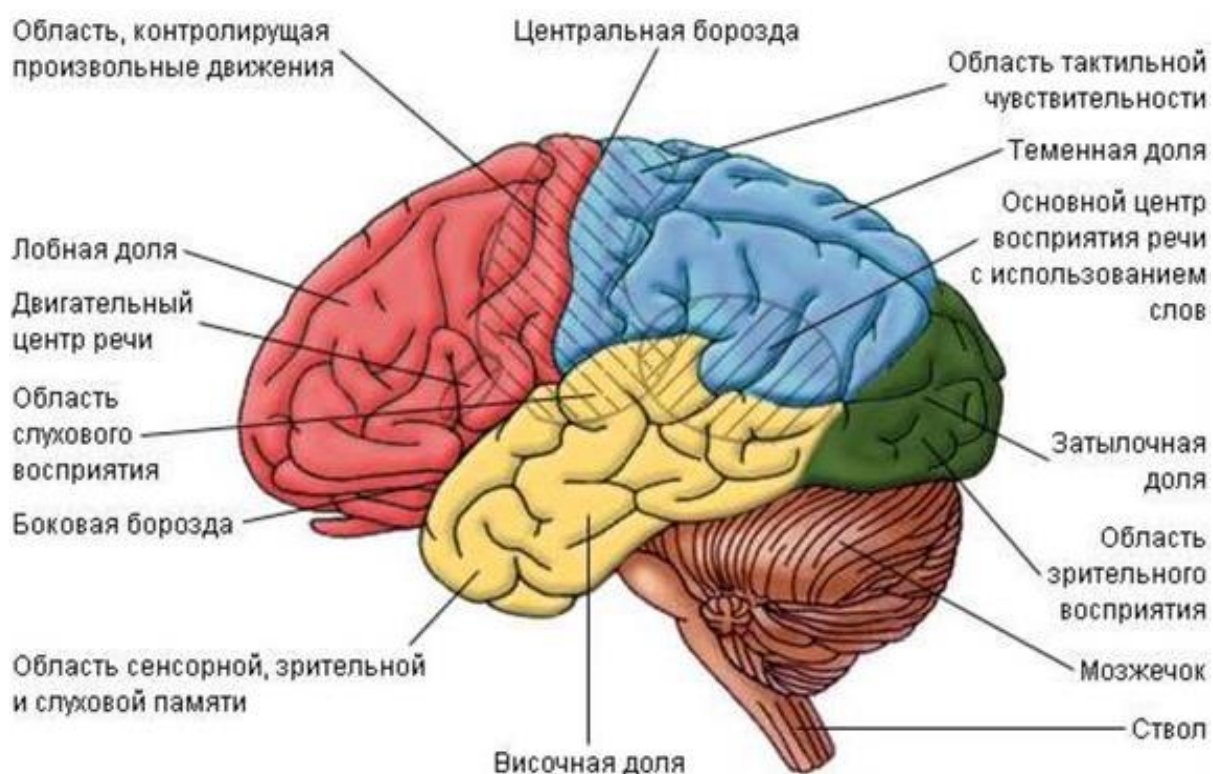
Ядро зрительного анализатора письменной речи (центр чтения) локализуется в нижней теменной дольке слева и связан с общим центром анализатора зрения (поля 18, 19-е). Центр чтения контролирует восприятие написанного текста, управляет процессом чтения.

Особо стоит становиться на структурно-функциональной организации осознанной психической деятельности на основе формирования речи.

Цитоархитектоническое третичное поле 37-е височной области связано со способностью сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции: контроль трудовых процессов речью, объединение слуховых и зрительных импульсов. Третичное поле 21-е (средне-височная область) ответственно за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серий слов и фраз. Поле 22-е (зона Вернике) связано с овладением смысловым компонентом речи. Основная структура фразы возникает в зоне Вернике, затем по дугообразному нервному пучку передается в зону Брока (поля 44, 45-е) моторного центра речи нижней лобной извилины. В зоны Брока включается программа вокализации. Она передается в двигательные центры мышц рта, языка, губ.

Если после устной инструкции слово пишется, то необходимо чтобы информация прошла из слуховой коры (поля 41, 42-е) в зону Вернике (поле 22-е) для понимания услышанного и далее в угловую извилину поля 39-го нижнетеменной области, где расположен зрительный центр письменной речи. Зрительный центр письменной речи таким образом связан с другими сенсорными и моторными центрами (полями новой коры больших полушарий головного мозга).

Таким образом, кора каждой лобной доли имеет многочисленные ассоциативные связи как с нижележащими отделами мозга, так и с корой задних отделов больших полушарий, а также с симметричными отделами коры лобных долей другого полушария (рис. 2.10.).



**Рис. 2.10. Ассоциативные зоны, осуществляющие связь между моторными и сенсорными зонами**

Префронтальная кора относится к третичным зонам коры и представлена II и III слоями, включающими – 9, 10, 11, 12, 46 и 47-е поля. Ассоциативные зоны префронтальной коры не имеют

специализированных афферентных входов, нейроны этих областей также не имеют прямых связей ни с органами чувств, ни с мышцами, в этом плане они являются «молчащими зонами». Нейроны этих третичных ассоциативных зон новой коры лобной (9, 10, 11, 12, 46, 47-е поля), теменной (7, 39, 40-е поля), средневисочной (21, 37-е поля), зоны перекрытия (37, 39-е поля) осуществляют непосредственную связь между различными областями коры, объединяя (интегрируя) все притекающие в кору нервные импульсы в целостные акты научения (чтение, письмо, речь), логического мышления, памяти; обеспечивают возможность целесообразной реакции поведения, сознательных видов психической деятельности.

Ведущая роль в реализации этих процессов принадлежит префронтальной лобной коре, ответственной за наиболее сложные процессы, связанные с сохранностью личности и формированием социальных отношений.

Таким образом, второй блок – это блок приема, переработки и хранения сенсорной информации, то есть экстероцептивной (исходящей из вне) информации. Он выполняет функцию *первой сигнальной системы*. Третий блок – блок, программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности, основу которого составляют сознательные действия, абстрактное мышление, облеченное в словесное: устная речь, письмо. Функциональное значение этих блоков основано на структурной (морфологической) характеристике новой коры больших полушарий головного мозга. Морфологическое строение обоих блоков коры представлено первичными (проекционными), вторичными (проекционно-ассоциативными) зонами, с расположенными в них первичными, вторичными и третичными цитоархитектоническими полями.

Важное функциональное значение принадлежит префронтальной лобной коре третьего блока, которая обладает широкими ассоциативными связями с нейронами третичных полей второго блока. Интегративное действие третичных полей обоих блоков коры больших полушарий проявляется в формировании высших психических функций человека – *второй сигнальной системы*. Вторая сигнальная система включает формирование четырёх центров речи: речедвигательного (устная речь, чтение), речеслухового, речезрительного, центра письменной речи и абстрактного мышления. При этом ведущая роль в формировании этих функций принадлежит префронтальной (третичной) лобной коре.

Энергетическое состояние физиологических процессов, происходящих в коре больших полушарий, осуществляется при непосредственном участии первого блока, обеспечивающего оптимальный уровень общей активности и бодрости, необходимый для осуществления любой психической деятельности.

#### **2.4. Нарушение высших психических функций при поражении различных цитоархитектонических полей головного мозга человека**

Высшая психическая функция осуществляется при участии всех трех блоков, каждый из которых вносит свой вклад в их реализацию.

Основными аспектами динамической организации психической деятельности является: произвольность, опосредованность речью и осознанность – это сложные системные качества [12, 23, 43, 45].

Произвольный контроль (блок программирования и контроля) за протеканием высших психических функций осуществляют лобные доли мозга. Кора лобной области занимает 24% поверхности больших полушарий. Она закладывается у 5-месячного плода (например, речедвигательные поля 44,45), полное созревание затягивается до 12

лет жизни. В лобной коре выделяют моторную кору (поля 4, 6) и немоторную (поля 9, 10, 11, 12, 47). Эти области имеют различное строение и функции. Моторная лобная кора составляет ядерную зону двигательного анализатора, в которую приходит сенсорная чувствительность от соматосенсорных, зрительных и слуховых зон обоих полушарий и ассоциативных областей коры.

У человека поражение лобных полей характеризуется многими различными симптомами, среди которых центральное место занимают нарушения произвольной регуляции различных форм сознательной психической деятельности и нарушения целесообразности поведения в целом. У данной категории больных страдает структура психической деятельности. В то же время у этих больных остаются сохраненными отдельные частные операции, сохранен запас знаний, однако их целесообразное использование в соответствии с поставленной целью оказывается невозможным.

Нарушение произвольных движений и действий, которое не сопровождается четкими элементарными расстройствами – параличами и парезами, а представляет собой нарушения произвольных движений и действий, совершаемых с предметами получило название «апраксия» [87].

К эфферентным (исполнительным) механизмам произвольных движений и действий относятся две взаимосвязанные, но в определенной степени автономные эфферентные системы – «пирамидная и экстрапирамидная», корковые отделы которых составляют единую сенсорную зону коры.

Пирамидная система, осуществляющая произвольные движения, - 4-е поле моторной коры, продолжается в виде пирамидного тракта, переходящего на противоположную сторону и заканчивающегося на мотонейронах спинного мозга (2-й нейрон пирамидного пути), иннервирующий соответствующие мышцы. Моторные клетки также

обнаружены в 6 и 8-м полях. При поражении коркового звена пирамидной системы (4-е поле) возникают двигательные расстройства в виде парезов или параличей определенной группы мышц: руки, ноги или туловища на стороне, противоположной поражению.

В экстрапирамидальной системе различают два отдела: корковый (поля 1, 2, 6, 8) и подкорковый. При поражении полей 1, 2 и частично 40, преимущественно левого полушария, возникает кинестатическая апраксия: при сохраненности внешней пространственной организации движений нарушается проприоцептивная кинестетическая афферентация двигательного акта. Движения становятся недифференцированными, плохо управляемыми (симптом – «рука-лопата»), нарушается движение при письме, больные не могут показать, как совершается то или иное действие (как наливают воду в стакан). При усилении двигательного контроля движение можно в определенной степени скомпенсировать.

Подкорковый отдел экстрапирамидной системы довольно сложен и включает ряд образований. Поражение подкорковых звеньев экстрапирамидной системы приводит к появлению насильственных движений в руке, ноге, голове (гиперкинезы).

При поражении нижних отделов премоторной области коры больших полушарий (поля 6, 8), то есть передних отделов коркового двигательного анализатора развивается кинетическая апраксия, которая входит в премоторный синдром. Она протекает на фоне нарушения автоматизации различных психических функций и проявляется в виде распада нарушения последовательности, временной организации двигательных актов, проявляющихся в бесконтрольном продолжении раз начавшегося движения. Кинетическая апраксия проявляется в нарушениях различных двигательных актов – предметных действий, рисования, письма в

трудностях графических проб, особенно при серийной организации движения.

Поля 44 и 45 лобной области являются моторным центром речи (центр Брока). Благодаря полю 45 становится возможным смена слов и необходимая ритмика речи. При поражении моторных областей лобных отделов возникает нарушение произвольной регуляции двигательных функций – регуляторная апраксия, которая проявляется преимущественно в форме нарушения речевой регуляции. При полном разрушении зоны Брока (поля 44 и 45) больные не могут произнести ни одного слова, при частичном – звуковой анализ и возможность артикуляции сохранены, но теряется переключаемость от одного слога к другому, возникают трудности в плавности протекания активной устной речи. Нарушение автоматизации речи приводит к вторичному нарушению других форм речевой деятельности – письма, чтения и даже понимания речи.

Динамическая афазия (расстройство речи) связано с поражением областей, расположенных вблизи зоны Брока (поля 9, 10, 46). Поражение этих средне- и заднелобных (премоторных) отделов левого полушария приводит к речевой адинамии, «дефекту речевой инициативы». В основе этой формы афазии лежат нарушения организации речевого высказывания, т.е. страдает способность дать развернутое речевое высказывание (устное или письменное). Больные самостоятельно почти ничего не говорят, часто повторяя в ответе слова вопроса. В то же время у них отсутствуют нарушения речевой моторики, понимания устной речи.

Один из методов, выявляющий этот дефект, – это метод заданных ассоциаций, когда больного просят назвать 5-7 однотипных предметов (например, красного цвета) или перечислить животных, обитающих на севере. Они обычно называют один-два предмета или называют те предметы, которые перед ними [38].



Нарушения речи, встречающиеся при поражении левого полушария мозга, в детском возрасте (особенно у детей до 5-7 лет) протекают по иным законам, чем афазия. Это стертые нарушения и в большей мере касаются слухоречевой памяти.

Поражение моторных областей лобных отделов ведет к нарушению произвольной регуляции двигательных функций – регуляторной апраксии, которая проявляется преимущественно в форме нарушения речевой регуляции. В слуховом восприятии дефекты произвольной регуляции выступают в виде трудностей оценки и воспроизведения звуков (ритмов). В тактильном восприятии нарушения произвольной регуляции проявляются в трудностях опознания на ощупь тактильных образцов (фигур доски Сегена). У больных с поражением лобных долей (левая лобная доля) наблюдаются отчетливые нарушения произвольной регуляции интеллектуальной деятельности. Особенно часто они проявляются при решении арифметических задач. Характерно появление интеллектуальных персевераций, то есть инертное повторение одних и тех же интеллектуальных действий в изменившихся условиях.

Ассоциативные зоны коры не имеют специализированных входов, нейроны этих областей не связаны ни с органами чувств, ни с мышцами и в этом плане являются «молчащими зонами». Основными ассоциативными зонами новой коры являются теменная (поля 5, 7, 39, 40) и лобная (поля 8, 9, 10, 11, 12) области. Нейроны этих областей осуществляют связь между различными областями коры, объединяя (интегрируя) все притекающие в кору импульсы в целостные акты научения (чтение, письмо, речь), логического мышления, памяти и обеспечивают возможность целесообразной реакции поведения.

Цитоархитектонические поля больших полушарий затылочной доли – 17, 18, 19. Функция затылочной доли связана с восприятием и переработкой зрительной информации.

17-е поле организовано по топическому принципу, т.е. различные области сетчатки представлены в различных участках 17-го поля, это первичное поле коры полушарий. Высшие гностические зрительные функции связаны, прежде всего, с работой вторичных полей зрительного анализатора (18 и 19). Поражение этих областей коры и «близлежащей подкорки» приводят к различным нарушениям зрительных агнозий. Зрительными агнозиями обозначаются также расстройства зрительного гнозиса, которые возникают при поражениях корковых структур задних отделов больших полушарий и протекают при относительной сохранности элементарных зрительных функций (острота зрения, поле зрения, цветоощущение). При всех формах зрительных агнозий остаются сохранными сенсорные зрительные функции, т.е. больные достаточно хорошо видят и у них как-будто есть предпосылки воспринимать объекты правильно. У больных с предметной агнозией грубо изменяются временные характеристики зрительного восприятия, что указывает на большие сложности в переработке зрительной информации.

Слуховая сенсорная (чувствительная) зона представлена в верхней извилине височной доли двумя слуховыми областями: первичной – поля 41, 42 и вторичной – поля 21, 22, 52. В первичную слуховую кору поступает звуковая и вестибулярная информация. Вторичные слуховые зоны имеют связи с другими системами, их деятельность связана с оценкой видовой и индивидуальной значимости звуковых сигналов.

Функция височной доли связана с восприятием слуховых, вкусовых, обонятельных ощущений, анализом и синтезом речевых звуков, механизмами памяти.

В височную область включены цитоархитектонические поля: 20, 21, 22, 36, 37, 38, 41, 42, 52.

Первичное поле коры височной области мозга – 41-е. Поражение ядерной зоны звукового анализатора, куда кроме 41-го поля входят 42 и 22-е поля, вызывает гностические слуховые расстройства. Это поражение носит название «слуховая агнозия», при которой больной не способен определить значение различных бытовых звуков и шумов. Стертая форма слуховых нарушений, которая встречается чаще, проявляется в виде дефектов слуховой памяти.

Поле 37-е связано со способностью сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции – контроль трудовых процессов речью, объединение слуховых и зрительных импульсов. Поля 21, 22, 37 ответственны за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серии слов и фраз. Поле 22-е – зона Вернике – связано с овладением смысловым компонентом речи. Основная структура фразы возникает в зоне Вернике, затем по дугообразному пучку передается в зону Брока, где включается программа вокализации. Она передается в двигательные центры мышц рта, языка, губ. При афазии Вернике страдает семантика (теряется смысл слов).

Когда слово улавливается слуховым аппаратом, сначала возбуждается первичная слуховая кора, но для понимания услышанного необходимо, чтобы возбуждение пришло в зону Вернике. Если после устной инструкции слово пишется, то необходимо, чтобы информация прошла из слуховой коры в зону Вернике (поле 22-е) и далее в угловую извилину поля 39-го нижнетеменной области. Понимание написанных слов предусматривает, что в зоне Вернике возникает их слуховой вариант. Повреждение угловой извилины 39-го поля приводит к разобщению устной и письменной речи: оно

нарушает связи между зрительной корой и зоной Вернике, в связи с чем страдает понимание письменной речи [41].

Речевой слух – это фонематический слух, т.е. способность к анализу и синтезу речевых звуков. Фонематический слух является основой всей сложной речевой системы (глухонемого). При нарушении фонематического слуха вследствие поражений звукового анализатора (41, 42 и 22-е поля) левого полушария возникает грубое речевое расстройство, проявляющееся не только в невозможности различать звуки устной речи, но и в нарушении всех форм речевой деятельности: отсутствует понимание обращенной к человеку речи, возникают трудности восприятия слов (слово «голос» больные слышат как «холост»), одни звуки заменяются другими, нарушается письмо под диктовку, так как больному не ясен смысл образца, подлежащий написанию.

При поражении средних отделов коры левой височной области, расположенных вне зоны звукового анализатора (21-е поле) возникает акустико-мнестическая афазия. При этой форме афазии фонематический слух сохранен, понимается обращенная речь, однако больные не способны запомнить даже небольшой речевой материал вследствие нарушения слухоречевой памяти.

При поражении 21 и 37-го полей нижних отделов височной области возникает оптико-мнестическая афазия. В основе этой формы афазии лежит слабость зрительных представлений, зрительных образов.

При этой форме афазии распадается преимущественно зрительно-мнестическое звено речевой системы, связи между зрительным образом слов и их наименованием. В устной речи это проявляется в том, что больные не могут назвать предметы и пытаются дать им словесное описание («ну это то чем пишут»... или «это такое, ну, чтобы дверь запирать»). У таких больных нет

расстройств в зрительном пространстве, но они не могут изображать предметы графически (даже элементарные объекты – стол, дом, стул). Этот так называемый дефект рисования связан с нарушениями зрительных образов и входит в один комплекс симптомов вместе с расстройствами названия предметов.

При поражении нижних отделов теменной области мозга (у правшей) – 40-е поле и примыкающее к нему 22-е поле возникает афферентная моторная афазия, связанная с выпадением (ослаблением) кинестетического афферентного звена речевой системы. При этой форме афазии нарушается кинестетическая речевая афферентация (речевые кинестезии), т.е. возможность проявления четких ощущений, поступающих от артикуляционного аппарата в кору больших полушарий во время речевого акта.

При поражении зоны на стыке височных, теменных и затылочных областей мозга (37 и 39-е поля) возникает семантическая афазия. При этой форме афазии страдает понимание грамматических конструкций, то есть когда для понимания какого-либо выражения, слов требуется одновременное представление нескольких явлений. Больные с семантической афазией не понимают целый ряд грамматических конструкций, в которых отражаются пространственные отношения (предлоги, слова с суффиксами, сравнительные отношения, конструкция родительного падежа типа «брат отца», «отец брата»), временные конструкции, которые отражают временные отношения между событиями («прежде чем поехать домой, он зашел к товарищу»), пространственные конструкции типа «Земля освещается Солнцем», выражения, в которых логически связанные слова далеко разведены друг от друга.

Понимание всех перечисленных речевых конструкций основано на способности одновременно мысленно представить несколько событий и их отношение друг к другу.

Таким образом, мозг, как субстрат психических процессов, представляет собой единую систему, единое целое, состоящие, однако, из различных участков и зон, которые выполняют различные функции в реализации психической деятельности. Ведущая роль в мозговой организации психических процессов принадлежит коре больших полушарий. Она является материальной основой высшей психической деятельности и регулятором всех функций организма. Она воспринимает и перерабатывает информацию, в ней происходит ее анализ, синтез и хранение.

## **2.5. Структурно-функциональная характеристика лимбического мозга человека**

*Лимбическая система (лимбическая кора) – образования конечного мозга, которые включают: обонятельный мозг, миндалевидное тело, гиппокамп, поясную извилину и область перегородки. Лимбическая система рассматривается как корковое представительство интерорецепторов, участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма, регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и мотиваций (рис. 2.11.).*

Лимбическая система имеет широкую связь со всеми областями головного мозга, гипоталамусом и ретикулярной формацией.

*К лимбическому мозгу относят лимбическую систему и гипоталамус. Лимбический мозг участвует в формировании различных аффективно-эмоциональных реакций, участвует в мотивации поведения, обеспечивает высший контроль всех вегетативных функций (регулирует процессы пара – и симпатической нервной системы).*



**Рис. 2.11. Расположение структур лимбической системы по краю новой коры**

*Обонятельный мозг (мозг Пейнеу)* – это структура лимбической системы: древней коры (палеокортекс) и старой (архикортекс). Архипалеокортекс – неспецифический активатор всех видов корковой деятельности, ведает не только функцией обоняния, но принимает участие в регуляции вегетативных функций, формирует эмоциональное поведение.

*Миндалевидное тело (миндалина)* – структура лимбической системы, ответственная за память, эмоциональные события, реакции на стресс. При стимуляции миндалины возникают эмоциональные реакции страха и ярости, при ее повреждении исчезает страх, возникает повышенный аппетит и половое влечение.

*Гиппокамп* – структура лимбической системы, участвует в процессах обучения и хранения памяти, пространственном картировании окружающего мира. При удалении гиппокампа имеет место потеря памяти на ближайшие события, сохранение – на

отдаленные. Гиппокамп регулирует вегетативные функции, имеет отношение к стрессовым ситуациям.

Гиппокамп фиксирует наиболее вероятные события, а миндалины (амигдалы) – маловероятные. Гиппокамп, миндалевидное тело, периформные извилины влияют на половое влечение.

*Гипоталамус* является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы (симпатической и парасимпатической). В нем расположены центры, обеспечивающие постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и приспособление внутренней среды организма к изменению условий жизнедеятельности (гомеокинез):

- теплорегуляции;
- голода и насыщения;
- жажды и ее удовлетворения;
- регуляции полового поведения;
- удовольствия.

В нем расположены центры, регулирующие жировой, белковый, углеводный и водно-солевой обмен.

Афферентные (чувствительные) пути связывают гипоталамус со структурами лимбической системы (обонятельным мозгом, гиппокампом, миндалиной), хвостатым ядром стриополлидарной системы, орбитальной, височной и теменной корой больших полушарий головного мозга.

Эфферентные (двигательные) пути из гипоталамуса идут к таламусу, гипофизу, ретикулярной формации ствола мозга, продолговатому и спинному мозгу.

Гипоталамус регулирует работу гипофиза, а через него всю эндокринную систему и ее влияние на вегетативные функции.



## **2.6. Особенности взаимодействия левого и правого полушарий головного мозга человека**

Индивидуальность личности во многом определяется спецификой взаимодействия отдельных полушарий мозга [3, 5, 69]. Впервые эти отношения были экспериментально изучены в 60-е годы нашего века профессором психологии Калифорнийского технологического института Роджером Сперри. В 1981 г. за исследования в этой области ему была присужденная Нобелевская премия.

Оказалось, что у правшей левое полушарие ведает не только речью, но и письмом, счетом, вербальной памятью, логическими рассуждениями.

Левое полушарие доминирует в формальных лингвистических операциях, включая речь, синтаксический анализ и фонетическое представление. У человека левое полушарие включает также высокоразвитое программирование артикуляционного аппарата и обладание тонкими программами различения временных последовательностей фонетических элементов причинно-следственных связей.

Центры речи в левом полушарии развиваются, главным образом, не от говорения, а от писания: упражнение в письме активизирует, тренирует левое полушарие. Так, нарушение способности к чтению и письму связывают с анатомическими аномалиями левого полушария.

В ранний период жизни мозг обладает огромными компенсаторными возможностями. С возрастом его пластичность уменьшается. Например, операция на левом полушарии в младенческом возрасте почти не сказывалась на развитии речи. Дети более старшего возраста, перенесшие такую же операцию, могли разговаривать и хуже понимали речь, но делали много грамматических ошибок, а взрослые пациенты – теряли речь.

Правое полушарие узнает звучащее слово и хорошо улавливает ассоциативные значения отдельных произносимых (или написанных) слов.

Зрительно-пространственное восприятие связывают с правой половиной мозга. Язык жестов, применяемый глухими людьми, основан на зрительно-пространственных способностях.

Функцией правого полушария является невербальная коммуникация. К невербальным средствам коммуникации относятся жесты, мимика, пантомимика, невербальные компоненты речи.

Л.Р. Зенкова, Л.Т. Попова (1987) выдвинули гипотезу, согласно которой правое полушарие специализируется на коммуникации посредством иконических знаков (являются формой образных представлений), а левое – символических. В работах С. де Шопен и Э. Метиве, Ф. Симон с соавторами Кохен и Кэшон на основе анализа физиологических данных, полученных на животных, младенцах и взрослых, обосновывается гипотеза об опережающем развитии правого полушария в раннем онтогенезе человека. Асимметрия в развитии полушарий с опережением в развитии функций правого полушария определяет не только узнавание лица, но и многие особенности когнитивных функций на начальных этапах развития. Правое полушарие имеет преимущества при различии паттернов на основе их конфигурации (глобальных характеристик), левое полушарие – при оценки (локальных характеристик).

Развитие локальных процессов начинается на несколько месяцев позже, чем развитие глобальной оценки, предполагающей континуальность. Так, континуальная информация, обеспечивающая общую, контекстуальную оценку ситуации, характерна для правополушарного типа обработки.

Правое полушарие лучше левого различает ориентацию линий, кривизну, многоугольники неправильных очертаний, вертикальные и

горизонтальные ряды точек в точечных матрицах, пространственное положение зрительных сигналов, глубину в стереоскопических изображениях, сходство или различия между непрерывными и фрагментальными контурами. Оно демонстрирует превосходство и во многих других задачах, требующих мысленного преобразования пространственных отношений или интеграции и синтеза общей формы.

Не случайно физиологи, установившие прямую связь между степенью асимметрии и умственными способностями, неодобрительно относятся теперь к существовавшей издавна практике переучивания левшей: стопроцентных правшей из них все равно не выходит, а специализация полушарий может ослабнуть. А ведь она – столбовая дорога эволюции мозга, и, в первую очередь, человеческого мозга: недаром у человека она выражена наиболее сильно. Трудовые навыки, речь, мышление, память, внимание, воображение – все это стало развиваться так бурно и так продуктивно у человека благодаря пластичности его мозга и врожденной предрасположенности полушарий к разделению обязанностей.

Именно специализация полушарий позволяет человеку рассматривать мир с двух различных точек зрения, познавать его объекты, пользуясь не только словесно-грамматической логикой, но и интуицией с ее пространственно-образным подходом к явлениям и моментальным охватом целого. Специализация полушарий как бы порождает в мозгу двух собеседников и создает физиологическую основу для творчества.

Если на интеллектуальном уровне выключение правого полушария особенно не отражается, то эмоциональное состояние резко меняется. Человека охватывает эйфория: он возбужден и словоохотлив, его реакции маниакальны. Но главное – словоохотливость. Весь пассивный словарь человека становится

активным, на каждый вопрос дается подробнейший ответ, изложенный в высшей степени литературно, сложными грамматическими конструкциями.

Но одновременно с этим лишается он и творческой жилки. Художник, скульптор, композитор, ученый – все они перестают творить.

Полная противоположность – отключение левого полушария. Творческие способности, не связанные с вербализацией (словесным описанием) форм, остаются. Композитор продолжает сочинять музыку, скульптор лепит, физик размышляет о своей физике. Но от хорошего настроения не остается и следа. Во взоре тоска и печаль, в немногословных репликах – отчаяние и мрачный скепсис, мир предстает только в черном цвете.

Итак, подавление правого полушария сопровождается эйфорией, а подавление левого – глубокой депрессией. Сущность левого полушария, таким образом, – безоглядный оптимизм, сущность правого – «дух отрицания, дух сомнения».

Левое полушарие обладает огромным запасом энергии и жизнелюбия. Это счастливый дар, но сам по себе он непродуктивен. Тревожные опасения правого, очевидно, действуют отрезвляюще, возвращая мозгу не только творческие способности, но и саму возможность нормально работать.

Каждое полушарие вносит свой вклад в психическую деятельность: правое лепит образ, а левое подыскивает для него словесное выражение.

Латерализация и распределение доминирования неокортикальных функций у правшей представлены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1****Латерализация и распределение доминирования  
неокортикальных функций у правшей**

Левое полушарие	Правое полушарие
Устная речь	Метафорный смысл речи
Чтение	Чувство юмора
Письмо	Эмоциональная окраска речи
Вербальное мышление	Интонация устной речи (просодия)
Размер прозы и поэзии	Звуковысотные отношения, тембр и гармония в музыке
Ритм музыки	Пространственные понятия и представления, стереоскопическое зрение, вращение в пространстве
Название цветов	Пространственные координаты, общая пространственная ориентация
Классификация цветов	Геометрия, игра в шахматы
Счет	Восприятие «гештальтов»
Правая часть внешнего пространства	Левая и правая части внешнего пространства
Интерпретация мимики и жестов	Распознавание мимики и жестов
	Узнавание лиц
	Эмоциональные реакции

**2.7. Половые различия в анатомической структуре и  
функционировании головного мозга мужчин и женщин**

Половая принадлежность – одна из важнейших характеристик человека, которую необходимо учитывать при планировании и анализе исследований в биомедицине и других областях науки, связанных со здоровьем» [17, 19, 68].

Нейробиологами выявлены анатомические, биохимические и функциональные различия головного мозга мужчин и женщин.

Изучение мозга живого человека стало возможным благодаря бескровным методам визуализации – позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и функциональной магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Исследования позволили выявить половые различия в строении целого ряда структур, расположенных в разных частях мозга и ответственных за память, эмоции, речь, зрительное и слуховое восприятие, навигацию, узнавание и стресс. Ученые пытаются выявить связь между половыми различиями в организации мозга мужчин и женщин, их особенностями познавательной деятельности и поведения. Так, например, Джилл Голдстейн (Jill M. Goldstein) из Гарвардской медицинской школы использовала МРТ для определения размеров многих корковых и подкорковых областей мозга. Она установила, что анатомические различия выявляются во всех корковых долях головного мозга мужчин и женщин, причем объем одних корковых областей относительно общего объема мозга больше у женщин, а других – у мужчин. Она обнаружила, что некоторые зоны лобной коры, ответственные за высшие когнитивные функции, а также участки лимбической коры, участвующие в развитии эмоциональных реакций, у женщин крупнее, чем у мужчин.

У мужчин лучше развиты части теменной коры, участвующие в восприятии пространства. Так, уже у детей выбор игрушек различный. Например, мальчики предпочитают использовать игрушки, которые можно легко перемещать в пространстве (мяч, машина), а девочки отдают предпочтение игрушкам, помогающим овладевать навыками ухода (куклы, миски, тележки, книжки с картинками).

Simons Baron-Cohen из Кембриджского университета показал, что годовалые девочки проводят больше времени, наблюдая за своими матерями, чем мальчики того же возраста. Когда малышам предлагали фильмы, то девочки отдавали предпочтение кадрам, где демонстрировались человеческие лица, а мальчики – изображения автомобилей.

Рубен и Ракель Гур (Ruben and Raquel Gur) обнаружили, что у женщин соотношение размеров орбитофронтальной коры (области

мозга, участвующей в регуляции эмоций) и миндалины (ведает возникновением эмоциональной реакции) значительно выше, чем у мужчин.

Строение головного мозга представлено серым и белым веществом. Серое вещество состоит из тел нервных клеток (нейронов) и отвечает за переработку информации в головном мозге, а белое – образовано, главным образом, аксонами, по которым нейроны передают сигналы.

R. Hainer попытался изучить корреляцию между объемом серого и белого вещества в различных отделах головного мозга и выполнением испытуемыми разного пола тестов по оценке уровня интеллекта. Он выявил связь между объемом серого и белого вещества и результатами выполнения тестов у испытуемых обоих полов, но структура мозга, в отношении которых установлена корреляция, у мужчин и женщин была различной.

Другие исследователи попытались выявить анатомические различия между мужским и женским головным мозгом на клеточном уровне. Например, Сандра Уителсон (Sandra Witelson) из Университета Макмастера показала, что для женского мозга характерна более высокая плотность нейронов в зонах височной коры, связанных с переработкой и пониманием речевой информации: в двух из шести слоев коры плотность нейронов на единицу объема ткани у женщин выше, чем у мужчин.

Выявлены половые различия в анатомическом строении и функционировании некоторых структур лимбической коры. Лимбическая система – это образования конечного мозга, которые включают: обонятельный мозг (структура древней и старой коры), миндалевидное тело, гиппокамп, поясную извилину и область перегородки. Лимбическая система рассматривается как корковое представительство интерорецепторов, участвует в поддержании

постоянства внутренней среды организма, регуляции вегетативных функций, формировании эмоций и мотиваций.

Установлено, что участки лимбической коры, участвующие в развитии эмоциональных реакций, у женщин крупнее, чем у мужчин.

На эмоциональное состояние мальчиков и девочек по-разному влияет тревога, связанная разлукой с матерью.

Эти тревожные расстройства намного чаще встречаются у девочек, чем у мальчиков.

В эмоциональном поведении человека важную роль играют *нейротрансмиттеры – серотонин и дофамин*.

В исследованиях, проведенных с использованием ПЭТ, Мирко Дикич (Mirko Diksic) из Университета Макджилла обнаружил, что у мужчин выработка серотонина в среднем на 52% выше, чем у женщин.

ПЭТ-сканы свидетельствуют о том, что серотонин вырабатывается в головном мозге мужчин быстрее, чем у женщин. Поскольку он влияет на настроение, то женщины страдают депрессией чаще, чем мужчины. Это расстройство лечат препаратами, повышающими концентрацию серотонина.

Дофамин – нейротрансмиттер, отвечающий за возникновение чувства удовлетворения после приема наркотика. Различия в восприимчивости к психическим стимуляторам (например, кокаину и амфетамину) позволяют объяснить более быстрое развитие у женщин наркотической зависимости. Это объясняется тем, что эстроген усиливает высвобождение дофамина в мозговых областях, участвующих в регуляции поведения, связанного с поиском наркотических веществ.

Анатомические и биохимические половые различия головного мозга влияют на то, как мужчины и женщины реагируют или вспоминают стрессовые события.



**Миндалина** – структура мозга, ответственная за память на эмоциональные события, реакции на стресс. При стимуляции ее наружной части возникают эмоциональные реакции страха и ярости.

Ж. М. Goldstein установила, что у мужчины миндалина крупнее, чем у женщин.

Изучение нейрофизиологических механизмов восприятия и воспоминания стрессовых событий выявило различия в процессах образования следов памяти на волнующие события у мужчин и женщин, которым демонстрировали серии фильмов, содержащих сцены насилия, а затем с помощью ПЭТ оценивали активность их головного мозга. Через несколько недель уточняли, что им удалось запомнить.

Было обнаружено, что число фильмов, содержание которых могли вспомнить испытуемые, коррелировало с уровнем активности миндалины только в правом полушарии мозга у мужчин, а в левом – только у женщин.

Известно, что правое полушарие мозга занимается переработкой информации, связанной с существенными аспектами ситуации, а левое – с ее мелкими деталями.

Таким образом, особенности запоминания эмоционального события обусловлены половыми различиями в активности миндалины: у мужчин активизируется правая миндалина, а у женщин – левая.

Реакции на стресс у представителей разных полов обусловлены также анатомическими различиями гиппокампа.

Гиппокамп регулирует вегетативные реакции, имеет отношение к стрессовым ситуациям (воспоминания стрессовых событий). Он ответственен за память (фиксирует наиболее вероятные, ближайшие события), а также участвует в пространственном картировании окружающего мира.

Использование методов ПЭТ и МРТ показало, что гиппокамп крупнее (больше) у женщин, чем у мужчин. Такое анатомическое различие указывает на то, что мужчины определяют маршруты передвижения, главным образом, за счет оценки расстояний и ориентации в пространстве, а женщины – с помощью наземных ориентиров. Анатомические особенности гиппокампа у мужчин и женщин могут влиять на особенности навигации.

Таким образом, выявлены половые различия в анатомической и функциональной организации различных отделов (структур) головного мозга, влияющие на самые разнообразные процессы познания и поведения.

Выявленные половые различия, по-видимому, определяются особенностями анатомической организации головного мозга, сформированными в процессе эволюции.

## **2.8. Патологические процессы, обусловленные межполушарной асимметрией функций головного мозга человека**

Патологические процессы могут быть связаны с межполушарной асимметрией функции головного мозга человека по крайней мере двумя способами: патология может иметь непосредственное отношение к дисфункции одного из полушарий, т.е. нарушению одной (или более) его способностей; а может быть связана с характером межполушарной асимметрии, отличной от нормальной. При возникновении патологического процесса имеют место оба вида нарушений.

Среди различных последствий поврежденного мозга можно выделить наиболее поддающиеся определению и явно диагностирующиеся дисфункции.

**Агнозия** означает «неспособность узнавать». Выделяют следующие виды агнозий: *зрительная, слуховая агнозия и астереогнозис* или неспособность узнавать знакомые предметы с помощью прикосновения или ощупывания.

Особой формой зрительной агнозии является *прозопагнозия* – *агнозия на лица*. Зрительные агнозии возникают при двусторонних повреждениях теменно-затылочных долей мозга различной этиологии или при повреждении этих долей в левом (доминантном) полушарии.

**Слуховые агнозии** появляются при поражении областей височной доли в левом (доминантном) полушарии. **Астереогнозис** возникает обычно вследствие поражения в области теменной доли, расположенной по соседству с соматосенсорными проекционными зонами, которые предположительно являются ответственными за приобретение и сохранение тактильно-кинестетической памяти.

Заслуживает отдельного описания **синдром игнорирования** или односторонняя пространственная агнозия, чаще возникающие при поражении теменных или теменно-затылочных областей правого полушария. При наличии данного синдрома больной демонстрирует левостороннюю гемианопсию – т.е. буквально «полуслепоту», при которой пациент не видит никаких предметов слева от точки фиксации взора.

Еще один вид дисфункции – это **афазия** (нарушение способности говорить или понимать речь). Известны две основные формы – экспрессивные («моторная») и рецептивная («сенсорная») афазии.

**Экспрессивная афазия (афазия Брока)** состоит в нарушении, главным образом, собственной речи больного; понимание чужой речи в основном сохраняется. Этот тип афазии связан с повреждением лобных областей левого полушария, контролирующих

речевой выход, в особенности зоны Брока. Могут наблюдаться также расстройства письма. В большинстве случаев пациенты осознают свои ошибки.

**Рецептивная афазия (афазия Вернике)** является нарушением, при котором больной испытывает большие затруднения в понимании речи вообще. Этот вид связан с повреждением задней правой височной извилины (зона Вернике). Речь больного беглая и в зависимости от степени повреждения может варьировать от немного странной до совершенно бессмысленной. Пациенты часто употребляют несоответствующие (парафазии) или несуществующие (неологизмы) слова. Ритм и плавность речи, однако, в большинстве случаев сохранены. Такие больные часто не осознают дефектов или бессмысленности своей речи, продолжают говорить, считая, что все в порядке. Чтение или письмо в той или иной мере нарушены.

**Проводниковая афазия** является следствием нарушения связи между зонами Брока и Вернике. Больной понимает, что ему сказали, но не в состоянии правильно повторить сказанное.

**Словесная глухота** возникает в результате повреждения, отсоединяющего зону Вернике от слуховых входов. нарушается понимание только устной речи.

**Анатомическая афазия** характеризуется нарушениями в назывании предметов и является в «чистом» виде результатом повреждения ограниченной зоны коры в области, называемой угловой извилиной.

**Глобальная афазия** означает тяжелое нарушение всех связанных с речью функций. Эта форма дисфункции является следствием обширного повреждения левого полушария, захватывающего большую часть областей, которые играют роль в организации речи.

**Апраксия** определяется как неспособность осуществлять определенные движения при отсутствии паралича или потери чувствительности. Апраксию можно рассматривать как следствие разрушения программы, или «памяти», в которой записана последовательность движений, необходимая для осуществления какого-либо действия.

**Инетическая апраксия** – неспособность выполнить хорошо знакомое действие, связана с повреждением премоторной области лобных долей. Возможны правостороннее и левостороннее повреждение.

**Идеомоторная апраксия** обычно обусловлена повреждением теменной области левого (доминантного) полушария, но поведенческие эффекты повреждения, по-видимому, билатеральны. Пациенты не в состоянии выполнить сложноорганизованные действия по инструкции, хотя в иных ситуациях могут осуществить подобные действия спонтанно.

**Идеационная апраксия** включает неспособность сформировать соответствующую последовательность движения или правильно использовать предметы. Возникает при повреждении теменной доли левого (доминантного) полушария или мозолистого тела.

**Конструкционная апраксия** характеризуется потерей способности воспроизводить геометрические фигуры при их рисовании или сборке. Это расстройство рассматривается как чисто двигательное.

Существует несколько теоретических моделей, объясняющих связь между латерализацией и расстройствами психики:

1. *Модель латерализованного дефицита* полагает, что отдельные формы психических заболеваний в одном из полушарий.

2. *Модель способа познания* рассматривает формы психических заболеваний как результат нетипичного способа обработки информации, который проистекает из неоптимального использования связанных с полушариями функций.

Согласно этой модели в полушариях нет дефицита как такового; болезнь является следствием неадекватного вовлечения полушарий.

3. *Модель взаимодействия* связывает психопатологию с проблемой взаимодействия между полушариями, а не с дефицитом в какой-нибудь из них. Согласно этой модели расстройства обусловлены недостатком обмена информации между двумя половинами мозга.

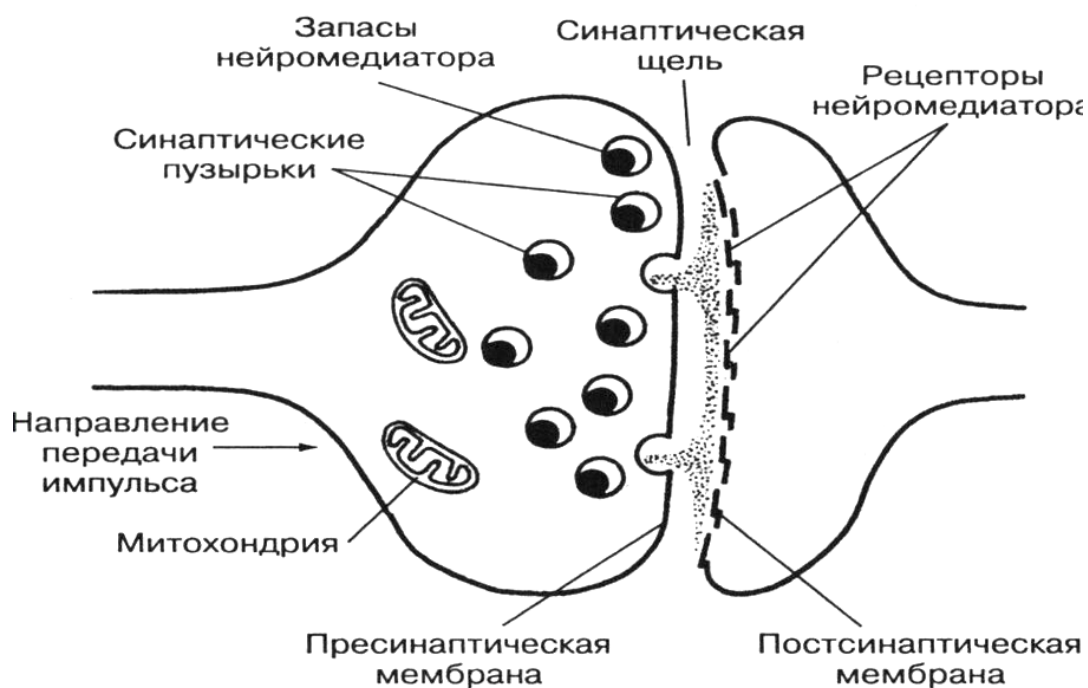
### **РАЗДЕЛ 3.**

## **ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

### **3.1. Нервные процессы возбуждения и торможения – основа, усиливающая или ослабляющая психическую деятельность человека**

Нервная клетка функционирует посредством изменения мембранного потенциала. Функция нейрона обеспечивается как его структурой, так и протекающими в нём метаболическими процессами. Одним из назначений метаболизма в нейроне является создание асимметрического распределения ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  на поверхности и внутри нервной клетки, что определяет потенциал действия или покоя. Важнейшими функциями нервной системы являются генерирование потенциала действия, проведение нервного импульса к телу нервной клетки, передача нервного импульса на другие клетки: нервные, мышечные, железистые [4, 26, 82, 89].

Нервные клетки функционируют в тесном взаимодействии друг с другом за счёт своих дендритов и аксонов, образуя своеобразную нейронную сеть. Через это взаимодействие с участием синапсов осуществляется проведение возбуждающих или тормозящих нервных импульсов с нейрона на нейрон или другую клетку (мышечную, железистую). Процесс передачи специфической информации с участием синапсов называется синаптической передачей. Синапсы-специализированные структурно-функциональные образования, составляющие основу рефлекторной деятельности нервной системы человека. Синапсы состоят из трёх частей: пресинаптической мембраны (синаптическая бляшка), синаптической щели и постсинаптической мембраны (рис. 3.1.) [50, 52, 78].



**Рис. 3.1. Строение синапса**

Пресинаптическая мембрана нейрона представлена аксоном, нервные окончания которого разветвляются на многочисленные тонкие веточки, заканчивающиеся образованиями в виде бляшек, бутонов или пуговок, внутри которых содержится множество круглых или овальных везикул (пузырьков), диаметром от 20-40 до 120 нм. Внутри везикул содержится химическое вещество-нейромедиатор, участвующий в синаптической передаче. Синаптическая щель (ширина 20-30 нм) разделяет пресинаптическую и постсинаптическую мембраны.

Постсинаптическая мембрана содержит крупные белковые молекулы, действующие как рецепторы для нейромедиатора. Каждый нейрон имеет несколько тысяч синапсов, диаметр каждого из них равен примерно 1 мкм.

Контактировать между собой могут разные части нейронов, чаще встречаются аксодендритные и аксосоматические синапсы, реже – денродендритные и сомасоматические. Все синапсы делятся на возбуждающие и тормозящие. Синапсы, по способу взаимодействия



между контактирующими нейронами, делятся на две группы: электрические и химические. В электрических синапсах (непреобладающий тип синапсов) передача нервных импульсов осуществляется путём прохождения электрического тока между постсинаптическими нейронами через узкую (ширина 2нм) синаптическую щель. Химические синапсы – преобладающий тип синапсов в ЦНС человека. В них нервный импульс (потенциал действия) передаётся с помощью химического вещества-медиатора, который является молекулярным посредником специфической информации от передающего нейрона к воспринимающему. Все химические медиаторы синаптической передачи разделяются на четыре группы: ацетилхолин; катехоламины (дофамин, серотонин, норадреналин, адреналин); аминокислоты: глицин, гамма-аминомасляная кислота, цистеин и др.; пуриновые нуклеотиды (АТФ) и нейропептиды – небольшой величиной белковые молекулы.

Нейромедиаторы могут синтезироваться как в теле (цитоплазме) нервной клетки, так и в нервном окончании аксона. Нейромедиаторы хранятся в пресинаптических пузырьках аксона. Нейромедиатор по аксону трансформируется в пресинаптическую часть синапса. Для нормального функционирования синапсов необходимо, чтобы нейромедиатор после его взаимодействия с рецептором постсинаптической мембраны удалялся из синаптической щели.

Рефлекторная деятельность центральной нервной системы характеризуется двумя нервными процессами: возбуждением или торможением, протекающими в нервных клетках коры больших полушарий и подкорковых отделах головного мозга [16].

Возбуждение-односторонний нервный процесс, формирующий условно-рефлекторную деятельность или усиливающий уже существующую. Распространение возбуждения по нервной системе достигается за счёт многочисленных связей ассоциативных нейронов

при активном участии ретикулярной формации, а на уровне спинного мозга-желатиновой субстанцией Роланда. Распространение возбуждения характеризуется проведением нервных импульсов через синапсы при непосредственном участии нейромедиаторов. В синапсах передачи нервных импульсов возбуждения с участием химического вещества-нейромедиатора идёт только в одном направлении. Основная роль в процессе выделения нейромедиатора принадлежит ионам кальция ( $\text{Ca}^{++}$ ), проницаемость пресинаптической мембраны для которого резко повышается после пришедшего потенциала действия. Ионы кальция способствует слиянию везикул, содержащих нейромедиатор, с пресинаптической мембраной и выходу нейромедиатора в синаптическую щель. Нейромедиатор проходит через синаптическую щель, достигает постсинаптической мембраны воспринимающего нейрона, влияет на активные зоны постсинаптической мембраны, содержащие соответствующие крупные белковые молекулы – действующие молекулярные рецепторы для нейромедиатора. В результате открываются возбудимые каналы и повышается проницаемость для ионов натрия ( $\text{Na}^{+}$ ), что приводит к изменению проводимости постсинаптической мембраны-её деполяризации и возникновению местного возбуждающего постсинаптического потенциала. Передача нервных импульсов с участием нейромедиаторов через синапсы идёт только в одном направлении, обеспечивая рефлекторную деятельность нервной системы человека. В основе этой деятельности лежит рефлекс – ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды.

Нервный процесс, ослабляющий или прекращающий условнорефлекторную деятельность, либо препятствующий её возникновению, носит название торможения.

Различают два вида торможения: пресинаптическое и постсинаптическое. На теле нейрона тормозные синапсы распространяются между возбуждающими синапсами и аксонным холмиком. Пресинаптическое торможение передачи нервных импульсов происходит в связи с уменьшением или полной блокадой выброса нейромедиатора в синаптическую щель синапса, передающего возбуждение. Торможение возникает благодаря изменению свойств пресинаптической мембраны синапса, передающего возбуждение, при этом его постсинаптическая мембрана не затрагивается. Пресинаптическое торможение избирательно выключает отдельные входы к нервной клетке. Основным нейромедиатором пресинаптического торможения является ГАМК.

В постсинаптическом торможении в передаче нервных импульсов главная роль принадлежит аксосоматическим синапсам. Постсинаптическое торможение возникает при гиперполяризации постсинаптической мембраны тормозного аксосоматического синапса вследствие её повышенной проницаемости для ионов калия ( $Ka^+$ ). Основными нейромедиаторами постсинаптического торможения являются ГАМК и глицин. Постсинаптическое торможение снижает возбудимость нервной клетки полностью.

Торможение, несмотря на то, что само не распространяется, блокируя процесс возбуждения, ограничивает его распространение и, прерывая бесконечную циркуляцию возбуждения по центральной нервной системе, упорядочивает её функции.

### **3.1.1. Сон – физиологическое охранительное торможение**

Примером физиологического охранительного торможения является сон.

Сон является физиологической потребностью организма. Сон – это глубоко охранительное торможение, предотвращающее переутомление и истощение нервных клеток (И.П. Павлов). Сон охватывает большие полушария, средний и промежуточный мозг. Физиологическое значение сна И.П. Павлов видел в его охранительной роли. В основе сна лежит иррадиированный (широкоохватывающий) по коре тормозной процесс, захватывающий и ближайшие подкорковые отделы, то есть распространяющийся на всю поверхность полушарий и на лежащие ниже отделы головного мозга.

Во время сна расслабляются мышцы, их тонус понижается, дыхание становится более редким и глубоким, работа сердца, температура тела несколько снижается, так, например, температура тела в среднем на  $0,5^{\circ}$ , отсутствуют движения глаз, может регистрироваться спонтанная кожно-гальваническая реакция. Органы чувств перестают воспринимать обычные раздражители. У спящего человека теряется связь с окружающей средой.

Взрослые люди спят 7-8 часов, новорожденные 18-20 часов, затем продолжительность сна у детей постепенно снижается и в возрасте 4-10 лет составляет 10 часов.

В течение всего периода сна глубина его меняется. Наиболее глубокий сон отмечается в первые 1-2 часа, затем следует спокойный сон и, наконец, пробуждение.

7-8 часовой сон состоит из двух качественно различных состояний, включающих фазу медленного и фазу быстрого сна, выделенных на основании изменений электроэнцефалографии (ЭГГ).

Медленный сон подразделяется на четыре стадии:

- В первой стадии исчезает альфа-ритм – основной биоэлектрический ритм, характерный для бодрствующего мозга.

- Во второй стадии появляется веретенообразный ритм с частотой 14-18 колебаний в секунду («сонные» веретена).
- Для третьей и четвертой стадии, которые объединяются под названием дельта-сна, характерно появление дельта-волны.

Быстрый сон – самая последняя фаза (стадия) в цикле сна. Она характеризуется быстрыми низкоамплитудными ритмами ЭЭГ.

Таким образом, сон – защитное приспособление организма, предохраняющее мозг от негативных последствий переутомления, он снижает возбудимость нервной системы, а, следовательно, и восстанавливает ее функции.

Сон жизненно необходим для поддержания и укрепления физического и психического здоровья, для восстановления работоспособности.

### **3.2. Физиология высшей нервной деятельности – рефлекторная деятельность нервной системы**

Великий русский физиолог И.М. Сеченов впервые объяснил поведение и «душевную» т.е. психическую деятельность человека принципом работы нервной системы – рефлекторной деятельностью головного мозга. И.М. Сеченовым было введено понятие об анализаторах.

И.П. Павлов экспериментально подтвердил и развил положение И.М. Сеченова. Он создал новый раздел в науке – физиологию высшей нервной деятельности (ВНД) животных и человека. По И.П. Павлову, высшая нервная система – это психическая деятельность, обуславливающая рефлекторную регуляцию взаимоотношений человека с окружающей средой, а низшая нервная деятельность обеспечивает рефлекторную регуляцию физиологических функций внутренних органов [13, 18, 20, 51, 70, 90].

Основной принцип работы нервной системы – рефлекторный. В основе координационной и рефлекторной деятельности нервной системы лежат рефлексы. Рефлекс – это ответная реакция организма на внешние или внутренние раздражители, который осуществляется при участии центральной нервной системы. Путь, состоящий из чувствительного и двигательного нейронов, по которым осуществляется рефлекс от рецептора до эффектора, называется рефлекторной дугой. Рефлекторная дуга может быть двух – или трехнейронной.

В двух нейронной рефлекторной дуге после контакта раздражителя с рецептором возбуждение (нервный импульс) от рецептора дендрита поступает в тело чувствительного нейрона, а далее по его аксону (нейриту) передается на рецептор дендрита в тело двигательного нейрона, а затем по его нейриту к действующему органу – мышце или железе. В трехнейронной рефлекторной дуге между чувствительным и двигательным нейронами находится один или несколько вставочных (ассоциативных) нейронов. В трехнейронной рефлекторной дуге возбуждение от рецептора к эффектору (мышце, железе) действующего органа осуществляется аналогично, как в двухнейронной рефлекторной дуге.

Все составляющие части двух или трёх нейронных рефлекторных дуг контактируют между собой посредством синапсов – структурно-функциональных образований.

Таким образом, рефлекторная деятельность нервной системы обеспечивает связь всех частей организма в единое целое и его адекватное взаимодействие с окружающей средой. Рефлексы служат для защиты организма и приспособления к его изменяющимся условиям окружающей и внутренней среды. Рефлекс является функциональной единицей нервной деятельности.

Высшая нервная деятельность, обеспечивающая индивидуальное поведенческое приспособление человека и высших животных к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды, носит рефлекторный характер, который осуществляется безусловными и условными рефлексами. Вся нервная деятельность выражается в двух видах рефлексов: безусловных и условных.

### **3.2.1. Безусловные рефлексы**

**Формирование безусловных рефлексов.** Первый месяц внутриутробного развития – период наиболее интенсивного роста в жизни организма: по сравнению с зиготой эмбриона увеличивается в 10 000 раз. К концу месяца его длина достигает 1,3 см. Кровь уже течет по артериям и венам эмбриона, хотя их размер очень мал. Сердце его по размеру сопоставимо с величиной строчной буквы, частота сердечных сокращений – 65 ударов в минуту. На этом этапе уже присутствуют зачатки головного мозга, почек, печени и пищеварительного тракта. Начинает функционировать пуповина – связующее звено между эмбрионом и матерью. Под микроскопом на голове эмбриона можно разглядеть несколько выпуклостей, которые в дальнейшем преобразуются в глаза, уши, нос и рот. Определить пол будущего ребенка еще невозможно.

К концу второго месяца рост плода – менее 2,5 см, а его вес – 2,1 г. Длина головы равна половине длины всего тела.

К концу третьего месяца вес плода достигает 28 г, рост – 7,5 см. Голова плода остается большой – примерно 1/3 длины плода, характерен высокий лоб.

Рефлексы плода достаточно разнообразны: он двигает ногами, руками, большими пальцами рук и головой; рот плода открывается и закрывается, совершает глотательные движения. При прикосновении к векам плод щурится, при прикосновении к ладони – частично

сжимает кисть в кулачок; прикосновение к губам вызывает сосательный рефлекс; при ударе по пяткам пальцы ног разгибаются. Эти рефлексy присутствуют у новорожденного и исчезают в течение первых месяцев жизни.

Четвёртый месяц – пропорция длина головы/длина тела – 1:4. Мать начинает чувствовать движения ног плода – так называемые шевеления, которые в ряде стран и религиозных школ считаются началом человеческой жизни. Рефлексy плода становятся более «живыми» вследствие развития мышечной системы.

Пятый месяц – двигательная активность растёт.

Шестой месяц – заканчивается развитие глаз: они открываются, закрываются и смотрят во всех направлениях. Плод способен слышать, плакать, сильно сжимать руку в кулачок.

Седьмой месяц – рефлексy на этом сроке окончательно сформированы. Плод дышит, глотает, делает движения, похожие на издавание крика, может сосать большой палец руки.

К моменту рождения ребенка преобладает влияние подкорковых образований, ответственных за проявление безусловных рефлексов (Б.Р.), обеспечивающих деятельность жизненно важных функций. Безусловные рефлексy к моменту рождения ребёнка хорошо выражены и благодаря им осуществляются необходимые вегетативные функции: кровообращение, дыхание, пищеварение, обмен веществ и др.

Уровень развития функций головного мозга, с которым рождается доношенный ребенок от здоровых родителей, вполне обеспечивает его существование на самых ранних этапах эмбриогенеза. Доношенный ребёнок рождается с более совершенным спинным мозгом и незрелым головным. Окончательная дифференцировка нервных элементов коры головного мозга и пирамидных путей к моменту рождения ещё не произошла. Относительно преобладающее



влияние подкорковых образований обеспечивает проявление безусловных рефлексов – жизненно важных функций.

**Безусловные рефлексы** – это врожденные, генетически запрограммированные реакции организма, свойственные всем животным и человеку. Рефлекторные дуги этих рефлексов формируются в процессе пренатального развития, а в некоторых случаях – и в процессе постнатального развития. Например, половые врожденные рефлексы окончательно формируются у человека только к моменту половой зрелости в подростковом возрасте. Безусловные рефлексы всегда возникают при постоянных условиях (обязательно безусловно).

Безусловные рефлексы имеют консервативные мало изменяющиеся дуги, проходящие, главным образом, через подкорковые отделы центральной нервной системы.

Участие коры больших полушарий в протекании многих безусловных рефлексов необязательно.

Выделяют две категории безусловных рефлексов:

- безусловные физиологические рефлексы новорожденных;
- стойкие пожизненные автоматизмы.

Среди безусловных рефлексов новорожденных выделяют две группы:

- транзиторные рудиментарные рефлексы, отражающие специфические условия уровня развития двигательного анализатора и в последствии исчезающие;

- рефлексы или автоматизмы, только появляющиеся, поэтому не всегда выявляются сразу после рождения.

### **Безусловные физиологические рефлексы новорожденных**

Оценка безусловно-рефлекторной деятельности должна проводиться в теплой хорошо освещенной комнате на ровной

полужесткой поверхности. Ребенок должен быть в состоянии бодрствования, сытым и сухим. Наносимые раздражения (кроме специальных видов исследования) не должны причинять боли. При несоблюдении этих условий рефлексy могут подавляться реакциями на дискомфорт. Безусловные рефлексy оцениваются в положении на спине, на животе и в состоянии вертикального подвешивания.

*Хоботковый рефлекс.* При ударе пальцем по губам ребенка происходит сокращение круговой мышцы рта, вызывающее вытягивание губ хоботком.

*Поисковый рефлекс.* При поглаживании кожи в области угла рта (при этом не следует прикасаться к губам) происходит опускание губы, отклонение языка и поворот головы в сторону раздражителя. Рефлекс особенно хорошо выражен перед кормлением. Исчезает к концу первого года.

*Сосательный рефлекс.* Если вложить в рот ребенка соску, то он начинает совершать активные сосательные движения. Исчезает к концу первого года.

*Орбикулопальпебральный рефлекс.* При поколачивании пальцем по верхней дуге орбиты происходит смыкание века соответствующей стороны. Исчезает к 6 месяцам.

*Ладонно-ротовой рефлекс Бабкина.* Рефлекс вызывается надавливанием большими пальцами на ладони ребенка близ теноров. Ответная реакция проявляется открыванием рта и сгибанием головы. Исчезает к 3 месяцам.

*Хватательный рефлекс.* Этот рефлекс состоит в схватывании и прочном удержании пальцев, вложенных в ладонь ребенка. Иногда при этом удается приподнять ребенка над опорой (рефлекс Робинсона). Такой же рефлекс можно вызвать с нижних конечностей, если надавливать на подошву у основания II-III пальцев, что вызовет подошвенное сгибание пальцев. Исчезает на 2 – 4-м месяце.

*Рефлекс Моро.* Этот рефлекс вызывается различными приемами: ребенка, находящегося на руках, резко опускают на 20 см, а затем поднимают до исходного уровня; можно быстрым движением разогнуть нижние конечности или ударить по поверхности, на которой лежит ребенок, на расстоянии 15 – 20 см с двух сторон от головы. В ответ на эти действия ребенок сначала отводит руки в стороны и разгибает пальцы, а затем возвращает руки в исходное положение. Движение руки носит характер охватывания. Этот рефлекс сохраняется до 4 месяцев.

*Рефлекс Бабинского.* Штриховое раздражение подошвы по кожному краю стопы в направлении от пятки к пальцам вызывает тыльное разгибание большого пальца и подошвенное сгибание остальных пальцев, которые иногда веерообразно расходятся. Рефлекс остается физиологичным до 2 лет.

*Рефлекс Кернига.* У лежащего на спине ребенка сгибают одну ногу в тазобедренном и коленном суставах, а затем пытаются выпрямить ногу в коленном суставе. При положительном рефлексе это сделать не удастся. Этот рефлекс исчезает после 4 месяцев.

*Рефлекс опоры.* Ребенка берут под подмышки со стороны спины, поддерживая указательными пальцами голову. Приподнятый в таком положении ребенок сгибает ноги в тазобедренных и коленных суставах. Опущенный на опору, он упирается на нее полной стопой, «стоит» на полусогнутых ногах, выпрямив туловище. Рефлекс исчезает к 2 месяцам.

*Рефлекс автоматической походки.* В положении рефлекса опоры ребенка слегка наклоняют вперед, при этом он совершает шаговые движения по поверхности, не сопровождая их движениями рук. Иногда при этом ноги перекрещиваются на уровне нижней трети голеней. Рефлекс исчезает к 2 месяцам.

*Рефлекс ползания Бауэра.* Ребенка выкладывают на живот так, чтобы голова и туловище были расположены по середине линии. В таком положении ребенок на несколько мгновений поднимает голову и совершает ползающие движения (спонтанное ползание). Если подставить под подошвы ребенка ладонь, то эти движения оживятся, в «ползание» включаются руки, и он начинает активно отталкиваться ногами от препятствий, рефлекс исчезает к 4 месяцам.

*Рефлекс Галанта.* У ребенка, лежащего на боку, врач проводит большим и указательным пальцами по паравертебральным линиям в направлении от шеи к ягодицам. Раздражение кожи вызывает выгибание туловища дугой, открытой сзади. Иногда при этом разгибается и отводится нога. Рефлекс исчезает к 4 месяцам.

*Рефлекс Переса.* В положении ребенка на животе проводят пальцем по остистым отросткам позвоночника в направлении от копчика к шее, что вызывает прогибание туловища, сгибание верхних и нижних конечностей, приподнимание головы, таза, иногда мочеиспускание, дефекацию и крик. Исчезает к 4 месяцам.

На мышечный тонус новорожденного оказывает влияние положение тела и головы. Это влияние опосредуется через тонические шейные и лабиринтные рефлекс.

*Лабиринтный тонический рефлекс.* Вызывается изменением головы в пространстве. У ребенка, лежащего на спине, повышен тонус разгибателей шеи, спины, ног. Если же его перевернуть на живот, то увеличивается тонус сгибателей шеи, спины, конечностей.

*Симметричный шейный тонический рефлекс.* При пассивном сгибании головы новорожденного, лежащего на спине, происходит повышение тонуса сгибателей рук и разгибателей ног. При разгибании головы наблюдаются обратные взаимоотношения. Об изменении тонуса можно судить по увеличению или уменьшению сопротивления при пассивном разгибании конечностей.

*Асимметричный шейный тонический рефлекс.* Для проверки этого рефлекса голову ребенка, лежащего на спине, поворачивают в сторону так, чтобы подбородок касался плеча. При этом уменьшается тонус конечностей, к которым обращено лицо (иногда их кратковременное разгибание), и повышается тонус противоположных конечностей. Рефлекс исчезает к концу первого года.

*Туловищная выпрямительная реакция.* При соприкосновении стоп ребенка с опорой наблюдается выпрямление головы. Эта реакция формируется с конца 1-го месяца.

*Верхний рефлекс Ландау.* Ребенок в положении на животе поднимает голову, верхнюю часть туловища и руки, опираясь на плоскость руками, удерживается в этой позе. Этот рефлекс формируется к 4 месяцам.

*Нижний рефлекс Ландау.* В положении на животе ребенок разгибает и поднимает ноги. Этот рефлекс формируется к 5-6 месяцам.

*Простые шейные и туловищные установочные рефлексы.* Поворот головы в сторону вызывает поворот туловища в ту же сторону, но не одновременно, а раздельно: сначала поворачивается грудной отдел, а затем тазовый. Эти рефлексы появляются с рождения и видоизменяются к 5-6 месяцам.

*Цепной установочный рефлекс с туловища на туловище.* Поворот плеч ребенка в сторону приводит к повороту туловища и нижних конечностей в ту же сторону, но не одновременно, а раздельно. Поворот тазового отдела также вызывает поворот туловища. Этот рефлекс формируется к 6-7 месяцам.

Оценивая результаты исследований безусловных рефлексов, учитывают наличие или их отсутствие, симметричность, время появления и угасания, силу ответа и соответствие возрасту ребенка. Если рефлекс вызывается у ребенка в том возрасте, в котором он

должен уже отсутствовать, т.е. за пределами своей возрастной границы, он считается патологическим.

### ***Стойкие пожизненные безусловные рефлексы***

К стойким пожизненным безусловным рефлексам относятся:

- пищевые: слюноотделение, отделение соков (желудочного, поджелудочной железы), выделение желчи, сосание, глотание, жевание, двигательная активность желудочно-кишечного тракта;
- роговичный; конъюнктивальный; глоточный; надбровный; сухожильные рефлексы конечностей;
- оборонительные или защитные: чихание, кашель, зажмуривание глаз, отдергивание руки или ноги при болевом раздражении;
- ориентировочные – всякий новый неожиданный раздражитель обращает на себя внимание человека;
- половые - связаны с выполнением полового акта;
- родительские, связанные с рождением и вскармливанием потомства;
- игровые. Этот тип безусловных рефлексов, сохраняя свои биологические основы, является самой первой подготовкой к будущему труду и творческой деятельности через познание окружающего мира.
- рефлексы, обеспечивающие передвижение и равновесие тела в пространстве;
- рефлексы, поддерживающие гомеостаз – постоянство внутренней среды организма.

***Инстинкты*** – безусловно-рефлекторная деятельность, биологическую природу которых можно представить как сложный взаимосвязанный ряд простых врожденных рефлексов.

Таким образом, безусловные рефлексы, присущие человеку с рождения, имеют огромное биологическое значение, так как

обеспечивают и поддерживают жизнедеятельность организма в относительно постоянных условиях среды. Благодаря безусловным рефлексам осуществляются самые необходимые вегетативные функции: кровообращение, дыхание, пищеварение, обмен веществ и др.

### **3.2.2. Условные рефлексy**

**Формирование условных рефлексов.** На базе безусловных рефлексов кора головного мозга способна образовывать элементарные условные рефлексy, обеспечивающие самый необходимый уровень взаимоотношений человека со средой. Условные рефлексy начинают образовываться с первых дней жизни ребенка, но на первом месяце их количество ограничено, кроме того они слабо выражены и непостоянны. Основным в формировании условного рефлекса в первое время является пищевая доминанта. Если плачущего ребенка взять на руки и прижать к груди (положение при кормлении грудью), то он успокаивается. Затем возникает определённый ритм деятельности во время кормления.

Дифференцировка условных рефлексов обычно начинается с конца 2-го – начала 3-го месяца жизни. По мере роста и развития появляется множество условных рефлексов, что проявляется в различных эмоциях детей при общении с ними. Следует отметить, что характерным свойством условных связей, образующихся у детей, является их прочность и скорость образования. К 6 месяцам уже возможно образование условных рефлексов со всех воспринимающих органов: глаза, уши, нос, кожа. В течении 2-го года, механизм образования условных рефлексов достигает полного развития и функционального совершенства. Условные рефлексy составляют ведущее богатство высшей нервной деятельности человеческого организма на разных стадиях его индивидуального развития. В

процессе роста и развития ребенка приобретенные реакции (условные рефлексы) становятся более устойчивыми, образуются быстрее и более дифференцированы, или структурированы.

Условные рефлексы составляют основу развития речи и мышления, воспитания и обучения, передачи и усвоения знаний, умений, навыков трудовой, общественной, творческой деятельности – все то, что является главным средством подготовки к жизни и труду.

Условные рефлексы – индивидуальные, приобретенные реакции человека, выработавшиеся в результате научения (опыта). Условные рефлексы всегда индивидуально своеобразны. Рефлекторные дуги условных рефлексов формируются в процессе постнатального онтогенеза. Они характеризуются высокой подвижностью, способностью изменяться под воздействием внешней среды. Рефлекторные дуги условных рефлексов проходят через высший структурный отдел головного мозга – *кору головного мозга (КГМ)*.

### ***Классификация условных рефлексов.***

Условные рефлексы по рецепторному признаку делятся на:

- Экстероцептивные – образуются при действии внешних раздражителей на рецепторы анализаторов (органы чувств): зрительного, слухового, обонятельного, вкусового, кожно-мышечного.
- Проприоцептивные – формируются при действии раздражителей на рецепторы мышц, суставов и сухожилий.
- Интроцептивные – возникают при раздражении рецепторов, расположенных во внутренних органах, они вызывают вегетативные рефлексы и относятся к низшей нервной деятельности.

Выделяют натуральные и искусственные условные рефлексы. Натуральные условные рефлексы образуются при действии на рецепторы естественных безусловных раздражителей, например, выделение слюны у ребенка при виде любимых конфет. Искусственные условные рефлексы образуются при действии



индифферентных раздражителей, например, выделение слюны у годовалого ребенка возникает при виде обеденной посуды.

В зависимости от взаимодействия организма с внешней средой выделяют положительные и отрицательные условные рефлексы.

Особое место занимают условные рефлексы на время (следовые условные рефлексы), образование которых связано с регулярно повторяющимися в одно и то же время раздражителями, например: прием пищи, организации режима дня.

Следовые рефлексы вырабатываются в том случае, если безусловное подкрепление дается через 10-20 секунд после окончательного действия условного раздражителя. Возможна выработка следовых рефлексов даже после 1-2 минутной паузы.

Разновидностью условных рефлексов являются рефлексы подражания. Для их выработки не обязательно принимать участие в эксперименте, достаточно присутствие, т.е. быть его зрителем.

### **3.2.3. Условные рефлексы – временная нервная связь**

И.П. Павлов условные рефлексы назвал также временной нервной связью, потому что этот рефлекс проявляется только на время, пока действуют условия, при которых он образовался, и приобретенным индивидуальным, так как формируется в течение индивидуальной жизни организма.

Существуют функциональное единство условных и безусловных рефлексов, так как у них единая физиологическая основа – нервный процесс в коре больших полушарий и подкорковых центрах головного мозга. Рефлекторные дуги условных рефлексов проходят через кору больших полушарий, а безусловных, главным образом, через подкорковые центры ствола головного мозга.

Условные рефлексы могут быть образованы любым раздражителем на основе любого безусловного рефлекса. Условные

рефлексы образуются при определённых условиях: необходимо неоднократное совпадение во времени действия двух раздражителей – будущего сигнального или условного, и безусловного, то есть вызывающего безусловный рефлекс. Условный раздражитель должен несколько предшествовать безусловному раздражителю.

Основой образования условных рефлексов является формирование и замыкание временной нервной связи между двумя нервными центрами возбуждения, возникшими под воздействием условного и безусловного раздражителей. Эта связь может быть прямой – от центра условного рефлекса к центру безусловного рефлекса и обратной – от центра безусловного рефлекса к центру условного, т.е. наоборот. Прямые связи сильнее, чем обратные. *Временной нервной связи способствует активная деятельность синапсов и увеличение в них образования медиаторов: с каждым подкреплением ранее безразличный раздражитель превращается в условный раздражитель.*

Кора больших полушарий и ближайшие подкорковые центры обладают, в отличие от низших нервных центров, значительно большей способностью к суммации, хранению и оживлению следов прежних раздражителей. *После многократного совпадения по времени двух очагов возбуждения между ними образуется прочная связь, и оба очага сливаются в единую функциональную систему, действующую в течение многих дней, месяцев и даже лет.*

Пример 1. Гипоталамус – высший подкорковый центр вегетативной нервной системы состоит из нервных клеток, образующих более 30 пар ядер (подкорковых центров). Они выделяют нейрогормоны, регулирующие нейроэндокринную деятельность мозга и гомеостаз организма. Гипоталамус обеспечивает функционирование многих физиологических процессов жизнедеятельности организма, в число которых входят регуляция пищевого и полового поведения,

удовольствия, психоэмоциональных состояний. Определённые физиологические функции гипоталамус выполняет только в межнейронной связи со структурами лимбической системы, например, мотивация и эмоции.

Наличие устойчивой нервной связи между корой больших полушарий и подкорковыми центрами оказывает как позитивное, так и негативное воздействие на человека. Негативное влияние может проявляться в стремлении к удовлетворению неблагоприятных последствий, таких как игромания, токсикомания, наркомания, алкоголизм, половое влечение, невозможность отказать себе в удовольствии к любимым продуктам питания и т.д.

Пример 2. Частью жизни человечества и особой проблемой являются такие понятия как «наркомания», «наркотики» и «наркоман». В настоящее время выделяют три группы факторов наркотизации:

- социальные, включающие влияние общества и семьи;
- биологические, объясняющие склонность злоупотреблению особенностями организма и особой предрасположенностью;
- психологические (психические), рассматривающие особенности и отклонения в психике.

По МКБ-10 ВОЗ заболевания наркологического профиля представлены двумя компонентами: «риск начать» наркотизацию и «риск стать» наркоманом. Социально-психологические факторы определяют, в основном, «риск начать» наркотизацию, а биологические, главным образом, «риск стать» наркоманом. Поэтому знания о наличии прямой или обратной связи между очагами возбуждения в коре и подкорковых центрах их физиологическом влиянии на организм является важным при назначении медикаментозного лечения и проведения психологической

коррекционной работы лицам с заболеваниями наркологического профиля.

*В этой связи для разрыва устойчивой связи между корой и подкорковыми центрами необходимо проведение целенаправленной, возможно, длительной психологической коррекционной работы.*

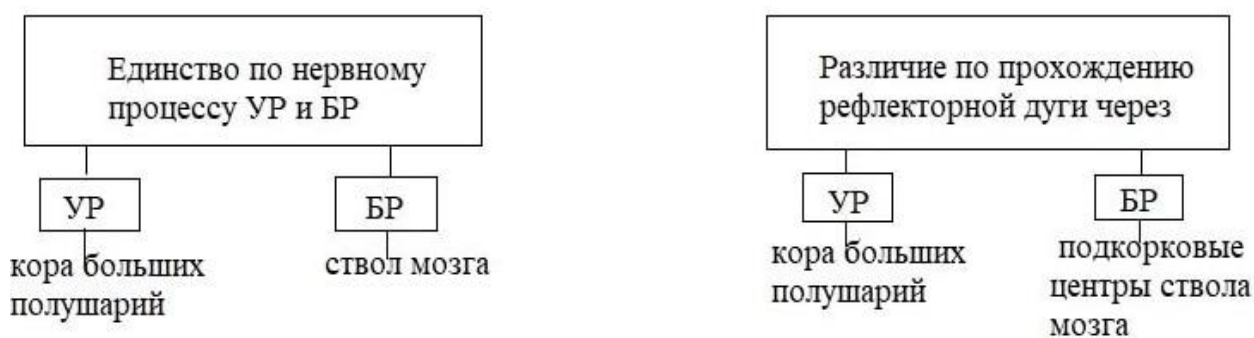
Временная нервная связь образуется по проекционным, ассоциативным и спаечным нервным волокнам.

- *Проекционные нервные волокна* (чувствительные и двигательные) соединяют кору полушарий с лежащими ниже отделами головного и спинного мозга.

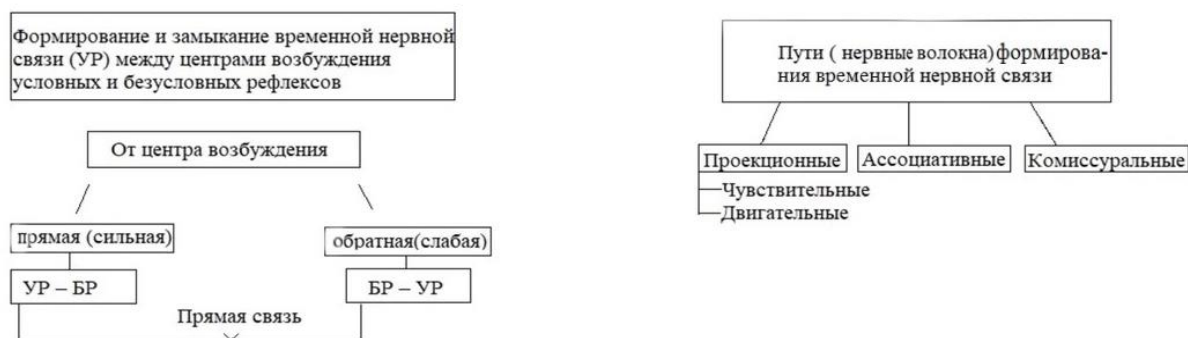
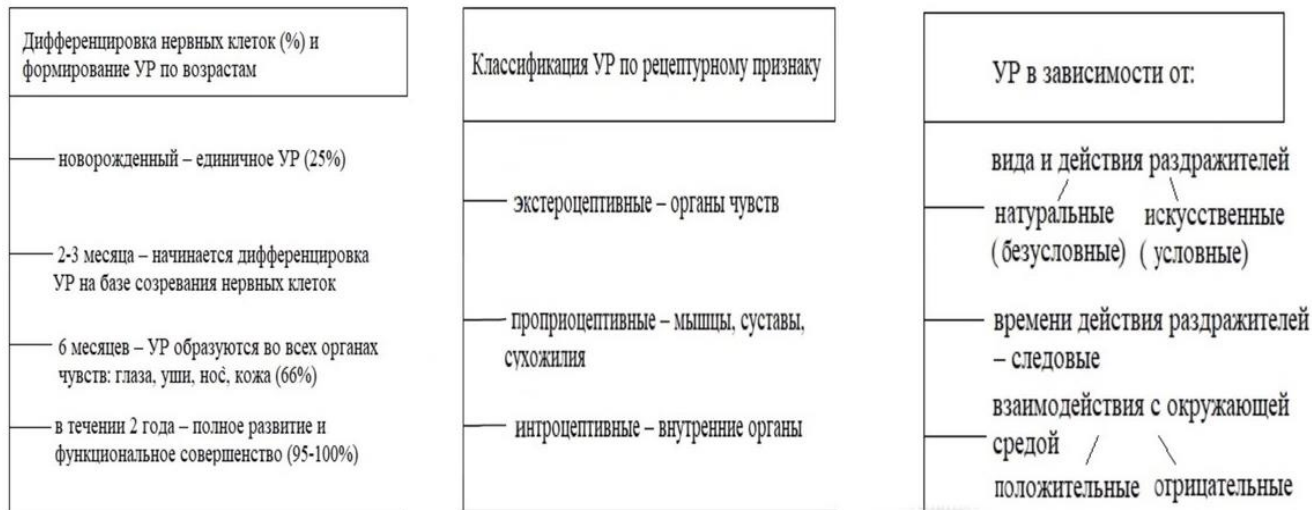
- *Ассоциативные (сочетательные) нервные волокна* связывают между собой различные поля (зоны) коры одного полушария. Особенностью мозга человека является огромное количество ассоциативных нейронов (больше половины нейронов коры) с короткими аксонами, обеспечивающими физиологический синтез, т.е. образование связей между очагами возбуждения так и торможения.

- *Спаечные (комиссуральные) нервные волокна* соединяют через мозолистое тело, переднюю спайку свода симметричные зоны коры правого и левого полушария.

Структурно-функциональная характеристика рефлексов и функциональное единство и различие условных и безусловных рефлексов представлены на рис. 3.2. и рис. 3.3.



**Рис. 3.2. Функциональное единство и различие условных рефлексов (УР) и безусловных рефлексов (БР)**



**Рис. 3.3. Структурно-функциональная характеристика условных рефлексов (УР)**

Таким образом, безусловные рефлексы являются врожденными, наследственными, видовыми, всегда возникают при постоянных условиях (обязательно, безусловно), сохраняясь в течение всей жизни человека. Условные рефлексы образуются постоянно, непрерывно в течении индивидуальной жизни человека. Они основаны на свойстве нервной системы – формировании временной нервной связи, а также её замыкании между двумя нервными центрами возбуждения, возникающими под действием условного и безусловного раздражителей. После многократного совпадения по времени двух очагов возбуждения между ними образуется прочная нервная связь, и оба очага сливаются в единую функциональную систему, действующую в течение многих дней, месяцев и даже лет. В этой связи

для разрыва устойчивой нервной связи между корой и подкорковыми центрами необходимо проведение целенаправленной, возможно, длительной психологической коррекционной работы.

## **РАЗДЕЛ 4. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ ИЛИ АНАЛИЗАТОРОВ: НОРМА И ПАТОЛОГИЯ**

### **4.1. Психофизиологическая характеристика формирования процесса ощущения**

#### **4.1.1. Понятие ощущения**

**Ощущения** – т.е. ощущать – чувствовать, воспринимать – отражения конкретных, отдельных свойств, качеств, сторон предметов и явлений материальной действительности, воздействующих на органы чувств (сенсорные системы) человека в данный момент. Ощущения определяют сознательное восприятие человеком окружающей действительности.

В процессе эволюции общее для всех живых систем свойство раздражимости привело к формированию органов чувств – сенсорных (от лат. слова «сенсус» – восприятие) систем человека: зрительной, слуховой, вестибулярной, вкусовой, обонятельной, кожно-мышечной.

Сенсорные системы человека представлены чувствительными черепномозговыми нервами, чувствительными нервными волокнами смешанных черепномозговых и спинномозговых нервов и соответствующими нервными центрами коры больших полушарий, в которые поступает для количественного и качественного анализа чувствительная информация от рецепторов черепномозговых и спинномозговых нервов. К чувствительным черепномозговым нервам относятся: обонятельные (I пара), зрительные (II пара), предверно-улитковые (VIII пара). Чувствительные смешанные черепномозговые нервы представлены тройничными нервами (V пара), лицевыми (VII пара), языкоглоточными (IX), блуждающими (X пара). Смешанные

спинномозговые нервы содержат 31 пару чувствительных нервных волокон.

Физиологическая функция сенсорных систем заключается в качественном и количественном анализе действующих внешних и внутренних раздражителей на рецепторы черепномозговых и спинномозговых нервов. Исходя из того, что физиологическая функция сенсорных систем заключается в анализе, их называют анализаторами (И.М. Сеченов, И.П. Павлов) [8, 29, 57, 58, 83].

*В каждом анализаторе выделяют три части:*

- *периферическую* – рецепторы дендритов чувствительных нейронов черепномозговых и спинномозговых нервов;
- *проводящую* – чувствительные (центростремительные, восходящие, афферентные) нервные пути от рецептора до нервных центров коры больших полушарий головного мозга;
- *центральную* – нервные центры сенсорных систем коры больших полушарий головного мозга, воспринимающие и анализирующие информацию от соответствующих рецепторов.

Анализ, или различие интенсивности и качества раздражителей, начинается в рецепторах, а основной анализ – в нервных центрах коры больших полушарий головного мозга с участием нейромедиаторов.

Чувствительные (афферентные) импульсы из органов чувств, которые представлены зрительной и слуховой сенсорными системами, вестибулярным, вкусовым, обонятельным, кожно-мышечным анализаторами реагируют на воздействия внешних раздражителей и, достигая определенной интенсивности (порога ощущения), доходят до соответствующих участков коры (цитоархитектонические поля и области) больших полушарий головного мозга, воспринимаясь человеком в форме ощущений.



#### **4.1.2. Физиологическая характеристика рецепторов**

Физиологической базой ощущений являются рецепторы дендритов чувствительных нейронов черепномозговых и спинномозговых нервов.

Функциональное назначение рецепторов-обнаружение и различение раздражителей и контакт с ними.

##### ***Классификация рецепторов***

В зависимости от *локализации раздражителя* рецепторы подразделяются на:

- Экстерорецепторы-располагаются на наружной поверхности тела. К ним относятся зрительные, слуховые, обонятельные, вкусовые и осязательные рецепторы.
- Интерорецепторы-располагаются во внутренних органах. К ним относятся вестибулорецепторы и проприорецепторы (рецепторы опорно-двигательного аппарата), а также интерорецепторы, сигнализирующие о состоянии внутренних органов.

В зависимости от *природы действующего раздражителя* выделяют:

- Механорецепторы - воспринимают воздействие давления, вибрации и щекотки (слуховые, вестибулярные, тактильные рецепторы кожи, рецепторы опорно-двигательного аппарата, барорецепторы сердечно-сосудистой системы).
- Хеморецепторы - активируются различными химическими соединениями (рецепторы вкуса и обоняния, сосудистые и тканевые рецепторы).
- Фоторецепторы-воспринимают электромагнитное излучение в диапазоне от 400 до 750 нм.
- Болевые рецепторы

- Терморецепторы – воспринимают воздействие тепла и холода, участвуют в регуляции теплообмена.

В зависимости от *контакта с раздражителем* рецепторы подразделяются на:

- Контактные – имеется наличие непосредственного контакта с раздражителем (вкусовые и тактильные рецепторы)

- Дистантные – отсутствует непосредственный контакт с раздражителем, рецепторы получают информацию на расстоянии от источника раздражения (зрительные, слуховые, обонятельные)

По *физиологическому механизму возбуждения* рецепторы подразделяются на:

- Первичночувствующие.
- Вторичночувствующие.

При действии стимула проходит преобразование энергии внешнего раздражителя в рецепторный сигнал (трансдукция сигнала).

Это процесс включает три этапа:

- взаимодействие стимула с рецепторной белковой молекулой, которая находится в мембране рецептора;
- усиление и передачу стимула в пределах рецепторной клетки;
- открытие находящихся в мембране рецептора ионных каналов.

### ***Физиологический механизм действия первичночувствующих рецепторов***

При воздействии раздражителя на рецепторы происходит деформация мембраны нервного окончания (рецептора) чувствительного нервного волокна. В результате в этом участке проницаемость мембраны для ионов  $\text{Na}^+$  возрастает и возникает её деполяризация, которая приводит к возникновению рецепторного потенциала (РП),обладающего всеми свойствами местного потенциала и носит название суммации. Суммация РП обеспечивает

возникновение потенциала действия (ПД) и его центростремительное распространение как нервного импульса по чувствительному нервному волокну афферентного нейрона.

### ***Физиологический механизм действия вторичночувствующих рецепторов***

Вторичночувствующие рецепторы – это рецепторы, в которых между окончанием нервного волокна – рецептором чувствительного нейрона и раздражителем находятся специальные рецепторные клетки, в которых возникает РП. Появление РП способствует выделению содержащегося в рецепторной клетке медиатора в синаптическую щель, расположенную между рецепторной клеткой и рецептором чувствительного нейрона. Медиатор, достигая постсинаптической мембраны рецептора дендрита чувствительного нейрона вызывает её деполяризацию, в результате возникает генераторный потенциал (ГП), который при его суммации переходит в ПД, проводящийся по афферентному нервному волокну чувствительного нейрона как нервный импульс. Вторичночувствующими рецепторами являются зрительный, слуховой, вестибулярный, вкусовой.

Таким образом, на уровне первично или вторичночувствующих рецепторов начинается первичная обработка информации, ответственная за различение модальности (вида) раздражителя, оценку его силы и длительности действия. Эта обработка заканчивается формированием ПД, идущих как нервные импульсы с определенной частотой по афферентному нервному волокну чувствительного нейрона к вышележащим отделах ЦНС. Таким образом, ввод афферентации в ЦНС от рецептора осуществляется через биполярные нейроны спинномозговых ганглиев или аналогичных образований черепно-мозговых нервов.

## **4.2. Физиологическая характеристика восприятия**

**Восприятие** – это психический процесс отражения комплексного раздражителя-предметов и явлений действительности их различных свойств и частей при непосредственном воздействии на органы чувств. Восприятие дает целостный образ предмета или явления. Оно предполагает наличие разнообразных ощущений, протекает вместе с ощущениями, но не является простой суммой ощущений.

Физиологической базой восприятия являются процессы анализа и синтеза поступающей информации, протекающие в теле нейрона с участием нейромедиаторов. В результате количественного и качественного анализа и синтеза полученной информации восприятие представляет собой абстрагирование ощущения обобщенной структуры. Восприятие тесно связано с мышлением и пониманием сущности предметов. Оно является результатом осознанного процесса, протекающего в лобной коре больших полушарий головного мозга.

Структурно-функциональную основу восприятия составляют анализаторные системы: зрительная, слуховая, вестибулярная, кожно-кинестетическая, вкусовая и обонятельная.

Нервные центры анализаторных систем коры больших полушарий постоянно воспринимают информацию (нервные импульсы) от рецепторов дендритов чувствительных черепномозговых и спинномозговых нейронов.

Взаимодействие между различными центрами анализаторных систем: зрительным, слуховым, равновесия, кожного и мышечного чувства, вкуса и обоняния дает человеку возможность ориентироваться в изменяющихся условиях среды, приспосабливаться к ним.

*Восприятие – не врожденная способность, оно основано на образовании условных рефлексов.*

Интеграция всей чувствительной функции центральной части анализаторов происходит в коре теменной доли больших полушарий мозга, что ведет к осознанному восприятию окружающего мира и способности ориентироваться в нем. Например, нормальное восприятие человеком формы своего тела и его положения в пространстве зависит от интеграции в коре теменной доли информации, поступающей по нескольким каналам: соматосенсорному, зрительному, вестибулярному и слуховому.

Восприятие – активная перцептивная деятельность. Активный характер перцептивной деятельности определяется участием коры лобных долей в процессе восприятия. Это вид деятельности состоит в понимании смысла выполняемой работы (например, оценить сложный сюжетный рисунок или выделить предмет из группы сходных предметов). Этот вид восприятия у лиц с поражением коры лобных долей нарушен: нет конкретного анализа и конкретных речевых действий.

Активная перцептивная деятельность сопровождается активными движениями глаз-активным переводом взгляда с одного объекта на другой. У больных с поражением коры лобных долей движения глаз остаются хаотическими, они лишены активной поисковой деятельности.

Специфическая для человека система членораздельной речи представлена четырьмя центрами: речедвигательным, речезрительным, речеслуховым и центром письменной речи. Доминирующим в этом плане является левое полушарие. Теменно-затылочная кора доминирующего левого полушария обеспечивает восприятие знаков письменного языка: букв, цифр, объединение букв

в целые слова и их зрительное восприятие, обучение чтению. При её поражении данное восприятие нарушается.

Таким образом, восприятие представлено сложной структурой сенсорных систем, функциональная деятельность которых обеспечивается совместной работой целого комплекса корковых долей головного мозга.

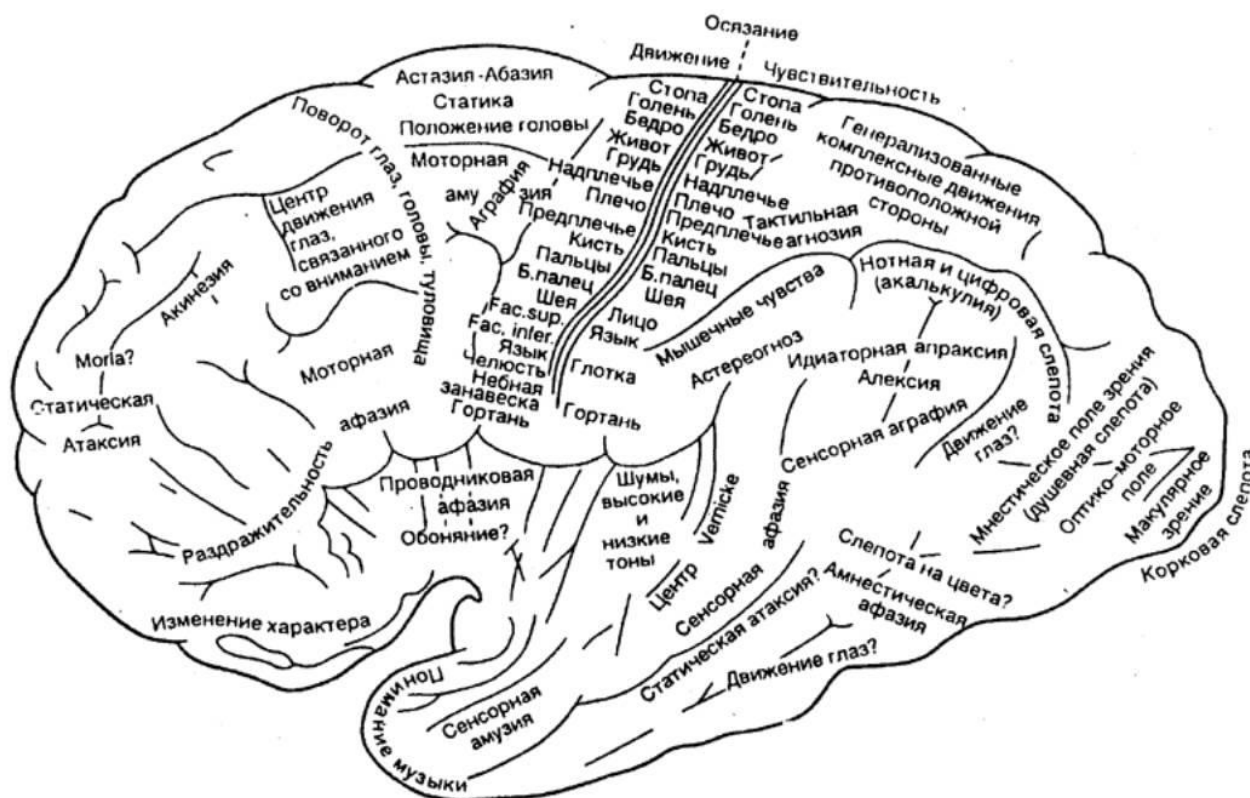
Физиологическими механизмами восприятия являются количественный и качественный анализ, синтез информации в различных участках коры больших полушарий мозга, поступающей от рецепторов анализаторных систем.

Физиологические механизмы восприятия, протекающие в теменной коре, выполняют интегративные функции высшего порядка через постоянное взаимодействие между различными центрами сенсорных систем. Благодаря интегративной функции коры теменной доли восприятие представляется несколькими анализаторными системами. Нарушение деятельности одной из анализаторных систем может привести к нарушению физиологической функции других. Восприятие дает целостный образ предмета или явления, не является простой суммой ощущений, а представляет собой абстрагированные ощущения обобщенной структуры.

Следовательно, восприятие – часть мыслительной деятельности коры лобной доли больших полушарий головного мозга.

#### **4.3. Типы расстройств анализаторных систем**

Выделяют два типа расстройств анализаторных систем (рис. 4.1.) [31, 45, 63, 74, 86]:



**Рис. 4.1. Расстройства анализаторных систем**

Первый – на уровне поражения воспринимающего рецепторного, проводникового и центрального отделов анализаторной системы.

Центральный отдел анализатора – это первичное, или проекционное, поле соответствующей доли головного мозга. Этот тип расстройств связан с нарушением различных видов ощущений: зрительных (светоощущение, цветоощущение), слуховых (ощущение высоты, громкости, силы и направление звука), кожно-кинестетических (температурных, тактильных, болевых, проприоцептивных), статических (ощущение положения тела в пространстве), обонятельных (запахи), вкусовых (ощущение вкуса веществ, растворенных в слюне или в воде).

Второй – на уровне вторичных или третичных цитоархитектонических полей соответствующей сенсорной доли (затылочная, теменная, височная) больших полушарий головного мозга. Этот тип расстройств сопровождается нарушением высших

психический функций соответствующей доли больших полушарий мозга и носит название гностических нарушений, или соответствующих нарушений вторичных и третичных цитоархитектонических полей.

#### **4.4. Кожно-кинестетический анализатор**

##### **4.4.1. Структурно-функциональная характеристика кожно-кинестетического анализатора**

Кожно-кинестетический анализатор или анализатор общей чувствительности (ощущений) включает: кожный анализатор и кинестетический анализатор. Кожный анализатор подразделяется на следующие виды чувствительности: ощущение боли, тепла, холода, прикосновения и давления. Ощущения прикосновения и давления называются тактильными. Ощущения тепла и холода представляют температурную чувствительность. Кинестетический анализатор включает чувствительность от мышц, суставов и сухожилий. Кинестетическая чувствительность обеспечивает положение тела и является основой движения всех видов.

Кожно-кинестетические ощущения связаны с действием двух видов рецепторов:

- Рецепторов, находящихся в коже.
- Рецепторов, расположенных в мышцах, суставах и сухожилиях.

##### ***Кожные ощущения (анализаторные системы)***

У человека в коже с волосяным покровом основным типом рецепторов прикосновения являются свободные окончания нервных волокон, идущих вдоль капилляров (мелких сосудов), а также оплетающих волосяную сумку. В коже, лишенной волосяного покрова, рецепторы прикосновения представлены осязательными тельцами



(тельца Мейснера). Рецепторы давления и вибрации – это тельца Пачини, или пластинчатые тельца.

Больше всего тактильных рецепторов находится в сосочковом слое кожи на ладонях, кончиках пальцев и губах, языке, подошвах, половых органах и сосках груди.

*Температурные ощущения* – есть результат воздействия на специфические и неспецифические терморецепторы высоких или низких температур.

*Рецепторы ощущения холода* представлены колбочками Краузе, тепла – цилиндрическими рецепторами Руффини. Наибольшее скопление холодовых рецепторов расположено на спине, наименьшее – на груди.

Физиологические механизмы возбуждения рецепторов связаны с изменением температуры, что сопровождается изменением частоты импульсов, которая пропорциональна изменению температуры. Постоянная частота нервных импульсов у тепловых рецепторов наблюдается в диапазоне от +20 до +50°C, а у холодовых – +10°C.

*Болевые ощущения* могут быть результатом воздействия как на специфические болевые рецепторы (свободные нервные окончания с высоким порогом чувствительности), так и на сверхсильные раздражения любых рецепторов, например, при чрезмерном механическом или температурном воздействии.

Предполагается, что физиологический механизм возбуждения при болевых ощущениях связан с изменениями кислотно-основного состояния (рН) ткани в области нервного окончания (накопление водородных ионов (H<sup>+</sup>) и сдвиг рН в кислую сторону) или механическом, либо температурном повреждении клеточных мембран.

От рецепторов, расположенных в коже, нервные импульсы передают ощущения по нервным волокнам типа С и частично В. Волокна типа С не покрыты миелиновой оболочкой, их диаметр

составляет меньше 4 мк и скорость проведения возбуждения – 0,5-15 м/с. Волокна типа С проводят болевую и частично тактильную чувствительность в составе спинно-таламического (переднего и бокового) пути (Говерса). Путь Говерса – это афферентный (восходящий путь). Волокна этого пути – это чувствительные нервные волокна типов С и В 31 пары нервов и 31 пары сегментов смешанных спинномозговых нервов. Эти волокна, начиная с рецептора, составляют основу кожных ощущений. По этим волокнам тактильная, болевая и температурная чувствительность проводится в спинномозговые узлы, нервные клетки которых составляют *первые нейроны*. Нейриты (аксоны) первых нейронов в составе задних корешков спинного мозга достигают нервных клеток заднего рога спинного мозга, где локализованы *вторые нейроны*. Аксоны (нейриты) вторых нейронов через белую спайку спинного мозга переходят на противоположную сторону. Далее в составе переднего и бокового канатика поднимаются вверх, проходят продолговатый мозг, мост заднего мозга, где соединяются с наружными отделами медиальной петли и поступают в боковые ядра заднего таламуса (зрительный бугор промежуточного мозга). В боковых ядрах заднего таламуса располагаются *третьи нейроны*, аксоны которых через заднюю ножку внутренней капсулы достигают постцентральной извилины, где расположено 3-е первичное цитоархитектоническое поле теменной коры больших полушарий головного мозга.

В 3-ем поле нет участков, которые были бы изолировано связаны с температурной, болевой или тактильной чувствительностью. Все виды чувствительности перекрывают друг друга. 3-е цитоархитектоническое поле каждого полушария имеет связи с таким же противоположным полем.

3-е поле первичной, или проекционной, зоны теменной коры имеет высокомодалные специфические нейроны IV слоя, которые

имеют непосредственные связи с периферическими кожными рецепторами. Для этого поля характерна четкая соматотопическая топография: кожные ощущения от нижних конечностей представлены в верхних участках этого поля, от верхних конечностей – в средних участках контралатеральной стороны; лица, губ и языка – в нижних контралатеральных отделах.

Таким образом, кожный анализатор – это спинно-таламический путь, представленный восходящей системой, нервные волокна которой идут в составе передних и боковых канатиков спинного мозга, ядер таламуса, несущий болевую, температурную и частично тактильную чувствительность к IV слою 3-го цитоархитектонического поля первичной, корковой зоны постцентральной извилины теменной доли. Для 3-го поля характерна соматотопическая топография.

### ***Кинестетический анализатор***

*Проводящие афферентные нервные пути: клиновидный (Бурдаха) и тонкий (Голля), передний и задний спинномозжечковые пути*

Кинестетический анализатор представлен опорно-двигательным аппаратом, включающим мышцы, суставы, связки. Рецепторы кинестетического анализатора носят название проприорецепторов.

Выделяют три типа проприорецепторов: первичные и вторичные окончания веретен и сухожильные рецепторы Гольджи.

В мышцах человека располагаются первичные и вторичные окончания веретен. Нервные импульсы, идущие от рецепторов мышц, первичные и вторичные веретена, передают мозгу информацию о длине мышц и их изменениях.

Сухожильные рецепторы Гольджи находятся в области соединения мышечных волокон с сухожилием и расположены последовательно по отношению к мышечным волокнам, они информируют мозг о силе, развиваемой мышцей.

Рецепторы, проводящие чувствительность от суставов, носят название Пачиниевых телец.

От рецепторов опорно-двигательного аппарата (мышцы, суставы и сухожилия) нервные импульсы возбуждения проводятся по хорошо миелинизированным, крупного диаметра (8-12 мк) нервным волокнам типа А, со скоростью 120 м/с. Волокна типа А проводят тактильные и кинестетические ощущения, следующие от мышц, суставов и сухожилий.

Второе по своему диаметру, проводящие возбуждение от мышц, суставов и сухожилий, – волокна типа В. Волокна типа В покрыты тонкой миелиновой оболочкой, их диаметр составляет 4-8 мк, скорость проведения нервных импульсов возбуждения – 15-40 м/с.

Волокна типа А и В составляют основу **афферентных** (чувствительных, восходящих, центростремительных) *нервных путей* – *клиновидного (Бурдаха) и тонкого (Голля)*, которые начинаются на периферии рецепторами 31 пары чувствительных нервных волокон смешанных спинномозговых нервов. Чувствительное нервное волокно в составе смешанного спинномозгового нерва через межпозвоночное отверстие передает нервные импульсы в нервные клетки спинномозговых ганглиев (*тела первых нейронов*), а из них по аксонам (нейритам, или задним корешкам) в задние рога (нервные клетки) спинного мозга.

Нейриты (аксоны) этих нейронов не перекрещиваются, они образуют два афферентных (восходящих) пучка: клиновидный (Бурдаха) и тонкий (Голля). Эти пучки заканчиваются в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга. Здесь заложены *тела вторых нейронов*, нейриты (аксоны) которых следуют преимущественно вперед и наружно (латерально), в виде дугообразных волокон, а затем переходят на противоположную сторону, образуя в промежутке между оливами продолговатого мозга

чувствительный перекрест.

После перекреста нервные волокна круто поворачивают вверх, образуя медиальную (внутреннюю) петлю (лемнисковый путь). Волокна медиальной петли далее следуют к мосту заднего мозга и покрывке ножек среднего мозга. Они заканчиваются в латеральном (наружном) ядре зрительного бугра, или таламусе. Из таламуса, или «коллектора чувствительности», афферентные (чувствительные, восходящие) пути Голля и Бурдаха в составе таламо-коркового (бугорно-коркового) пучка идут к коре прецентральной извилины (4-е поле) лобной доли больших полушарий головного мозга.

Клиновидный и тонкий пучки проводят нервные импульсы глубокой чувствительности от проприоцепторов мышц, суставов, сухожилий и частично тактильную чувствительность от кожи. Клиновидный пучок (Бурдаха) получает и проводит нервные импульсы от верхних сегментов тела – верхних конечностей и кожи верхней половины туловища, а тонкий пучок (Голля) – от нижних.

3-е цитоархитектоническое поле первичной, или проекционной, чувствительной зоны теменной коры (в постцентральной извилине) воспринимает нервные импульсы от тактильных, температурных и болевых рецепторов противоположной половины тела.

Над первичной зоной общечувствительной (теменной) коры (3-е поле) надстраиваются системы вторичных зон (1-, 2-, 5-е поля), в которых преобладают нейроны, обеспечивающие восприятие кожных и кинестетических ощущений, а также связи с другими отделами коры.

3-е цитоархитектоническое поле работает в тесной связи с 4-ым цитоархитектоническим полем прецентральной извилины коры лобных долей, составляя единую сенсорно-моторную систему коры больших полушарий, играющую главную роль в регуляции движений

### ***Передний и задний спинно-мозжечковые пути***

Мозжечок является высокоорганизованным центром,

оказывающим регулирующее влияние на функцию опорно-двигательного аппарата через передний и задний спинно-мозжечковые пути.

Передний и задний спинно-мозжечковые пути проводят нервные импульсы от рецепторов мышц суставов, сухожилий и кожи в составе чувствительного нервного волокна смешанного спинномозгового нерва в спинномозговые узлы (*тела первых нейронов*). Нейриты первых нейронов этих путей прерываются в ядрах спинного мозга: заднего спинно-мозжечкового пути – в грудном ядре, а переднего – в промежуточно-медиальном ядре спинного мозга. В ядрах спинного мозга локализуются *вторые нейроны* переднего и заднего спинно-мозжечкового пути.

Далее нейриты (аксоны) вторых нейронов переднего спинно-мозжечкового пути частично остаются на своей стороне, частично переходят на противоположную сторону и следуют вверх по боковому канатику спинного и продолговатого мозга. Они проходят в составе задней части моста и в области заднего отрезка покрышки среднего мозга делятся на две части. Меньшая часть нервных волокон следует вверх и заканчивается в сером веществе (телах нервных клеток) холмиков крыши среднего мозга.

Большая часть нервных волокон входит в верхнюю мозжечковую ножку своей стороны. Здесь волокна, которые не перекрестились в спинном мозге, образуют перекрест в области верхнего мозгового паруса, и все вместе заканчиваются в коре червя мозжечка с последующим переключением на зубчатое, или чувствительное, ядро мозжечка.

Передний и задний спинно-мозжечковые пути проводят проприоцептивные импульсы от мышц, суставов, связок к мозжечку, участвуют в безусловнорефлекторной регуляции и координации движений, равновесия, тонуса мышечной системы. Нервные

импульсы, передающие информацию по переднему и заднему спинномозжечковому пути, не вызывают осознанного ощущения, но они несут информацию, необходимую для контроля за движениями и состоянием тонуса мышечной системы.

Таким образом, кинестетический анализатор имеет различное представительство: корковое – цитоархитектонические поля – 3, 1, 2, 5-е теменной доли; 4-е поле лобной доли и подкорковое – кора червя мозжечка, которое обеспечивает как безусловнорефлекторную, так и условнорефлекторную регуляцию и координацию движений, состояние тонуса мышечной системы.

#### **4.4.2. Сенсорные кожно-кинестетические расстройства**

Патологические процессы и связанные с ними нарушения чувствительности могут локализоваться на любом участке сенсорного пути, которые передаются в центральную нервную систему через три нейрона. *Первый нейрон* находится в спинно-мозговых узлах, *второй* – в задних рогах спинного мозга (болевая и температурная чувствительность) и в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга (глубокая проприоцептивная и тактильная чувствительность). *Третий нейрон* находится в таламусе, от него аксоны поднимаются к чувствительным зонам коры головного мозга.

При повреждении периферических нервов нарушаются все виды чувствительности от кожи, мышц, суставов и сухожилий. Потеря чувствительности называется *анестезией*, понижение – *гипестезией*, повышение – *гиперестезией*. В зависимости от характера утраченной чувствительности различают анестезию тактильную (собственную анестезию), болевую (аналгезию), термическую (термоанестезию), а также потерю глубокой, или проприоцептивной, чувствительности.

Если патологический процесс (травма, воспаление, нарушение кровообращения) локализуется в спинном или головном мозге, то

нарушение чувствительности определяется тем, какая из двух центростремительных (восходящих) чувствительных систем поражена.

**Первая – клиновидный и тонкий пути (лемнисковая система)**, которая представлена периферическими нервами – нервными волокнами большого диаметра (толстые миелиновые волокна). Волокна этой системы входят в спинной мозг и идут в составе задних столбов в продолговатый мозг. От ядер продолговатого мозга начинается медиальная петля (лемнисковый путь), которая переходит на противоположную сторону и заканчивается в заднебоковых вентральных ядрах таламуса. Нейроны таламуса передают полученные по лемнисковой системе импульсы от проприорецепторов мышц, сухожилий, суставов и частично от кожных рецепторов прикосновения и давления (тактильных рецепторов) в соматосенсорную зону коры больших полушарий мозга.

Нарушение проводимости в волокнах медиальной петли (лемнисковый путь) вызывает различные нарушения чувствительности, выраженность которых зависит от степени повреждения лемнисковой системы. Одним из нарушений проводимости чувствительности может быть потеря способности определять скорость и направления движения конечностей. Значительно нарушается чувство раздельного восприятия прикосновения одновременно в двух местах, а также способность ощущать вибрацию и оценивать тяжесть поднимаемого груза. Больной не может на ощупь определить форму предметов и идентифицировать буквы и числа, если написать их на коже; он ощущает только механическое прикосновение и не может точно судить о месте и силе тактильного ощущения. Ощущение боли и температурная чувствительность при этом сохраняются.

**Вторая – передний и боковой спинно-таламические пути.** При повреждении этой проводящей системы возникают



расстройства кожного анализатора в первичной зоне (3-е поле) постцентральной извилины теменной доли. Они сопровождаются значительным снижением болевой, температурной, тактильной чувствительности, а также ощущений давления. При повреждении кинестетического анализатора и его центра (3-е поле) также отмечается снижение или потеря глубокой чувствительности от проприорецепторов мышц, суставов, сухожилий противоположной половины тела.

При поражении мозжечка у человека резко ослабевает тонус мышц и развивается *атония*.

#### **4.4.3. Расстройства вторичных и третичных цитоархитектонических полей (гностические расстройства) кожно-кинестетического анализатора**

Высшие гностические кожно-кинестетические или общечувствительные функции обеспечиваются работой вторичных, или проекционно-ассоциативных, зон теменной коры, где расположены вторичные 1, 2, 5 поля и третичные 7–39, 40-е поля.

Расстройства общечувствительных функций обусловлены поражением этих полей и сопровождаются нарушениями узнавания предметов на ощупь (при прикосновении). Это расстройство тактильной чувствительности носит название тактильных агнозий.

Выделяют *два вида* гностических кожно-кинестетических расстройств. **Первый** – связан с поражением нижнетеменной области – 1,2,3-ми полями и прилегающими к ним 39-м и 40-м полями. Поражение этих полей (зоны представительства руки и лица) проявляется нарушением способности воспринимать предметы на ощупь, невозможностью объединять тактильные ощущения, поступающие от них. Это нарушение носит название ***тактильной предметной агнозии или астереогноза***. Кроме того, пальпируя

(ощупывая) предметы закрытыми глазами, больной может правильно оценивать отдельные признаки предмета, но не может опознать его в целом.

Таким образом, при поражении нижнетеменных полей нарушается *синтез* тактильной информации.

Нарушения тактильного восприятия при поражении полей нижнетеменной коры проявляются также и другими формами:

- пальцевой агнозией;
- тактильной алексией;
- тактильной амнестической афазией.

**Пальцевая агнозия** (синдром Герштмана) – тактильные нарушения способности названия пальцев рук, в том числе с закрытыми глазами.

**Тактильная алексия** – нарушение способности опознания цифр или букв, написанных на кисти рук, противоположной очагу поражения.

**Тактильная амнестическая афазия** (тактильная асимболия) – невозможность назвать с закрытыми глазами ощупываемый объект.

Поражение нижнетеменной области также может вызывать речевые нарушения и нарушения произвольных движений и действий, которые носят название:

- афферентная моторная афазия;
- кинестетическая апраксия.

**Афферентная моторная афазия** – связана с поражением двигательного речевого центра (центр Брока), вследствие чего нарушаются кинестетические основы экспрессивной стороны речи: теряется способность говорить, либо сохраняется способность произносить лишь отдельные слова и короткие фразы.

**Кинестетическая апраксия** (кинестетические мануальные расстройства) характеризуются нарушением произвольных движений и действий, связанных с поражением 40-го поля. В результате поражения этого праксического отдела коры нарушаются самоконтроль и пространственные действия при трудовых операциях: сложные целенаправленные движения практической деятельности и профессиональных двигательных навыков.

**Второй** вид гностических кожно-кинестетических расстройств возникает при поражении верхней теменной области коры (1,2, частично 5, 7-е поля) куда проецируется информация, поступающая от разных частей тела.

В верхней теменной области коры мозга выполняются интегративные функции высшего порядка. Интеграция чувствительной функции нервной системы в этой области ведёт к осознанному восприятию окружающего мира и способности ориентироваться в нем. Так, нормальное восприятие человеком формы его тела и его положения в пространстве зависит от интеграции в теменной области мозга информации, поступающим по нескольким каналам – соматосенсорному, зрительному, вестибулярному и слуховому. Поражение верхней теменной области коры ведёт к развитию комплекса нарушений, которые называют **аморфосинтез**.

У человека (у правши) аморфосинтез проявляется после удаления коры правого полушария большого мозга. При этом теряется представление о пространственном расположении частей тела на противоположной стороне. Человек не может надеть одежду или привести её в порядок на левой половине, не может причесать волосы на левой стороне. Он даже может отрицать наличие левой половины тела и не замечать каких-либо патологических процессов в этой области, например, сопутствующей гемиплегии. Однако такой

больной способен узнавать части тела и называть их. Если же поражена теменная кора с левой стороны (т.е. в доминирующем полушарии), то к аморфосинтезу присоединяется **соматоагнозия** – неспособность узнавать части тела, предметы, их изображение и расположение в пространстве.

Таким образом, поражение вторичных и третичных полей нижнетеменной и верхнетеменной областей коры мозга проявляется различными и сложными нарушениями кожно-кинестетического анализатора.

Это различие определяется, в том числе, спецификой взаимодействия полушарий мозга. Так, предметная агнозия, пальцевая агнозия и соматоагнозия более выражены при поражении правого полушария, чем левого. Тактильная алексия чаще связана с поражением теменной коры левого полушария (у правшей).

#### **4.5. Зрительная сенсорная система**

##### **4.5.1. Структурно-функциональная деятельность зрительного анализатора**

Структурно и функционально зрительный анализатор – самый сложный и наиболее совершенный орган. Зрительный анализатор состоит из периферического отдела (глаза), проводникового отдела (зрительный нерв, подкорковые зрительные центры) и центрального (коркового) отдела (первичные и вторичные цитоархитектонические зрительные поля затылочной доли коры больших полушарий) [9, 64, 76].

Зрительный анализатор взаимодействует с другими анализаторами (слуховым, двигательным, тактильным) и образует с ними сложные динамические системы связи.

Зрительный анализатор представлен воспринимающим отделом – рецепторами сетчатой оболочки глаза, зрительными нервами,

проводящей системой и соответствующими участками коры в затылочных долях мозга.

Глазное яблоко имеет шаровидную форму, заключено в глазницу. Вспомогательный аппарат глаза представлен глазными мышцами, жировой клетчаткой, веками, ресницами, бровями, слезными железами. Подвижность глаза обеспечивают поперечно-полосатые мышцы, которые одним концом прикрепляются к костям глазничной впадины, другим – к наружной поверхности глазного яблока – белочной оболочке. Спереди глаз окружают две складки кожи – веки. Внутренние их поверхности покрыты слизистой оболочкой – конъюнктивой. Слезный аппарат состоит из слезных желез и отводящих путей. Слеза предохраняет роговицу от переохлаждения, высыхания и смывает осевшие пылевые частицы.

Глазное яблоко имеет три оболочки: наружную – фиброзную, среднюю – сосудистую, внутреннюю – сетчатую. *Фиброзная оболочка* непрозрачна и называется белочной или склерой. В передней части глазного яблока она переходит в выпуклую прозрачную роговицу. *Средняя оболочка* снабжена кровеносными сосудами и пигментными клетками. В передней части глаза она утолщается, образуя ресничное тело, в толще которого находится ресничная мышца, изменяющая своим сокращением кривизну хрусталика. Ресничное тело переходит в радужную оболочку, состоящую из нескольких слоев. В более глубоком слое залегают пигментные клетки. От количества пигмента зависит цвет глаз. В центре радужной оболочки есть отверстие – зрачок, вокруг которого расположены круговые мышцы. При их сокращении зрачок сужается. Радиальные мышцы, имеющиеся в радужной оболочке, расширяют зрачок. Самая внутренняя оболочка глаза – *сетчатка*, содержащая палочки и колбочки – светочувствительные рецепторы, представляющие периферический отдел зрительного анализатора. В глазу у человека насчитывается

около 130 млн. палочек и 7 млн. колбочек. В центре сетчатки сосредоточено больше колбочек, а вокруг них и на периферии расположены палочки. От светочувствительных элементов глаза (палочек и колбочек) отходят нервные волокна, которые, соединяясь через промежуточные нейроны, образуют *зрительный нерв*. В месте выхода его из глаза отсутствуют рецепторы, этот участок не чувствителен к свету и называется *слепым пятном*. Кнаружи от слепого пятна на сетчатке сосредоточены только колбочки. Этот участок называется *желтым пятном*, в нем наибольшее количество колбочек. Задний отдел сетчатки представляет собой дно глазного яблока.

За радужной оболочкой находится прозрачное тело, имеющее форму двояковыпуклой линзы – хрусталик, способный преломлять световые лучи. Хрусталик заключен в капсулу, от которой отходят цинновы связки, прикрепляющиеся к ресничной мышце. При сокращении мышцы связки расслабляются, и кривизна хрусталика увеличивается, он становится более выпуклым. Полость глаза за хрусталиком заполнена вязким веществом – *стекловидным телом*.

**Проводящий путь зрительного анализатора** (tr. optikus). Зрительный анализатор осуществляет восприятие, передачу, синтез и анализ световых раздражений, воспринимаемых светочувствительными клетками (палочки и колбочки) со скоростью около 720 м/с. Световые лучи проникают через роговицу, переднюю и заднюю камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело на сетчатку. Под действием света родопсин палочек и колбочек распадается, в результате чего образуется энергия, которая воспринимается рецепторами 1 нейрона, представленного в сетчатке биполярными клетками. Биполярные клетки контактируют с ганглиозными клетками, являющимися 11 нейроном. Аксоны ганглиозных клеток радиально собираются к заднему полюсу глаза, образуя зрительный

нерв (n. optikus), который выходит из глазницы через зрительное отверстие и направляется к основанию головного мозга. Зрительный нерв состоит из четырех видов волокон: 1) зрительных, начинающихся от височной половины сетчатки; 2) зрительных, идущих от носовой половины сетчатки; 3) папилломакулярных, исходящих из области желтого пятна; 4) световых, идущих в супраоптическое ядро гипоталамуса. Около серого бугра (tuber cinereum) волокна зрительного нерва образуют частичный перекрест (chiasma optikum) за счет медиальных половин. После перекрестка формируется зрительный тракт, который, обогнув снаружи ножку мозга, заканчивается в наружном коленчатом теле (corpus geniculatum lateral), в верхнем двухолмии (colliculus superior), а небольшая часть волокон – в подушке таламуса (pulvinar). Верхнее двухолмие является рефлекторным центром для выполнения автоматических движений, возникающих при включении мотонейронов спинного мозга. Аксоны верхнего двухолмия передают импульсы к парасимпатическим и двигательным ядрам 111 пары головных нервов, а также включают центры симпатической иннервации спинного мозга, иннервирующие гладкую мускулатуру глаза. Наружное коленчатое тело состоит из семи слоев клеток, чередующихся с прослойками белого вещества. Аксоны 111 нейрона, лежащие в коленчатом теле, образуют зрительное сияние, волокна которого, обогнув нижний и задний рога бокового желудочка, достигают коры затылочной области, лежащей по бокам шпорной борозды.

Корковый зрительный центр представлен 17, 18, 19 цитоархитектоническими полями, расположенными в затылочной доле коры больших полушарий головного мозга. 17-е цитоархитектоническое поле – это первичное зрительное поле коры больших полушарий. Цитоархитектонические поля 18-е и 19-е – вторичные поля зрительного анализатора.

17-е цитоархитектоническое поле организовано по топическому принципу, то есть различные области сетчатки представлены в различных участках 17-го поля. Высшие гностические зрительные функции связаны с работой вторичных цитоархитектонических полей зрительного анализатора – 18, 19.

Таким образом, корковый зрительный центр затылочной доли связан с восприятием и переработкой зрительной информации.

### ***Возрастная характеристика зрительного анализатора***

С ростом глаза и изменением функции глазных мышц связаны изменения рефракции. В первые часы и дни жизни детям свойственна дальнозоркость (гиперметропия), величина которой может достигать до 7,0 диоптрий. С годами степень дальнозоркости уменьшается, и у большинства детей в возрасте от 9 до 12 лет глаз почти эметропический.

Для новорожденного характерна умеренная фотофобия, его глаза почти постоянно закрыты, зрачки сужены. Определяется хорошо выраженный корнеальный рефлекс, способность к конвергенции неопределенная. Заметен нистагм. Острота зрения около 20/300. Слезные железы не функционируют.

Около двухнедельного возраста может возникать преходящая фиксация взора, обычно монокулярная. Зрачок начинает умеренно расширяться, начинается секреция слезных желез. Однако участие слезного аппарата в эмоциональной реакции выявляется обычно значительно позднее (около 12 недель).

С 3 недель ребенок устойчиво бинокулярно фиксирует взгляд на неподвижных предметах и короткое время следит за движущимися. В 6 мес. острота зрения повышается до 20/200, возникает реакция на восприятие ярких красных и желтых тонов, устойчиво координируются движения глаз и рук. В возрасте около 6 мес. ребенок

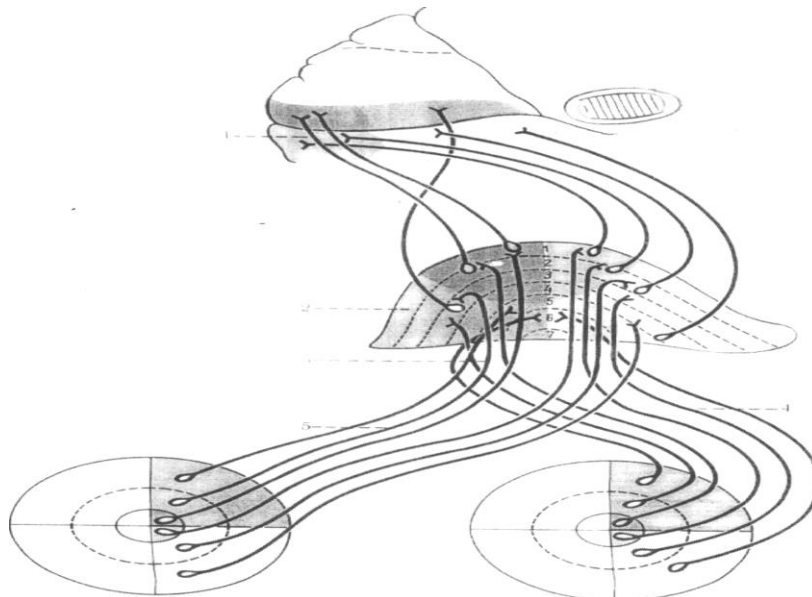


хорошо видит не только крупные, но и мелкие предметы. В интервале между 6-м и 9-м месяцами жизни устанавливается способность стереоскопического восприятия пространства, возникает представление о глубине и отдаленности расположения предметов. К году острота зрения достигает 20/200, поперечный диаметр роговицы – 12 мм, т.е. почти величины ее у взрослого человека. Существенно расширяется диапазон адаптационных реакций зрачка, возникает восприятие геометрической формы.

Вопрос о восприятии различения цветов у детей раннего возраста окончательно не решен, однако уже с 1½-2 лет ребенок может подобрать 2-3 предмета сходного цвета, после 3 лет все дети обладают развитым цветовым зрением.

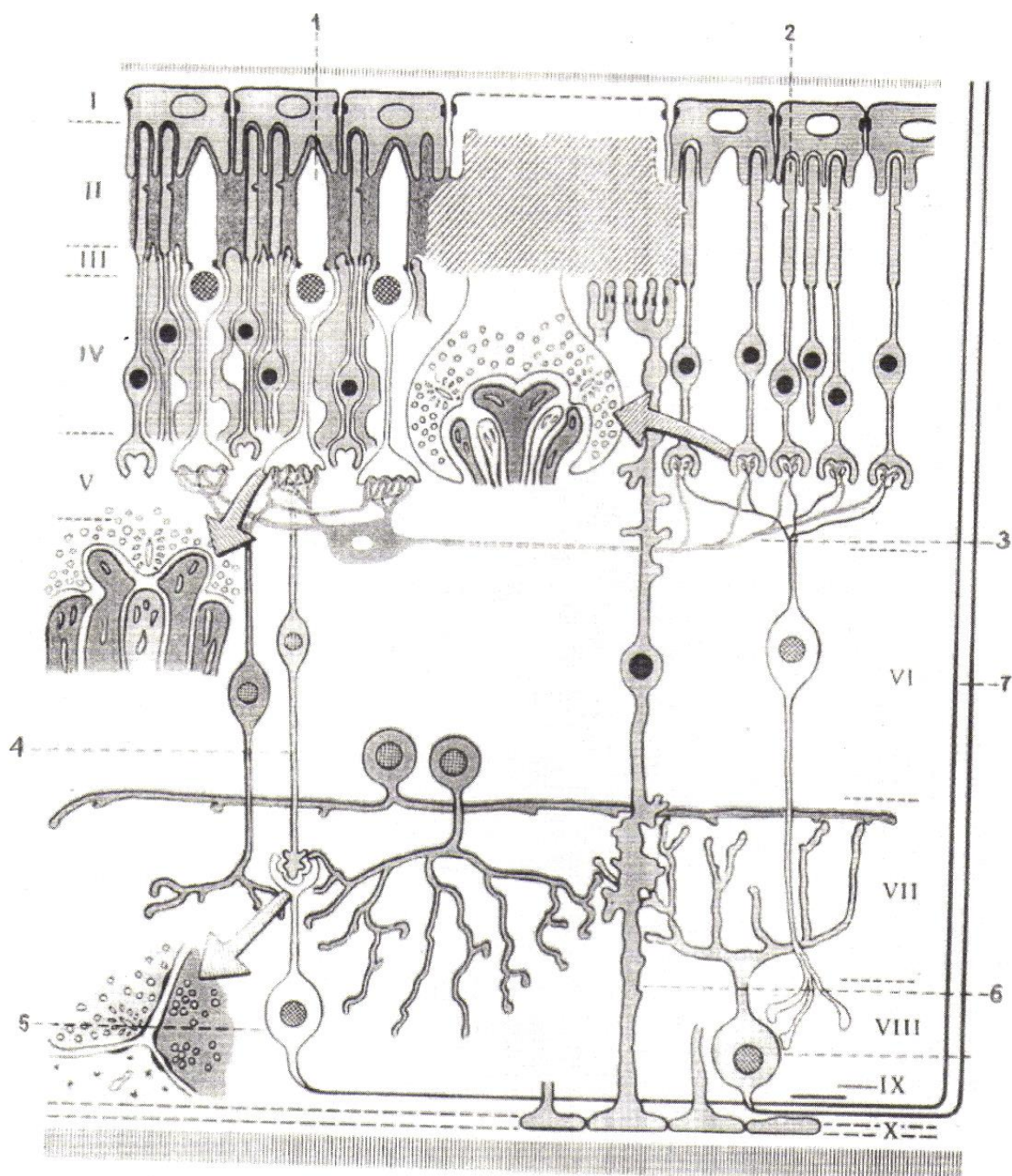
Около 4 лет достигается максимальная острота зрения (20/20); в это время ребенок уже готов к начальному чтению. В последующем совершенствуется восприятие цветовых оттенков и дистанций.

Схема строения зрительного анализатора представлена на рис. 4.2.-4.4.



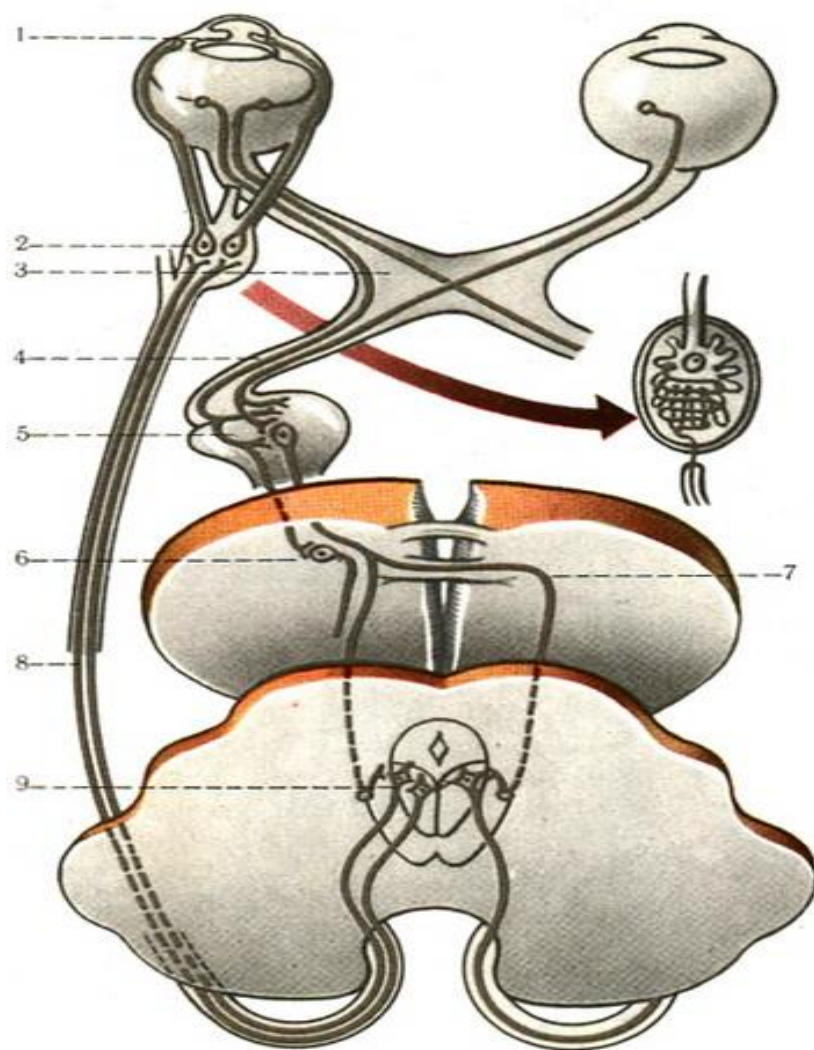
**Рис. 4.2. Схема проводящих путей зрительного анализатора (левая половина) и соответствие зон сетчатки и зрительного центра (по Сентаготай)**

1 – зрительный центр; 2 – латеральное колленчатое тело с ядерными слоями (1-7); 3 – зрительный тракт; 4 – латеральная часть зрительного нерва; 5 – медиальная часть зрительного нерва



**Рис. 4.3. Схема строения и связей сетчатки глаза (по Boycott, Dowling)**

1- X-слой сетчатки: 1 – наружные членики колбочек; 2 – палочки; 3 – горизонтальная клетка; 4 – биполярная клетка; 5 – ганглионарная клетка; 6 – пигментная клетка; 7 – волокна зрительного нерва



**Рис. 4.4. Схема проводящего пути зрачкового рефлекса (по Сентаготай)**

1-m. Sphincter pupillae; 2-gangl. Ciliare; 3-n. opticus; 4-tr. N optici; 5-corpus geniculatum laterale; 6-ядро двухолмия; 7-commissura cerebri posterior; 8-n. Oculomotorius; 9-ядро III пары

#### 4.5.2. Сенсорные зрительные расстройства

Зрительный анализатор – самый сложный и наиболее совершенный орган. Зрительный анализатор состоит из 3-х отделов:

- периферического-рецепторы сетчатой оболочки глаза;
- проводникового-зрительный нерв, подкорковые зрительные центры;

- центрального (коркового) – первичные и вторичные цитоархитектонические поля затылочной доли коры больших полушарий.

*Сенсорные зрительные расстройства возможны на любом из уровней зрительной системы каждого полушария:*

- сетчатки глаза, где расположены два типа рецепторов: колбочки, ответственные за дневное, фотопическое зрение и палочки, с которыми связано сумерочное, скотопическое зрение;
- зрительного нерва (II пара черепномозговых нервов);
- области пересечения (хиазма), где волокна зрительного нерва образуют частичный перекрест за счет медиальных половин;
- зрительного тракта, который формируется после перекреста и заканчивается в наружном или латеральном коленчатом теле (НКТ или ЛКТ);
- верхнем двухолмии крыши среднего мозга;
- таламуса (зрительный бугор), где заканчивается небольшая часть волокон зрительного нерва;
- зрительного сияния-это аксоны III нейрона лежащие в коленчатом теле, которые получают импульсы от верхних двух холмиков; зрительное сияние обогнув нижние и задние рога бокового желудочка, достигают коры затылочной области;
- первичного 17-го цитоархитектонического зрительного поля затылочной доли коры больших полушарий мозга.

Возможны самые разнообразные заболевания сетчатки (воспаление, кровоизлияние, травмы и т.д.).

Во всех случаях эти поражения односторонние, т.е. зрение нарушается только в одном глазу. Такие расстройства зрения отмечают при поражении зрительного нерва до хиазмы. После неполного перекрещивания нервных волокон зрительного нерва нервные импульсы, передающие возбуждение зрительного тракта

правого полушария, воспринимаются левыми половинами зрительного поля обоих глаз, а нервные волокна, передающие возбуждения зрительного тракта левого полушария воспринимаются правыми половинами зрительного поля обоих глаз. Таким образом, благодаря неполному перекресту зрительных волокон, зрительная информация от каждого глаза поступает в оба полушария.

При поражении хиазмы возникают различные, чаще симметричные выпадения полей зрения обеих глаз – *гемианопсии*, которые могут быть полными или частичными. Частичное выпадение отдельных участков зрительного поля приводит к появлению «слепых пятен» - скотома.

Односторонняя (гомонимная) гемианопсия возникает при поражении зрительных канатиков, которые соединяют область хиазмы с наружным коленчатым телом.

При поражении наружных или латеральных коленчатых тел может возникать как полная, так и неполная односторонняя гемианопсия (левосторонняя или правосторонняя). При этом неполная гемианопсия отмечается границей в виде вертикальной линии.

Если очаг поражения располагается рядом с НКТ и раздражает его, то возможно появление зрительных галлюцинаций.

При поражении зрительного сияния (пучок Грациоле), несущего зрительную информацию от разных участков сетчатки в разные области первичного 17-го цитоархитектонического поля, возникает одностороннее выпадение полей зрения (левого или правого). Из-за широкого расхождения нервных волокон в зрительном сиянии гомонимная гемианопсия часто бывает неполной, т.е. слепота не распространяется на всю левую (или правую) половину поля зрения.

Волокна зрительного нерва, зрительного тракта, зрительного сияния несут нервные импульсы возбуждения в первичное 17-е поле

коры больших полушарий в строгом соматическом порядке. 17-е цитоархитектоническое поле организовано по топическому принципу, то есть различные области сетчатки представлены в различных участках этого поля, имеющего две части: верхне-нижнюю и передне-заднюю. Верхняя часть 17-го поля связана с верхней частью сетчатки, то есть с нижними полями зрения, а нижняя – с нижней частью сетчатки, то есть с верхними полями зрения. Так, при поражении нижних участков зрительного сияния или нижней части 17-го поля происходит выпадение верхних частей зрительного поля.

В задней части 17-го поля представлено бинокулярное зрение, в передней-периферическое монокулярное зрение.

При поражении первичного 17-го поля одного полушария возникает одностороннее выпадение полей зрения, при поражении первичных (проекционных) 17-х полей обоих полушарий возникает центральная слепота (ранения, травмы, опухоли). Цитоархитектонические первичные 17-е поля коры больших полушарий затылочной доли имеют значительную по протяженности площадь коры. Это приводит, как правило, к неполному, а лишь частичному поражению 17-го поля; при этом участки нарушенных полей зрения по форме и величине в обоих глазах симметричны. Для отличия корковых и подкорковых гемианопсий используются наличие вертикальной линии между здоровым и пораженным участком зрительного поля (подкорковая гемианопсия) или наличие полукруга в зоне fovea (корковая гемианопсия).

Таким образом, при поражении первичного 17-го поля зрительной коры одного полушария возникают частичные выпадения полей зрения (проявление скотом). При раздражении 17-го поля в нервных клетках возникают процессы возбуждения, что приводит к нарушению зрительных функций в этих местах зрительного поля. Это



сопровождается расстройствами цветоощущения, появлением фотопсий в виде световых точек, цветовых пятен (искр).

Поражение различных отделов зрительного анализатора сопровождается нарушением сенсорных или элементарных, зрительных функций, которые не имеют прямого влияния на протекание высших зрительных гностических функций, хотя и являются их основой.

#### **4.5.3. Расстройства вторичных полей зрительной системы**

Вторичные поля зрительной системы (18-е и 19-е) имеют важное значение для протекания высших зрительных функций. Это обусловлено участием в реализации высших гностических зрительных функций высокоразвитых II и III слоев проекционно-ассоциативных зон 18-го и 19-го полей затылочной доли. В этих слоях осуществляется синтез зрительной информации в сложные зрительные системы и целостные образы.

При поражении вторичных полей 18 и 19-го нарушается зрительный синтез полученной информации, что приводит к нарушению целостного зрительного восприятия.

При этом функциональная активность первичного 17-го поля остается сохраненной, то есть нет нарушения остроты зрения и наличия гемианопсий, сохраняется возможность видеть отдельные части предметов или их признаки, но отсутствует способность зрительно узнавать предметы путем объединения их составляющих в целые образы.

В настоящее время выделяют шесть основных форм нарушений зрительного узнавания (гнозиса), т.е. **агнозий**:

- предметная;
- лицевая;

- оптико-пространственная;
- буквенная;
- цветовая;
- симультанная.

**Предметная агнозия** – характеризуется тем, что больной видит и правильно оценивает отдельные признаки предмета, но не может понять и сказать, что же это такое.

**Лицевая агнозия** – проявляется отсутствием способности распознавать человеческие лица или их изображения на фотографиях, рисунках и т.д.

**Симультанная агнозия (синдром Балинта)** – при этой форме нарушения зрительного гнозиса больной может воспринимать только часть (или части) изображения, не воспринимая целое.

При этом у больного отмечаются сложные нарушения движений глаз (атаксия взора).

Следует отметить, что нарушение зрительного гнозиса могут сочетаться с различными нарушениями глазодвигательной активности, регулируемой II (глазодвигательный), IV (боковой) и VI (отводящий) парами черепномозговых нервов.

**Оптико-пространственная агнозия** – при ней теряется возможность ориентации в пространстве в движениях, отношениях, иногда и навыках чтения. Сочетания зрительно-пространственных и двигательных-пространственных расстройств называют «апрактоагнозией».

**Буквенная агнозия** – проявляется в том, что больные совершенно правильно копируют буквы, но не могут их назвать, сложить в слоге слова и читать (первичная алексия). Такая форма встречается у правшей при поражении зрительной коры левого полушария.



**Цветовая агнозия** – самостоятельный тип зрительных гностических расстройств. Различают два вида цветовой агнозии:

- собственно цветовую – при ней больные различают отдельные цвета и правильно их называют, но не могут назвать цвет конкретного предмета (яблоко, морковь, мандарин и т.д.) из-за отсутствия обобщенного представления о цвете и возможности выполнения категоризации цветовых ощущений;

- нарушение распознавания цветов (цветовая слепота или дефекты цветоощущений) могут быть связаны с поражением корковых (17-поле), подкорковых (наружное коленчатое тело), периферических (колбочки сетчатки) структур зрительного анализатора.

Таким образом, поражение II и III слоев проекционно-ассоциативных зон 18-го и 19-го цитоархитектонических полей затылочной доли сопровождается нарушением синтеза-физиологической основы процесса реализации высших зрительных функций. Это приводит к нарушению целостного зрительного восприятия.

## **4.6. Слуховая сенсорная система**

### **4.6.1. Структурно-функциональная характеристика слухового анализатора**

**Формирование слухового анализатора.** На стадии **3 недель** у эмбриона намечается утолщение *эктодермы*, которая превращается в *слуховые плакоды*. К 4-й неделе образуется слуховой пузырек, состоящий из вестибуляторного и улиткового отделов. К 6-й неделе дифференцируются полукружные каналы, а в 6,5 месяцев начинают созреть афферентные волокна, идущие от вестибуляторного ганглия в ромбовидную ямку. На 7-8-й неделе

развивается *улитка* и *спиральный ганглий*. В слуховой системе к рождению *формируется слуховой аппарат, способный воспринимать раздражения*. Слуховой аппарат является ведущим уже с первых месяцев жизни.

Центральные слуховые пути и корковые зоны слуха созревают позднее.

Звуки достаточно большой силы воспринимает плод в последние недели беременности (имеет место костное проведение звуковых волн). Новорожденный слышит. Он дифференцирует силу звука только около 12 дБ, в последующем дифференцируется громкостью в десятые доли децибела. В 3<sup>1/2</sup> мес. ребенок дифференцирует звуки, отличающиеся между собой на 17 тонов, а к 7 мес. – на 0,5 тона.

Слуховой анализатор включает три отдела:

- периферический (наружное, среднее, внутреннее ухо);
- средний (проводниковый отдел или слуховой нерв);
- центральный (корковый отдел, расположенный в височных долях больших полушарий).

**Строение органа слуха.** Восприятие звуковых сигналов и их анализ осуществляется деятельностью *слухового анализатора* [9, 64, 76]. *Воспринимающим отделом* его является *фонорецепторы* в составе органа слуха. Проводниковым отделом является *слуховой нерв* в составе *преддверно-улиткового нерва*, отходящего от внутреннего уха. Корковый отдел слухового анализатора находится в коре *височной доли коры* больших полушарий.

Орган слуха (ухо) у человека парный. Каждое ухо представлено тремя отделами:

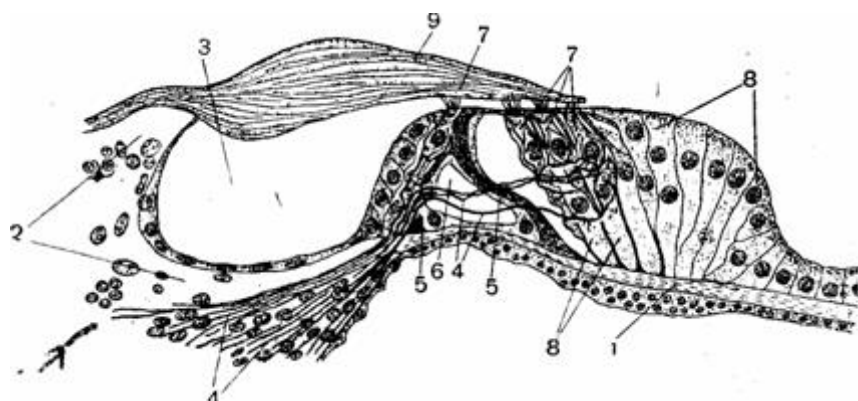
1. наружное ухо
2. среднее ухо
3. внутреннее ухо.

**Наружное ухо** состоит из *ушной раковины*, *наружного слухового прохода* и *барабанной перепонки*. Ушная раковина – это эластический хрящ сложной формы, покрытый кожей. Ушная раковина у человека неподвижна и играет незначительную роль по сравнению с животными, у которых ее подвижность обеспечивает лучшую ориентировку по отношению к источнику звука. Наружный слуховой проход имеет длину 27-35 мм, диаметр 6-8 мм. Он проводит звуковые колебания к барабанной перепонке. Барабанная перепонка – это тонкая мембрана, которой заканчивается наружный слуховой проход, толщина ее около 0,1 мм. Она отделяет наружное ухо от среднего.

**Среднее ухо** помещается в особом углублении височной кости – *барабанной полости*. Оно представлено барабанной полостью объемом около 1 см<sup>3</sup>, в которой располагаются три *слуховые косточки* – *молоточек*, *наковальня* и *стремечко*. Слуховые косточки очень маленькие, например, масса стремечка всего 2,5 мг. Полость среднего уха соединяется с полостью носоглотки *слуховой (евстахиевой) трубой*. Благодаря этой трубе давление на барабанную перепонку снаружи и изнутри уравновешено. Слуховые косточки передают звуковые колебания от барабанной перепонки на внутреннее ухо. Молоточек одним концом прилегает изнутри к барабанной перепонке, другим концом – к наковальне. Наковальня соединяется со стремечком, которое прилегает к поверхности овального окна внутреннего уха.

**Внутреннее ухо** имеет вид *перепончатого лабиринта*, который располагается в *костном лабиринте* височной кости. Оно представлено *преддверием*, *тремя полукружными каналами* и *улиткой*. Улитка относится к органу слуха, а полукружные каналы и преддверие являются органом равновесия. Между стенкой костного лабиринта и наружной поверхностью перепончатого лабиринта

находится жидкость – *перилимфа*. Улитка представляет собой тонкий конус длиной 3,5 см, закрученный спирально на 2,5 оборота. По всей длине конуса улитка разделена двумя тонкими мембранами на три канала: верхний – *лестница преддверия*, средний – *улитковый проток*, нижний – *барабанная лестница*. Верхний и нижний каналы заполнены *перилимфой*, улитковый проток заполнен *эндолимфой*. На *основной мембране улитки*, которая разделяет улитковый проток и барабанную лестницу, располагается звуковоспринимающий аппарат – *кортиев орган* (рис. 4.5.).



**Рис. 4.5. Схема строения кортиева органа**

1. – *основная пластинка*; 2 – *костная спиральная пластинка*; 3 – *спиральный канал*; 4 – *нервные волокна*; 5 – *столбовые клетки, образующие тоннель*; 6, 7 – *слуховые, или волосковые клетки*; 8 – *опорные клетки*; 9 – *покровная пластинка*

Кортиев орган состоит из 3-4 рядов рецепторных (волосковых) клеток, лежащих вдоль всей основной мембраны. Общее количество этих клеток в кортиевом органе до 25000. Каждая рецепторная клетка имеет от 30 до 120 тонких волосков – *микроресничек*. В состав кортиева органа входит *покровная мембрана*, которая нависает над волосковыми клетками по всей длине улиткового протока. Работа кортиева органа заключается в преобразовании колебаний перилимфы и эндолимфы в нервный импульс. Звуковые колебания, переданные со *стремечка* на жидкость, заполняющую улитку, заставляют колебаться основную мембрану, на которой находятся

волосковые клетки. Они при этом своими микроресничками касаются покровной мембраны и приходят в состояние возбуждения, и в них возникает нервный импульс. От каждой волосковой клетки отходит чувствительный нейрит, а их совокупность образует общий слуховой нерв. Высокие звуки раздражают волосковые клетки, лежащие в нижних частях улитки, а высокие звуки – волосковые клетки вершины улитки.

Орган равновесия является частью внутреннего уха и вместе с улиткой заключен в костный лабиринт височной кости. Он представлен:

- *преддверием внутреннего уха с двумя расширениями – овальным и округлым мешочками*
- *тремя полукружными каналами. Округлый и овальный мешочки и полукружные каналы заполнены жидкостью – эндолимфой.*

Внутренняя поверхность мешочков образована слоем эпителиальных клеток, среди которых имеются *чувствительные волосковые клетки* с тонкими чувствительными выростами. Чувствительные отростки рецепторных клеток погружены в тонкий слой студенистой массы, в которой лежит большое количество очень мелких кристалликов углекислого кальция – *статолинов*. Любые изменения тела или головы в пространстве, вибрационные воздействия, ускорение или замедление прямолинейного движения вызывают перемещение статолитов. При этом статолиты раздражают определенные группы рецепторных клеток, в результате человек получает сигнал об изменении положения тела.

**Полукружные каналы** расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Участки полукружных каналов, обращенные к преддверию, имеют расширения – *ампулы*. На внутренней поверхности ампул также имеются рецепторные клетки с

чувствительными волосками, и они также погружены в тонкий слой студенистой жидкости, лежащий по внутренней поверхности ампул. Рецепторные клетки ампул тонко реагируют на малейшие перемещения эндолимфы и студенистой жидкости полукружных каналов. Перемещения жидкости возникают в результате перемещения тела или головы: ускорения, замедления движения и вращательных движений. Поскольку полукружные каналы ориентированы в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, то любой поворот головы или тела воспринимается вестибулярными рецепторами.

Таким образом, работа вестибулярного анализатора позволяет постоянно оценивать положение и движение тела в пространстве и в соответствии с этим рефлекторно изменять тонус скелетных мышц, в необходимом направлении менять положение головы и тела.

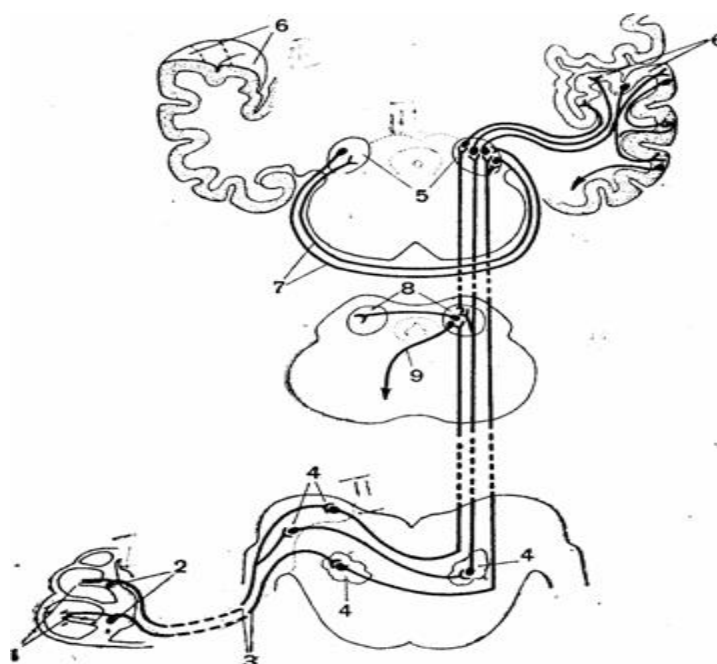
**Рецепторы.** В перепончатом лабиринте волокна преддверно-улиткового нерва оканчиваются в нейроэпителиальных волосковых клетках (рецепторах), находящихся в определенных местах. Пять рецепторов относятся к вестибулярному анализатору, из них три расположены в ампулах полукружных каналов и называются ампулярными гребешками, а два находятся в мешочках и носят название пятен. Один рецептор является слуховым, он располагается на основной мембране улитки и называется кортиевым (спиральным) органом. Во внутреннем ухе расположены рецепторы слухового и статокINETического анализаторов. Рецепторный (звуковоспринимающий) аппарат слухового анализатора находится в улитке и предоставлен волосковыми клетками спирального (кортиева) органа. Улитка и заключенный в ней рецепторный аппарат слухового анализатора называются кохлеарным аппаратом. Звуковые колебания, возникающие в воздухе, передаются через наружный слуховой проход, барабанную перепонку и цепь слуховых косточек на

вестибулярное окно лабиринта, вызывают волнообразные перемещения перилимфы, которые, распространяясь, передаются на спиральный орган. Рецепторный аппарат статокINETического анализатора, расположенный в полукружных каналах и мешочках преддверия, носит название вестибулярного аппарата.

***Проводящие пути слухового анализатора.*** Проводящие пути от рецептора до коры больших полушарий, составляют проводниковый отдел слухового анализатора.

Проводниковый отдел слухового анализатора представлен периферическим биполярным нейроном, расположенным в спиральном ганглии улитки (первый нейрон). Волокна слухового или (кохлеарного) нерва, образованные аксонами нейронов спирального ганглия, заканчиваются на клетках ядер кохлеарного комплекса продолговатого мозга (второй нейрон). Затем после частичного перекрестка волокна идут в медиальное коленчатое тело метаталамуса, где опять происходит переключение (третий нейрон), отсюда возбуждение поступает в кору (четвертый) нейрон. В медиальных (внутренних) коленчатых телах, а также в нижних буграх четверохолмия располагаются центры рефлекторных двигательных реакций, возникающих при действии звука.

Схема проводящих путей слухового анализатора представлена на рис. 4.6.



**Рис. 4.6. Схема проводящих путей слухового анализатора**

1 – рецепторы кортиева органа; 2 – тела биполярных нейронов; 3 – улитковый нерв; 4 – ядра продолговатого мозга, где расположены тела второго нейрона проводящих путей; 5 – внутреннее коленчатое тело, где начинается третий нейрон основных проводящих путей; 6 – верхняя поверхность височной доли коры больших полушарий (нижняя стенка поперечной щели), где оканчивается третий нейрон; 7 – нервные волокна, связывающие оба внутренних коленчатых тела; 8 – задние бугры четверохолмия; 9 – начало эфферентных путей, идущих от четверохолмия.

**Корковый (центральный) отдел слухового анализатора.** Корковый или центральный отдел слухового анализатора находится в верхней части височной доли большого мозга (верхняя височная) извилина.

Слуховая сенсорная (чувствительная) зона представлена в верхней извилине височной доли двумя слуховыми областями: первичной – поля 41, 42 и вторичной – поля 21, 22, 52. В первичную слуховую кору поступает звуковая и вестибулярная информация. Вторичные слуховые зоны имеют связи с другими системами, их деятельность связана с оценкой видовой и индивидуальной значимости звуковых сигналов. Поражение ядерной зоны звукового анализатора, куда кроме 41-го поля, входят 42 и 22-е поля, вызывает



гностические слуховые расстройства. Это поражение носит название «слуховая агнозия», при которой теряется способность к определению значения различных бытовых звуков и шумов. Стертая форма слуховых нарушений, которая встречается чаще, в виде дефектов слуховой памяти.

**Цитоархитектоническое поле** 37-е височной области связано со способностью сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции: контроль трудовых процессов речью, объединение слуховых и зрительных импульсов. Поля 21, 22, 37-е ответственны за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серии слов и фраз. Поле 22-е – зона Вернике – связано с овладением смысловым компонентом речи. Основная структура фразы возникает в зоне Вернике, затем по дугообразному пучку передается в зону Брока, где включается программа вокализации. Она передается в двигательные центры мышц рта, языка, губ. При афазии Вернике страдает симантика (теряется смысл слов).

Когда слово улавливается слуховым аппаратом, сначала возбуждается первичная слуховая кора (поля 41-42-е), но для понимания услышанного необходимо чтобы возбуждение пришло в зону Вернике. Если после устной инструкции слово пишется, то необходимо, чтобы информация прошла из слуховой коры в зону Вернике (поле 22-е) и далее в угловую извилину поля 39-го нижнетеменной области. Понимание написанных слов предусматривает, что в зоне Вернике возникает их слуховой вариант. Повреждение угловой извилины 39-го поля приводит к разобщению устной и письменной речи: оно нарушает связи между зрительной корой и зоной Вернике, в связи с чем, страдает понимание письменной речи.

## **Функциональная характеристика слухового анализатора**

*Слух* – отражение действительности в форме звуковых явлений, способность человека *воспринимать* различные звуки. Эта способность реализуется посредством органа слуха, или звукового анализатора, - сложного нервного механизма, воспринимающего и дифференцирующего звуковые раздражения.

Анализатор – это сложный нервно-физиологический аппарат, рефлекторно перестраивающийся под воздействием раздражителя. Он состоит из трех частей:

Воспринимающий отдел	→	Периферический отдел или рецепторный – чувствительные нервные окончания. Их функция – трансформация высшей энергии в нервный процесс
Проводниковый отдел	→	Чувствительный, центrostремительный, афферентный, проводит возбуждение в корковый центр
Корковый центральный отдел	→	Переработка нервных импульсов, поступающих из периферического отдела

Слуховой анализатор включает три отдела:

- периферический или рецепторный (наружное, среднее и внутреннее ухо);
- средний или проводниковый (слуховой нерв);
- центральный, корковый (височные доли больших полушарий).

Ухо является усилителем и преобразователем звуковых колебаний.

Звуки характеризуются тремя свойствами: *силой*, *высотой* и *тембром*.

*Силу*, или интенсивность звука, измеряют в децибелах (дБ). Сила звука является его физическим свойством.

Громкость звука – это интенсивность слухового *ощущения*, она нарастает с увеличением силы звука и убывает с ее уменьшением.

Высота звука зависит от частоты звучащего тела и измеряется количеством полных колебаний в секунду (к/с) или герц (Гц). Звуки с малым числом колебаний в секунду называют низкими, с большим числом колебаний (выше 2000) – высокими.

Чувствительность слухового анализатора к звукам различной высоты не одинакова. Минимальная величина раздражителя, вызывающая едва заметное ощущение слышимого звука, называется нижним порогом слухового ощущения; максимальная величина, сверх которой наступает болевое ощущение, – верхним порогом.

*Тембр (характер, окраска звука)* – это свойство, благодаря которому различаются звуки, издаваемые разными источниками, но обладающие одинаковой интенсивностью и высотой.

### Основные функции восприятия

Функции восприятия	Области
<b>Слух</b> Различие высоты и силы звука	Понимание речи; речевая активность
Ототоника (определение направления звука)	Локализация источника звука
Восприятие музыки	Восприятие и узнавание музыкальных произведений
Узнавание	Идентификация шумов, сигналов и речи

#### 4.6.2. Сенсорные слуховые расстройства

Слуховая система имеет важное значение в формировании неречевого и речевого слуха.

**Неречевой слух** – это способность ориентироваться в неречевых звуках (в музыкальных тонах и шумах), речевой – способность слышать и анализировать звуки речи. Обе эти системы

имеют общие подкорковые структуры, поражения которых сопровождается сенсорными слуховыми расстройствами.

При поражении периферической части слуховой системы – кортиева органа (воспалительного или травматического характера) нарушается нормальное восприятие громкости звуков, что ведет к снижению слуха или глухоте. При поражении слухового нерва (VIII пара черепномозговых нервов) развивается глухота на соответствующее ухо.

Поражение продолговатого мозга (дорсальные и вентральные кохлеарные ядра) сопровождается нарушениями рефлекторной сферы, например, рефлекторных движений глаз в ответ на звук; мозжечка-регуляции равновесия; среднего мозга (нижние ядра четверохолмия) – нарушение бинаурального слуха, т.е. способности одновременно оценивать удаленность и пространственное расположение источника звука.

При поражении медиального или внутреннего коленчатого тела (МКТ) возникают различные нарушения работы слуховой системы, проявляющиеся в снижении способности воспринимать звуки ухом, противоположной очагу поражения, а также в появлении слуховых галлюцинаций.

При поражении слухового сияния (пучок Грациоле) – волокна, которые идут из МКТ к 41-му первичному полю височной доли, отмечается, с одной стороны, снижение слуха на противоположное ухо, а с другой – появление галлюцинаций, имеющих смысл звуковых образов (например, в виде бытовых, музыкальных звуков).

Слуховая сенсорная (чувствительная) зона представлена в верхней извилине височной доли двумя слуховыми областями: первичной – поля 41, 42-е и вторичные - поля 21, 22, 52-е. В первичную слуховую кору поступает звуковая и вестибулярная информация. Вторичные слуховые зоны имеют ассоциативные связи с

другими системами, их деятельность связана с оценкой видовой и индивидуальной значимости звуковых сигналов.

При поражении первичного 41-го поля височной коры нарушен анализ коротких звуков (меньше 4мс), что проявляется невозможностью восприятия и различения коротких звуков как правым, так и левым ухом.

#### **4.6.3. Гностические слуховые расстройства**

Поражение вторичных цитоархитектонических полей слуховой коры височной доли вызывает гностические слуховые расстройства.

Это поражение носит название *слуховая* или *акустическая агнозия*, при которой больной не способен определить значение различных бытовых звуков и импульсов. Чаще встречаются стертые формы слуховых нарушений, которые проявляются в виде дефектов слуховой памяти, при которой страдает одновременное запоминание двух и более звуков.

С поражением как правой, так и левой височной области связано возникновение гностического слухового расстройства, которое носит название аритмии, правой - амузии и нарушение интонационной стороны речи.

**Аритмия** – это гностическое слуховое расстройство, при котором больные правильно не оценивают и не воспроизводят простые ритмические звуки, предъявляемые им на слух, например, количество звуков и последовательность их чередования.

**Амузия** – дефект неречевого слуха, который характеризуется отсутствием способности узнавать и воспроизводить знакомую или только что услышанную мелодию, а также отличать одну мелодию от другой. Такие больные могут оценивать музыку как болезненное и неприятное переживание и утрачивать ранее приобретенные музыкальные знания.

***Нарушения интонационной стороны речи*** у больных проявляется невыразительностью собственной речи, она лишена модуляций и интонационного разнообразия, часто нарушено пение.

Таким образом, при поражении слухового анализатора возможны слуховые сенсорные и гностические слуховые расстройства на различных уровнях: от рецепторов периферической части до центральной-нервных центров коры височной доли больших полушарий головного мозга.

#### **4.7. Структурно-функциональная характеристика обонятельного анализатора**

Структурно-функциональной основой обонятельных ощущений является чувствительный обонятельный нерв – I пара черепномозговых нервов и обонятельный центр коры височной доли больших полушарий головного мозга (поле 43-е).

Обонятельные рецепторы относятся к хеморецепторам, которые являются экстерорецепторами. Молекулы пахучего вещества вступают в контакт со слизистой оболочкой носовых ходов, взаимодействуя со специализированными рецепторными белками мембраны обонятельной клетки. Важным цитохимическим центром обонятельной клетки является булава, в которой генерируется РП. Затем импульсное возбуждение переходит по волокнам обонятельного нерва в обонятельную луковицу – первичный центр обонятельного анализатора, центральная часть которого представлена обонятельной зоной коры височной доли. Вышедший из луковицы обонятельный тракт состоит из нескольких пучков, которые направляются в разные отделы мозга: переднее обонятельное ядро, обонятельный бугорок, препериформную кору, периамигдалерную кору и часть ядер миндального комплекса лимбической системы. Связь обонятельной луковицы с гиппокампом, периформной корой осуществляется через

несколько переключений. Большинство областей проекции обонятельного тракта обеспечивает связь обонятельной системы с другими сенсорными системами и организацию на этой основе ряда сложных форм поведения-пищевую, оборонительную, половую и др.

Связь обонятельного тракта с лимбической системой обеспечивает присутствие эмоционального компонента в обонятельном восприятии.

#### **4.8. Структурно-функциональная характеристика вкусового анализатора**

Структурно-функциональной основой вкусовых ощущений являются чувствительные нервные волокна смешанных черепномозговых нервов: лицевого (VII пара), языкоглоточного (IX пара) и вкусовой центр височной доли коры больших полушарий головного мозга.

Вкусовые рецепторы основаны на хеморецепции. Рецепторы вкуса расположены во вкусовых луковицах (вкусовые почки): на сосочках языка, слизистой оболочке ротовой полости, задней стенке глотки, мягком небе, миндалинах и надгортаннике. Вкусовые рецепторы – это вторично чувствующие рецепторы. Они специфичны к восприятию кислого, соленого, сладкого и горького. На кончике языка воспринимается ощущение сладкого, горького, по бокам-кислого и соленого.

Под влиянием химических раздражителей, которые могут быть только растворимы в воде или слюне, в рецепторной клетке образуется рецепторный потенциал, передающий через синапс с помощью медиатора возбуждение афферентным волокнам черепномозговых нервов (лицевого и языкоглоточного). Возбуждение возникает при деполяризации мембраны рецептора афферентного волокна лицевого и языкоглоточного нерва, а его торможение – при

гиперполяризации. В продолговатом мозге на каждой стороне вкусовые нервные волокна объединяются в солитарный тракт, следующий к нейронам таламуса – вентральным ядрам и далее во вкусовую зону к латеральной части постцентральной извилины височной доли коры больших полушарий (поле 43-е).



## **РАЗДЕЛ 5. НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ (КОГНИТИВНАЯ НЕЙРОПСИХОЛОГИЯ): НОРМА И ПАТОЛОГИЯ**

### **5.1. Психические процессы**

#### **5.1.1. Память**

##### **5.1.1.1. *Нейрофизиологическая характеристика формирования памяти***

В условиях трансформации общества повышаются требования к познавательным способностям субъекта, который должен уметь быстро усваивать и перерабатывать огромное количество информации изо дня в день, чтобы быть конкурентоспособным и востребованным специалистом в любой сфере деятельности. Основой психической деятельности человека, базой для его развития и обучения является память. *Память – форма психического отражения, заключающаяся в запоминании информации в ЦНС, её сохранении и последующем воспроизведении.*

Формирование памяти начинается с периода новорожденности – импринтинга. **Импринтинг** – механизм мгновенного запечатления, при котором первое впечатление ребенка определяет характер реагирования, влияющий на всю его дальнейшую жизнь и деятельность. Импринтинг в раннем детстве – запечатление новых конкретных образов и понятий. Импринтинг – врожденный безусловный рефлекс, на базе которого вырабатываются условные рефлексы, позволяющие запоминать различную по форме и содержанию информацию, хранить и воспроизводить её в нужный

момент. Импринтинг сохраняет своё значение в виде иконической (фотографической) памяти до конца жизни.

С возрастом созревают функционально сложные цитоархитектонические поля новой коры больших полушарий головного мозга, связанные с осуществлением специфической человеческой функции высокого порядка – памяти, определяющей её развитие и совершенствование.

Основу формирования памяти составляет условный рефлекс и сенсомоторное развитие. Сенсомоторное развитие на протяжении первого года жизни ребенка и до 3 лет является базой для формирования всех психических явлений, включая память. По мере сенсомоторного развития и усложнения процесса восприятия формируется образная память.

Структурно-функциональное созревание неокортекса, развитие речевой функции способствуют формированию свойственной человеку словесно-логической памяти, позволяющей запоминать не словесную формулировку материала, а его содержание.

### ***Формирование памяти на основе структурно-функциональной деятельности головного мозга человека***

В результате непосредственного контакта рецептора анализатора с раздражителем (источник информации для запоминания) нервные импульсы по чувствительному нервному волокну через таламус промежуточного мозга поступают в моторные и сенсорные нейроны функциональных корковых модулей соответствующих областей – центров коры больших полушарий головного мозга человека, ответственных за физиологические процессы формирования различных видов памяти. Физиологической основой сенсорной памяти являются те ионные сдвиги и следы, которые возникают в мембранах цепочки возбуждающихся сенсорных нейронов при действии на рецептор раздражителей.

Выделяют следующие виды памяти: зрительную, слуховую (в т.ч. словесную), моторно-двигательную, вкусовую, осязательную, обонятельную, эмоциональную.

Рассмотрим характеристику цитоархитектонических полей коры больших полушарий, ответственных за формирование данных видов памяти.

*Зрительная память* представлена вторичными цитоархитектоническими полями зрительного анализатора – 18, 19-ми, ответственными за переработку зрительной информации. Зрительная память связана с альфа-ритмом. 15% людей, у которых нет альфа-ритма – имеют отличную зрительную память, у 15% – у которых альфа-ритм отмечен при закрытых и открытых глазах, преобладает абстрактная память. У большинства людей, у которых альфа-ритм регистрируется только при закрытых глазах, память смешанная.

*Слуховая память* расположена в 21-22-37-42-х цитоархитектонических полях височной доли коры больших полушарий.

*Сенсомоторная (осязательная, двигательная) память* локализована в моторной коре (поля 4,6) лобной доли коры больших полушарий.

*Осязательная память* представлена анализаторными системами кожной чувствительности: тактильной, болевой, температурной.

*Вкусовая память* – расположена во вкусовой зоне височной доли коры больших полушарий.

*Обонятельная память* представлена в обонятельной зоне височной коры.

В формировании *эмоциональной памяти* ведущая роль принадлежит лобным долям коры больших полушарий и лимбической системе, особенно миндалине. Миндалина обеспечивает

быстрое и прочное запоминание эмоциональных событий даже при одном их проявлении.

В ассоциативных зонах (лобная доля – цитоархитектонические поля 8, 9, 10, 11, 12 и теменная доля – цитоархитектонические поля 5, 7, 9, 40) коры больших полушарий происходит формирование образной памяти – перевод запоминаемой информации в образы, схемы, графики, рисунки и т.д. В этих же зонах формируется словесно-логическая память, обусловленная развитием речи и логического мышления.

Остановимся подробно на *физиологических (биохимических и молекулярных) процессах, обеспечивающих формирование памяти* в каждом функциональном корковом модуле цитоархитектонических полей соответствующих долей больших полушарий.

Для каждого вида, живущего на Земле, характерно постоянное количество и структура хромосом. В ядре клетки человека содержится 46 хромосом. Материальной единицей наследственности является ген, представляющий участок молекулы ДНК (молекулярная единица наследственности), который передается из поколения в поколение и определяет развитие того или иного признака или функции организма, включая память.

Физиологические основы формирования наследственной и индивидуальной памяти связаны со структурой молекулы ДНК и синтезом белка [77, 89].

Ген – участок молекулы ДНК – содержит информацию о структуре одного белка. В одной молекуле ДНК содержится несколько сотен генов. В молекуле ДНК (ген) записан код о последовательности аминокислот в структуре белка в виде определенно сочетающихся нуклеотидов (кодон).

Важная роль в биосинтезе белка принадлежит РНК, синтез которой осуществляется в ядре клетки. Поскольку ДНК никогда не

покидает ядро клетки, а синтез белка происходит в цитоплазме на рибосомах, то существует посредник, передающий информацию с ДНК на рибосомы. Этим посредником является и-РНК.

Биосинтез белка происходит в несколько этапов:

На первом этапе информация, содержащаяся в гене молекул ДНК, переписывается на и-РНК, которая направляется в цитоплазму к рибосомам. Молекулы и-РНК индивидуальны, каждая из них несёт информацию одного гена.

На втором этапе в цитоплазме клетки происходит соединение аминокислот с т-РНК и перенос их на рибосому. Каждая т-РНК имеет последовательность из трех нуклеотидов – антикодон, с помощью которой определяется только свой триплет (кодон) на и-РНК. Для каждой из 20 аминокислот существует своя т-РНК.

На третьем этапе идет процесс непосредственного биосинтеза белка на рибосоме. На четвертом этапе происходит формирование окончательной структуры белка.

Таким образом, в процессе биосинтеза белка образуются новые молекулы белка в соответствии с точной информацией, заложенной в ДНК. Синтезируемый в цитоплазме белок также транспортируется по аксону нейрона, обеспечивая через синапсы передачу возбуждающих или тормозящих влияний с нейрона на нейрон, включая двигательные нейроны. К настоящему времени из мозга выделено более 30 различных мозгоспецифических белков (МСБ).

Подтверждением участия белка в формировании памяти является то, что по содержанию РНК нейроны занимают одно из первых мест в организме. Нервные импульсы вызывают в нейроне активацию ДНК, увеличивается синтез и-РНК, соответственно и мозгоспецифических белков, участвующих в физиологических процессах формирования памяти: запоминания, хранения и

воспроизведения. После образования условных рефлексов синтез белков возвращается к исходному уровню.

Обучение увеличивает биосинтез определённых мозгоспецифических белков (МСБ) в нейронах больших полушарий головного мозга. В ответ на поступление нервных импульсов, медиаторов, нейропептидов в нейронах увеличивается синтез мозгоспецифических белков.

Приведем участие МСБ в физиологических процессах памяти на конкретном примере: болезни Хантингтона (Гантингтона). Это наследственное заболевание с аутосомно-доминантным типом наследования, одно из самых тяжелых нейродегенеративных заболеваний головного мозга человека. В основе заболевания лежит доминантная генная мутация, локализованная в пределах единичного гена, расположенного в четвертой паре хромосом. Этот ген несет ответственность за синтез белка, получившего название хантингтина. У здоровых людей этот белок содержит от 8 до 35 молекул аминокислоты глутамина. У носителей мутантного гена их 36 и более. Такой хантингтин разрушает нервные клетки, вызывает нарушение психики человека, которое вначале выражается в снижении памяти.

### ***Формирование памяти на основе физиологических процессов реверберации, консолидации, интерференции***

Физиологические процессы памяти включают реверберацию, консолидацию, интерференцию.

*Реверберация* – это физиологический процесс циркуляции нервных импульсов по замкнутым нейронным цепям в ассоциативных зонах коры больших полушарий головного мозга. Циркуляция возбуждения по этим цепям не вызывает развитие перестроечных процессов и обеспечивает формирование функциональных изменений, которые поддерживают кратковременную память. Считают, что в формировании кратковременной памяти участвуют нейромедиаторы

ацетилхолин, серотонин, гормон адреналин, РНК, содержащаяся в нейроглии. Замкнутые нейронные цепи, являющиеся структурно-функциональной основой кратковременной памяти, обнаружены в различных областях ЦНС: гиппокампе, теменно-таламических отделах и лобной коре. Ведущая роль в кратковременной памяти принадлежит височным долям коры больших полушарий, которые связаны с запоминанием недавних событий. Такие люди живут настоящим, не имея недавнего прошлого.

*Консолидация* – это продолжительная реверберация, в результате которой изменяются действия биопотенциалов нейрона, в них увеличивается синтез рибонуклеиновых кислот, белков, которые транспортируются по аксону двигательного нейрона в синапсы.

В физиологических процессах консолидации имеет важное значение взаимодействие МСБ с нейромедиаторами. Так, вазопрессин улучшает процессы памяти, эндорфины и энкефалины замедляют угасание условных рефлексов, улучшают их сохранение. Адренергические нейроны облегчают образование условных рефлексов, а серотонинэргические нейроны способствуют улучшению обучения и сохранению навыков.

*Интерференция* – вытеснение старых знаний новыми. Предполагается, что этот физиологический процесс обусловлен участием одних и тех же нейронов и межнейронных связей. Поэтому, если ребенок (дети) не имеют перерыва между уроками, то возможность воспроизвести вновь изучаемый материал снижается с 30-55% до 25%.

**Физиологические механизмы памяти по длительности ее сохранения.** По длительности сохранения памяти выделяют кратковременную и долговременную.

В основе механизма кратковременной памяти лежит реверберация нервных импульсов по замкнутым нейронным цепям в

ассоциативных зонах коры больших полушарий головного мозга. Кратковременная память сохраняется от нескольких секунд, минут до нескольких часов (дней) до тех пор, пока действует реверберация.

Через физиологический процесс консолидации кратковременная память переходит в долговременную (длительную). Основу длительной памяти составляет физиологический процесс дифференцировки (созревания) нервных клеток, который сводится к увеличению размеров тела нейронов, разветвленности дендритов, появлению на них шипиков, увеличивающих воспринимающую поверхность дендритов и свидетельствующих о функциональном созревании, начале активной деятельности нейронов, росту аксонов, их миелинизации, образованию непосредственных контактов нейронов через синапсы, в которых функционируют мозгоспецифические белки и нейромедиаторы, способствующие образованию новых межнейронных связей и связей по формированию многонейронных функциональных систем. Наиболее пластичной формой межнейронных соединений являются аксошипииковые контакты. В ножке шипика имеются аксомиозиновые структуры, при сокращении которых они укорачиваются и утолщаются, что снижает сопротивление мембраны, в результате чего улучшается проведение нервного импульса от шипика к дендритному стволу.

Долговременная память – закреплённое единство временных и относительно постоянных нервных связей, осуществляемых через специализированные контакты (синапсы), в которых действуют МСБ и нейромедиаторы. Основу долговременной памяти составляет РНК, содержащаяся в нейронах.

В долговременной памяти сохраняется наиболее значимая информация, необходимая для получения знаний, умений, навыков деятельности, позволяющих накапливать в процессе обучения индивидуальный опыт и осуществлять целенаправленные действия.



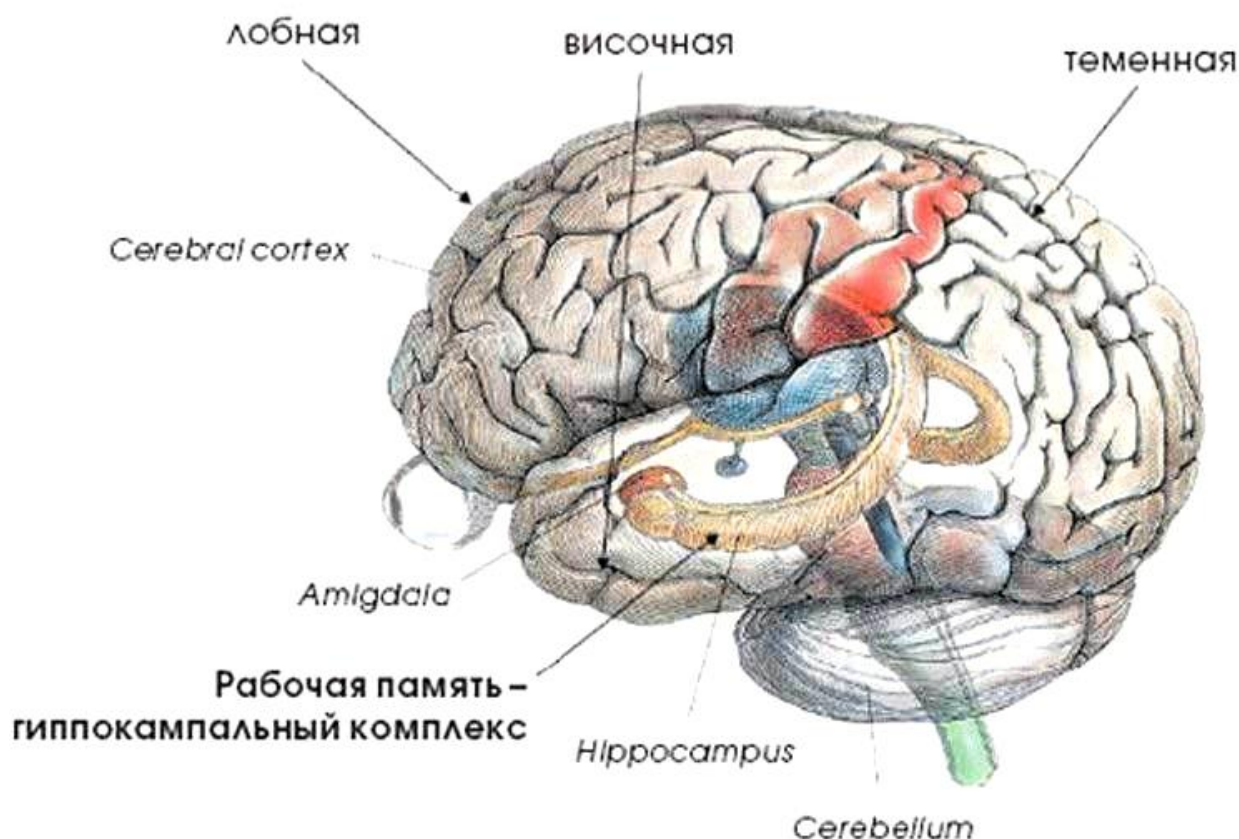
Приобретение индивидуального опыта путем формирования условных рефлексов рассматривается как процесс обучения.

Активность большого количества генов в нейронах мозга человека обеспечивает синтез более широкого спектра белковых соединений, чем в клетках других организмов. Активность ДНК и РНК самая высокая в коре лобных отделов больших полушарий, при этом она в 3 раза выше в левой половине, чем в правой. Левые области лобной коры у правшей участвуют в построении сложной программы целенаправленного поведения, принятия решений.

Раздражение моторных и сенсорных нейронов увеличивает в них содержание РНК, мозгоспецифических белков, фосфолипидов. Необходимо отметить, что скорость обновления РНК и фосфолипидов наибольшая в головном мозге, особенно в коре. Фосфолипиды (АТФ) также принимают участие в синтезе МСБ, составляющих основу хранения кода информации. Введение РНК и МСБ стимулирует образование и укрепление условных рефлексов. Активация синтеза МСБ позволяет фиксировать практически неограниченное количество информации, а торможение – ведет к нарушению или прекращению формирования долговременной памяти. Таким образом, в механизмах долговременной памяти участвуют молекулы ДНК, РНК, МСБ.

Основу долговременной памяти составляют формирование межнейронных связей и многонейронных систем через синапсы – специализированные контакты, с помощью которых осуществляется передача возбуждающих или тормозящих влияний с нейрона на нейрон. При формировании долговременной памяти основные физиологические процессы протекают в нейронах, расположенных в различных отделах коры больших полушарий головного мозга, особенно её ассоциативных зонах и лимбической системы (рис. 5.1.).

### Долговременная память – ассоциативная кора:



**Рис. 5.1. Долговременная память – ассоциативная кора**

**Возрастная физиологическая характеристика памяти.** Кратковременная память, как след, выявляется у детей в возрасте 3-4 месяцев, долговременная (длительная) с 3-4 лет, как запоминание в течение всей жизни. С 7 лет непроизвольное запоминание переходит в произвольное. До 20-25 лет память улучшается, до 40-45 лет держится на стабильном уровне, а затем намечается постепенная тенденция к её снижению.

Между возрастной характеристикой памяти и содержанием РНК в двигательных нейронах людей выявлена прямая зависимость. Содержание РНК в двигательных нейронах людей увеличивается до 30 – 40 лет, примерно до 60 лет остается более или менее постоянным, а затем быстро снижается. Активация фермента рибонуклеазы, разрушающего РНК, с возрастом повышается и в 60 лет она

приблизительно на 45% больше, чем в 20. Введение РНК, а не ДНК людям пожилого возраста улучшают их память, а после прекращения введения РНК память снова ухудшается. Возрастное понижение памяти также связывают с ухудшением кровоснабжения гиппокампа.

Вероятно, на понижение памяти оказывает также потеря головным мозгом в среднем 100 000 нейронов ежедневно у людей после 35-40 лет. На функционирование памяти оказывает влияние нейромедиатор ацетилхолин. Повышение синтеза ацетилхолина улучшает запоминание, а снижение – приводит к её ухудшению.

***Психофизиология памяти как единая целостная система психической деятельности человека.***

Физиологические процессы памяти осуществляются путем функционирования модулей неокортекса больших полушарий головного мозга. Функциональные колонки корковых модулей имеют диаметр от 0,2 до 1 мм. Аналитически такие колонки складываются из тысяч нейронов, основанных на различных возбуждающих и тормозящих воздействиях. В них посредством межнейронных связей через синапсы – специализированные контакты между нейронами, МСБ и нейромедиаторы участвуют в формировании различных видов памяти, переводе кратковременной памяти в долговременную. В ассоциативных зонах лобной и теменной коры больших полушарий накапливается, сохраняется и воспроизводится информация для образной и словесно-логической памяти. Развитие процессов запоминания характеризуется тем, что в период обучения в нейронах усиливаются белково-синтетические процессы, включающие все этапы: от активации генов, синтеза – и-РНК и до синтеза МСБ. Не исключено, что уже известные МСБ не только образуются в большом количестве, но и наряду с ними синтезируются новые белковые молекулы, участвующие в физиологических процессах формирования памяти. Процесс обучения и формирования памяти сопровождается

улучшением и ускорением передачи нервного импульса через синапс в направлении увеличения размера синаптической бляшки и количества медиатора в ней, площади пре- и постсинаптической мембраны, изменение плотности рецепторов на постсинаптической мембране. Эти же процессы являются основой создания нервных цепей для обеспечения рефлекторных ответов.

Произвольный контроль (блок программирования и контроля – третий блок по А.Р.Лурия) за протеканием высших психических функций осуществляют лобные доли мозга. В лобной коре выделяют моторную кору (поля 4,6). Моторная лобная кора составляет ядерную зону двигательного анализатора, в которую приходит сенсорная чувствительность от соматосенсорных, зрительных, слуховых и ассоциативных зон коры обоих полушарий, участвующих в физиологических процессах, в том числе, формировании памяти.

Ассоциативные зоны коры не имеют специализированных входов, нейроны этих областей не связаны ни с органами чувств, ни с мышцами, и в этом плане они являются «молчащими зонами». Основными ассоциативными зонами новой коры являются теменная (поля 5, 7, 39, 40) и лобная (поля 8, 9, 10, 11, 12) доли. Нейроны этих полей осуществляют связь между различными областями коры, объединяя (интегрируя) все притекающие в кору импульсы в целостные акты научения (чтение, письмо, речь), память, логическое мышление и обеспечивают возможность целесообразного поведения в целом. Это все то, что составляет основу обучения, т.е. процесса передачи и усвоения знаний, умений, навыков практической деятельности – основного средства приобретения индивидуального опыта, необходимого для подготовки к жизни и труду. С физиологической точки зрения в приобретении индивидуального опыта, основанном на процессе обучения, ведущая роль принадлежит памяти, основу которой составляют условные рефлексы.

Зрительная память связана с работой вторичных полей зрительного анализатора (18 и 19-е), где осуществляется переработка зрительной информации.

В формировании эмоциональной памяти ведущая роль принадлежит лобной коре и миндалине лимбической системы.

Функция височной доли связана с механизмами памяти: словесной, вкусовой, обонятельной.

Поле 37-е височной доли связано со способностью сохранять слова в памяти, поля 21, 22, 37 ответственны за регуляцию устной речи, удержание в памяти серии слов и фраз, т.е. формировании словесной памяти – запоминание, сохранение и воспроизведение услышанных, прочитанных или произнесенных слов. Поля 42 и 22-е ответственны за слуховую память в виде определения различных бытовых звуков и шумов.

Поле 22-е – зона Вернике – связано с овладением смысловым компонентом речи. Если после устной инструкции слово пишется, то необходимо, чтобы информация прошла из слуховой коры в зону Вернике (поле 22-е) и далее в угловую извилину поля 39-го нижнетеменной доли. Понимание написанных слов предусматривает, что в зоне Вернике возникает их слуховой вариант.

В отборе информации для хранения памяти ведущая роль принадлежит лобной коре больших полушарий, имеющей двусторонние связи со структурами лимбической системы и ретикулярной формации.

Лобные и височные отделы коры больших полушарий по формированию памяти находятся в тесной связи со структурами лимбической системы, особенно миндалиной и гиппокампом. В формировании эмоциональной памяти ведущая роль принадлежит лобной коре и миндалине. Эмоции связаны преимущественно с кратковременной памятью. В процессе перевода информации из

кратковременной памяти в долговременное хранение участвует гиппокамп.

Миндалины и гиппокамп тесно связаны с височной корой, которая рассматривается как «хранилище» долговременной памяти.

Итак, все виды памяти взаимосвязаны. Одна и та же информация может запоминаться с помощью двух и более видов памяти. Чем больше органов чувств участвует в запечатлении, тем прочнее запоминание.

Таким образом:

1. Физиологической основой памяти является структурно-функциональная деятельность цитоархитектонических полей коры больших полушарий головного мозга, в которых осуществляется формирование различных ее видов.

2. Физиологические основы формирования наследственной и индивидуальной памяти связаны со структурой молекулы ДНК и синтезом мозгоспецифических белков.

3. Формирование памяти происходит на основе физиологических процессов реверберации и консолидации. В основе кратковременной памяти лежит физиологический процесс реверберации, долговременной – консолидации.

4. Память имеет возрастную физиологическую характеристику.

5. Психофизиология памяти – это единая целостная система высшей нервной деятельности, характеризующая психическую деятельность человека.

#### **5.1.1.2. Краткая психологическая характеристика памяти**

**Память** – форма психического отражения, заключающаяся в закреплении, сохранении и последующем воспроизведении прошлого опыта, делающая возможным его повторное использование в

деятельности или возвращение в сферу сознания. Память связывает прошлое субъекта с его настоящим и будущим. Память является важнейшим познавательным процессом, лежащим в основе развития и обучения [15, 53, 71, 72, 86, 88].

Память – основа психической деятельности. Без неё невозможно понять основы формирования поведения, мышления, сознания, подсознания.

*Представления памяти* – это образы предметов или процессов реальной действительности, которые мы воспринимали ранее, а теперь мысленно воспроизводим.

Представления памяти делятся на единичные и общие.

*Представления памяти* являются воспроизведением, более или менее точным, предметов или явлений, когда-то воздействовавших на наши органы чувств. *Представление воображения* – это представление о предметах и явлениях, которые в таких сочетаниях или в таком виде никогда нами не воспринимались. Подобные представления являются продуктом нашего воображения. Представления воображения также основываются на прошлых восприятиях, служащих лишь материалом, на основе которого создаются с помощью воображения новые представления и образы.

В основе памяти лежат *связи* или *ассоциации*. Предметы или явления, связанные в действительности, связываются и в памяти человека. Встретившись с одним из этих предметов, человек по ассоциации может вспомнить другой, связанный с ним. *Запомнить* что-то – значит связать *запоминание* с уже известным, образовать ассоциацию. С точки зрения физиологии ассоциации представляют собой временную нервную связь. Различают два вида ассоциаций: *простые* и *сложные*. К простым относят три вида ассоциаций: по смежности, по сходству и контрасту.

*Ассоциации по смежности* объединяют два явления, связанные во времени или пространстве.

*Ассоциации по сходству* связывают два явления, имеющих сходные черты: при упоминании об одном из них вспоминается другое.

*Ассоциации по контрасту* связывают два противоположных явления (здоровье и болезнь, общительность и замкнутость и т.д.)

К сложным ассоциациям относят *смысловые*. В них связываются два явления, которые и в действительности постоянно связаны: часть и целое, род и вид, причина и следствие.

#### Основные **виды памяти**:

- Непроизвольная – информация запоминается сама собой без специального заучивания, в ходе выполнения деятельности, работы над информацией.

- Произвольная – информация запоминается целенаправленно, с помощью специальных приёмов. Эффективность произвольной памяти (насколько прочно, долго человек хочет запомнить) зависит от цели и приёмов заучивания.

- Механическая память – память, основанная на повторении материала без его осмысления.

- Логическая память – вид памяти, основанный на установлении в запоминаемом материале смысловых связей.

- Образная память (зрительная, слуховая, моторно-двигательная, вкусовая, осязательная, обонятельная, эмоциональная) – перевод информации в образы, графики, схемы, картинки.

- Кратковременная память – запоминание однократно предъявленной информации происходит на короткое время (5-7 минут).

- Долговременная память (ДП) – обеспечивает длительное сохранение информации. Бывает двух типов:



✓ ДП с сознательным доступом (т.е. человек может по своей воле извлечь, вспомнить нужную информацию);

✓ ДП закрытая (при гипнозе, при раздражении участков мозга человек может получить к ней доступ и актуализировать во всех деталях образы, переживания, картины всей жизни).

- Оперативная память – ход памяти, проявляющийся в ходе выполнения определённой деятельности, обслуживающий эту деятельность благодаря сохранению информации, поступающей как из кратковременной, так и долговременной памяти.

- Промежуточная память – обеспечивает сохранение информации в течение нескольких часов, накапливает информацию в течение дня, а время ночного сна отводится организмом для очищения промежуточной памяти и категоризации информации, накопленной за прошедший день, переводом её в долговременную память.

*Забывание* – естественный процесс, забывается прежде всего то, что не имеет для человека жизненно важного значения, не вызывает его интереса, не соответствует его потребностям. Забывание бывает полным или частичным. При полном забывании (амнезия) закреплённый материал не только не воспроизводится, но и не узнаётся. При частичном забывании (гипомнезия) – материал воспроизводится не весь или с ошибками, а также когда узнаётся, но не может воспроизвестись.

Забывание в значительной мере зависит от характера деятельности, непосредственно предшествующей запоминанию и происходящей после неё.

Выделяют два вида отрицательного влияния на запоминание:

- проактивное торможение – отрицательное влияние, следующей за запоминанием деятельности;

- ретроактивное торможение – проявляется тогда, когда вслед за заучиванием выполняется сходная с ним деятельность или если эта деятельность требует значительных усилий.

***Формы воспроизведения:***

- узнавание – проявление памяти, которое возникает при повторном восприятии объекта;

- воспоминание – осуществляется при отсутствии восприятия объекта;

- припоминание – активная форма воспроизведения, зависит от ясности поставленных задач, от степени логической упорядоченности запоминаний и хранимой в долговременной памяти информации.

Психологическая характеристика структуры темы «Память» представлена на рис. 5.2.

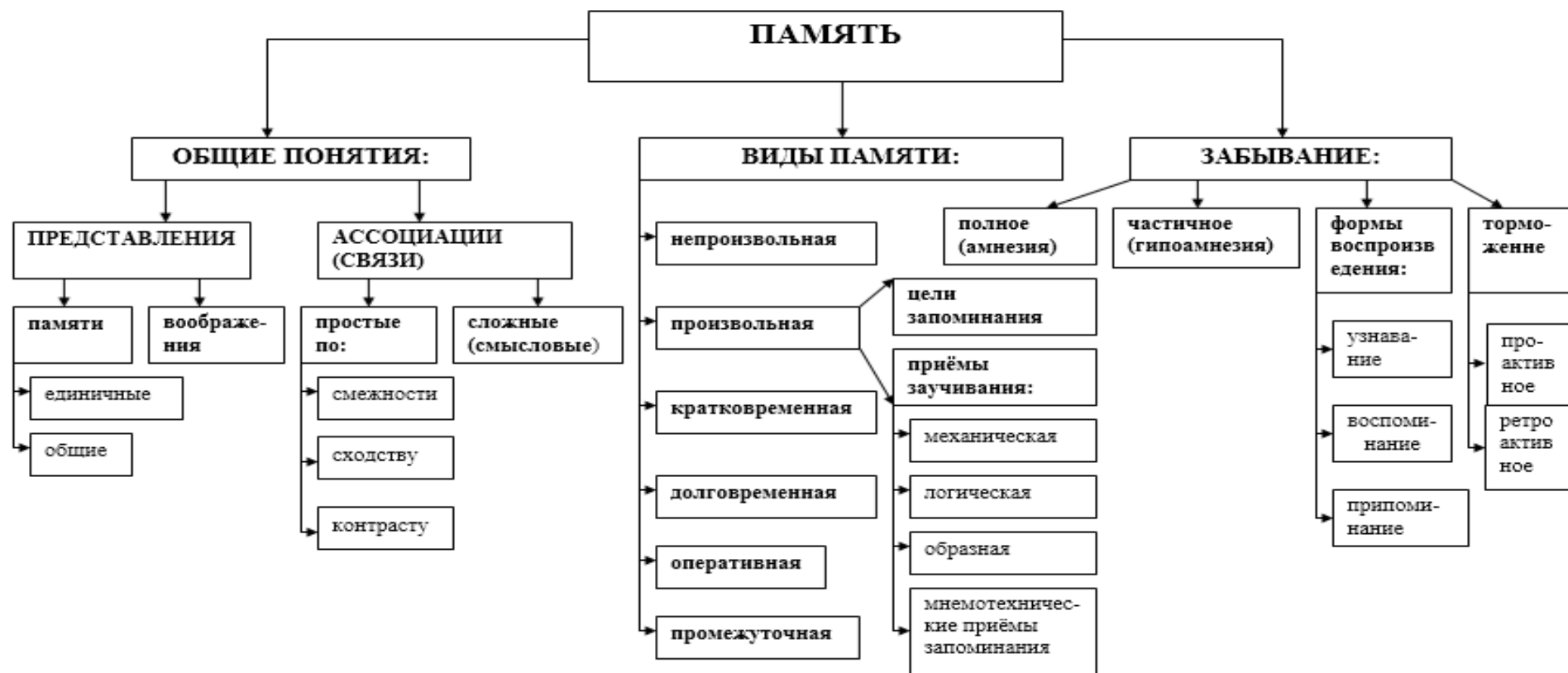


Рис. 5.2. Психологическая характеристика структуры темы «Память»

### **5.1.1.3. Клинико-психологическая характеристика расстройств памяти**

Механизмы расстройства памяти в достаточной степени ещё не выяснены. Долгое время различные виды этих расстройств объяснялись с психоморфологических позиций. Так, Гампером было высказано предположение, что память является специфической принадлежностью *сорога мамиллярия*. Клейст полагал, что патологические механизмы расстройства памяти обусловлены поражением высших центров памяти в коре головного мозга. При этом указывалось, что зрительная память страдает при локализации очага в затылочной доле, слуховая – в височной, смысловая – в лобной. Однако эта теория по мере накопления физиологических и клинических данных всё больше утрачивала своё значение.

В настоящее время общепринятой является физиологическая теория памяти, основоположником которой является И.М. Сеченов. Согласно этой теории, в основе памяти лежат рефлекторные механизмы. Рассматривая психическую деятельность как деятельность отражения, рефлекторную деятельность И.П. Павлов создал учение о следовых рефлексх. Раздражители второй сигнальной системы – слова – вступают в связь со следами прежних раздражителей, многократно повторяются и составляют физиологический фундамент памяти. В соответствии с такими взглядами патопсихология нарушений памяти может быть понята на основе представлений современной физиологии о динамической реактивности коры головного мозга. Чтобы осуществилось воспроизведение сложной условнорефлекторной связи, раздражитель должен обладать оптимальной силой, а кора головного мозга – оптимальной реактивностью.

При ряде заболеваний, например, старческих атрофических процессах, в коре головного мозга происходит снижение реактивности

нервных клеток, возникает затруднение и даже наступает полная приостановка как воспроизведения старых, так установления новых временных связей. Так же можно объяснить нарушения памяти у лиц, страдающих функциональными расстройствами нервной системы. Патологически, вероятно, в основе гипомнезии лежит торможение ранее образовавшихся условных рефлексов и затруднение выработки новых.

**Клинико-психологические формы расстройства памяти.** Одним из распространенных расстройств памяти является её ослабление – *гипомнезия*. При гипомнезии человек утрачивает способность воспроизводить по своему усмотрению воспоминания, относящиеся к недавнему или отдаленному прошлому. Отмечено, что гипомнезия у пожилых людей заключается в том, что они испытывают наибольшие затруднения при запоминании и воспроизведениях нового, в то время как старое помнят значительно лучше [6, 30, 45].

*Гипермнезия* – усиление памяти. Многие люди, страдающие угнетенным, подавленным настроением жалуются на наплыв воспоминаний из далекого прошлого. События, казалось бы, давно забытые, оживают в виде вереницы воспоминаний. Она встречается у психически больных при возбуждении, в частности, при маниакальных состояниях, и относится к воспоминаниям; запоминание же текущих событий остается неизменным или даже ослабляется.

Не менее важным расстройством памяти являются *амнезии* – отсутствие воспоминаний, или пробелы памяти. В ряде случаев амнезия охватывает строго ограниченный отрезок жизни человека, который полностью вычеркивается из памяти. Простейшим примером амнезии может быть нахождение человека в бессознательном состоянии после комы, обморока. Он обычно не помнит ни тех, кто

оказывал ему помощь, ни обстоятельств, приведших его в больницу.

Выделяют два вида амнезий: антероградная и ретроградная. При антероградской амнезии, например, после травмы головного мозга, сопровождающейся потерей сознания, больные обычно не помнят события, следовавшие непосредственно за травмой, а при ретроградской – что предшествовало травме. При ретроградской амнезии могут выпадать события, охватывающие тот или иной отрезок времени (часы, дни и даже месяцы) в зависимости от тяжести травмы.

При старческом слабоумии из памяти могут выпадать почти все события и даты, относящиеся к зрелому возрасту, и сохраняться воспоминания молодости и даже детских лет. При этом они говорят о случаях и переживаниях давних лет как о делах вчерашнего дня, ждут свиданий с давно умершими людьми, ничего не помнят о важных событиях своей жизни.

При сосудистых, дегенеративно-атрофических процессах (атеросклероз сосудов головного мозга, деменции и травмах мозга) особое место занимает амнестическая афазия (симптом поражения 37-го поля Бродмана). При амнестической афазии человек забывает название предметов. Узнавание забытого предмета обычно не нарушается, но его символы или словесные модели исчезают или же с большими трудностями воспроизводятся.

Наиболее распространенным видом парамнезии являются ложные воспоминания, или *псевдореминисценции*. Эти ложные воспоминания чаще всего состоят в том, что событие, имевшее место в жизни больного, он относит не к тому времени, в которое оно произошло.

*Конфабуляции*, или измышления, выдумки, заполняющие, как правило, существующие у больного провалы памяти при амнезии. Событие, о котором говорит больной, никогда не происходило в его

жизни, но он утверждает, что оно было.

*Криптомнезии* – обман памяти, т.е. такие ошибки воспроизведения, при которых чужая мысль принимается за свою (например, случае невольного плагиата, обусловленного такого рода ошибками памяти).

Таким образом, расстройства памяти характеризуются многообразием форм, составляющих патологическую базу памяти.

### **5.1.2. Мышление**

#### **5.1.2.1. *Нейрофизиологическая характеристика формирования мышления***

**Мышление** – высшая форма психической деятельности человека. Если ощущение и восприятие – начальные этапы познавательного процесса, то мышление, включающее активную переработку чувственных восприятий и представлений, является завершающим этапом. Материальной формой мышления является *речь*, посредством которой у человека формируются общие представления и понятия, а также сведения и умозаключения.

Работы И.П. Павлова о двух сигнальных системах вскрывают физиологические процессы, лежащие в основе мышления. Вторая сигнальная система – это физиологическая основа мышления.

Физиологической основой мышления – высшего процесса познавательной деятельности – является вторая сигнальная система, связанная с функциями речи: со словом слышимым (*речь*) и видимым (*письмо*).

Мыслительная деятельность позволяет человеку отвлекаться от особенностей предметов и находить в них общие свойства, которые обобщаются в понятиях и объединяются тем или иным словом, устанавливая их логические связи с восприятием и представлением, а также между самими понятиями. Например, в слове «птицы» обобщены представители различных родов: ласточки, воробьи, синицы, утки, куры и т.д. Подобным образом каждое слово может выступать как обобщение. Для человека слово – не только сочетание звуков или изображение букв, но, прежде всего, это форма отображения материальных явлений и предметов окружающего мира в понятиях и мыслях.



Мышление позволяет человеку познать объективные законы природы и общества и практически использовать их.

Человеческая мысль пределов не знает. Благодаря отвлеченному мышлению человек проникает в глубину строения материи, познает тот мир, который находится за пределами непосредственного восприятия. Сущностью отвлеченного мышления является обобщение мыслительного процесса.

Головной мозг человека – это одновременно центр мышления и связанные с мышлением центры речи (44-е и 45-е поля). Цитоархитектонические поля коры лобных долей являются центрами интеллектуального синтеза. Мышление – результат функции всей коры головного мозга. Морфологической основой локализации мышления являются второй и третий функциональные блоки коры больших полушарий головного мозга.

Второй функциональный блок коры больших полушарий, который занимает её задние отделы, включая зрительную (затылочная), слуховую (височная) и теменную кору. Эти отделы включают третичные цитоархитектонические поля: 7, 37, 39, 40-е, их деятельность направлена на осуществление синтеза получаемой информации, перехода к уровню символических процессов, для оперирования значениями слов, сложными грамматическими и логическими структурами, системами чисел и отвлеченными соотношениями [45]. Таким образом, третичные поля задних отделов коры ответственны за операционную стадию деятельности, создают условия для выполнения интеллектуальной деятельности.

Третим структурно-функциональным блоком, включающим моторные, премоторные и префронтальные отделы коры лобных долей, мозга осуществляется программирование, регуляция и контроль за протеканием высших психических функций.

Произвольная регуляция высших психических функций – одна из форм сознательной динамической организации психической деятельности. Она включает наличие программы и контроль за её выполнением, т.е. произвольное управление психическими функциями, основу которых составляет мотив.

Произвольная регуляция тесно связана с речью и её центрами, а произвольный контроль за высшими психическими функциями – с их осознанностью.

Таким образом, кора лобных долей, входящая в состав третьего функционального блока, обеспечивает наиболее сложные формы сознательной интеллектуальной деятельности, включающей формирование целей, программ деятельности при непосредственном участии и контроле за выполнением программы, то есть организацию интеллектуальной деятельности в целом.

#### **5.1.2.2. Краткая психологическая характеристика мышления**

Мышление – высший процесс познавательной деятельности [15, 53, 71, 72, 86, 88].

**Развитие мышления в персонификации.** Развитие мышления ребёнка происходит постепенно и в своём становлении происходит две стадии:

- *допонятийную;*
- *понятийную.*

**Допонятийное мышление** – начальная стадия развития мышления у ребёнка, где компонентами служат конкретные образы.

Центральной особенностью допонятийного мышления является **эгоцентризм**. Эгоцентризм обуславливает следующие особенности детской логики:

- нечувствительность к противоречиям;

- синкретизм (тенденция связывать всё со всем);
- трансдукция (переход от частного к частному, минуя общее);
- отсутствие представления о сохранении количества.

**Понятийное мышление (абстрактное)** – компонентами служат понятия и применяются формальные операции. Понятие первоначально отражает сходное, неизменное в явлениях и предметах. Выделяют пять этапов в переходе к формированию понятий:

- *Первый* – ребёнку 2-3 года – синкретизм детского мышления (складывают вместе любые предметы, считая, что они есть подходящие).

- *Второй* – 4-6 лет – дети используют элементы объективного сходства двух предметов.

- *Третий* – 6-8 лет – дети могут объединить группу предметов по сходству, но не могут осознать и назвать признаки, характеризующие эту группу.

- *Четвёртый* – подростки 9-12 лет – появляется понятийное мышление, однако оно ещё несовершенно, так как понятия сформированы на базе житейского опыта и не подкреплены научными данными.

- *Пятый* – юношеский возраст 14-18 лет – формируются совершенные понятия, когда использование теоретических положений позволяет выйти за пределы собственного опыта.

Таким образом, мышление развивается от конкретных образов к совершенным понятиям, обозначенным словом.

Выделяют **виды мышления**:

- наглядно-действенное;
- наглядно-образное;
- словесно-логическое;
- теоретическое и практическое;

- реалистическое;
- продуктивное и репродуктивное.

**Наглядно-действенное мышление** – опирается на непосредственное восприятие предметов, реальное преобразование в процессе действий с предметами.

**Наглядно-образное мышление** – вид мышления, характеризующийся опорой на представления и образы.

**Словесно-логическое мышление** – вид мышления, осуществляемый при помощи логических операций с понятиями.

**Теоретическое и практическое мышление.**  
**Теоретическое мышление** – это познание законов и правил. Теоретическое мышление иногда сравнивают с мышлением **эмпирическим**. Критерий сравнения – характер обобщений – это научные понятия и житейские ситуационные обобщения.

Проводятся также различия между **интуитивным** и **аналитическим (логическим)** мышлением. Используются три признака: временной (время протекания процесса), структурный (членение на этапы), уровень протекания (осознанность или неосознанность). Аналитическое мышление развёрнутого времени имеет чётко выраженные этапы, в значительной степени представлено в сознании самого мыслящего человека. Для интуитивного мышления характерна быстрота протекания, отсутствие чётко выраженных этапов, оно минимально осознанно.

**Реалистическое мышление** – направлено в основном на внешний мир, регулируется логическими законами.

**Аутистическое (эгоцентрическое) мышление** – связано с реализацией желаний человека, невозможностью принять точку зрения другого человека.

Различие **продуктивного** и **репродуктивного мышления**, основанного на «степени новизны получаемого в процессе

мыслительной деятельности продукта по отношению к занятиям субъекта».

Отличие *непроизвольных мыслительных процессов от произвольных*: непроизвольные трансформации образов сновидения и целенаправленное решение мыслительных задач.

Мышление начинается с проблемной ситуации, потребности понять. С динамикой мыслительного процесса связано **эмоциональное самочувствие** субъекта, *напряжённое* в начале и *удовлетворённое* в конце.

### ***Операции мыслительной деятельности***

Мыслительный процесс – это процесс, которому предшествует осознание исходной ситуации (условия задачи), который является сознательным и целенаправленным, оперирует понятиями и образами и завершается каким-либо результатом (переосмысление ситуации, нахождение решения, формирование суждения и т.п.)

К операциям мыслительной деятельности относят *сравнение, анализ, синтез, абстракцию и обобщение*.

*Сравнение* – мышление сопоставляет вещи, явления и их свойства, выявляя сходства и различия, что приводит к классификации.

*Анализ* – мысленное расчленение предмета, явления или ситуации для выделения составляющих элементов. Тем самым отделяются несуществующие связи, данные в восприятии.

*Синтез* – обратный анализу процесс, т.е. восстановление целого, находя существенные связи и отношения.

Анализ и синтез в мышлении взаимосвязаны.

*Абстракция* – выделение одной какой – либо стороны, свойства и отвлечение от остальных.

*Обобщение (генерализация)* – отбрасывание единичных признаков при сохранении общих, с раскрытием существенных

связей. Обобщение может совершаться путём сравнения, при котором выделяются общие качества. Так совершается обобщение в элементарных формах мышления. В более высших формах обобщение совершается через раскрытие отношений, связей и закономерностей.

**Абстракция и обобщение** являются двумя взаимосвязанными сторонами единого мыслительного процесса, при помощи которого мысль идёт к познанию. Познание совершается в *понятиях, суждениях и умозаключениях*.

*Суждение* – основная форма результата мыслительного процесса. Суждение насыщено эмоциональностью, а также является волевым актом.

*Рассуждение* – это работа мысли над суждением. Главной формой протекания мышления является рассуждение как работа над суждением.

Рассуждение обосновано, если, исходя из суждения, оно вскрывает посылки, которые обуславливают его истинность.

Рассуждение является умозаклучением, если исходя из посылок, оно раскрывает систему суждений, следующих из них.

Дедуктивное рассуждение называется обоснованием, индуктивное – умозаклучением.

Личностный аспект мышления составляет прежде всего мотивация и способности человека.

### ***Качество мышления и структура интеллекта***

*Широта мышления* – это способность охватить весь вопрос целиком, не упуская необходимых для дела частей.

*Глубина мышления* – умение проникать в сущность сложных вопросов.

*Поверхностность суждений* – обращается внимание на мелочи, не видя главного.

*Самостоятельность мышления* – умение выдвигать новые задачи и находить пути их разрешения, не прибегая к помощи других людей.

*Гибкость мысли* – свобода от сковывающего влияния закреплённых в прошлом приёмов и способов решения задач, в умении быстро менять действия при изменении обстановки.

*Быстрота ума* – способность быстро разобраться в новой ситуации, обдумать и принять правильное решение.

*Торопливость ума* – охватывается только одна сторона без всестороннего продумывания вопроса, принимается спешное решение, высказываются недостаточно продуманные ответы и суждения.

*Замедленность мыслительной деятельности* может быть обусловлена типом нервной системы.

*Критичность ума* – умение объективно оценивать свои и чужие мысли, тщательно и всесторонне проверять все выдвигаемые положения и выводы.

*Интеллект* рассматривается как способность человека адаптироваться к окружающей среде. Интеллект – это глобальная способность действовать разумно, рационально мыслить и хорошо справляться с жизненными ситуациями (Векслер).

Терстоун выделил семь первичных умственных потенций (различные стороны общего интеллекта):

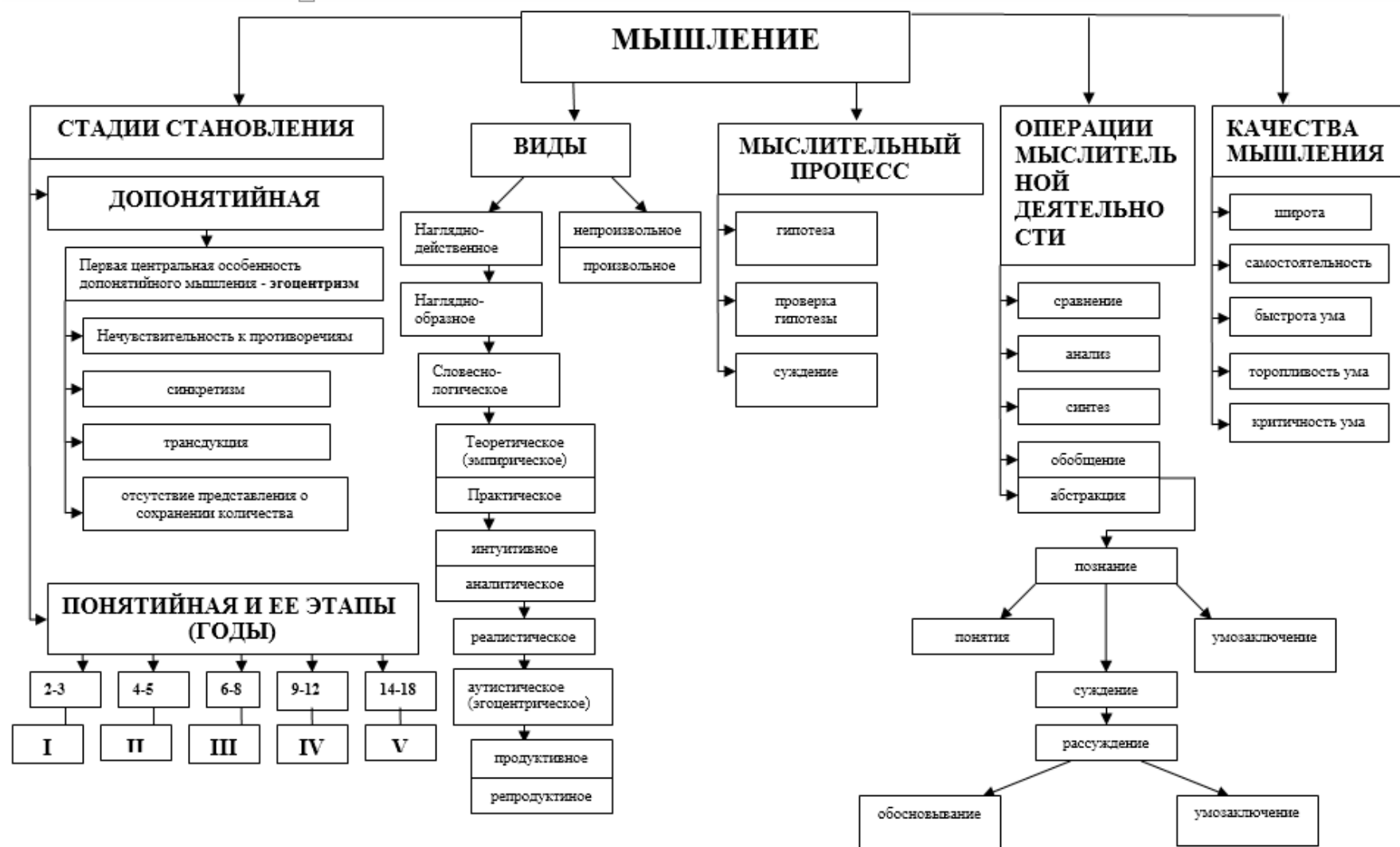
- счётная способность (способность оперировать числами и выполнять арифметические действия)
- вербальная (словесная) гибкость – лёгкость, с которой человек может объясняться, используя наиболее подходящие слова;
- вербальное восприятие – способность понимать устную и письменную речь;

- пространственная ориентация – способность представлять себе различные предметы и формы в пространстве;
- память;
- способность к рассуждению;
- быстрота восприятия.

*Коэффициент интеллектуальности (IQ)* позволяет соотнести уровень интеллектуальных возможностей индивида со средними показателями своей возрастной и профессиональной группы. Среднее значение IQ соответствует 100 баллам, самые низкие могут приближаться к 0, а самые высокие – к 200. стандартное (т.е. среднее для всех групп) отклонение – 16 баллов в каждую сторону.

Психологическая характеристика структуры темы «Мышление» представлена на рис. 5.3.





**Рис. 5.3. Психологическая характеристика структуры темы «Мышление»**

### **5.1.2.3. Нейропсихологический подход к рассмотрению расстройств мышления**

Произвольная регуляция при поражении лобных долей мозга проявляется нарушениями *восприятия: слухового и тактильного*, а также *мнемических процессов* [6, 35, 45, 46].

Нарушения слухового восприятия проявляются в виде трудностей оценки и воспроизведения звуков, при этом больные могут правильно начать выполнять задания по тесту (лучше, чем по словесной инструкции), но обычно быстро теряют программу и контроль за её выполнением.

В тактильном восприятии нарушено опознание предметов на ощупь.

Нарушение мнемических процессов проявляется в трудностях произвольного запоминания и произвольного воспроизведения материала. В тоже время у больных непроизвольное запоминание выше, чем произвольное, оно практически не отличается от запоминания здоровых людей.

Особо стоит отметить нарушения произвольной регуляции интеллектуальной деятельности (особенно левой лобной доли), которая проявляется нарушением счетной способности – способностью оперировать числами и выполнять арифметические действия. В изменившихся условиях возможно повторение по инерции уже выполняемых ранее интеллектуальных действий. Например, при переходе к новому типу задач на сложение – продолжает производиться ранее использованное действие на умножение и т.д.

Поражение лобных долей выявляется *при выполнении зрительных гностических задач*. Они не могут выполнить задание, требующее осмысления предъявляемого изображения. Наиболее такие нарушения выявляются при поражении правой лобной доли.

Одновременно страдает восприятие эмоционального смысла рассматриваемого изображения.

Выделяют четыре самостоятельные формы интеллектуальной недостаточности, каждая из которых связана с поражением определенной доли коры больших полушарий [45]:

- Поражение височной коры (37-е поле) левого полушария ведет к нарушению способности сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке и объединять слуховые и зрительные импульсы. Оно сопровождается нарушениями вербально-логических и семантических операций.

- При теменно-затылочных поражениях вторичных и третичных цитоархитектонических полей нарушаются оптико-пространственный анализ и синтез, и, как следствие, нарушаются наглядно-образные, конструктивные формы мышления, а также вербально-логические операции.

- При поражении премоторных отделов левого полушария (44, 45-е поля) нарушается временная, динамическая организация интеллектуальной деятельности, вследствие чего появляются интеллектуальные штампы и стереотипы; распадается автоматизированность речевых «умственных действий». Кроме того, нарушается избирательность семантических связей, как следствие нейродинамических нарушений следовой деятельности («уравнивание следов»).

- При поражении префронтальных отделов коры лобных долей – 9, 10, 11, 12, 46, 47-е поля нарушены программирование и контроль за интеллектуальной деятельностью.

Поражение лобных долей сопровождается нарушениями различных видов регуляций:

- произвольной регуляции различных форм сознательной деятельности и целесообразности поведения в целом;
- речевой регуляции двигательных функций (регуляторная апраксия) или её крайних проявлений – в виде эхопраксии;
- регуляции сложных двигательных актов – рисование и письмо.

Нарушение произвольной регуляции различных форм психической деятельности и целесообразности поведения в целом проявляются отсутствием способности к самостоятельной выработке программы: при относительно сохранном её выполнении по инструкции до невозможности не только создать самостоятельно какую-либо программу, но и действовать по готовой инструкции.

Речевая регуляция двигательных функций проявляется нарушением выполнения различных двигательных (трудовых) программ с использованием речи.

Регуляция сложных двигательных актов – рисование и письмо – сопровождается нарушением тонкой моторики, т.е. выполнением точных движений.

Таким образом, при поражении лобных долей наблюдаются нарушения произвольной регуляции не только отдельных видов психической деятельности, но и поведения в целом. А.Р. Лурия указывал, что кора лобных долей мозга обеспечивает формирование стойких намерений, определяющих сознательное поведение человека, которые направляются мотивами.

При поражении коры лобных долей нарушается сознательная, целенаправленная психическая деятельность и сознательное целенаправленное поведение.

При поражении левого полушария (у правшей) страдает произвольный контроль выполнения различных действий (программ), трудовых процессов, опосредованных речью.

При поражении правого полушария резко меняется эмоциональное состояние.

#### ***5.1.2.4. Клинико-психологическая характеристика расстройств мышления, рассматриваемых в клинической психиатрии***

В клинической психиатрии происхождение разнообразных расстройств мышления рассматривалось с разных позиций [10, 27, 28, 37, 56]. Так Лева-Брюль, а позже Шторх, например, разорванность мышления рассматривали как возвращение к ранним этапам эволюции человека, сравнивая его с мышлением первобытных людей.

Немецкий психиатр Берц рассматривал разорванность мышления, бредовые идеи с биологических позиций, считая их следствием снижения психического тонуса, или «гипотонии сознания».

По мнению австрийского ученого Штранского разорванность мышления – результат локализации патологического процесса в мозге, где расположен специальный высший центр, координирующий все сложные стороны психической деятельности.

Психоморфологическая доктрина предполагала, что центром интеллектуального синтеза являются лобные зоны головного мозга. Следовательно, локализация болезненных изменений в этой области приводит к появлению бредовых идей. Локализацией патологического очага в теменной области, а позже в стриопаллидарной системе объяснялись навязчивые идеи преследования, височной доле – бредовые идеи преследования и т.д.

И.П. Павлов предпринял попытку объяснения расстройств мышления с учетом физиологических механизмов, лежащих в основе психических процессов: возбуждения и торможения. Так, длительное возбуждение в одном участке коры головного мозга может вызвать

тормозное состояние в соседнем, в результате чего в коре полушарий возникают резко изолированные патологические пункты или зоны. Если торможение распространяется на большие районы коры головного мозга критические способности ослабевают и появляются бредовые идеи.

Другим патофизиологическим механизмом возникновения бреда по И.П. Павлову, может быть наличие в коре головного мозга ультрапарадоксальной фазы. Клиническим примером этого является бред самообвинения или бредовые идеи преследования по отношению к близким людям.

Таким образом, по мнению И.П. Павлова, в основе бреда лежат два патофизиологических явления – патологическая инертность и ультрапарадоксальная фаза, то выступающие одновременно, то сменяющие одно другое.

Остановимся на подробной клинико-психологической характеристике расстройств, рассматриваемых в клинической психиатрии.

**Навязчивые идеи** – мысли, от которых человек не может, хотя и хочет, освободиться. По содержанию, навязчивые идеи чрезвычайно разнообразны. Они могут быть связаны с навязчивыми воспоминаниями, навязчивыми действиями и особенно часто с навязчивыми страхами, причем обычно лишены смысла или даже нелепы.

Усилием воли больные иногда подавляют навязчивые мысли, но при этом сохраняется тягостное чувство неудовлетворенности, тревожности и больные по-прежнему остаются во власти своих идей.

Навязчивые идеи, главным образом, встречаются при неврозе навязчивых состояний и психастении, а также при некоторых формах шизофрении.

**Сверхценные идеи** – это преобладание в сознании человека эмоционально ярко окрашенных мыслей. Обычно эти мысли не носят нелепого характера, но больной придает им такое значение, которого они объективно не имеют. Например, чувство обиды имело место быть, но больной не избавляется от неё, а придаёт ей доминирующее значение в его сознании.

Сверхценные идеи не сопровождаются тягостным чувством навязывания и желанием освободиться от неправильного образа мышления. Наоборот, весь строй мыслей и чувств подчинен одной идее, созвучен ей.

**Компульсивные идеи.** При компульсивных идеях человек оказывается в их полной власти. Бессмысленность, неясность, вред возникающей идеи, обычно у больных не вызывает сомнения и борьбы с ней или какого-либо противопоставления этой идее. Например, наркоман знает, что мысль о приёме наркотика появилась в неподходящий момент, что вред, который он причинил себе наркотиками приобретает угрожающий характер, и тем не менее он изыскивает пути удовлетворения возникшего желания. Компульсивные идеи могут наблюдаться при психопатиях, реактивных состояниях.

В ряде случаев может происходить переход от навязчивых идей к компульсивным, а от них – к сверхценным, бредоподобным и бредовым.

**Бредовые идеи** – это обусловленные болезнью неправильные, не соответствующие истинному положению вещей суждения и умозаключения, не поддающиеся коррегирующему влиянию разубеждения. Бред всегда возникает на болезненной основе и представляет собой искаженное, извращенное отражение объективно существующей реальности.

Выделяют два вида бредовых идей: *бред образный* и *бред толкования*. Для образного бреда характерны конкретность, склонность оперировать образами, чувственными представлениями. Бред толкования (рационалистический бред) построен на абстрактных представлениях.

Самой обширной является группа *бредовых идей преследования*. Среди них – *бредовые идеи отношения*. Больным представляется, что все окружающее имеет к ним какое-то особое отношение. В результате взаимоотношения между людьми приобретают для больных особый тягостный смысл, всегда имеющий прямое отношение к ним самим.

*Символическая трактовка окружающей действительности*. Сущность этого явления состоит в том, что осмысление окружающей обстановки происходит на основании не главных, ведущих элементов, а второстепенных, малозначащих признаков. Например, человек приветствует больного. Больной воспринимает не приветствие, а количество слов в приветствии, и это кажется ему не случайным. Такого рода символическое мышление, возможно, и лежит в основе некоторых бредовых идей отношения.

В ряде случаев бредовые идеи приобретают конкретное содержание. Например, больной может быть убежден в преследовании, может указать конкретно участников преследования, что они стремятся нанести ему какой-нибудь ущерб, отравить, застрелить, уничтожить.

Когда бредовые идеи преследования сочетаются с теменными галлюцинациями – это *бред физического воздействия*. Так, например, больной испытывает ощущение электрического тока в теле (*теменные галлюцинации*), но он делает твердый вывод, что на него какие-то люди воздействуют электрическими аппаратами.



Для бредовых идей *самоумаления, самоуничтожения* общим является убежденность в неполноценности тех или иных сторон собственной личности.

При *бредовых идеях самообвинения* больные представляют, что они не обладают достаточно моральными качествами, что жизнь их полна ошибок и никчемных побуждений и действий.

*Бредовые идеи обнищания* связаны с материальным благополучием. Больным кажется, что скопленные многочисленным трудом средства расходуются неэкономно, что средств не остаётся, и что предстоит умереть с голоду.

Такого рода бредовые идеи свойственные людям, страдающим старческими психозами, некоторыми формами прогрессирующего паралича.

*Ипохондрические бредовые идеи* связаны с физическим состоянием здоровья человека. Больные утверждают, что они страдают тяжелым физическим недугом, неизлечимыми заболеваниями. В ряде случаев указывают на отсутствие и функционирование отдельных органов. Этот *нигилистический ипохондрический бред* отмечается при органических заболеваниях головного мозга и характеризуется неблагоприятным прогнозом.

Бредовые идеи *самоуничтожения*, в частности, *самообвинение*, иногда могут приобретать характер *грандиозности*, или *громадности*. Он заключается в том, что больные повсюду из газет, радио узнают о собственных отрицательных качествах, утверждают, что весь мир их законно презирает, настолько они плохи, грешны и неприятны.

Бредовым идеям самоуничтожения противостоят идеи *переоценки собственной личности*. Они весьма разнообразны. Среди них следует назвать *идеи величия* – необоснованная убежденность больного в собственных интеллектуальных данных или большой

общественной значимости своей личности. Например, больной считает, что он может занять видное общественное положение, обладает выдающимися актерскими способностями, легко напишет высокохудожественные произведения и т.д.

Переоценка собственной личности может выражаться в форме *бреда обогащения*, состоящего в преувеличении размера заработка, материальной обеспеченности.

К бредовым идеям переоценки собственной личности относятся идеи *физического могущества и силы*. Так, например, больной с прогрессирующим параличом утверждал, что легко может завоевать все мировые спортивные рекорды по прыжкам, бегу, плаванию.

Известен ряд других бредовых суждений, отличающихся друг от друга по содержанию: *бред изобретательства, религиозный и эротический бред, бред ревности и др.*

Бредовые идеи могут носить систематизированный характер. Например, *паранойяльный бред*, который опирается на ложную предпосылку, но формально на правильную систему доказательств. Эта форма бреда включает также идеи преследования, так как непризнание воспринимается больным как козни врагов. Обычно паранойяльный бред протекает без галлюцинаций.

*Параноид* представляет собой более или менее систематизированный бред, но он менее последователен, нередко исходит из нелепых предпосылок и содержит нелепые утверждения. При параноиде выявляются галлюцинации.

К параноидам относится *парафренный бред*, для которого типичны фантастичность и конфабуляции. Он встречается при шизофрении, возникшей в зрелом возрасте.

*В клинической практике выделены критерии для бредовых, навязчивых и сверхценных идей:*

1. К навязчивым идеям больные относятся с полной критикой, при бредовых и сверхценных идеях критика отсутствует.

2. При бредовых идеях больные не стремятся преодолеть их, существует полная убежденность в их достоверности; разубеждению эти больные не поддаются, как бы нелепы не были бредовые идеи.

3. При сверхценных идеях всегда имеется конкретный повод с выраженным аффективным отношением к нему, тогда как бредовые идеи возникают без какого-либо реального основания.

## **5.2. Психические состояния**

### **5.2.1. Внимание**

#### **5.2.1.1. *Нейрофизиологическая характеристика внимания***

**Внимание** – состояние избирательной целенаправленной психической деятельности, связанное с процессами возбуждения коры головного в целом или отдельных её областей. Морфологической основой внимания являются:

- ретикулярная формация;
- продолговатый мозг;
- крыша среднего мозга, в верхних и нижних холмиках которой расположены подкорковые чувствительные зрительные и слуховые ядра, принимающие участие в осуществлении ориентировочных реакций на внезапные световые и звуковые раздражения;
- таламус;
- гипоталамус;
- лимбическая система (гиппокамп, миндалина, хвостатое ядро).

Для нормального функционирования внимания необходимо энергетическое поддержание общего тонуса коры больших полушарий головного мозга, которое осуществляется функциональной деятельностью ретикулярной формации. Отделы ретикулярной формации, связанные ассоциативными связями с другими вышеуказанными отделами ствола мозга и лимбической системы, участвуют в обеспечении процессов бодрствования и регуляции внимания, ориентировочного рефлекса, автоматически возникающего на внезапные раздражители (например, световые и звуковые). Подкорковые структуры ствола мозга через ассоциативные связи, восходящие и нисходящие проводящие пути связаны с корой больших

полушарий: лобной, височной, теменной и затылочной долей, где осуществляются физиологические процессы анализа и синтеза поступающей сенсорной информации, а также мнемические, мыслительные и двигательные процессы.

Важная роль в осуществлении физиологических процессов взаимосвязи сенсорных и двигательных систем, обеспечении речевой регуляции внимания, регуляции эмоций, в осуществлении мыслительных процессов принадлежит коре лобных долей больших полушарий. Именно, в лобных долях коры больших полушарий осуществляются физиологические процессы формирования программирования целенаправленной психической активности, обеспечивающей сознательное регулируемое сосредоточение на объекте, или произвольное внимание (синонимы: активное или волевое). Воля – сознательная целенаправленная психическая активность.

Физиологическим основам интерпретации процессов внимания уделяется большое значение. Физиологическая схема произвольного внимания, связанная с волевым усилием, возникающим в процессе припоминания, представлена Т.Рибо. Т. Рибо предложил так называемую моторную теорию внимания, согласно которой основную роль в физиологических процессах внимания играют движения, дающие представление о предмете сенсорного и двигательного характера, центры которого расположены в различных областях коры больших полушарий, и ассоционными связями (путями) связаны как между собой, так и подкорковыми структурами. Благодаря их избирательной и целенаправленной активизации происходит концентрация (сосредоточенность) и усилие внимания на объекте (предмете), а также поддержание на нем внимания в течение определенного времени. В этих процессах важная роль принадлежит двигательному центру речи, в том числе и внутренней речи (про себя).

По мнению А.А. Ухтомского, физиологической основой внимания является доминантный очаг возбуждения, усиливающийся под воздействием посторонних раздражителей и вызывающий торможение соседних областей структур головного мозга.

И.М. Сеченов, изучая механизмы произвольных движений, отмечал, что они носят рефлекторный характер и своим источником имеют нервное возбуждение. Каждый вид волевого действия представляет собой ответ на возникающее под влиянием раздражителей внешней среды восприятия.

И.П. Павлов писал: «Механизм волевого движения есть условный ассоциативный процесс, подчиняющийся всем законам внешней нервной деятельности». Поведение человека определяется высокодифференцированными условнорефлекторными реакциями, а также наличием второй сигнальной системы.

Непроизвольное внимание связано преимущественно с работой структур ствола мозга, а произвольное – с корой больших полушарий головного мозга. Ведущая роль в формировании произвольных форм внимания принадлежит коре лобных долей (преимущественно её медиальным отделам) мозга. В первую очередь, это касается интеллектуального внимания, деятельность которого связана с корой лобных долей мозга. Физиологическая функция мыслительных процессов обусловлена в большой степени деятельностью нейронов лобной доли левого полушария.

Таким образом, психофизиологические процессы внимания обеспечиваются взаимодействием различных подкорковых и корковых структур головного мозга: ретикулярной формации ствола мозга, структур ствола мозга: продолговатый, средний (четверохолмие), промежуточный (таламус, гипоталамус) мозг, лимбической системы, коры больших полушарий: лобной, височной, темной, затылочной долей.

Внимание через физиологические процессы возбуждения в одних нейронах и торможения – в других, через процессы качественного и количественного анализа и синтеза в нейронах коры больших полушарий, активации сенсорных систем, формирования ориентировочных рефлексов обеспечивает целенаправленный осознанный характер психической деятельности человека. Волевые усилия, обеспечиваемые деятельностью лобной коры, играют важную роль в организации сознательной деятельности человека.

С помощью внимания осуществляется целенаправленное восприятие. Внимание – физиологический процесс, в результате которого информация имеет доступ к механизмам памяти и движениями, соответственно, к сознанию. Внимание может быть повышено активными действиями и волевыми усилиями.

#### **5.2.1.2. Краткая психологическая характеристика внимания**

**Внимание** – это избирательный, целенаправленный характер психической деятельности. Оно проявляется внутри познавательных процессов (восприятие, память, мышление и т.д.) и неотделимо от них. Внимание характеризует динамику протекания психических процессов.

Внимание – целенаправленность психики (сознания) на определённые объекты, имеющие для личности устойчивую или ситуативную значимость, сосредоточение психики (сознания), предполагающее повышенный уровень сенсорной, интеллектуальной или двигательной активности [15, 53, 71, 72, 86, 88].

##### **Функции внимания:**

- Отбор значимых, ревалентных, т.е. соответствующих потребностям соответствующих данной деятельности воздействий и

игнорирование (торможение, устранение) других несуществующих побочных, конкурирующих воздействий.

- Удержание (сохранение) данной деятельности (сохранение в сознании образов, определённого предметного содержания) до тех пор, пока не будет достигнута цель.

- Регуляция и контроль протекания деятельности.

Внимание может проявляться в сенсорных, мнемических, мыслительных и двигательных процессах.

Сенсорное внимание связано с восприятием раздражителей разной модальности (вида).

Выделяют зрительное и слуховое сенсорное внимание.

Объектами интеллектуального внимания как высшей формы являются воспоминания и мысли.

Различают три **вида внимания**: непроизвольное, произвольное и послепроизвольное.

- *Непроизвольное (пассивное, эмоциональное) внимание* – это сосредоточение сознания на объекте в силу каких-то его особенностей. Особенностью пассивного внимания является зависимость от объекта, который его привлёк, и подчёркивает отсутствие усилий со стороны человека, направленных на то, чтобы сосредоточиться. Особенностью эмоционального внимания является связь между объектом и эмоциями, интересами, потребностями.

Новизна раздражителя также вызывает непроизвольное внимание.

Для возникновения непроизвольного внимания имеют значение:

- чувства: интеллектуальные, эстетические, моральные.
- предметы, вызвавшие в процессе познания яркий эмоциональный тон (насыщенность цвета, мелодичные звуки, приятные запахи), а также удивление, восхищение, восторг.



*Интерес* – это непосредственная заинтересованность чем-то происходящим и избирательное отношение к миру. Он связан с чувствами и выступает одной из важнейших причин длительного непроизвольного внимания к предметам.

- *Произвольное внимание* (симптомы: активное или волевое) – это сознательное регулируемое сосредоточение на объекте. Все три термина подчёркивают активную позицию личности при сосредоточении внимания на объекте. При этом человек сосредотачивается не на том, что для него интересно или приятно, а на том, что должен делать. Этот вид внимания тесно связан с волей. Своим происхождением произвольное внимание обязано труду. Произвольно сосредотачиваясь на объекте, человек прилагает волевое усилие, которое поддерживает внимание в течение всего процесса деятельности. Произвольное внимание возникает, когда человек ставит перед собой цель деятельности, выполнение которой требует сосредоточенности. Волевое усилие необходимо, чтобы сосредоточиться на объекте деятельности, не отвлекаться, не ошибиться в действиях. Волевое усилие переживается как напряжение, мобилизация сил, решение поставленной цели.

Условия, облегчающие произвольное сосредоточение внимания – практическое действие и психическое состояние человека.

Таким образом, причиной возникновения произвольного внимания к любому объекту является постановка цели деятельности, сама практическая деятельность, за выполнение которой человек несёт ответственность.

Различают следующие **свойства внимания**:

- *объём* – измеряется тем количеством объектов, которые воспринимаются одновременно;
- *концентрация (сосредоточенность)* – степень сосредоточения сознания на объекте (объектах).

Чем меньше круг объектов внимания, чем меньше участок воспринимаемой формы, тем концентрированнее внимание. Концентрация внимания обеспечивает углубленное изучение познавательных объектов и явлений, вносит ясность в представления человека о том или ином предмете, его назначении, конструкции, форме;

- *распределение* – выражается в умении одновременно выполнять несколько действий или вести наблюдения за несколькими процессами, объектами;

- *устойчивость* – это общая направленность внимания в процессе деятельности. На устойчивое внимание важное влияние оказывает интерес.

Необходимым условием устойчивости внимания является разнообразие впечатлений или выполняемых действий. Восприятие однообразных по форме, цвету, размерам предметов, однообразные действия снижают устойчивость внимания. Влияет на устойчивость внимания активная деятельность с объектом внимания;

- *отвлекаемость внимания* – свойство противоположное устойчивости. Отвлекаемость внимания проявляется в его колебаниях, которые представляют собой периодическое ослабление внимания к конкретному объекту или деятельности.

- *переключаемость* – это перестройка внимания, перенос его с одного объекта на другой.

Переключение внимания бывает:

- преднамеренным (произвольным), которое происходит при изменении характера деятельности, при постановке новых задач в условиях применения новых способов действий. Преднамеренное переключение внимания сопровождается участием волевых усилий человека.

- непреднамеренное (непроизвольное) – протекает без особого напряжения и волевых усилий.

Психологическая характеристика структуры темы «Внимание» представлена на рис. 5.4.

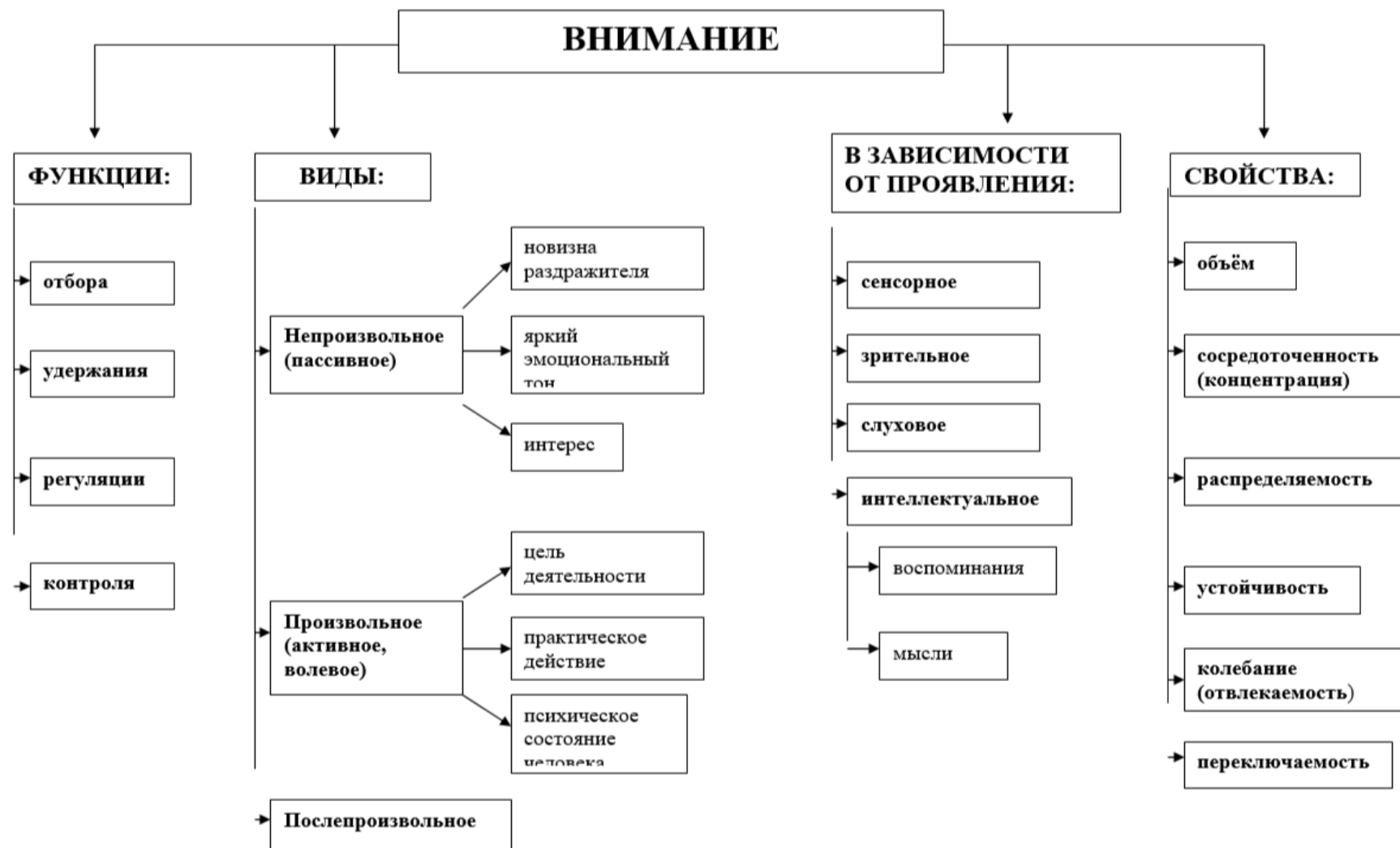


Рис. 5.4. Психологическая характеристика структуры темы «Внимание»

### **5.2.1.3.                    Общая                    клинико-психологическая характеристика расстройств внимания**

Из расстройств внимания наиболее часто встречаются отвлекаемость, истощаемость и застреваемость внимания.

*Отвлекаемость* внимания характеризуется тем, что человек не может активно сосредоточиться на нужном объекте, то есть имеет место ослабление активного внимания и преобладание пассивного. При этом расстройстве не человек сознательно направляет своё внимание на определённые объекты окружающей действительности, а второстепенные предметы, привлекая внимание, отрывают его от намеченной деятельности. Отвлекаемость внимания характерна для маниакальных состояний.

*Патологическая застреваемость* внимания характеризуется нарушением механизма переключения с одного объекта на другой. Это, вероятно, зависит от малой подвижности основных нервных процессов в коре головного мозга. Застреваемость внимания свойственна больным шизофренией, эпилепсией и находящимся в состоянии депрессии.

*Истощаемость* внимания наиболее часто встречается при астенических состояниях различного происхождения. Патологические механизмы истощаемости внимания объясняются ослаблением процессов внутреннего торможения в коре головного мозга. Истощаемость внимания легко обнаружить, если заставить больного, например, вычитать от 100 по 7. Первые операции он совершает правильно. Но затем делает всё больше и больше ошибок.

В нейропсихологии выделяют **два самостоятельных типа нарушений внимания** [80].

*Первый тип нарушений внимания* – *модально-неспецифические*, они определяются уровнем поражения

неспецифических (подкорковых) структур мозга. Выделяют три уровня нарушений внимания этого типа.

*Первый* – поражение продолговатого мозга (центры сердечно-сосудистой и дыхательной систем, центры IX, X, XI, XII пар черепно-мозговых нервов): снижается объем внимания и нарушается его концентрация, наступает быстрая истощаемость. Эти нарушения проявляются в любом виде деятельности: сенсорной, интеллектуальной и т.д.

Примером может служить постепенное увеличение ошибок при выполнении серийных счетных операций (например, 100-7).

При этих поражениях в большей степени страдает произвольное внимание (пассивное, эмоциональное).

*Второй* – поражение структур промежуточного мозга – таламуса и гипоталамуса, а также структур лимбической системы (гиппокампа).

При поражении этих структур больные не могут сосредоточиться ни на каком виде деятельности. Например, при решении арифметических задач, выполнении вербальных заданий и двигательных актов.

При *третьем уровне* – поражении медиобазальных отделов коры лобных и височных долей, преимущественно страдает произвольное внимание в самых различных видах психической деятельности («лобные» или «лобно-височные» больные).

*Второй тип нарушений внимания – модально специфические.* При этом типе нарушения внимания проявляются только в одной сфере. Суть этих нарушений состоит в трудности осознания стимула в определенных ситуациях.

К нарушениям второго типа относится: зрительное, слуховое, тактильное, двигательное невнимание.

*Зрительное невнимание.* Оно связано с поражением полей зрения обоих полушарий. Так, больные (правши) как бы «не

замечают» того, что изображено, например, на предъявляемой слева картинке (или в левом верхнем, или левом нижнем углу) или дают неверные ответы.

*Слуховое невнимание.* Предъявляют одновременно на два уха два разных звука или два разных слова и просят больного точно сказать, что именно он слышит. Ответ последует, что больной слышит только те звуки (слова), которые подаются в одно ухо, и в той или иной степени игнорирует информацию, поступающую в другое ухо. В среднем, нормальный человек (правша) слышит слова на 10-15% лучше правых ухом, чем левым – «эффект правого уха». У больных с локальными поражениями мозга степень асимметрии резко возрастает – до 50-60% и больше «симптом грубого игнорирования звуков».

*Тактильное невнимание,* описано Г. Тойбертом, связано с поражением коры теменных долей мозга. Суть тактильного невнимания состоит в том, что больной не может с закрытыми глазами определять количество прикосновений к коже рук.

*Двигательное невнимание* проявляется невозможностью одновременно выполнять движения двумя руками.

Таким образом, расстройства внимания носят как неспецифический, так и специфический характер.

## **5.3. Эмоциональные психические процессы и состояния**

### **5.3.1. Нейрофизиологическая характеристика эмоций**

**Эмоции** – это переживание человека, в которых проявляется его отношение к окружающему миру и к самому себе.

Эмоции человека многообразны, в них проявляются как отрицательные переживания, начиная от тревоги, гнева, страха, неудовлетворенности, ужаса, так и положительные – от отвращения до радости, счастья, любви, удовлетворенности, восхищения.

Положительные эмоции характерны для эмоционально насыщенной жизни человека, а бурно протекающие эмоции (аффекты) препятствуют нормальной организации поведения человека, его разумности, приводят к развитию психических и соматических болезней.

Каждую эмоцию могут сопровождать выразительные движения. По изменению походки, позе, мимике, жестам, смене скорости речи можно составить представление об эмоциональном состоянии человека. Эмоциональные состояния, в свою очередь, делятся на собственно эмоции и чувства. Собственно, эмоции воспринимаются человеком как его собственные переживания, которые вызываются как реальными, так и воображаемыми ситуациями. Чувства – высший продукт культурно-эмоционального развития человека, они выполняют мотивирующую роль и всегда связаны с работой сознания.

Жизнедеятельность человека постоянно сопровождается различными эмоционально окрашенными субъективными психическими состояниями, которые внешне выражаются в разнообразных движениях, мимике, просодике голоса, а также сопровождаются вегетативными проявлениями: покраснением, побледнением, учащением сердцебиения и дыхания.



Эмоции обуславливают человеческие поступки, стимулируют или угнетают деятельность, побуждают совершать задуманное. В них отражаются переживания человеком своего отношения к окружающему миру и к самому себе. Эти переживания (от легкого душевного волнения до устойчивого нравственного состояния, называемого чувством) связаны с наличием потребностей и результатами практической деятельности, посредством которых они удовлетворяются.

На современном этапе развития психологической науки эмоциональная сфера изучена достаточно широко. Большой вклад в изучение психологии эмоций внесли отечественные исследователи (Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн, А. Н. Леонтьев, П. К. Анохин, П. В. Симонов). Исследования зарубежных ученых (Р. Фресс, Я. Рейковский, К. Изард) дали возможность выявить важные факторы и закономерности, характеризующие эмоциональные процессы и состояния. Проблема эмоциональных процессов и состояний является объектом изучения не только психологии, но также физиологии, философии, педагогики, медицины и других наук, что подчеркивает ее многогранность и сложность [21, 55, 79, 81].

### ***Нейрофизиологические процессы формирования эмоций***

Эмоции – субъективные психологические состояния, отражающиеся в форме непосредственных переживаний человеком, процесс и результаты практической деятельности, направленные на удовлетворение его актуальных потребностей [67].

Эмоции необходимы для нормальной психической жизни человека. Эмоциональные состояния делятся на собственно эмоции, чувства, аффекты.

В формировании эмоций принимают участие различные структуры головного мозга:

- лимбическая система;
- таламус;
- гипоталамус;
- ретикулярная формация;
- кора больших полушарий (лобная и височная доли).

Лимбическая система – образования конечного мозга, которые включают обонятельный (висцеральный) мозг, миндалевидное тело (миндалины), гиппокамп, поясную извилину, свод и область перегородки.

Кора больших полушарий представлена новой корой (неокортекс), а также древней (палеокортекс), старой (архикортекс) и промежуточной (мезокортекс).

Древняя и старая кора формируют образования, которые объединены под названием обонятельного (висцерального) мозга (мозг Пейпец).

Обонятельный мозг включает следующие структуры палеокортекса: перепериформная, периамигдаллярная и диагональная области, обонятельный бугорок и прозрачная перегородка, а в состав архикортекса входят – аммонов рог, зубчатая фасция, субикулюм.

Остановимся на подробной физиологической характеристике каждой из структур, принимающих участие в формировании эмоций, имеющих важное психологическое значение.

Обонятельный мозг принимает участие в формировании эмоционального поведения, регуляции вегетативных функций.

Миндалевидное тело – структура, ответственная за эмоциональную память, эмоциональные события, реакции на стресс. При стимуляции миндалины возникают эмоциональные реакции

страха и ярости. При ее повреждении страх исчезает, возникает повышенный аппетит и половое влечение.

Гиппокамп располагается рядом с миндалиной, имеет отношение к стрессовым ситуациям через повышенное содержание в крови кортикостероидов, выделяемых надпочечниками.

Гиппокамп регулирует вегетативные функции, особенно влияет на сердечно – сосудистую деятельность через симпатическую и парасимпатическую нервную системы. Он участвует в процессе обучения и хранения памяти, пространственном восприятии окружающего мира. При удалении гиппокампа имеет место потеря памяти на ближайшие события, сохранение – на отдаленные.

Гиппокамп фиксирует наиболее вероятные события, а миндалины – маловероятные.

Гиппокамп, миндалевидное тело, поясная извилина влияют на половое влечение.

Поясная извилина является субстратом осознанных эмоциональных переживаний, имеет специальные входы для эмоциональных сигналов (Дж. У. Папес).

Свод расположен около поясной извилины, состоит из системы нервных волокон, соединяющих различные отделы лимбической системы.

Перегородка окружает гиппокамп и другие структуры лимбической системы, обеспечивает реакции удовольствия, эйфории.

Гипоталамус – высший подкорковый центр вегетативной нервной системы, через предоптические ядра и переднюю гипоталамическую область он вызывает характерные для эмоций парасимпатические реакции, а через заднюю латеральную и часть промежуточной гипоталамической области – симпатические.

При гневe и страхе преобладает возбудимость симпатической нервной системы, а при приятных эмоциях – парасимпатической

(исключение – деятельность слезных желез). Половой акт одновременно сопровождается возбуждением симпатической и парасимпатической нервной систем. Гипоталамус оказывает влияние не только на вегетативные, но и на двигательные реакции. Так, при возбуждении симпатической нервной системы двигательная активность увеличивается, а парасимпатической – уменьшается. В гипоталамусе расположены центры, обеспечивающие постоянство внутренней среды организма (гомеостаз) и его приспособление к изменению условий жизнедеятельности (гомеокинез): терморегуляции, голода и насыщения, жажды и её удовлетворения, регуляции полового влечения, удовольствия.

Ретикулярная формация включает специфические структуры: голубое пятно и черную субстанцию, ответственные за синтез нейромедиаторов, участвующих в формировании эмоций.

Голубое пятно ретикулярной формации – скопление специфических адренэргических нейронов, выделяющих нейромедиатор норадреналин, который запускает эмоциональные реакции. При гнев и боли повышается секреция норадреналина, а при тревоге и страхе – адреналина.

Черная субстанция ретикулярной формации – скопление дофаминэргических нейронов, синтезирующих и выделяющих дофамин – нейромедиатор, способствующий возникновению приятных ощущений удовольствия, эйфории, улучшению настроения, снятию эмоционального напряжения, уменьшению или устранению болевых ощущений.

Таким образом, синтез и секреция нейронами ретикулярной формации норадреналина и дофамина играют важную роль в формировании эмоций.

Кроме норадреналина, дофамина важная роль в формировании эмоций принадлежит нейромедиаторам серотонину, ацетилхолину, а

также гормонам мозговой ткани надпочечников – норадреналину, адреналину.

Серотонин является нейромедиатором головного мозга, который вырабатывается в шишковидной железе человека из незаменимой аминокислоты триптофана. Серотонин часто называют «гормоном счастья», в головном мозге он действует как нейромедиатор, а при поступлении в кровь оказывает свое действие как гормон.

Ацетилхолин – нейромедиатор в большом количестве синтезируется в нервных клетках коры больших полушарий. Ацетилхолин участвует в образовании условных рефлексов.

Норадреналин и адреналин – гормоны мозговой ткани надпочечников. Мозговая ткань надпочечников выделяет в кровь гормоны норадреналин и адреналин. В онтогенезе сначала секретируется норадреналин, а затем адреналин. Норадреналин образуется быстрее адреналина и превращается в адреналин. Адреналин выделяется непрерывно. В кровь гормона адреналина поступает в 5 раз больше, чем норадреналина.

Адреналин и норадреналин возбуждает симпатическую нервную систему. Количество норадреналина в узлах симпатической нервной системы в 5 раз больше, чем в наиболее богатых норадреналином частях головного мозга.

Места приложения действия адреналина – нервные окончания симпатических нервов.

Возбуждение симпатических волокон вызывает выделение в их окончаниях медиатора симпатина, состоящего из норадреналина и небольшого количества адреналина.

В онтогенезе передача возбуждения в синапсах головного мозга и узлах симпатической нервной системы посредством медиатора симпатина появилась раньше, чем передача возбуждения посредством медиатора ацетилхолина.

Секреция адреналина регулируется вегетативными центрами коры больших полушарий и промежуточного мозга. Адреналин способствует выработке условных рефлексов и изменений их величины.

Лимбическая система, как основной источник эмоций, взаимодействует с неокортексом, непосредственно участвующим в регуляции эмоционально-вегетативных реакций. Они тесно связаны с разными долями коры больших полушарий: лобными (прогнозирование, ассоциативное мышление, интеллект), височными (память), теменными (ориентировка в пространстве).

Лобным долям принадлежит ведущая роль в регуляции эмоций. Лобная кора формирует эмоциональное поведение, позволяет направить его на достижение реальных целей, где удовлетворение потребностей можно прогнозировать с высокой степенью вероятности. Нейроны неокортекса лобных долей имеют непосредственное отношение к оценке вероятных действий и событий. Возбуждение моторной коры лобных долей больших полушарий вызывает не только двигательные, но и вегетативные реакции, например, расширение кровеносных сосудов в сокращающихся мышцах, потоотделение и др. Поражение нервных клеток лобных долей приводит к глубоким нарушениям в эмоциональной сфере человека: от эйфории до депрессии, утрачиванию способности к планированию, эмоциональной тупости, расторможенности низших эмоций и влечений.

Кора больших полушарий височной доли имеет прямое отношение к эмоциональной сфере человека, деятельность которой необходима для сохранения нормального эмоционального статуса.

Лобная и височная кора больших полушарий обеспечивают отражательно-оценочную функцию.

С психологической точки зрения, эмоции – субъективные психические состояния, вызванные актуальными потребностями, которые выступают в роли, как внешних, так и внутренних раздражителей. Раздражителями со стороны внешней среды являются предметы, виды деятельности, люди, внутренние переживания.

Основу физиологических процессов, происходящих при эмоциях составляют условные рефлексы.

Эмоции – это результаты действия раздражителей на нервные окончания (рецепторы) чувствительного нервного волокна внутренних (соматических, т.е. со всех рецепторов тела) органов и органов чувств (анализаторы).

После контакта рецептора с раздражителем нервные импульсы по чувствительным (восходящим, афферентным) проводящим путям поступают в таламус – главный подкорковый центр чувствительности, его называют коллектором чувствительности, так как к нему сходятся чувствительные пути от всех рецепторов, исключая обонятельные, воспринимающих раздражение из внешней и внутренней среды на пути следования к коре больших полушарий головного мозга.

### ***Психофизиологические механизмы формирования эмоций***

Отдельно взятая структура мозга не может вызвать эмоции, необходимо взаимодействие различных структур мозга, ответственных за формирование эмоций. Это взаимодействие осуществляется через синапсы – специализированные контакты, через которые посредством нейромедиатора (норадреналин, дофамин, серотонин, ацетилхолин, адреналин, симпатин) происходит передача возбуждающих или тормозящих эмоциональных влияний с нейрона на нейрон. Медиаторы, обеспечивающие эмоциональные реакции, могут синтезироваться как в цитоплазме клетки, так и непосредственно в нервном окончании. Затем медиатор

концентрируется в нервном окончании и хранится в пресинаптических пузырьках. Под влиянием потенциала действия пузырьки опорожняются, и медиатор выходит в синаптическую щель, обеспечивая передачу возбуждающих или тормозящих влияний с нейрона одних структур на нейроны других структур, принимающих участие в формировании эмоциональных реакций.

Между различными структурами внутри лимбической системы, корковыми и подкорковыми структурами имеется тесное взаимодействие.

Ретикулярная формация ствола мозга поддерживает уровень активности, необходимый для функционирования лимбической системы.

Поясная извилина выполняет функцию координатора различных систем, ответственных за реализацию эмоций.

Свод соединяет гиппокамп с различными структурами мозга, включая гипоталамус.

Эмоциональная память – результат взаимодействия гиппокампа через ассоциативные связи с корой больших полушарий. Мотивационное возбуждение гиппокампа осуществляет гипоталамус, а часть сигналов к гиппокампу поступает от перегородки.

Перегородка через свод получает импульсы от гиппокампа и посылает их в гипоталамус.

Гипоталамус – это важнейшее звено лимбико-ретикулярного комплекса. Эфферентные (двигательные) пути из гипоталамуса идут к таламусу, а через передние ядра таламуса нервные импульсы распространяются на передние отделы коры больших полушарий.

При эмоциях деятельность гипоталамуса активируется или тормозится эфферентными (двигательными, нисходящими) нервными импульсами из коры больших полушарий, особенно из



лобных долей, которым в формировании эмоций принадлежит ведущая роль.

Таким образом, психологическим субстратом эмоций являются потребности, а структурно-функциональным – корковые (лимбическая система, кора больших полушарий) и подкорковые структуры (ретикулярная формация, таламус, гипоталамус). Физиологические процессы, протекающие в нервных клетках данных структур, обеспечивают формирование эмоций – субъективных психологических состояний, проявляющихся в виде собственно эмоций, чувств, аффектов.

Структуры лимбической системы конечного мозга имеют множественные связи между собой, а также корковыми центрами, принимающими участие в формировании различных аффективно-эмоциональных реакций. Вместе они регулируют взаимоотношение между различными отделами вегетативной нервной системы, а также обеспечивают взаимосвязь между вегетативной, соматической и эндокринными системами.

Возбуждение структур лимбической системы, коры больших полушарий лобной и височной долей, ретикулярной формации, таламуса и гипоталамуса распространяется по вегетативным нервам, вызывая характерные для эмоций симпатические и парасимпатические реакции, поступление в кровь гормонов, медиаторов и метаболитов, воздействующих на вегетативную иннервацию внутренних органов: сердечно-сосудистую, дыхательную, пищеварительную системы и т.д.

Психофизиология рассматривает формирование эмоции как единый целостный психический процесс, основанный на физиологической деятельности каждой структурно-функциональной единицы, входящей в эмоциональный комплекс.

### 5.3.2. Краткая психологическая характеристика эмоций

**Эмоции** – субъективные психологические состояния, отражающие в форме непосредственных переживаний приятного, процесс и результаты практической деятельности, направленной на удовлетворение его актуальных потребностей [15, 53, 71, 72, 88].

Самая старая по происхождению, простейшая и наиболее распространённая среди живых существ форма эмоциональных переживаний – это *удовольствие*, получаемое от удовлетворения органических потребностей, и *неудовольствие*, связанное с невозможностью это сделать при обострении соответствующей потребности.

**Эмоциональные состояния** делятся на:

- *собственно эмоции* – воспринимаются человеком как его собственные внутренние переживания, коммуницируются, т.е. передаются другим людям, переживаются. Они могут вызываться как реальными, так и воображаемыми ситуациями;
- *чувства* – высший продукт культурно-эмоционального развития человека, они выполняют мотивирующую роль. Чувства всегда связаны с работой сознания, могут произвольно регулироваться. Они связаны с определёнными входящими в сферу культуры предметами, видами деятельности и окружающими людьми.

**Аффекты** – эмоциональные состояния, протекающие бурно, быстро, сопровождающиеся резко выраженными видимыми изменениями в поведении человека и двигательными реакциями. Аффекты препятствуют нормальной организации поведения, его разумности. Они не предшествуют поведению, а как бы сдвинуты на его конец. Аффекты способны оставлять сильные и устойчивые следы в долговременной памяти.

Сумма устойчивых положительных эмоций, мотивов, чувств, сконцентрированных вокруг определённого вида деятельности или предмета (человека) называется **страстью**.

Устойчивые чувства умеренной или слабой силы, действующие в течение длительного времени называются **настроением**.

Работа эмоций и чувств связана преимущественно с кратковременной и оперативной памятью.

Выделяют **три сферы эмоциональных проявлений личности** (по С.Л.Рубинштейну):

- *аффективно-эмоциональная чувствительность* – элементарные удовольствия и неудовольствия, преимущественно связанные с удовлетворением органических потребностей;

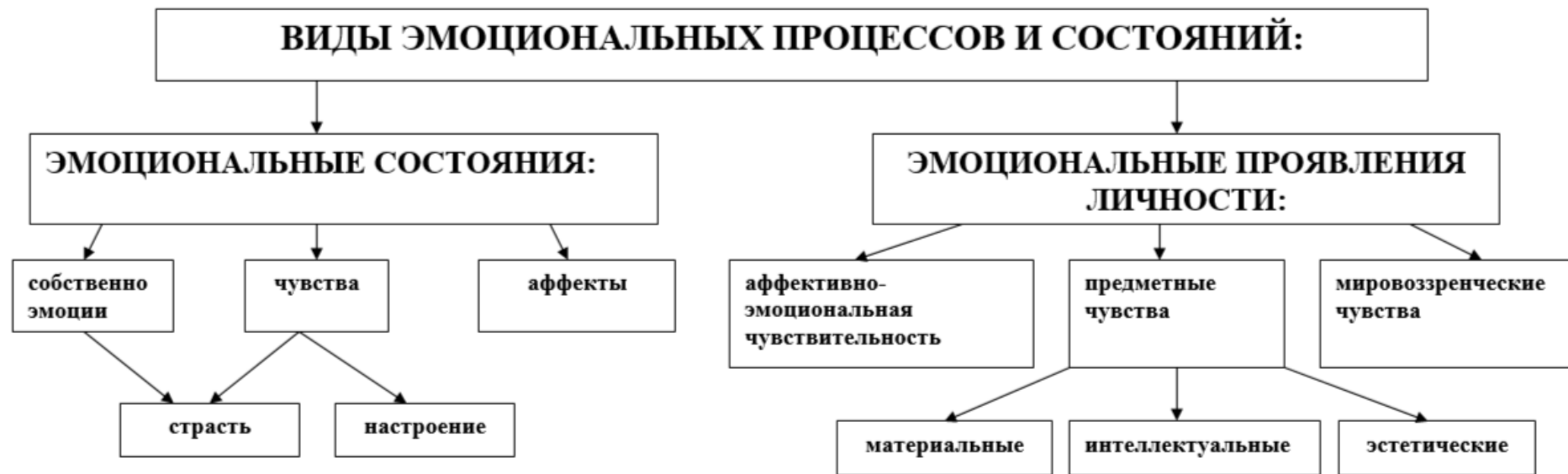
- *предметные чувства* связаны с обладанием определёнными предметами и занятиями, отдельными видами деятельности. Они подразделяются на:

- *материальные;*
- *интеллектуальные;*
- *эстетические.*

Они проявляются в восхищении одними предметами, людьми и видами деятельности и в отвращении к другим;

- *мировоззренческие чувства* связаны с моралью и отношениями человека к миру, социальным событиям, нравственным категориям и ценностям.

Психологическая характеристика структуры темы «Виды эмоциональных процессов и состояний» представлена на рис. 5.5.



**Рис. 5.5. Психологическая характеристика структуры темы «Виды эмоциональных процессов и состояний»**

### **5.3.3. Клинико-психологическая характеристика эмоциональных расстройств**

Эмоции подразделяются на врожденные, связанные с удовлетворением или неудовлетворением врожденных потребностей и инстинктов и приобретённые, направленные на удовлетворение приобретённых потребностей, основу которых составляет условнорефлекторная деятельность (И.П. Павлов).

Эмоциональные расстройства следуют считать признаком общемозгового происхождения, имеющего как корковую, так и подкорковую базу [10, 27, 28, 37, 56].

Различные нарушения, вызывающие ослабление тонуса коры головного мозга, приводят к эмоциональной лабильности. Так при поражении коры лобных долей такие нарушения описываются как эмоциональное безразличие, или эмоциональная тупость, «благодущие», «слабодущие», «эйфория», которые сочетаются с личностными изменениями в виде «некритичности» и «исчезновения чувства ответственности». При этом определенные эмоции становятся доминирующими и не соответствуют меняющимся обстоятельствам. Рассмотрим клинико-психологическую характеристику этих нарушений.

**Эйфория** (euphoria – страсть порыв) – болезненное повышенное настроение, не адекватное ни окружающей действительности, ни физическому состоянию больного. Больные могут быть веселы, беспечны, полны радужных планов, а вместе с тем они доживают последние дни, то есть наблюдается несоответствие между физическим состоянием человека и его настроением. Эйфория присуща почти всем психическим расстройствам, протекающим в форме маниакальных состояний.

В этих случаях, когда основные физиологические процессы утрачивают присущую им подвижность и становятся инертными,

возникают такие эмоциональные расстройства, как депрессия, тревога и другие стойкие аффективные проявления. При патологическом аффекте, вероятно, внезапно возникает торможение коры с высвобождением хаотических подкорковых нервных импульсов.

Рассмотрим клинико-психологическую характеристику этих нарушений.

**Депрессия** (depressio – угнетенное), или патологическое пониженное настроение, не соответствующее истинному положению вещей. Не произошло ничего такого, в связи с чем человек должен был бы впасть в состояние подавленности, однако он находится в угнетённом настроении. Чувство тоски, боязнь, страх, угнетение совести, досада достигают крайней степени и отражаются на образе мыслей и поведении больного. При этом часто появляются мысли о самоубийстве и попытки к нему. В ряде случаев больные испытывают мучительное чувство опустошенности когда все, кого они любили, делается безразличными, и всё, что они любили в окружающем их – не вызывает эмоций. Такое отсутствие привычных эмоций называется **психической анестезией**. Эмоциональная анестезия рассматривается как проявление нарушения самосознания, или деперсонализации.

**Эмоциональная слабость (слабодушие).** Эмоциональная слабость и «недержание эмоций» – это ослабление способности человека владеть своими чувствами. При этом переходы от положительных эмоций к отрицательным протекают чрезвычайно быстро и создают впечатление неспособности руководить собой.

**Эмоциональная тупость.** При некоторых тяжелых психических заболеваниях (например, при шизофрении) наступает опустошение эмоциональной сферы, сопровождающееся развитием эмоциональной тупости. Для таких больных характерно отсутствие какой-либо чувствительной реакции. Они с полным безразличием

относятся как к собственному положению, так и к судьбе близких людей, а также радости и горю. Такие больные ничем не интересуются, большую часть времени проводят в одиночестве, лежат в постели.

**Неадекватность эмоций** – это нарушение чувственной сферы, переживания в которой не соответствуют случаю, вызвавшему их. Так, например, встреча с близкими и ранее любимыми людьми вызывает чувство досады и недовольства и, наоборот, неприятное известие радует.

Следует упомянуть о возникновении одновременно к одному и тому же объекту двух противоположных чувств, например, любви и ненависти. Такое нарушение чувствительной сферы носит название *амбивалентности*.

**Патологические аффекты** – это бурные эмоции, которые возникают по незначительному, ничтожному поводу (например, на замечание), сопровождаются бурной эмоциональной реакцией (крик, гнев, агрессия). В это время больной нередко теряет ориентировку в окружающей обстановке, после выхода из данного состояния он о многом не помнит. Патологические аффекты характеризуются длительностью, они могут продолжаться в течение нескольких часов. Таким образом, патологический аффект от нормального аффекта отличаются тем, что возникает по незначительному поводу и сопровождается на высоте своей помрачением сознания.

К патологическим аффектам относятся аффекты страха и тревоги. Они могут сопровождаться галлюцинаторными или бредовыми переживаниями, вести к опасным для жизни больного действиям. Многие больные жалуются на тяжелое чувство какой-то надвигающейся опасности, на длительную беспредметную тревогу, отчаяние, осознание необратимой катастрофы.

Таким образом, расстройства эмоциональной сферы связаны с вовлечением в процесс как корковых, так и подкорковых структур

головного мозга. При этом определённые расстройства эмоциональной сферы становятся доминирующими на относительно длительный срок, не соответствуя меняющимся условиям.



## **5.4. Психические свойства**

### **5.4.1. Типы высшей нервной деятельности человека – психофизиологическая основа его темперамента**

Нервная клетка функционирует посредством изменения мембранного потенциала. Функция нейрона обеспечивается как его структурой, так и протекающими в нём метаболическими процессами. Одним из назначений метаболизма в нейроне является создание асимметрического распределения ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  на поверхности и внутри нервной клетки, что определяет потенциал действия или покоя. Важнейшими функциями нервной системы являются генерирование потенциала действия, проведение нервного импульса к телу нервной клетки, передача нервного импульса на другие клетки: нервные, мышечные, железистые.

Нервные клетки функционируют в тесном взаимодействии друг с другом за счёт своих дендритов и аксонов, образуя своеобразную нейронную сеть. Через это взаимодействие с участием синапсов осуществляется проведение возбуждающих или тормозящих нервных импульсов с нейрона на нейрон или другую клетку (мышечную, железистую). Процесс передачи специфической информации с участием синапсов называется синаптической передачей. Синапсы-специализированные структурно-функциональные образования, составляющие основу рефлекторной деятельности нервной системы человека. Синапсы состоят из трёх частей: пресинаптической мембраны (синаптическая бляшка), синаптической щели и постсинаптической мембраны.

Пресинаптическая мембрана нейрона представлена аксоном, нервные окончания которого разветвляются на многочисленные тонкие веточки, заканчивающиеся образованиями в виде бляшек, бутонов или пуговок, внутри которых содержится множество круглых

или овальных везикул (пузырьков), диаметром от 20-40 до 120 нм. Внутри везикул содержится химическое вещество-нейромедиатор, участвующий в синаптической передаче. Синаптическая щель (ширина 20-30 нм) разделяет пресинаптическую и постсинаптическую мембраны.

Постсинаптическая мембрана содержит крупные белковые молекулы, действующие как рецепторы для нейромедиатора. Каждый нейрон имеет несколько тысяч синапсов, диаметр каждого из них равен примерно 1 мкм.

Контактировать между собой могут разные части нейронов, чаще встречаются аксодендритные и аксосоматические синапсы, реже – дендродендритные и сомасоматические. Все синапсы делятся на возбуждающие и тормозящие. Синапсы, по способу взаимодействия между контактирующими нейронами, делятся на две группы: электрические и химические. В электрических синапсах (непреобладающий тип синапсов) передача нервных импульсов осуществляется путём прохождения электрического тока между нейронами через узкую (ширина 2 нм) синаптическую щель. Химические синапсы – преобладающий тип синапсов в ЦНС человека. В них нервный импульс (потенциал действия) передаётся с помощью химического вещества-медиатора, который является молекулярным посредником специфической информации от передающего нейрона к воспринимающему. Все химические медиаторы синаптической передачи разделяются на четыре группы: ацетилхолин; катехоламины (дофамин, серотонин, норадреналин, адреналин); аминокислоты: глицин, гамма-аминомасляная кислота, цистеин и др.; пуриновые нуклеотиды (АТФ) и нейропептиды – небольшой величиной белковые молекулы.

Нейромедиаторы могут синтезироваться как в теле (цитоплазме) нервной клетки, так и в нервном окончании аксона. Нейромедиаторы

хранятся в пресинаптических пузырьках аксона. Нейромедиатор по аксону трансформируется в пресинаптическую часть синапса. Для нормального функционирования синапсов необходимо, чтобы нейромедиатор после его взаимодействия с рецептором постсинаптической мембраны удалялся из синаптической щели.

Рефлекторная деятельность центральной нервной системы характеризуется двумя нервными процессами: возбуждением или торможением, протекающими в нервных клетках коры больших полушарий и подкорковых отделах головного мозга.

Возбуждение-односторонний нервный процесс, формирующий условно-рефлекторную деятельность или усиливающий уже существующую. Распространение возбуждения по нервной системе достигается за счёт многочисленных связей ассоциативных нейронов при активном участии ретикулярной формации, а на уровне спинного мозга-желатиновой субстанции Роланда. Распространение возбуждения характеризуется проведением нервных импульсов через синапсы при непосредственном участии нейромедиаторов. В синапсах передачи нервных импульсов возбуждения с участием химического вещества-нейромедиатора идёт только в одном направлении. Основная роль в процессе выделения нейромедиатора принадлежит ионам кальция ( $\text{Ca}^{++}$ ), проницаемость пресинаптической мембраны для которого резко повышается после пришедшего потенциала действия. Ионы кальция способствует слиянию везикул, содержащих нейромедиатор, с пресинаптической мембраной и выходу нейромедиатора в синаптическую щель. Нейромедиатор проходит через синаптическую щель, достигает постсинаптической мембраны воспринимающего нейрона, влияет на активные зоны постсинаптической мембраны, содержащие соответствующие крупные белковые молекулы – действующие молекулярные рецепторы для нейромедиатора. В результате открываются возбудимые каналы и

повышается проницаемость для ионов натрия ( $\text{Na}^+$ ), что приводит к изменению проводимости постсинаптической мембраны-её деполяризации и возникновению местного возбуждающего постсинаптического потенциала. Передача нервных импульсов с участием нейромедиаторов через синапсы идёт только в одном направлении, обеспечивая рефлекторную деятельность нервной системы человека. В основе этой деятельности лежит рефлекс – ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды.

Нервный процесс, ослабляющий или прекращающий условнорефлекторную деятельность, либо препятствующий её возникновению, носит название торможения.

Различают два вида торможения: пресинаптическое и постсинаптическое. На теле нейрона тормозные синапсы распространяются между возбуждающими синапсами и аксонным холмиком. Пресинаптическое торможение передачи нервных импульсов происходит в связи с уменьшением или полной блокадой выброса нейромедиатора в синаптическую щель синапса, передающего возбуждение. Торможение возникает благодаря изменению свойств пресинаптической мембраны синапса, передающего возбуждение, при этом его постсинаптическая мембрана не затрагивается. Пресинаптическое торможение избирательно выключает отдельные входы к нервной клетке. Основным нейромедиатором пресинаптического торможения является ГАМК.

В постсинаптическом торможении в передаче нервных импульсов главная роль принадлежит аксосоматическим синапсам. Постсинаптическое торможение возникает при гиперполяризации постсинаптической мембраны тормозного аксосоматического синапса вследствие её повышенный проницаемости для ионов калия ( $\text{K}^+$ ). Основными нейромедиаторами постсинаптического торможения

является ГАМК и глицин. Постсинаптическое торможение снижает возбудимость нервной клетки полностью.

Торможение, несмотря на то, что само не распространяется, блокируя процесс возбуждения, ограничивает его распространение и, прерывая бесконечную циркуляцию возбуждения по центральной нервной системе, упорядочивает её функции.

Процесс возбуждения и процесс торможения характеризуется способностью иррадиировать и концентрироваться. Хорошая концентрация обоих нервных процессов является физиологическое основой успешного образования условно рефлекторной деятельности человека. Оба нервных процесса: возбуждение и торможение также характеризуется индивидуальными свойствами нервной системы: силой, подвижностью и уравновешенностью. От рождения они у всех разные. И.П. Павлов в зависимости от соотношения этих свойств выделил четыре основных типа нервной системы – высшей нервной деятельности, которая соответствует классическому описанию четырёх типов темперамента человека, принадлежащим Гиппократу.

Темперамент – это врождённые особенности нервной системы человека, которые обуславливают динамические характеристики интенсивности и скорости реагирования, степени эмоциональной возбудимости и уравновешенности, особенности приспособления к окружающей среде.

Соотношение типов нервной системы (высшей нервной деятельности) типам темперамента человека и их основная психологическая характеристика представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

**Соотношение типов нервной системы (высшей нервной деятельности) типам темперамента человека и их основная психологическая характеристика**

Типы высшей нервной деятельности (нервной системы)	Тип темперамента и его основная психологическая характеристика
1. Сильный характеризуется сильными процессами возбуждения и торможения, но неуравновешенный – с резким преобладанием возбуждения над торможением; подвижный (это так называемый «безудержный» тип).	<i>Холерик</i> Такие люди инициативны, с азартом берутся за любую работу (кроме рутинной) и с легкостью преодолевают трудности. Они способны схватывать информацию на лету, обладают лидерскими качествами, однако нетерпеливы, вспыльчивы и подвержены эмоциональным срывам.
2. Сильный – сильные процессы возбуждения и торможения, подвижный, уравновешанный – быстрая смена возбуждения торможением и наоборот (это «живой» тип).	<i>Сангвиник</i> Сангвинический темперамент характеризует человека веселого, эмоционального, общительного, живущего настроением. Он легко переживает неудачи, создает приятный микроклимат в любом коллективе, но не всегда выполняет свои обещания, порой слишком поспешен в делах и суждениях и излишне самоуверен.
3. Сильный, уравновешанный, но инертный – с низкой (малой) подвижностью процессов возбуждения и торможения (это «спокойный» тип).	<i>Флегматик</i> Люди, обладающие флегматическим типом темперамента плохо приспосабливаются к новой обстановке и в неблагоприятных условиях могут стать пассивными и вялыми, при этом отличаются самообладанием, терпеливостью, предприимчивостью. В обществе флегматик в меру общителен, не любит пустословия и не подвержен панике в стрессовых ситуациях.
4. «Слабый» тип. Характеризуется слабостью нервных процессов возбуждения	<i>Меланхолик</i> Люди с меланхолическим темпераментом подвержены

и торможения, что связано с низкой работоспособностью нервных клеток коры. Неуравновешанный, малоподвижный.	пессимизму, излишне подозрительны и ревнивы, но обладают аналитическим мышлением, творчески подходят к работе, тонко чувствуют и доводят дело до завершения.
---	--

Таким образом, темперамент характеризуется, главным образом, силой нервного, а, следовательно, и психического процессов, взаимоотношением процессов возбуждения и торможения и скоростью их протекания. Темперамент связан со свойствами нервной системы, характеризующими её тип. Однако идеальные врождённые свойства нервной системы могут проявляться только в момент рождения.

#### **5.4.2. Психофизиологический аспект взаимосвязи темперамента и характера**

Темперамент – это врожденные особенности нервной системы человека, характеризующие интенсивность и скорость реагирования, степень эмоциональной возбудимости и уравновешенности, особенности адаптации к внешней среде.

Характер – это выраженные и тесно взаимосвязанные психические свойства личности, наиболее ярко проявляющиеся в поведении и различных видах жизнедеятельности. Характер человека определяется не только соотношением врожденных индивидуальных особенностей процессов возбуждения и торможения: силой, уравновешенностью и подвижностью, являющихся основой типов темперамента, но и особенностями и условиями жизни в обществе, под влиянием социальной среды и воспитания, определяющими различные виды его деятельности, позволяющие судить о возможных действиях и поступках в тех или иных условиях.

Волевые качества важная составная часть характера. Волевому человеку присущи такие черты характера, как целеустремленность, настойчивость, решительность, выдержанность, дисциплинированность, надёжность и другие.

Многие авторы обсуждали, как взаимосвязаны характер и темперамент. Если обобщить их опыт и попытаться систематизировать их утверждения, можно выделить четыре группы суждений:

1. По мнению Э. Кречмера, характер и темперамент тождественны.

2. По мнению П. Викторова, темперамент является врожденным и является первичной реакцией человека, а характер основан на опыте и вторичен по отношению к темпераменту.

3. С.Л. Рубинштейн характеризует темперамент как неотъемлемую часть характера. По мнению С.Л. Рубинштейна, такие характеристики темперамента, как импульсивность, ритмичность, сила, устойчивость, являются основой формирования определенных черт характера.

4. Л.С. Выготский в своих исследованиях подчеркивает, что темперамент – основа характера. Исследователь рассматривал наследственные реакции, телосложение, инстинкты, эмоции как проявления темперамента, а характер, согласно его теории, является результатом воспитания.

Таким образом, характер и темперамент органически взаимосвязаны и оказывают взаимное влияние, выражающееся в уникальности каждого человека. Темперамент относится к динамической стороне деятельности, а характер связан с содержательной стороной личности.

Рассмотрим психофизиологию темперамента – основу формирования характера [25, 92].



Рефлекторная деятельность центральной нервной системы человека характеризуется двумя основными нервными процессами: возбуждением и торможением, протекающими в нервных клетках коры и подкорковых центрах головного мозга с участием нейромедиаторов.

Возбуждение – односторонний нервный процесс, формирующийся или усиливающийся через уже существующие структурно-функциональные образования – синапсы при непосредственном участии нейромедиаторов. Передача нервных импульсов с участием нейромедиаторов через синапсы идет только в одном направлении, обеспечивая рефлекторную деятельность нервной системы человека, результатом которой является ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды.

Торможение – нервный процесс, ослабляющий или прекращающий условнорефлекторную деятельность либо препятствующий ее возникновению. Различают два вида торможения: пресинаптическое и постсинаптическое. Оба вида торможения протекают с участием нейромедиаторов. Процесс торможения сам не распространяется. Он блокирует процесс возбуждения, ограничивает его распространение, тем самым прерывает бесконечную передачу нервных импульсов возбуждения и упорядочивает функции центральной нервной системы человека.

Процессы возбуждения и торможения обладают способностью к концентрации (сосредоточению) и иррадации (распространению). Хорошая способность обоих нервных процессов является физиологической основой успешного формирования условнорефлекторной деятельности человека.

Процессы возбуждения и торможения характеризуются индивидуальными свойствами нервной системы: силой, лежащей в

основе выделения сильного или слабого типа нервной системы, уравновешенностью (взаимосвязанностью) процессов возбуждения и торможения между собой и подвижностью – то есть способность к быстрой смене одного нервного процесса другим.

Эти три основные физиологические свойства двух нервных процессов – возбуждение и торможение – положены в основу четырех типов высшей нервной деятельности головного мозга человека. Тип нервной системы – это индивидуальная характеристика нервной системы человека по соотношению основных функциональных признаков: силе, уравновешенности, подвижности.

И.П. Павлов изучил физиологические основы темпераментов, обосновав их зависимость от типов высшей нервной деятельности. И.П. Павлов считал, что четыре типа нервной системы, установленные в опытах на животных, приблизительно совпадают с классической схемой четырех типов темпераментов, установленной на людях Гиппократом. Гиппократ считал, что темперамент человека определяется преобладанием одной из четырех жидкостей организма: если преобладает кровь – темперамент будет сангвинический, желчь – холерический, слизь – флегматичный, черная желчь – меланхолический.

Каждый из четырех основных типов высшей нервной деятельности, выделенный И.П. Павловым, соответствует определенному типу темперамента человека. Сильный, подвижный, уравновешенный тип нервной системы соответствует темпераменту сангвиника; сильный, подвижный, неуравновешенный – темпераменту холерика; сильный, уравновешенный, инертный – темпераменту флегматика; слабый, неуравновешенный, малоподвижный – темпераменту меланхолика.

Систематическими психокоррекционными тренировками можно в определенной степени повлиять на тип нервной системы человека,

изменить систему его отношений к окружающей действительности, улучшить способы осуществления этих взаимоотношений, что позволит судить о его действиях и поступках в определенных условиях.

Так, практикой торможения можно до известной степени изменить сильный неуравновешенный тип и сделать его более уравновешенным. Психокоррекционная работа должна быть направлена на создание благоприятных условий для нормальной работы высшей нервной деятельности для слабого типа, так как этот тип нервной системы человека чаще других способен давать «срывы».

Таким образом, особенности личности определяются типом темперамента и характером человека. Темперамент – врожденные свойства личности, однако лишь у немногих людей имеется каждый из четырех типов темперамента в чистом виде. У большинства людей проявления разных типов темперамента сочетаются. Характер человека формируется на основе типа нервных процессов, темперамента в процессе индивидуальной жизни под влиянием социальной среды и воспитания.

### **5.4.3. Влияние болезни на личность**

Каждое заболевание является событием в жизни человека. Оно оказывает влияние не только на его физическое состояние, но и на психику, положение в семье, обществе, на работе и в жизни вообще. Какой бы болезнью ни страдал человек, она непременно влияет на всю его личность в целом [1, 14, 40, 49].

Всякая болезнь меняет психический облик человека, но особенно резко является реакция на болезнь в тех случаях, когда она лишает человека работоспособности, нарушает привычное течение жизни, вызывает новые чувства, физические страдания и тревожное ожидание. Тяжело влияют на психику человека боли, особенно, если

они воспринимаются им как сигналы опасности, угрожающей жизни. Крайне тяжело переносятся больными и боли, вызываемые процедурами, громкими звуками, ярким светом, неаккуратным обращением с болезненно измененным органом. При этом больные часто отвечают на болезненные раздражения выраженными аффективными реакциями.

Боли часто нарушают сон, что ещё больше ухудшает состояние больного. Тягостны не только сами боли, но и их ожидание, которое часто держит больного в состоянии постоянной тревоги. Болезнь часто меняет поведение человека, его жесты, походку, речь и мимику. Болезнь направляет внимание человека на его внутренний мир и порождает неизвестные до того ощущения, представления и эмоции.

Больные задолго до болевого синдрома испытывают страх, беспокойство и чувство тревоги. Часто у одних больных появляются апатичное состояние, безразличие к окружающему, у других-гневливость, раздражительность, у третьих-немотивированная эйфория, совершенно не соответствующая их тяжелому состоянию.

Таким образом, какой бы болезнью не страдал человек, она непрерывно оказывает негативное влияние на всю его личность в целом.

#### **5.4.4. Реакции личности на болезнь**

В зависимости от характерологических особенностей личности различают два типа реакций на болезнь [91].

Об экстравертированном типе реакции говорят в тех случаях, когда заболевший человек стремится к раскрытию своих болезненных ощущений и переживаний. Такие больные охотно рассказывают о болезни, ищут сочувствия у окружающих. Они часто испытывают при этом удовлетворение, а, следовательно, и облегчение своего страдания. Некоторые больные рассчитывают услышать советы, что-либо

обнадеживающее. Такой экстравертированный тип реакций на болезнь обусловлен, конечно, в первую очередь характерологическими особенностями личности.

При интравертированном типе реакции человек «бежит в болезнь», замыкается от окружающих со своим несчастьем, доверяет только себе и врачу.

Важное значение для изучения психики больного человека имеет динамика изменения критического отношения заболевшего к своей болезни на разных этапах ее течения. Здесь встречаемся с двумя вариантами. Первый вариант-гиперболизированное отношение к своей болезни. Исходя из собственных представлений о болезни, некоторые люди преувеличивают свои страдания. Болезнь кажется им неизлечимой. Возникает страх за исход болезни, за собственную жизнь.

Наблюдается и противоположный тип реакции-недооценка тяжести болезни, вытекающая из неадекватного представления о ней как о легком заболевании, которое не должно беспокоить. Проявлением такой недооценки тяжести своего состояния могут служить различной степени анозогнозии, часто встречающиеся при органических поражениях головного мозга.

Так, при поражении затылочной доли головного мозга, наступает корковая слепота. Однако некоторые больные даже при обнаружении у них симптомов такой слепоты продолжают утверждать, что хорошо видят. Или перенесшие инсульт, например, отрицают, что у них имеется паралич (анозогнозия Бабинского).

Таким образом, реакции личности на болезнь разнообразны, они определяются характерологическими особенностями самой личности. В одних случаях имеет место гиперболизированное отношение к болезни, в других-различные градации анозогнозии или незнание болезни.

## **5.5. Сознание как наивысшая форма высшей нервной деятельности человека**

### **5.5.1. Нейрофизиологическая характеристика сознания**

Существуют различные определения сознания. Приведём некоторые из них.

*Сознание* – высшая форма отражения человеком внешнего (объективного) и внутреннего (субъективного) мира в виде символов (слов, знаков) и образов, как интегративный обобщенный «образ мира» и «образ своего Я», как продукт деятельности мозга [45, 80].

*Сознание* – это высшее проявление психики, связанное с абстракцией, отделением себя от окружающей среды и наличием социальных контактов с другими людьми.

*Сознание* – это контролируемое, управляемое личностью отражение действительности, неотъемлемой частью которого является сама личность. Поэтому в понимании сознания выделяют такие понятия как осознание и самосознание.

*Сознание* – высшая форма отражения действительности, основанное на способности оценивать человеком окружающий мир не только путём ощущений, но и посредством более сложных форм, включая абстрактное мышление. Оно представляет субъективные переживания данной личности, протекающие на фоне имеющегося у неё опыта и осознанные как некая субъективная реальность.

*Сознание* – это способность ориентироваться в окружающем мире, времени и собственной личности.

Таким образом, несмотря на многочисленные определения сознания, сознание является продуктом (производным) высшей нервной деятельности человека.

Структурно-физиологической основой сознания является взаимодействие ассоциативных зон коры больших полушарий и

подкорковых образований.

Гипотеза о связи сознания с участком коры была впервые высказана И.П. Павловым. В.Ф. Крис связал сознание с деятельностью нейронов групп дорсального таламуса, в который поступают афферентные (чувствительные) импульсы. В определенный момент, поступающая чувствительность в одних группах оказывается в состоянии высокой возбудимости, которая передаётся к соответствующим отделам коры головного мозга.

Одной из гипотез является представление о возврате возбуждения в места первичных проекций и суммировании синтеза имевшейся ранее и вновь поступившей информации.

По мнению В. Маунткасла (1981) носителями сознания (как и мышления) являются третичные ассоциативные зоны коры больших полушарий головного мозга, представленные в виде вертикальной организации – вертикальных корковых колонок. Функциональная колонка представляет собой – объединение вертикально связанных пирамидных и звездчатых нервных клеток разных слоев коры, аксоны которых ветвятся в вертикальном направлении. Звездчатые клетки являются возбуждающими и тормозными интернейронами такого объединения, имеющего свои афферентные входы, внутрикорковые связи и эфферентные выходы по аксонам пирамидных клеток. В настоящее время элементарными функциональными единицами являются нейронные объединения – нейронные ансамбли, которые объединяются в микроколонки, несколько вертикальных микроколонок группируются в более крупное объединение – макроколонку, или функциональный корковый модуль. Каждый модуль может участвовать во многих функциональных системах различной сложности, организующих адаптивное выполнение сложных поведенческих актов, в том числе получают, перерабатывают, обеспечивают сравнение текущей информации с

имеющимися внутренними следами, что и составляет основу сознания.

В нейрофизиологии существует представление о наличии неспецифической структуры, ответственной за формирование сознания – это III желудочек, расположенный в полости промежуточного мозга, между зрительными буграми. Дном третьего желудочка служит подбугорная часть промежуточного мозга, а крышей – сосудистое сплетение и мозолистое тело. Вмешательство в виде хирургических операций в области 3 желудочка приводит к немедленному «отключению» сознания.

При рассечении мозолистого тела отмечено указание о существовании у человека двух сознаний: левополушарного и правополушарного. Левополушарное сознание – речевое, символическое, характеризующееся, непосредственными способами обработки информации, а правополушарное – неречевое.

Концепция коммуникативной природы сознания была выдвинута впервые П.В. Симоновым.

Непосредственная связь сознания с речью показана на людях, выходящих из состояния комы. Ведущая роль в этом принадлежит теменно-височным и нижнелобным (моторно-речевым) отделам коры левого полушария. Участие речевых зон коры в процессах сознания показано в исследованиях на больных с перерезкой мозолистого тела, восстановлении речи после перенесенного мозгового инсульта [80].

Следовательно, сознание связано с речью, то есть способностью воспринимать и оценивать слова не только окружающих лиц (субъективное переживание речевых функций), но и свою собственную – внутреннюю речь. Через посредство речи, сознание приобретает объективный характер. При слуховом восприятии словесных сигналов происходит возврат возбуждения в височную кору с их видением. При анализе сложных сигналов, включая слова,



первоначально возбуждается лобная кора с последующим возвратом возбуждения в проекционную кору: височную или зрительную.

С физиологической деятельностью медиальных отделов коры лобных долей связана способность сохранять в памяти события, последовательно развертывающиеся во времени (А. Gevins).

Для сознательного восприятия внешних раздражителей необходимо два потока афферентных импульсов к коре больших полушарий от:

- сенсорных систем;
- неспецифических систем: ретикулярной формации, лимбической системы, гипоталамуса.

Связи лимбической системы с гипоталамусом являются основой включения непроизвольных, бессознательных (подсознательных) рефлекторных реакций в процессе сознательного восприятия.

Каждый сигнал от различных сенсорных систем - носитель информации. Но она лишь тогда запечатлевается в сознании, когда будет обработана на физиологическом уровне с помощью:

- предшествующего опыта и знаний;
- эмоционального фона;
- мотивации и потребностей;
- состояния активности ЦНС, которое обеспечивается функциональной деятельностью ретикулярной формации.

Психологическими критериями сознания являются:

- внимание – способность сосредотачиваться на различных явлениях окружающей обстановки, воспринимающих их;
- способность абстрагировать мысли и оперировать ими, а также выражать их словами или каким-либо другим способом;
- возможность оценивать предстоящий поступок, то есть способность к ожиданию и прогнозированию;
- осознание своего «я» и признания других индивидуумов.

Таким образом, сознание включает все формы психической деятельности человека: ощущение, восприятие, внимание, мышление, память, представления, чувства и волю, каждое из которых существует не как нечто самостоятельное, изолированное, а являются частью или стороной единого целого - сознания.

Ощущение и восприятие – начальная ступень чувственного познания, реализующего непосредственную связь мышления с реальным миром. Однако, сущность сознания не сводится только к интеллектуальному отражению внешнего мира и эмоциональному переживанию отраженного. Сознание включает в себя регулирование человеческой деятельности, направленной на активное преобразование действительности. Основой сознания человека является высшая нервная деятельность, представленная структурно-функциональным взаимодействием корковых и подкорковых структур головного мозга.

#### **5.5.2. Клинико-психологическая характеристика расстройств сознания**

При оценке сознания человека оценивается его реакция на окружающее, степень двигательной активности, контакт с близкими, состояние рефлексов и кожной чувствительности.

При оценке сознания необходимо ориентироваться на определенную последовательность возникновения признаков, нарушения сознания у человека. Выделяют:

- *нормальное сознание* – обычное свойственное человеку поведение, обычная двигательная активность, нормальное поведение во сне, ровное настроение, сохранение контакта с близкими.
- *сомнолентность* характеризуется вялостью и сонливостью, сон наступает короткими периодами и очень поверхностный. Слабая реакция на окружающее, снижение кожной чувствительности и

сухожильных рефлексов.

- *ступор* характеризуется состоянием оцепенения, из которого человек выходит после энергичного торможения (сильные повторные стимулы). Нередки периоды двигательного беспокойства. Рефлексы снижены. Реакция на болевое раздражение отчетливая, но непродолжительная.

- *сопор* – форма угнетения сознания или слабое сознание – для него характерно состояние оглушенности, «сон» глубокий. Человека растормошить невозможно. Реакция только на сильные раздражители; неотчетливая реакция на боль (инъекцию). Кожная чувствительность не определяется, сухожильные рефлексy вызываются с трудом и непостоянно. Глотание сохранено, сохранены зрачковые и роговичные рефлексy.

- *кома* характеризуется потерей сознания, человек не реагирует на речь, обычные звуковые и световые раздражители; снижение или полное отсутствие рефлексy и кожной чувствительности, нет реакции на инъекции и другие манипуляции. Зрачки широкие, реакция на свет отсутствует, роговичного рефлексa нет.

- *клиническая смерть* – состояние, когда все видимые признаки уже исчезли: прекратилось дыхание и работа сердца, однако обмен веществ, хотя и на минимальном уровне, всё ещё продолжается. На этом этапе жизнь может быть восстановлена.

- *биологическая смерть* характеризуется необратимыми изменениями в организме, включая подкорковые и корковые структуры головного мозга.

Таким образом, расстройство сознания может быть обусловлено поражением различных областей мозга как его корковых, так и подкорковых структур. В мозге не существует специального высшего центра, координирующего организацию сознания. В тоже время

имеется определённая связь между зоной поражения мозга и особенностью расстройства сознания. Поражение различных подкорковых и корковых структур головного мозга приводит к различным по характеру и деятельности нарушениям сознания.

## **РАЗДЕЛ 6.**

### **ОСНОВЫ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ И ПСИХОФИЗИОЛОГИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА: НОРМА И ПАТОЛОГИЯ**

#### **6.1. Речь**

##### **6.1.1. Общая анатомо-функциональная характеристика речевой деятельности и ее особенности**

Мозг человека – уникальная материя, которая имеет в своей основе морфологическую субстрат-специфическую человеческую морфофункциональную систему (СМФС), являющуюся морфологической основой высшей психической деятельности человека. Она представлена филогенетически новыми полями больших полушарий (неокортекса): лобной области, теменной, височно-теменно-затылочной подобластями и мощной системой пучков ассоциативных полей. СМФС включает специфическую только для человека систему членораздельной речи, состоящую из 4 центров: речедвигательного, речеслухового, речезрительного и центра письменной речи.

Мозг, как субстрат психических процессов, представляет собой единую систему, единое целое, состоящие, однако, из различных участков и зон, которые выполняют различные функции в реализации психической деятельности. Ведущая роль в мозговой организации психических процессов принадлежит коре больших полушарий. Она является материальной основой высшей психической деятельности и регулятором всех функций организма. Она воспринимает и перерабатывает информацию, в ней происходит ее анализ, синтез и хранение [65, 66].

Цитоархитектонические поля 44,45 коры больших полушарий лобной области являются моторным центром речи (центр Брока).

Благодаря полю 45 становится возможным смена слов и необходимая ритмика речи.

Одной из важнейших функций височной доли является анализ и синтез речевых звуков (цитоархитектонические поля 21,22,37,41,42).

Цитоархитектоническое поле 37-е височной области коры больших полушарий головного мозга связано со способностью осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции – контроль трудовых процессов речью, объединение слуховых и зрительных импульсов.

Цитоархитектонические поля 21,22,37 ответственны за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серии слов и фраз. Поле 22 – зона Вернике – связано с овладением смысловым компонентом речи. Основная структура фразы возникает в зоне Вернике, затем по дугообразному пучку передается в зону Брока, где включается программа вокализации. Она передается в двигательные центры мышц рта, языка губ. При афазии Вернике страдает симантика (теряется смысл слов).

Когда слово улавливается слуховым аппаратом, то сначала возбуждается первичная слуховая кора (цитоархитектонические поля 41 и 42 в верхней извилине коры височной доли). Для понимания услышанного необходимо чтобы возбуждение из первичной слуховой коры пришло в зону Вернике (вторичная слуховая кора – поле 22). Если после устной инструкции слово пишется, то необходимо, чтобы информация прошла из первичной слуховой коры в зону Вернике и далее в угловую извилину поля 39-го нижнетеменной области. Понимание написанных слов предусматривает, что в зоне Вернике возникает их слуховой вариант. Повреждение угловой извилины 39-го поля приводит к разобщению устной и письменной речи: оно нарушает связи между зрительной

корой и зоной Вернике, в связи с чем страдает понимание письменной речи.

Речевой слух – это фонематический слух, т.е. способность к анализу и синтезу речевых звуков. Фонематический слух является основой всей сложной речевой системы, поэтому потеря слуха ведет у детей к недоразвитию всей речевой системы (глухонмота). При нарушении фонематического слуха вследствие поражений звукового анализатора (41,42 и 22-е поля) левого полушария возникает грубое речевое расстройство, проявляющееся не только в невозможности различать звуки устной речи, но и в нарушении всех форм речевой деятельности: отсутствует понимание обращенной к человеку речи, возникают трудности восприятия слов (слово «голос» больные слышат как «холост»), одни звуки заменяются другими, нарушается письмо под диктовку, так как больному не ясен смысл образца, подлежащий написанию.

Психофизиологическое объяснение формируемых у человека языковых процессов, взаимодействие между мозгом и языком как между двумя материальными системами отражено в рефлексной теории И.М.Сеченова, И.П.Павлова, а также их последователей.

И.М.Сеченов в рефлексную работу мозга включил все аспекты сознательной и бессознательной жизни человека, показал роль речи как основного условия мышления внешними объектами, подчеркнул значение деятельности речедвигательного анализатора и неречевых кинестезии для психического отражения действительности в сознании.

И.М. Сеченов своими физиологическими исследованиями заложил основы учения о механизме речемышления и подошел к разработке психологической теории речи.

И.П. Павлов является создателем нового раздела физиологии – физиологии больших полушарий головного мозга.

Ученый констатировал, что функционирование второй сигнальной системы осуществляется в неразрывном взаимодействии с первой. Нарушение взаимодействия может привести к тому, что речь превратится в бессмысленный поток слов.

Касаясь вопроса о психологическом аспекте формирования устной речи, необходимо отметить, что стержнем современной психологической науки служит теория деятельностной детерминации психики, огромная заслуга, в разработке которой принадлежит Л.С.Выготскому. Язык включен в систему общепсихологических категорий благодаря трактовке сознания и языка. Центральное место в психологической концепции Л.С.Выготского о происхождении высших психических функций занимает тезис об опосредствующей функции знака в предметной деятельности. Л.С.Выготским были разработаны вопросы возникновения и развития речи. Автор указывает, что речь – одна из разновидностей знака. Присвоение знаков идет в процессе в предметной совместной деятельности и через общение.

Психологи (Л.С. Выготский, Р.Е. Левина) [15, 41] констатируют, что становление устной речи происходит как становление деятельности. Следовательно, как и в любой деятельности, важнейшим условием для формирования устной речи является развитие у ребенка мотивационной стороны речевой деятельности. Установлено, что для развития речи необходимо формирование потребности в общении через деятельность с предметами окружающего мира.

Развитие человека – физическое и психическое – проходит следующие возрастные ступени: младенчество, ранний детский возраст, дошкольный (детство), младший школьный, подростковый, юношеский возраст, зрелость. Интеллект появляется на ступени раннего детского возраста и интенсивно совершенствуется в



дальнейшем. Но он развивается у человека и совершенствуется только при обязательном условии овладения речью.

Если взрослые, окружающие ребенка, начинают правильно учить его говорить уже с младенчества, у него развивается способность представлять, а затем мыслить, и воображать, с каждой возрастной ступенью эти способности совершенствуются. Параллельно с развитием интеллекта развивается и совершенствуется эмоционально-волевая сфера.

Наукой доказано, что без речевого общения, т.е. без социальной (общественной) среды человеческое существо не может стать полноценным человеком. И надо помнить, что речь – инструмент развития высших отделов психики растущего человека. Обучая ребенка родной речи, взрослые одновременно способствуют развитию его интеллекта и высших эмоций, готовят почву для успешного его обучения в школе.

Своевременное и полноценное овладение речью является первым важнейшим условием становления у ребенка полноценной психики и дальнейшего правильного развития ее.

Своевременное – это начатое с первых дней после рождения полноценное – достаточное по объему языкового материала и побуждающее ребенка к овладению речью в полную силу его возможностей на каждой возрастной ступени.

Внимание к развитию речи ребенка на первых возрастных ступенях особенно важно потому, что в это время интенсивно развивается мозг и формируются его функции. Согласно исследованиям физиологов, функции центральной нервной системы легко поддаются тренировке именно в период их интенсивного формирования. Без тренировки развитие этих функций задерживается и даже может остановиться навсегда. Для функции речетворчества таким «критическим» периодом развития являются

первые три года жизни ребенка. К этому сроку в основном заканчивается анатомическое созревание речевых областей мозга, ребенок овладевает главными грамматическими формами родного языка, накапливает большой запас слов. Если же в первые три года речи малышу не было уделено должного внимания, то в дальнейшем потребуется масса усилий, чтобы наверстать упущенное.

Левое полушарие осуществляет в основном речевую функцию, а правое – зрительно-пространственный гнозис. Речевые нарушения чаще возникают у мальчиков, так как у них быстрее, чем у девочек развивается правое полушарие. У девочек, наоборот, быстрее, чем у мальчиков, развивается левое полушарие, в связи с чем у них отмечаются более ранние сроки речевого развития. Кроме того, у них раньше формируется межполушарное взаимодействие, что способствует лучшей компенсации мозговых повреждений.

Речь не является врожденной способностью человека, она формируется постепенно, вместе с развитием ребенка.

Формирование речи обусловлено становлением функции сенсорной системы и функциональным созреванием цитоархитектонических полей коры больших полушарий головного мозга. Особенное значение имеет дифференцировка второй и третьей лобной извилины (зона Брока), которая определяет способность к артикуляции членораздельной речи, и верхней височной извилины (зона Вернике) [75].

Развитие речи является также продуктом и итогом общения ребенка со взрослым человеком, воспитательной активности, умения и любви взрослого к ребенку.

Понимание развития голосовых реакций и речи имеет важное значение для организации эффективной воспитательной работе с ребенком.

В развитии голосовых реакций и речи выделяют несколько этапов:

**1. Подготовительный этап** – развитие гуления (а-аа, е-ее, г-у, ш-и, ву-у, эы и т.д.) начинается с 2-4 месяцев. Гуление кратковременное, всегда на фоне реакций оживления и радостного состояния. Никакого сигнального значения гуление не имеет, однако свидетельствует о хорошем самочувствии и о положительном эмоциональном настрое ребенка. К 5 месяцам это уже длительное певучее гуление с большим разнообразием звуков, иногда труднодоступных для воспроизведения взрослым человеком (свирель: аль-ле-е-лы-агы-аи и т.п.). В возрасте 7-8,5 месяцев возникает лепет, то есть произношение во время гуления отдельных слогов (ба-ба, да-да, тя и т.п.).

**2. Этап возникновения «сенсорной» речи.** Под сенсорной речью понимается способность ребенка связывать слышимое слово с конкретным образом или предметом, то есть уже понимание отдельных элементов речи взрослого. Прежде всего ребенок начинает различать интонацию речи, затем слова, обозначающие предметы и действия. Этот этап начинается в возрасте 7-8 месяцев. Критерием сенсорной речи может быть поисковая зрительная реакция ребенка на вопрос «Где?». Чаще «Где мама?», «где кися?», может быть и возникновение ответного действия на просьбу сделать «ладушки», помахать ручкой и т.д.

Параллельно с возникновением сенсорной речи интенсивно развивается лепет, он становится богаче, включает в себя элемент подражания звукам, слышимым ребенком, или самоподражания. Лепет обогащается интонациями. В возрасте 8,5-9,5 месяцев развивается модулированный лепет – ребенок повторяет слоги с разнообразными интонациями.

К году словарь ребенка может достигать нескольких десятков понимаемых им слов. Он знает название многих действий, игрушек, имена близких людей, выполняет несколько просьб (дай, покажи, открой ротик и др.), понимает слова «надо» и «нельзя».

**3. Этап возникновения моторной речи.** К 9-10 месяцам ребенок произносит отдельные слова, состоящие из парных слогов (ма-ма, па-па). К году большинство детей произносит 10-12 слов. Девочки овладевают моторной речью раньше и успешнее мальчиков. Первые слова обычно состоят из простых для произношения однообразных слогов (ма-ма, па-па, дя-дя) или упрощенных звукоподражаний (кс-кс), или слов-знаков специального традиционного детского языка (ав-ав, а-а). В этот период речь развивается по подражанию, поэтому большую роль в ее формировании играет четкая, неторопливая речь взрослых, окружающих ребенка. Предмет надо называть правильно, не искажая слова, не имитируя речь детей. В этот период необходимо развивать пассивный словарь – это те слова, которые ребенок еще не произносит, но соотносит с предметом, показывает его при названии. Постепенно у ребенка развивается активный словарь – слова, которые он употребляет в своей речи. В течение первого полугодия второго года жизни словарь моторной речи обогащается сравнительно незначительно (30-40 слов). Этот период знаменателен, прежде всего, расширением возможностей сенсорной речи.

К 1,6 годам ребенок понимает уже целые предложения, охотно рассматривает картинки с комментариями взрослых. К 2 годам воспринимает несложные рассказы и сказки, выполняет большое количество просьб и инструкций. Во втором полугодии второго года жизни происходит скачок формирования моторной речи: улучшается артикуляция, активный словарь ребенка возрастает до 200-300

произносимых им слов. Имена существительные составляют приблизительно 63%, глаголы – 23%, другие части речи – 14%.

В возрасте от 9,6-18 месяцев все существительные употребляются в именительном падеже, в единственном числе, 18-20 месяцев – усваивается повелительное наклонение глаголов (иди-иди!, дай-дай!), поскольку оно выражает желание ребенка и имеет для него важное значение, появляются формы множественного числа.

В возрасте от 18 до 24 месяцев – первый период вопросов: «Что это?» В речи возникают простые предложения, вначале построенные по принципу простого примыкания слов (ляля, бай), а к концу второго года – предложения из 3-4 слов с элементами грамматического управления, то есть формируется фразовая речь. С этого возраста начинается формирование суждений, и речь занимает ведущее место среди способов общения ребенка с окружающими людьми.

Третий год жизни характеризуется появлением тех грамматических форм, которые помогают ребенку ориентироваться в отношении к предметам, пространству (падежи), времени (глагольные времена). Сначала появляется родительный падеж, затем дательный, творительный и предложный. Однако полное овладение падежными формами происходит значительно позже. Появляются многословные фразы, ребенок начинает употреблять сложные предложения, а к концу третьего года в предложениях появляются соединительные союзы и местоимения. Активный словарь ребенка составляет 800-1000 слов. Речь становится полноценным средством общения.

К 4-5 годам фразы удлиняются и усложняются, устанавливается связь между словами в пределах одного предложения, улучшается произношение. Активный словарь ребенка составляет до 2500-3000 слов. Это второй период вопросов: «Почему?».

К 5-6 годам у ребенка спонтанно корригируются физиологические нарушения звукопроизношения. К 7-8 годам

ребенок правильно произносит все звуки родного языка и сложные придаточные предложения, имеет достаточно активный словарь и практически овладевает грамматически правильной речью.

Сроки развития моторной речи различны, что не отражает особенностей детского интеллекта. Девочки обычно овладевают моторной речью раньше, чем мальчики.

### ***Произносительная сторона речи***

Один из разделов общей культуры речи – степень соответствия речи говорящего нормам литературного языка, что определяется произносительной стороной речи или звуковой ее культурой, основными компонентами которой являются ритмико-мелодичная сторона речи (интонация) и звуки речи (система фонем). Остановимся подробнее на характеристике каждой из них.

Под ***интонацией*** понимается совокупность произносительных средств, которыми выражаются смысловые отношения и эмоциональные оттенки речи. Интонация включает ритм, темп, тембр и мелодику речи.

***Ритм речи*** – равномерное чередование ударных и безударных слогов, различных по длительности и силе голоса.

***Темп*** – скорость произнесения речи. Он может быть ускоренным или замедленным в зависимости от содержания и эмоциональной окраски высказывания. При ускоренном темпе речи снижается ее отчетливость, внятность. При замедленном темпе речь теряет свою выразительность. Для подчеркивания смысловых частей высказывания, а также для отделения одного высказывания от другого используются ***паузы*** – остановки в потоке речи. В детской речи часто наблюдаются паузы, связанные с несформированностью речевого дыхания, с неумением ребенка распределить речевой выдох в соответствии с длиной высказывания.

**Тембр** – эмоциональная окрашенность высказывания, выражающая различные чувства и придающая речи многообразные оттенки: удивления, грусти, радости и т.д. Тембр речи, ее эмоциональная окрашенность достигается путем изменения высоты тона, силы голоса при произношении фразы, текста. **Логическое ударение** – смысловое выделение слова, усиления голоса в сочетании с увеличением длительности произнесения.

**Мелодика речи** – повышение или понижение голоса для выраженного утверждения вопроса, восклицания во фразе. Для формирования у детей ритмико-мелодичной стороны речи необходимо развивать:

- **речевой слух (фонетический)** – такие его компоненты как восприятие соответствующей ситуации темпа и ритма речи, а также звуковысотный слух – восприятие движений тона голоса (повышение и понижение);
- **основные качества голоса** – силу и высоту;
- **речевое дыхание** – его длительность и интенсивность.

Каждый отдельный звук характеризуется только ему присущей комбинацией характерных различных признаков как артикуляционных, так и акустических, знание которых необходимо для правильной организации работы по формированию звукопроизношения.

Таким образом, **речь** – сложная функциональная система, в основе которой лежит знаковая система языка в процессе общения. Для нормального речевого развития общение должно быть значимым и проходить на эмоционально положительном фоне и побуждать его к ответу. Ребенку недостаточно просто слышать звуки (радио, телевизор, видео), ему необходимо прямое общение со взрослым на основе характерной для данного возрастного этапа ведущей формы деятельности. Так, стимулом развития речи для ребенка первого года

жизни является эмоциональное общение, а для ребенка в возрасте 2-3 лет – предметно-действенное. Если формы общения не меняются, то может произойти отставание в развитии речи.

Развитие речи у здорового ребенка делится на несколько этапов:

- Довербальный этап – ребенок еще не понимает речи, но постепенно складываются условия, обеспечивающие овладение речью в последующем.
- Этап возникновения речи – осуществляется переход от полного отсутствия речи к ее появлению. Ребенок начинает понимать простейшие высказывания взрослых и произносит свои первые активные слова.
- Этап развития речевого общения. Он продолжается вплоть до 7 лет, когда ребенок овладевает речью и использует ее для общения. Только общение и, в первую очередь, с взрослым заставляет ребенка овладевать речью.

Выделяют 3 критических периода в развитии речи.

Первый период – 1-2 года. В этот период происходит наиболее интенсивное развитие корковых речевых зон, в частности зоны Брока (цитохимические поля 44 и 45). Критическим моментом этого периода считается возраст ребенка 14-18 месяцев. В этот период формируются предпосылки речи и начинается речевое развитие, складываются основы коммуникативного поведения. Движущей силой в это время становится потребность ребенка в общении. Пассивный словарь ребенка к возрасту полутора лет должен составлять около 150 слов, активный – около 50, ребенок к этому возрасту должен начать использовать фразовую речь. Действие в это время даже незначительных неблагоприятных факторов может отразиться на развитии речи.

Второй период – 3 года – период интенсивного развития связной речи, обусловленный равномерностью созревания и согласованности



звеньев речевой системы и различных высших психических функций: произвольности, мышления, внимания, памяти.

Третий период – 6-7 лет – начало развития письменной речи.

### ***Система фонем***

В любом языке существует определенное количество звуков, которые создают звуковой облик слова. Звук вне речи не имеет значения, он приобретает его лишь в структуре слова, помогая различать одно слово от другого (дом, ком, том, лом, сом). Такой звук – смыслоразличитель называется ***фонемой***. Все звуки речи различаются на основе артикуляторных (разница в образовании) и акустических (разница в звучании) признаков.

Звуки речи являются результатом сложной мускульной работы различных частей речевого аппарата. В их образовании принимают участие три отдела речевого аппарата:

- *энергетический* (дыхательный): гортань, трахея, бронхи, легкие, диафрагма;
- *генераторный* (голособразующий): гортань с голосовыми связками и мышцами;
- *резонаторный* (звукообразующий): полость рта и носа.

Взаимосвязанная и координированная работа трех частей речевого аппарата возможна лишь благодаря центральному управлению процессами рече-и-голособразования, то есть процессы дыхания, голосообразования и артикуляции регулируются деятельностью центральной нервной системы. Под ее влиянием осуществляются действия на периферии. Так, работа дыхательного аппарата обеспечивает силу звучания голоса; работа гортани и голосовых связок – его высоту и тембр; работа ротовой полости обеспечивает образование гласных и согласных звуков и их дифференциацию по способу и месту артикуляции. Носовая полость

выполняет резонаторную функцию – усиливает или ослабляет обертоны, придающие голосу звонкость и полетность.

В образовании звуков принимает участие весь речевой аппарат (губы, зубы, язык, небо, маленький язычок, надгортанник, полость носа, глотка, гортань, трахея, бронхи, легкие, диафрагма). Источником образования звуков речи, служит струя воздуха, идущая из легких через гортань или нос наружу. В образовании многих звуков участвует голос. Струя воздуха, выходящая из трахеи должна пройти через голосовые связки. Если они не напряжены, раздвинуты, то воздух проходит свободно, голосовые связки не вибрируют и голос не образуется, а если связки напряжены, сближены – струя воздуха, проходя между ними, колеблет их, в результате чего образуется голос. Звуки речи образуются в ротовой и носовой полостях. Эти полости разделяет небо, передняя часть которого – это твердое небо, а задняя часть – мягкое небо, заканчивающееся маленьким язычком. Наибольшую роль в образовании звуков играет ротовая полость, так как она может менять свою форму и объем благодаря наличию подвижных органов: губ, языка, мягкого неба, маленького язычка.

Самыми активными, подвижными органами артикуляционного аппарата являются язык и губы, которые производят наиболее разнообразную работу и окончательно формирует каждый звук речи. Язык представляет собой совокупность мышц, идущих в различных направлениях. Вследствие такого строения язык может принимать различные движения: двигаться вперед и назад, вверх и вниз. Эта чрезвычайная гибкость языка и обуславливает разнообразие артикуляций, дающих всевозможные акустические эффекты, воспринимаемые нами как различные звуки речи. В языке различают кончик, тело и корень языка. При классификации звуков речи вводятся также условно-фонетические понятия: передней, средней и задней частей спинки языка.

Речь детей с семантической стороны остается относительно бедной, значения слов недостаточно точными, иногда слишком сужены или слишком широки.

**Синкретизм** – особенность детского мышления целыми ситуациями, целыми связными частями или целыми большими группами. Синкретический характер детского мышления заключается в бессвязной связности мышления, т.е. в преобладании связи субъективной, связи, возникающей из непосредственного впечатления, над объективной. Ребенок раннего возраста воспринимает мир синкретически. Этим объясняется объективная бессвязность, при которой ребенок связь впечатлений принимает за связь вещей и субъективная всеобщая связность, когда ребенок воспринимает так, что у него все связано со всем. Связь впечатлений ребенок воспринимает как связь вещей. Физиолог И.И.Павлов своим положением об иррадиации, т.е. первоначально разлитой, диффузной стадии возбуждения коры головного мозга, позволяет объяснить первые впечатления, вызывающие к жизни целый комплекс, связанный с этим впечатлением. Комплекс раздражителей для ребенка является первичным, то есть сначала ребенок мыслит комплексом, потом отдельными вещами.

**Импринтинг** – механизм мгновенного запечатления, при котором первое впечатление определяет характер реагирования, влияющий на всю его дальнейшую жизнь и деятельность организма.

Развитие речи ребенка влияет на мышление и перестраивает его.

**Подготовка словесной речи** начинается с первых дней жизни ребенка и продолжается до конца первого года. Первые голосовые реакции, наблюдаемые уже у новорожденных, лишены функции речи. Они являются следствием на внешний раздражитель. В возрасте 2-3 месяцев появляются первые зачатки речевого общения, а со второй половины первого года жизни появляются элементы

настоящего речевого общения. Речевое общение, связанное с присутствием взрослого, с 8-9 месяцев у ребенка переходит в период активной речи – период собственно речевого общения.

Первоначальное овладение языком и формирование расчлененной звуковой речи начинается в конце первого или в начале второго года и заканчивается к концу третьего года жизни. Особенности становления речи ребенка в этот период связаны с его мышлением, в единстве с которым формируется речь. Мышление ребенка в этот период имеет характер наглядных, действенных интеллектуальных операций. Обобщенные представления, возникающие в процессе интеллектуальной деятельности ребенка, оформляются и закрепляются в его сознании с помощью слов языка, которые сами включаются в мышление на данном этапе только в наглядном, практическом процессе. Ребенок на этом этапе уже в состоянии указать или обозначить какой-либо предмет, но эти слова неотделимы от действия с данными предметами и отношения к ним. Ребенок не пользуется словом для обозначения абстрактных понятий, но увеличение темпов овладения языком на данной стадии можно объяснить тем, что в своей речи ребенок пробует выразить не только то, что связано с наглядностью и действительностью конкретной ситуации.

Развитие мышления обуславливает необходимость более точного выражения сформированных понятий, что помогает ребенку овладевать точными знаниями языка, его морфологией и синтаксисом, совершенствовать фонетику речи.

Период, охватывающий дошкольный возраст, от 3 до 6-7 лет – развитие языка ребенка в процессе речевой практики и общение языковых фактов. На всех этапах развития речи ребенка доминирующая роль принадлежит мышлению. Однако на данном этапе речь выступает в качестве одного из основных источников

развития мышления, которое, развиваясь, формирует предпосылки для совершенствования речевых возможностей ребенка. Он должен не только усвоить множество слов и словосочетаний, но и научиться грамматически правильному построению речи. На данном этапе речевое общение становится одним из основных источников развития мышления.

В возрасте 4-5 лет развитие речи тесно связано с формированием у детей рассуждающего логического мышления. Ребенок переходит от простых, в большинстве случаев еще не связанных друг с другом, к сложно-подчиненным предложениям. Оформляются причинные («потому что»), целевые («чтобы»), следственные («если») и прочие связи.

К концу шестого года ребенок полностью осваивает фонетику языка, его активный словарь составляет две-три тысячи слов.

Условия необходимые для развития речи.

Для нормального развития речи и языка необходимо, чтобы были интактны 4 системы. Изменение в любой из этих систем может быть причиной нарушений речи.

1. Социальное окружение обеспечивает межличностное общение при всех видах коммуникации и представляет собой языковую модель для подражания. Ограничения в общении могут обусловить скудность речи и бедность словарного запаса.

2. Система приема информации обеспечивает первичную рецепцию и слуховое восприятие речи, помимо этого, в ее состав входят зрительные и тактильно-кинестетические каналы. Общая картина развития языковых навыков у ребенка может существенно меняться при выраженном снижении остроты зрения, а определенные нарушения артикуляции можно связать даже с незначительными дефектами тактильной чувствительности.

3. Центральные механизмы речи и языка зависят от физиологической целостности соответствующих отделов ЦНС и обеспечивают понимание, интерпретацию, формулирование и программирование различных языковых аспектов, а также интеллектуальную активность и способности ребенка. Нервные механизмы находятся под контролем левого полушария головного мозга и структур правого полушария и подкорковых образований. Дисфункция ЦНС часто связаны с нарушениями понимания или выражения языковых форм, обычно называемыми продуктивной детской дисфазией. Языковые нарушения обычно проявляются при обследовании ребенка на предмет определения его более общих познавательных способностей, особенно при проведении невербальных познавательных тестов. У ребенка с ограниченным интеллектом языковые навыки соответствуют уровню выполнения им невербальных познавательных тестов, однако в этих случаях возможны не языковые нарушения, а более генерализованная отсталость умственного развития. У других детей с некоторым отставанием умственного развития недостаточность языковых навыков может быть более выражена. В этих случаях считают, что они не только отстают в умственном развитии, но и страдают языковыми дефектами.

4. Звукопроизводящая система состоит из гортанных, глоточных, носовых и ротовых структур, а также нейромышечных механизмов, обеспечивающих изменения дыхания с целью произнесения звуков, генерацию гортанного звука, формирование артикулируемых звуков путем изменения форм и параметров воздушного потока в глотке, гортани, ротовой полости. Любые нарушения дыхания влияют на звукопроизводящую систему, поэтому на речь ребенка может влиять не только длительная трахеотомия, но и большинство заболеваний, связанных с повреждением нейромышечных механизмов. Для

правильной артикуляции звуков имеет значение небная занавеска. Губы принимают участие в произнесении согласных звуков, но следует отметить, что при их дефектах возможна эффективная компенсация. Для произнесения многих звуков необходимы точные и быстрые движения языка, поэтому любые ограничения его подвижности влияют на артикуляцию.

### **6.1.2. Нарушения речи**

Нарушения речи – собирательный термин для обозначения отклонений от речевой нормы при сохраненном слухе, зрении и не нарушенном интеллекте. Нарушения речи полностью или частично препятствуют речевому общению и ограничивают возможности социальной адаптации человека.

Нарушения, обусловленные отклонениями в психофизиологическом механизме речи, не соответствуют возрастной норме, самостоятельно не преодолеваются и могут оказывать влияние на психическое развитие. Для их обозначения используются различные, не всегда взаимозаменяемые термины – расстройства речи, дефекты речи, речевая патология, речевые отклонения.

К нарушениям речи относятся дети с психофизическими отклонениями, вызывающими расстройства коммуникативной и обобщающей (познавательной) функции речи.

Этиология речевых нарушений издавна интересовала человечество. Греческий философ и врач Гиппократ (460-377 г.г. до н.э.) видел причину ряда речевых нарушений, в частности заикания, в поражении мозга. Греческий философ Аристотель (384-322 г.г. до н.э.) связывал процессы речеобразования с анатомическим строением периферического речевого аппарата.

Мозг специализирован для речи. В 1861 г. французский врач Поль Брока показал наличие в головном мозге поля, специально

относящегося к речи. В левой височной доле находится область Вернике (открытие сделано Вернике в 1874 г.), которая обеспечивает способность понимать речь.

Причины нарушения речи делятся на две группы: биологические (экзогенные и эндогенные) и социальные.

В зависимости от времени воздействия неблагоприятных биологических факторов поражается кора головного мозга (у доношенных детей) или его подкорковые структуры (у недоношенных детей). Поражение структур различных центров речи может происходить внутриутробно, во время родов и после рождения ребенка.

Ведущие дизонтогенетические механизмы первичных дефектов речи – гипоксия (кислородное голодание нервных клеток плода), нарушение мозгового кровообращения, действие токсинов, мозговые инфекции – приводят к гибели или задержке дифференцировки нервных клеток центров речи. В целом нарушения речи обусловлены несформированностью или запаздыванием созревания функциональных систем, обеспечивающих звукопроизводительную сторону речи, участвующих в овладении навыками чтения и письма при первично сохранном слухе, зрении, интеллекте.

Причиной гипоксии плода являются:

- заболевания матери (врожденные и приобретенные пороки сердца, хронические заболевания легких, печени, почек, анемия);
- акушерская патология (обвитие пуповиной, неправильное предлежание плода, узкий таз, затяжные или стремительные роды, преждевременные роды, преждевременное отхождение вод, многоплодная беременность и т.д.);
- недоношенность.

Повреждающее действие токсинов на ткань мозга плода оказывает курение и употребление алкоголя и наркотиков во время



беременности, иммунологическая несовместимость крови матери и плода по резус-фактору, системе АВО и другим антигенам эритроцитов (из эритроцитов выделяется и накапливается токсическое для ЦНС вещество – непрямой билирубин).

Одной из причин поражения головного мозга являются различные инфекции (цитомегалия, токсоплазмоз, краснуха, вирусные инфекции).

Нарушение мозгового кровообращения плода являются следствием гипоксии или родовой травмы (механическое воздействие непосредственно на плод во время родов).

Существует генетическая (эндогенные факторы) предрасположенность к возникновению первичных дефектов речи. Специфические речевые нарушения наблюдаются при отягощенной наследственности (генетические и психические заболевания).

**Социально-психологические факторы** речевого развития связаны с психической депривацией детей. Отрицательное воздействие на речевое развитие ребенка может оказывать:

- усвоение ребенком младшего дошкольного возраста одновременно двух языковых систем;
- излишняя стимуляция речевого развития;
- неадекватный тип воспитания;
- педагогическая запущенность, т.е. отсутствие должного внимания к развитию речи ребенка;
- дефекты речи окружающих.

В результате действия этих причин у ребенка могут наблюдаться нарушения развития различных сторон речи.

Важным стимулом развития речи является изменение формы общения ребенка со взрослым. Так, если не происходит замена эмоционального общения, характерного для первого года жизни, на предметно-действенное общение с 2-3-летним ребенком, то

появляется серьезная угроза возникновения задержки психического развития. Речь такого ребенка нарушается и задерживается в отсутствие эмоционального положительного окружения.

Речь развивается по подражанию, поэтому некоторые речевые нарушения (заикание, нечеткость произношения, нарушения темпа речи) могут иметь в своей основе подражание.

Речевые нарушения часто могут возникать при различных психических травмах (испуг, переживание в связи с разлукой с близкими людьми, длительная психотравмирующая ситуация в семье). Это задерживает развитие речи, а в ряде случаев, особенно при острых психических травмах, вызывает у ребенка психогенные речевые расстройства: мутизм (полный отказ от речевого общения), невротическое заикание.

Таким образом, неблагоприятные условия, способствующие нарушению и задержке речи: отсутствие эмоционального положительного окружения, длительная психотравмирующая ситуация в семье, психические травмы.

В зависимости от времени действия различных неблагоприятных факторов, биологических и социальных, глубины и распространенности их воздействия на нервные клетки речевых центров коры больших полушарий головного мозга могут возникать диффузные или локальные, органические или функциональные поражения, следствием которых являются нарушения условно-рефлекторных связей между различными цитоархитектоническими полями речевых центров.

Этиопатогенетические механизмы на основе выявления биологических или социальных факторов, способствующих формированию речевых нарушений, характеризуют наличие ***первичного дефекта речевых нарушений.***

Наличие первичных дефектов приводит к **вторичным нарушениям речи:**

- дефектам устной речи;
- недостаточной сформированности психических процессов и их произвольности;
- медленному освоению звуко-буквенной символики;
- разобщенности процессов зрительного восприятия и осмысления значения слов и предложений;
- незрелости целостного восприятия на ступени сенсорно-аналитико-синтетического чтения.

### ***Расстройства развития речи.***

Синонимы: речевые нарушения, речевые затруднения, дефекты речи, речевые отклонения, речевая патология) – отклонения в речи говорящего от языковой нормы, принятой в данной языковой среде, проявляющиеся в парциальных (частичных) нарушениях (звукопроизношения, голоса, темпа и ритма и т.д.) и обусловленные расстройством нормального функционирования психофизиологических механизмов речевой деятельности.

Выделяются 3 категории расстройств:

1. Неспособность обучиться речи.
2. Вторичная, приобретенная в результате травмы или неврологического заболевания неспособность обучиться речи.
3. Задержка в овладении речью (задержка развития речи).

Наиболее частый вид расстройств языковой сферы – расстройство развития речи. Оно подразделяется на расстройство экспрессивной речи и расстройство рецептивной речи.

### ***Расстройство экспрессивной речи.***

Это специфическое расстройство, связанное с развитием, при котором способность ребенка использовать разговорный язык находится на значительно более низком уровне, чем соответствующий

его возрасту, но при котором понимание речи других людей не выходит за пределы нормы. При этом возможны расстройства артикуляции, но они наблюдаются не всегда.

Расстройство экспрессивной речи – расстройство речевого выражения – начинает проявляться примерно в возрасте полутора лет, когда ребенок не произносит отдельные слова и даже звуки. Он не говорит даже таких простых слов, как «мама», «папа», «дай», «хочу», а для выражения своих желаний использует жесты, показывая пальцем на желаемый предмет.

Фразовая речь появляется с большим запаздыванием, и тогда дефицит словарного запаса становится еще более явным. Чаще всего у таких детей нарушена артикуляция, они плохо произносят такие буквы, как «т», «р», «с», «з», «в» и другие. Трудные для ребенка звуки либо пропускаются, либо заменяются другими.

Расстройство речевого выражения может сопровождаться: колебаниями настроения, гиперактивностью, неустойчивостью внимания, непослушанием и нарушениями поведения, сосанием пальца, ночным недержанием мочи.

Это расстройство встречается у 3-10% детей школьного возраста, и у мальчиков в 2-3 раза чаще, чем у девочек.

Из-за затруднений речевого выражения, общения и плохой успеваемости у таких детей может развиваться комплекс неполноценности и депрессия. Некоторые из них стремятся избегать общения со сверстниками из опасения насмешек.

Легкие расстройства речевого выражения в 50% случаев проходят самостоятельно и лишь в тяжелых или нелеченных случаях эти затруднения остаются у взрослых.

### ***Расстройство рецептивной речи.***

Это специфическое расстройство, связанное с развитием, при котором понимание ребенком языка находится на более низком

уровне, чем следовало бы ожидать в его возрасте. При этом страдают все стороны использования языка и имеются нарушения артикуляции.

Это расстройство встречается у 3-10% детей школьного возраста, и у мальчиков в 2-3 раза чаще, чем у девочек. Расстройство рецептивной речи средней степени обычно обнаруживается в возрасте 4 лет. Легкие формы расстройства могут выявляться до 7-9 лет, когда язык ребенка должен усложняться, а при тяжелых формах расстройство обнаруживается уже к 2 годам. Дети с расстройством рецептивной речи с трудом и с большой задержкой понимают чужую речь, но остальная интеллектуальная деятельность, не связанная с речью, у них в пределах возрастных норм. В тех случаях, когда затруднение способности понимать чужую речь сочетается с неспособностью или затруднением собственного выражения, говорят о расстройстве рецептивно-экспрессивной речи.

У детей с расстройством рецептивной речи наблюдаются следующие нарушения: они не могут перерабатывать зрительные символы в словесные (например, описать, что нарисовано на картинке), не могут распознавать основные свойства предметов (например, отличить легковую машину от грузовой, домашних животных от диких) и так далее.

Прогноз при расстройстве рецептивной речи в целом хуже, чем при расстройстве речевого выражения, особенно в тяжелых случаях, но при своевременно начатом правильном лечении эффект хороший. В легких случаях прогноз благоприятный.

### ***Расстройство речевой артикуляции.***

Это расстройство, связанное с развитием, проявляется в том, что употребление ребенком речевых звуков находится на более низком уровне, чем это ожидается по его возрасту, но уровень языковых навыков ребенка нормален. Это довольно частое явление у детей

младшего возраста. Его называют картавостью, шепелявостью, младенческой речью, лепетанием, дислалией, ленивой речью, неаккуратной речью. В большинстве случаев интеллект бывает не нарушен.

В тяжелых случаях расстройство артикуляции обнаруживается в возрасте 3 лет. В более легких случаях нарушение может быть не явным до 6 лет.

Артикуляция у таких детей значительно отличается от артикуляции их ровесников. Особенно трудно даются детям такие звуки, как «в», «л», «р», «ч», «ш», «ф», «ц», «б», «т», все или некоторые из них, иногда может нарушаться произношение только одного звука.

Искажение – наиболее легкий вариант нарушения артикуляции. При искажении ребенок произносит примерно правильные звуки, но в целом произнесение неправильное, чтобы облегчить произнесение трудных звуков, между согласными ребенок может добавлять гласные, например, «палыка» вместо «палка», «вязал» вместо «взял». При замещении трудные звуки заменяются на неправильные, например, «лобота» вместо «работа», «холосый» вместо «хороший».

Наиболее серьезным нарушением артикуляции являются пропуски трудных звуков и слогов, например, «боно» вместо «больно», «гаовка» вместо «головка», «какотик» вместо «колокольчик». Пропуски чаще всего свойственны детям младшего возраста.

Частота этого расстройства у детей до 8 лет составляет 10%, а у детей старше 8 лет – 5%. В большинстве легких случаев у детей до 8 лет происходит выздоровление без лечения. Но у детей старше 8 лет само по себе это расстройство обычно не проходит, и требуется квалифицированное лечение.

Хотя это нарушение артикуляции имеет отношение к логопедии, но психиатрам нередко приходится встречаться с последствиями не леченного расстройства, особенно в подростковом возрасте, когда из-за сохранения дефекта речи возникают нарушения поведения и социальная дезадаптация.

У взрослых дефект речи ограничивает их возможности в профессиональной деятельности. Поэтому расстройство артикуляции надо лечить с малых лет, когда лечение более успешно, чем у взрослых.

### ***Расстройство чтения.***

Основной чертой этого расстройства является специфическая, значительно выраженная недостаточность развития навыков чтения, что не может быть объяснено уровнем интеллекта, проблемами, связанными с дефектом зрения или слуха, наличием неврологического заболевания или педагогической запущенностью. Расстройство чтения еще называют «отсталым чтением», «отсталостью в чтении», дислексией развития, специфическим отставанием в чтении, развитием «слепоты» на слова.

Частота расстройства развития способности к чтению составляет от 2 до 8% детей школьного возраста. У мальчиков оно в 2-4 раза чаще, чем у девочек. Это расстройство может сохраняться и у взрослых.

Причинами нарушения обучения чтению считаются осложнения во время беременности матери, а также различные вредные воздействия и заболевания во внутриутробном и раннем детском периоде, недоношенность, малый вес тела при рождении. Предполагается связь нарушений питания с расстройством обучения чтению.

Нарушение чтения может быть при органическом поражении левого полушария головного мозга, которое считается «языковым», а

также при нарушениях в области мозолистого тела головного мозга, в результате чего блокируется передача зрительной информации в левое полушарие.

Выработка навыков чтения – комплексный процесс, который включает в себя процесс познавания и узнавания читаемых слов и который требует неповрежденной и сбалансированной деятельности всей нервной системы.

Компоненты развития навыков чтения включают в себя, во-первых, неврологическую основу, которая должна быть зрелой и неповрежденной для интеграции и переработки информации, полученной от органов зрения при чтении. Во-вторых, для развития навыков чтения необходима эмоциональная зрелость, чтобы ребенок мог отложить свои развлечения и игры для обучения чтению. В-третьих, настроение и психическое состояние ребенка должно быть нормальным, чтобы это не мешало ему сосредоточиться на выполнении задания. И, в-четвертых, воспитание в семье должно быть правильным, чтобы ребенок мог выработать правильные социальные и культурные ценности, согласно которым чтение является одной из важных функций современного человека.

Нарушение развития способности к чтению становится наиболее очевидным к 7-8 годам. До школы родители могут пытаться научить ребенка читать, но, обнаружив безуспешность таких попыток, оставляют ребенка в покое, надеясь, что в школе его научат. В первом классе школы, когда требования к чтению еще не высоки, расстройство обучения чтению еще не столь явно. Но во втором и третьем классе, когда детям дают большие задания по внеклассному чтению, а на уроках требуется определенная скорость чтения, причем норма прочитанных в минуту печатных знаков прогрессивно увеличивается, неспособность к обучению чтению у таких детей становится явной.



Дети с нарушением способности к чтению обычно делают ошибки в устном чтении. При этом читаемые слова искажаются, пропускаются или добавляются слова, не существующие в тексте. Иногда дети меняют местами буквы в словах и слова в предложениях, так как им трудно следить за последовательностью букв и слов. Кроме того, дети не распознают заглавные и прописные буквы.

Расстройству чтения могут предшествовать или существовать с ним расстройства освоения навыков речи или языковой лексики. Сопутствующим расстройством может быть нарушение распознавания звуков.

При расстройстве чтения дети испытывают чувство стыда и унижения из-за своего недостатка. У них могут быть эмоциональные срывы, депрессия, чувство собственной неполноценности. Более старшие дети могут стать злобными и даже агрессивными по отношению к сверстникам, которые над ними насмеваются, агрессия может быть направлена и против общества в целом, и это приводит к нарушениям поведения в период обучения в школе.

### **6.1.3. Классификации речевых нарушений**

**Речь** – важнейшая психическая функция, присущая только человеку. Благодаря речевому общению отражение мира в сознании одного человека постоянно пополняется и обогащается тем, что отражается в общественном сознании, связывается с достижениями всей общественно-производственной и культурной деятельности человечества. Таким образом, речь является основой коммуникативной функции, которая осуществляется посредством того или иного языка. Благодаря этому мы воспринимаем прозу Л.Толстого и Э.Хемингуэя, стихи А.Пушкина и В.Шекспира, используем теоретическое наследие Д.Менделеева и А.Эйнштейна.

На основе речи и ее смысловой единицы – слова формируются и развиваются такие психические процессы, как восприятие, воображение, память. На огромное значение речи для развития мышления и формирования личности неоднократно указывал Л.С.Выготский, который писал: «Развитие устной речи, вероятно, самое удобное явление для того, чтобы проследить механизм формирования поведения и сопоставить подход к этим явлениям, типичный для учения об условных рефлексах, с психологическим подходом к ним. Развитие речи представляет, прежде всего, историю того, как формируется одна из важнейших функций культурного поведения ребенка, лежащая в основе накопления его культурного опыта».

Речь формируется в процессе общего психофизического развития ребенка. К условиям формирования нормальной речи относятся нормальная ЦНС, наличие нормального слуха и зрения и достаточный уровень активного речевого общения взрослых с ребенком.

В тех случаях, когда у ребенка сохранен слух, не нарушен интеллект, но имеются значительные речевые нарушения, которые не могут не сказаться на формировании всей его психологии, говорят об особой категории аномальных детей – детях с речевыми нарушениями.

Изучением, предупреждением и коррекцией речевых нарушений занимается отрасль дефектологии **логопедия** (от греч. *logos* – слово и *paideia* – воспитание). Логопедия исторически складывалась как интегративная область знаний о психической и, конкретнее, речевой деятельности человека, речевых и языковых механизмах, обеспечивающих формирование речевой коммуникации в норме и патологии. Педагогические основы логопедической науки были разработаны в работах проф. Р.Е.Левиной и ее сотрудников в период с

1965 по 1980 гг. [41]. Современный этап развития логопедии связан с разработкой научных представлений о научных формах речевых нарушений, а также созданием эффективных методик их преодоления.

В настоящее время в отечественной логопедии в обращении находятся две классификации речевых нарушений: одна – клинико-педагогическая, вторая – психолого-педагогическая, или педагогическая по Р.Е.Левиной [180].

**Клинико-педагогическая классификация** речевых нарушений разработана с учетом современных достижений медицины и педагогики. Клиническая часть классификации позволяет уточнить **первичный дефект речи** с учетом этиопатогенетических механизмов на основе выявления биологических или социальных факторов, способствующих формированию анатомо-физиологического (материального, первичного) субстрата речевых нарушений. На основе клинической классификации уточняется время возникновения первичного дефекта речи, его глубина (степень), характер (органический или функциональный) поражения и ведущее звено нарушения речевой системы (центральное или периферическое).

**Психолого-педагогическая** часть классификации в основном ориентирована на коррекцию вторичного дефекта речи, на разработку дифференцированного подхода к его преодолению с учетом клинических данных.

### ***Виды речевых нарушений по клинико-педагогической классификации***

Все виды нарушений, рассматриваемые в данной классификации, на основе психолого-лингвистических критериев можно подразделить на две большие группы в зависимости от того, какой вид речи нарушен: *устная или письменная* [41, 44].

**Нарушения устной речи**, в свою очередь, могут быть разделены на два типа:

- 1) фонационного (внешнего) оформления высказывания, которые называют нарушениями произносительной стороны речи, и
- 2) структурно-семантического (внутреннего) оформления высказывания, которые в логопедии называют системными или полиморфными нарушениями речи.

Расстройства фонационного оформления высказывания дифференцируются в зависимости от нарушенного звена: голосообразования, темпоритмической организации высказывания, интонационно-мелодической и звукопроизносительной организации. Эти дефекты могут быть как избирательными, то есть каждый имеет статус самостоятельного нарушения речи, так и сочетанными (сложными), обусловленные вовлечением в патологический процесс нескольких звеньев фонационного оформления произносительной стороны речи.

К избирательным дефектам нарушения речи относятся: дисфония (афония), брадилалия, тахилалия, заикание, дислалия; к сложным – ринолалия и дизартрия.

**Дисфония (афония)** (от греч. *dis* – приставка, обозначающая расстройство, и *phone* – голос; *a* – частица, обозначающая отрицание) – отсутствие или расстройство фонации (голоса). Синонимы: нарушение голоса, нарушение фонации, фоноторные нарушения, вокальные нарушения.

Дисфония (афония) может быть обусловлена как функциональными, так и органическими расстройствами голосообразующего механизма центрального или периферического звена речевой системы. Это нарушение речи может возникать на любом этапе развития ребенка, быть самостоятельным (изолированным) или входить в состав ряда других нарушений речи.

Проявляется дисфония в нарушении силы высоты и тембра голоса, а фония – отсутствием голоса.

**Брадилалия** (синоним: брадифазия), (от греч. bradis – медленный и лат. lalia – речь) – патологически замедленный темп речи. Возникает брадилалия вследствие нарушений речевых центров в коре головного мозга, может носить органический или функциональный характер и проявляется в замедленной реализации артикуляторной речевой программы: речь вялая, монотонная, тягуче растянута.

**Тахилалия** (синоним: тахифазия), (от греч. tachy – быстрый, лат. lalia – речь) – патологически ускоренный темп речи. Тахилалия по своей природе возникновения является центрально-обусловленной, носит органический или функциональный характер поражения центров речи в коре головного мозга. Проявляется в ускоренной артикуляции. При ускоренном темпе речь торопливая, стремительная, напористая, может сопровождаться аграматизмами. Эти явления иногда выделяют, как самостоятельные нарушения – **баттаризм** (от франц. battre – бить, ударять), **парафразия**. Если патологически ускоренная речь сопровождается необоснованными паузами, запинками, спотыканием – она обозначается термином **«полтерн»**.

Брадилалия и тахилалия объединяются под общим названием – нарушения темпа речи, следствием которого является нарушение плавности речевого процесса, ритма и мелодико-интонационной выразительности.

**Дислалия** (от греч. dis – приставка, обозначающая расстройство, и лат. lalia – речь) – нарушение звукопроизношения при нормальном слухе и сохраненной иннервации речевого аппарата (устаревшее «косноязычие»), дефекты звукопроизношения (фонетические дефекты, недостатки произношения фонем).

Дислалия возникает обычно в процессе развития речи ребенка, а при травматическом повреждении периферического звена речевой системы – в любом возрасте.

Различают две формы дислалии: органическую, связанную с анатомическими дефектами артикуляторного аппарата и функциональную – анатомические дефекты отсутствуют.

Дефект может быть обусловлен как не полностью сформированной артикуляторной базой (не в полном объеме набор артикуляционных позиций, необходимых для произношения звуков), так и неправильно сформированными артикуляторными позициями, вследствие чего продуцируются ненормированные звуки. Нарушения произношения рассматриваются либо как следствие несформированности операций различения и узнавания фонем (дефекты восприятия), либо как несформированность операций отбора и реализации (дефекты продуцирования), либо как нарушение условий реализации звуков.

Дислалия проявляется в неправильном звуковом (фонемном) оформлении речи: произнесении звуков искажено, происходит замена звуков или их смешение.

**Заикание (логоневроз)** – нарушение темпа, ритма, плавности речи, обусловленное судорожным состоянием мышц различных частей периферического речевого аппарата: дыхательного, голосового, артикуляционного. Заикание само по себе не ведет к нарушению смысловой стороны речи, но может сочетаться с другими речевыми и интеллектуальными дефектами.

Современная нейрофизиология рассматривает заикание как состояние центральной нервной системы ребенка, при котором процессы возбуждения в коре больших полушарий головного мозга преобладают над процессами торможения. Слабость тормозных процессов облегчает формирование очагов застойного возбуждения в

различных отделах речедвигательной системы, которые являются своеобразными генераторами судорожной активности.

В речевом развитии ребенка существуют периоды, когда центральная нервная система испытывает большое напряжение. Это период интенсивного формирования речи, для которого характерно появление физиологических итераций. Выявляется значительное несоответствие между пока еще недостаточно оформленным речевым дыханием и психической возможностью произнесения сложных фраз. Психическая сторона речи в этот период опережает возможности ее моторной реализации.

Возникновение заикания у детей совпадает с периодом активного развития речи, который характеризуется неустойчивостью развивающейся речевой функции. Действие в этот период сверхсильного раздражителя может привести к торможению речевых зон коры головного мозга ребенка и вызвать «срыв» речи – заикание. Исходя из теории И.П. Павлова о высшей нервной деятельности, следует отметить, что заикание развивается по механизму условно-рефлекторных связей. Усиливаясь с годами, этот механизм особенно ярко проявляется в эмоциональных ситуациях в ответ на действие отрицательных факторов.

Заикание может возникнуть вследствие многих причин: наследственных, врожденных и приобретенных.

В связи с этим причинные (этиологические) факторы делятся на две группы эндогенные (внутренние): наследственные, врожденные и экзогенные (внешние, приобретенные).

Передача заикания по наследству обусловлена патологическими особенностями в двигательной сфере речевой системы и определенными особенностями личности (акцентуации). Заикание может передаваться как по линии отца, так и матери.

У заикающихся мужчин процент генетически обусловленного рождения заикающихся сыновей равен 22%, дочерей – 9%, а для женщин соответственно – 36% и 17%. Частота возникновения заикания у родных братьев и сестер составляет 18%. Причем у монозиготных близнецов заикание встречается в 77%, а у дизиготных – в 32%.

Заикание часто встречается у левшей, нередко при переучивании леворукости на праворукость, особенно когда это происходит в короткие сроки и в грубой форме. Для левшей характерна высокая общая эмоциональность, боязливость, тревожность, что нередко ведет к срыву механизмов условно-рефлекторной связи между симметричными структурами головного мозга с последующим неврологическим развитием речевой функции.

К врожденным предрасполагающим факторам заикания относятся: тяжелые нервно-психические (шизофрения) и инфекционные (туберкулез, сифилис) заболевания родителей, действие вредных химических веществ, повышенная радиация, родовые травмы, неблагоприятные условия жизни и работы матери в период беременности. Действие неблагоприятных факторов в период беременности и родов негативно отражается на состоянии зрелости нервной системы ребенка, формировании речевой функции, тонкой дифференциации ее моторной деятельности.

К внешним (приобретенным) предрасполагающим причинам заикания относят: нарушение режима сна, неблагоприятная окружающая обстановка, сильные звуковые раздражители (громкие окрики взрослых, телевизор, приемник, магнитофон и т.д.). Одной из наиболее частых внешних причин заикания является острая психическая травма, нанесенная домашними или дикими животными, стихийными бедствиями, катастрофами, зрелищными мероприятиями, семейными ссорами, физическими травмами и



медицинскими манипуляциями. Причиной заикания может быть подражание ребенка заикающимся взрослым или сверстникам.

Заикание часто возникает при длительной невротизации: чрезмерном баловстве детей, исполнении их любых прихотей, грубом, несправедливом отношении к ним.

Нередки случаи заикания у детей с рано развившейся речью, родители которых читают им много стихов, сказок и обращаются с просьбами: «расскажи», «повтори», часто заставляют говорить напоказ.

Иногда у детей, поздно начавших говорить (в возрасте около трех лет), одновременно с бурным развитием речи возникает и заикание. Следует иметь в виду, что заикание также может развиваться у детей с замедленно формирующейся моторной сферой.

Таким образом, длительно действующие психотравмирующие раздражители отрицательно сказываются на состоянии нервной системы ребенка и могут явиться причиной тяжелого невротического состояния, на фоне которого развивается заикание. В возникновении заикания ведущая роль принадлежит нарушению взаимодействия нервных процессов (возбуждения и торможения, перенапряжение их силы и подвижности) в коре больших полушарий головного мозга. Нервный срыв в деятельности речевых центров коры больших полушарий может быть обусловлен различными факторами: эндогенными (внутренними) – генетическими (наследственными) и врожденными, а также экзогенными (внешними).

Изучение и уточнение этиопатогенетических механизмов заикания являются необходимыми для дифференцированного подхода к клиническим проявлениям этого нарушения речи, что дает возможность проводить патогенетически обоснованный комплекс мероприятий.

При заикании в речи ребенка наблюдаются вынужденные остановки или повторения отдельных звуков и слогов. Заикание чаще всего возникает у детей в возрасте от двух до пяти лет.

Выделяют следующие признаки заикания:

- ребенок вдруг внезапно замолкает, отказывается говорить. Это состояние может длиться от двух часов до суток, после чего ребенок вновь начинает говорить, но уже, заикаясь. Если успеть обратиться к специалисту до момента возникновения заикания его можно предотвратить;
- употребление перед отдельными словами лишних звуков (а, и);
- повторение первых слогов или целых слов в начале фразы;
- вынужденные остановки в середине слова, фразы;
- затруднение перед началом речи.

**Ринолалия** (от греч. rhinos – нос, лат. lalie – речь) – нарушение тембра голоса и звукопроизношения, обусловленные анатомофизиологическими дефектами речевого аппарата. Синонимы: гнусавость (устаревшее), палатолалия (от лат. palatum – небо). Дефекты, обусловленные грубыми анатомическими нарушениями артикуляторного аппарата – врожденная расщелина неба. В ряде зарубежных работ этот дефект обозначается термином «палатолалия». В этом случае через расщелину в мягком и твердом небе воздушная струя при звукообразовании проходит не только через рот, но и через полость носа вследствие чего все звуки речи становятся излишне назализованными (носовыми), речь при этом малоразборчива, монотонна. Такую форму ринолалии принято называть открытой, в отличие от закрытой ринолалии, которая наблюдается при аденоидах, искривлении носовой перегородки, хронических воспалительных процессах и опухолях носоглотки. В этих случаях носовой резонатор полностью или частично выключается из

процесса звукообразования и голос лишается ряда обертонов, звучит глухо, искажается звучание носовых звуков «м» и «н».

**Дизартрия** (от греч. *dis* – приставка, обозначающая расстройство, *arthron* – сочленение) – нарушение произносительной стороны речи, обусловленное недостаточностью иннервации речевого аппарата, возникающее вследствие органического поражения цитоархитектонических полей речедвигательного центра. Синонимы: невнятная речь, косноязычие (устаревшее). При дизартрии наблюдается несформированность всех звеньев механизма звукопроизношения, ограниченная подвижность речевой и мимической мускулатуры, следствием чего являются голосовые и артикуляционно-фонетические дефекты. При дизартрии страдает произношение не отдельных звуков, а вся произносительная сторона речи. Речь такого ребенка характеризуется нечетким, смазанным звукопроизношением, голос у него тихий, слабый, а иногда, наоборот, резкий, ритм дыхания нарушен, речь теряет свою плавность, темп речи может быть ускоренным или замедленным.

Выделяют две формы дизартрии: легкую и тяжелую.

Легкая (стертая, дизартрический компонент) форма дизартрии характеризуется речью, понятной для окружающих, но нечеткой. Дети со стертыми формами дизартрии не выделяются резко среди своих сверстников, не всегда обращают на себя внимание. Однако эти дети имеют некоторые особенности. Дети с дизартрией плохо едят, не любят мясо, хлебные корочки, морковь, твердое яблоко, так как им трудно жевать из-за недостаточного развития мышц артикуляционного аппарата.

Тяжелая форма дизартрии чаще всего рассматривается в рамках детского церебрального паралича и является его компонентом.

У детей, страдающих дизартрией, отмечаются нарушения общей и мелкой моторики. Они не могут четко, точно выполнять различные

двигательные упражнения, испытывают затруднения при выполнении физических упражнений и танцах. Им трудно удержать равновесие, стоя на одной ноге, часто они не умеют прыгать на левой или правой ноге.

Из-за неточности движений различных групп мышц у таких детей труднее воспитываются культурно-гигиенические навыки. Вследствие слабого развития мышц щек, языка ребенок не может самостоятельно полоскать рот. Он или проглатывает воду или выливает ее обратно.

Нарушения мелкой моторики рук приводят к тому, что ребенок не может самостоятельно застегивать пуговицы, шнуровать ботинки, правильно держать карандаш, регулировать силу нажима на карандаш, пользоваться ножницами.

Следовательно, при дизартрии наблюдается несформированность всех звеньев механизма звукопроизношения, следствием чего являются голосовые и артикуляционно-фонетические дефекты. При тяжелой степени дизартрии – анартрии полностью отсутствует возможность осуществить звуковую реализацию речи. Легкая степень дизартрии (стертая форма) проявляется преимущественно в артикуляторно-фонетических нарушениях. Эту степень дизартрии необходимо дифференцировать от дислалии.

Нарушение структурно-семантического (внутреннего) оформления высказывания представлены двумя видами системных нарушений: алалией и афазией.

**Алалия** (от греч. а – частица, обозначающая отрицание, и лат. *lalie* – речь) – полное или частичное отсутствие речи у детей при хорошем физическом слухе, обусловленное органическим поражением или недоразвитием речевых зон коры в левом полушарии головного мозга, наступившее во внутриутробном или

раннем периоде развития ребенка. Синонимы: дисфазия, ранняя детская афазия, афазия развития, слухонемота (устаревшее).

Алалия возникает при поражении речевых зон коры больших полушарий головного мозга (центр Брока и центр Вернике). В связи с этим различают моторную и сенсорную алалию. При моторной алалии (центр Брока) сохранена способность понимания обращенной обиходной речи и нарушена способность продуцировать речь. При сенсорной алалии (центр Вернике) нарушено понимание обращенной речи.

Алалия – один из наиболее сложных дефектов речи, при котором нарушены операции отбора и программирования на всех этапах восприятия и воспроизведения речевого высказывания, вследствие чего оказывается несформированной речевая деятельность ребенка. Система языковых средств (фонематических, грамматических, лексических) не формируется, страдает мотивационно-побудительный уровень речепорождения. Наблюдаются грубые семантические дефекты. Нарушено управление речевыми движениями, что отражается на воспроизведении звукового и слогового состава слов.

Алалию, как первичный дефект, необходимо отмечать от вторичных нарушений различия речи при умственной отсталости и нарушениях слуха.

**Афазия** (от греч. а – отрицание и phases – речь) – полная или частичная утрата ранее сформированной речи, вследствие локальных поражений головного мозга: нейроинфекции, черепно-мозговых травм, опухолях, сосудистых нарушениях. Синонимы: распад, утрата речи. Как правило, к афазии относят речевое нарушение, если оно произошло после трехлетнего возраста. В связи с этим различают детскую или раннюю афазию и афазию взрослых.

В зависимости от зоны поражения выделяют две формы афазии: *моторную и сенсорную*.

При моторной афазии (центр Брока) поражается двигательный речевой центр, вследствие чего нарушается экспрессивная сторона речи: теряется способность говорить, либо сохраняется способность произнесения лишь отдельных слов и коротких фраз.

При сенсорной афазии поражается чувствительный (сенсорный) центр речи (центр Вернике), что сопровождается нарушением импрессивной стороны (понимания).

**Нарушения письменной речи** в зависимости от вида ее нарушения подразделяются на две группы. При нарушении продуктивного вида отмечаются расстройства самого акта письма – **дисграфия**, при нарушении рецептивной письменной деятельности – расстройства чтения – **дислексия**.

Нарушение чтения и письма среди детей с нормальным интеллектом встречаются довольно часто. Так, в европейских странах отмечается до 10% детей с дислексией. Нарушения чтения выявляются у 3% младших школьников (Р.Беккер, Германия). По данным А.Н.Корнева, это расстройство встречается у 2-3% учеников общеобразовательных школ и у 50% детей, обучающихся во вспомогательных школах. У мальчиков нарушения чтения выявляются в 4-6 раз чаще, чем у девочек. Нарушение чтения чаще становится видным ко 2-му классу. Иногда дислексия со временем компенсируется, но в ряде случаев остается и в более старшем возрасте.

**Дисграфия** – это одно из проявлений системного недоразвития речи и ряда неречевых функций, затрудняющих освоение письма, языковых знаний и умений не только в начальной школе, но и на последующих этапах обучения языку – при изучении морфологии и синтаксиса. Дисграфия выявляется у 6-7% учеников

общеобразовательных школ, у 18-20% - речевых школ, у 35-40% - учеников вспомогательных школ.

Дисграфия (от греч dis – приставка, обозначающая расстройство, и grapho – пишу) – частичное специфическое расстройство процесса письма. Наиболее тяжелая степень этого нарушения – аграфия – представляет собой полную неспособность к овладению навыком письма. В основе дисграфии у детей обычно лежит недоразвитие устной речи (кроме оптической формы), в частности неполноценность фонематического слуха, и недостатки произношения, препятствующие овладению фонетическим (звуковым) составом слова.

Дисграфия проявляется в нестойких оптико-пространственных образах букв, в искажениях звуко-слогового состава слова и структуры предложения.

**Дислексия** (от греч. dis – приставка, обозначающая расстройство, и lego – читаю) – частичное специфическое нарушение процесса чтения, связанное с поражением или недоразвитием речевых ассоциативных зон коры головного мозга.

Тяжелая степень дислексии – **алексия** представляет собой полную неспособность к овладению навыками чтения.

Дислексия проявляется в затруднениях распознавания и узнавания букв, при слиянии букв в слоги и слогов в слова. Это приводит к неправильному воспроизведению звуковой формы слова, часто угадывающему характеру чтения. Дислексия проявляется в аграмматизме и искажении понимания простейшего текста.

В случаях несформированности процессов чтения и письма в ходе обучения говорят об алексии и аграфии. Нарушения письма и чтения у детей вызываются затруднениями в овладении умениями и навыками, необходимого для полноценного осуществления этих процессов. Эти затруднения обуславливаются дефектами устной речи

(за исключением оптических форм), несформированностью операций звукового анализа, нестойкостью произвольного внимания.

Нарушения письма и чтения у детей необходимо отличать от утраты умений и навыков письма и чтения, т.е. дислексии (алексии) и дисграфий (аграфий), возникающих при афазиях.

Таким образом, в логопедии выделяются 11 форм речевых нарушений, 9 из них составляют нарушения устной речи на разных этапах ее порождения и реализации и 2 формы составляют нарушения письменной речи, выделяемые в зависимости от нарушенного процесса. Нарушения устной речи: дисфония (афония), тахилалия, брадилалия, заикание, дислалия, ринолалия, дизартрия (анартрия), алалия, афазия. Нарушения письменной речи: дислексия (алексия) и дисграфия (аграфия).

В приведенную классификацию включены лишь те формы речевых нарушений, которые выделены в логопедической литературе и применительно к которым разработаны методики. Внутри каждой из форм речевых нарушений существуют виды и подвиды. В этой связи следует указать, что в ряде случаев виды нарушений, относящиеся к одной форме, представляют собой не вариант, а отдельное нарушение. Например, в дислексию включены, с одной стороны, артикуляторно-фонетические нарушения, т.е. дефекты собственно звуковой реализации речи, относящиеся к уровню речевой нормы, а с другой – фонематические нарушения, обусловленные несформированностью операций, осуществляющих отбор звуков, и относящиеся к уровню структурного (языкового) оформления высказывания.

### ***Виды речевых нарушений, выделяемые в психолого-педагогической классификации***

***Психолого-педагогическая классификация*** возникла в результате анализа клинической классификации с точки зрения



применимости ее в педагогическом процессе, каким является логопедическое воздействие. Такой анализ оказался необходимым в связи с ориентацией логопедии на обучение и воспитание детей с нарушениями развития речи.

Внимание исследователей было направлено на разработку методов логопедического воздействия для работы с коллективом детей (учебной группой, классом). Для этого необходимо было найти общие проявления дефекта при разных формах аномального развития речи у детей, особенно те, которые актуальны для коррекционного обучения. Такой подход потребовал другого принципа группировки нарушений: не от общего к частному, а от частного к общему. Это позволило строить ее на основе лингвистических и психологических критериев, среди которых учитываются структурные компоненты речевой системы (звуковая сторона, грамматический строй, словарный запас), функциональные аспекты речи, соотношение видов речевой деятельности (устной и письменной).

Нарушения речи в психолого-педагогической классификации подразделяются на две группы:

Первая группа – **нарушение средств общения** (фонетико-фонематическое недоразвитие и общее недоразвитие речи).

1. Фонетико-фонематическое недоразвитие речи – нарушение процессов формирования произносительной системы родного языка у детей с различными речевыми расстройствами вследствие дефектов восприятия и произношения фонем.

2. Общее недоразвитие речи (ОНР) – различные сложные речевые расстройства, при которых нарушено формирование всех компонентов речевой системы, относящихся к звуковой и смысловой стороне.

В качестве общих признаков отмечаются: позднее начало развития речи, скудный словарный запас, аграмматизм, дефекты произношения, дефекты фонемообразования.

Недоразвитие речи может быть выражено в разной степени: от отсутствия речи или лепетного ее состояния (алалия) до развернутой, но с элементами фонематического и лексико-грамматического недоразвития (дислалия). В зависимости от степени сформированности речевых средств ребенка общее недоразвитие подразделяются на три уровня.

Вторая группа – **нарушения в применении средств общения**, куда относится заикание, которое рассматривается как нарушение коммуникативной функции речи при правильно сформировавшихся средствах общения. Возможен и комбинированный дефект, при котором заикание сочетается с общим недоразвитием речи.

В данной классификации не выделяются в качестве самостоятельных нарушений речи нарушения письма и чтения. Они рассматриваются в составе фонетико-фонематического и общего недоразвития речи как их системные, отсроченные последствия, обусловленные несформированностью фонематических и морфологических обобщений, составляющих один из ведущих признаков. В данной классификации отражается последовательная опора на принцип системного подхода, на основе которого учитывается два соотношения: соотношение нарушений в системе речевой деятельности и соотношение нарушений как одного из психических процессов с другими сторонами психики ребенка, развитие которых тесно связано с речью.

## ***Клинико-психолого-педагогическая характеристика детей с речевыми нарушениями***

Дети с речевыми нарушениями обычно имеют функциональные или органические отклонения в состоянии центральной нервной системы.

Наличие органического поражения мозга обуславливает то, что эти дети плохо переносят жару, духоту, езду в транспорте, долгое качание на качелях, нередко они жалуются на головные боли, тошноту и головокружения. У многих из них выявляются различные двигательные нарушения: нарушения равновесия, координации движений, недифференцированность движений пальцев рук и артикуляционных движений.

Такие дети быстро истощаются и пресыщаются любым видом деятельности (т.е. быстро устают), характеризуются раздражительностью, повышенной возбудимостью, двигательной расторможенностью, не могут спокойно сидеть, теребят что-то в руках, болтают ногами и т.п. Они эмоционально неустойчивы, настроение быстро меняется. Нередко возникают расстройства настроения с проявлением агрессии, навязчивости, беспокойства. Значительно реже у них наблюдаются заторможенность и вялость. Эти дети довольно быстро утомляются, причем это утомление накапливается в течение дня к вечеру, а также к концу недели. Утомление сказывается на общем поведении ребенка, на его самочувствии. Это может проявляться в усилении головных болей, расстройстве сна, вялости либо, напротив, повышенной двигательной активности. Таким детям трудно сохранять усидчивость, работоспособность и произвольное внимание на протяжении всего урока. Их двигательная расторможенность может выражаться в том, что они проявляют двигательное беспокойство, сидя на уроке, встают, ходят по классу, выбегают в коридор во время урока. На перемене дети излишне

возбудимы, не реагируют на замечания, а после перемены с трудом сосредотачиваются на уроке.

Как правило, у таких детей отмечаются неустойчивость внимания и памяти, особенно речевой, низкий уровень понимания словесных инструкций, недостаточность регулирующей функции речи, низкий уровень контроля за собственной деятельностью, нарушение познавательной деятельности, низкая умственная работоспособность.

Психическое состояние этих детей неустойчиво, в связи с чем, их работоспособность резко меняется. В период психосоматического благополучия такие дети могут достигать довольно высоких результатов в учебе.

Дети с функциональными отклонениями в составе ЦНС эмоционально реактивны, легко дают невротические реакции и даже расстройства в ответ на замечание, плохую отметку, неуважительное отношение со стороны учителя и детей. Их поведение может характеризоваться негативизмом, повышенной возбудимостью, агрессией или, напротив, повышенной застенчивостью, нерешительностью, пугливостью. Все это в целом свидетельствует об особом состоянии центральной нервной системы детей, страдающих речевыми расстройствами.

#### **6.1.4. Диагностика развития речи у детей**

В возрасте до 18 месяцев определяют способность ребенка говорить отдельные слова. В возрасте 2 лет определяют способность использования ребенком сочетания слов, а в возрасте 3 лет – использование им простых осмысленных предложений. Показаниями для проведения специальных исследований функций речи у детей в возрасте старше 3 лет являются:

- не способность ребенка поддержать разговор;

- недостаточное внимание к языковым навыкам;
- изменение артикуляции звуков.

Показания для исследования функций речи у ребенка любого возраста:

- отсутствие у ребенка реакции на звук;
- недостаточное понимание ребенком речи;
- затруднение речи;
- необходимость совершать усилия;
- изменение тембра голоса.

### ***Диагностика развития речи у детей.***

Ребенок выполняет ряд заданий, по результатам которых заполняется протокол обследования.

#### ***Богатство словаря***

##### ***А. Словарь существительных***

Ребенку предлагается следующая инструкция: «Сейчас мы с тобой поиграем в игру. Я тебе буду говорить, например: «Каких ты знаешь животных?». Ты мне должен назвать каких-нибудь животных, или что-то другое, что я попрошу».

- Какую ты знаешь посуду?
- Какую ты знаешь мебель?
- Какую ты знаешь обувь?
- Какие ты знаешь деревья?
- Каких ты знаешь птиц?
- Каких ты знаешь рыб?

##### ***Б. Обобщение рядов более широкого объема***

Ребенку предлагается обозначить ряд слов одним словом:

- птицы, звери, рыбы (животные);
- деревья, травы, кустарники (растения);
- мебель, посуда, одежда (предметы для дома);

- часы, весы, градусник (измерительные приборы).

### **Способность к словообразованию**

Ребенку предлагается выполнить ряд заданий на словообразование. Перед выполнением первого задания взрослый приводит пример правильного ответа. Остальные задания выполняются ребенком самостоятельно.

#### **А. Образование существительных:**

- у кошечки – котенок;
- у собачки - ...
- у лошади - ...
- у коровы - ...
- у свиньи - ...

**Б.** «Я назову тебе предмет, а ты измени слово так, чтобы получилось много предметов. Например, я скажу: «карандаш», а ты говори: «карандаши». Далее ребенку предлагается 10 существительных в единственном числе: книга, ручка, лампа, стол, окно, город, ухо, ребенок, час, флаг. Если при изменении первого слова обнаружилось, что ребенок нечетко понял инструкцию, то следует снова обратить его внимание на образец.

**В.** «Я назову тебе 2 слова, а ты придумай еще одну такую же пару»:

- красный – краснота;
- черный - ...
- белый – белизна;
- желтый - ...
- **Г. Образование прилагательных**

Ребенку задается вопрос: «Если в доме один этаж, такой дом называют одноэтажным. Как называется дом, в котором 2 этажа? а 3? а 5?»

Оценка результатов: выполнение каждого задания (примера) оценивается по 3-бальной шкале:

- + - задание выполнено правильно;
- ± - промежуточный ответ, например, неправильно поставлено ударение и т.п.;
- - - задание выполнено неправильно или не выполнено вообще.

Таким образом, осуществляется оценка подпунктов «Богатство словаря» и «способность к словообразованию». Словарь считается достаточно развитым, если ребенок получил 7 и более оценок «+» или 5 оценок «+» и не менее 3 оценок «±». Способность к словообразованию считается сформированной, если из 20 заданий ребенок выполняет не менее 14 с оценкой «+» или 10 с оценкой «+» и 5 с оценкой «±».

### ***Диагностика периферических нарушений речи у детей***

**Вводные замечания.** При психологическом обследовании детей нередко можно определить явные или скрытые нарушения речи. В связи с этим возникает необходимость диагностики, которая обеспечивала бы возможность проведения эффективных профилактических мероприятий или своевременной коррекционной работы специалиста – логопеда или психолога. Диагностируя речевые нарушения, следует иметь в виду, что они могут быть обусловлены как органическими поражениями, так и функциональными расстройствами центральной нервной системы, речедвигательного и речеслухового ее отделов.

**Цель занятия.** Выработка навыков обследования детей для выявления наиболее распространенных нарушений речи.

**Дислалия** – нарушение звукопроизношения, возникающее либо из-за анатомических дефектов артикуляторного аппарата, либо из-за функциональных нарушений в речедвигательной и в речеслуховой

системах, либо в результате неблагоприятных социально-психологических условий.

*«Стертая» дизартрия* – нарушение звукопроизношения из-за недостаточной иннервации речевых органов, сопровождающееся неточностью и ограниченностью объема движений артикуляторов. Кроме нарушения звукопроизношения при «стертой» дизартрии наблюдаются интонационные ограничения, искажение тембра, силы и высоты голоса (глухость, носовой оттенок).

*Открытая ринопалия* – нарушение звукопроизношения и гнусавость речи при врожденных расщелинах верхней губы, твердого и мягкого неба. Звукопроизношение характеризуется большим своеобразием. Неполноценность небно-глоточного затвора приводит к гипертрофии корня и задних отделов языка и к образованию согласных звуков в гортанно-глоточной области со специфическим щелчковым звучанием и носовым зашумлением.

Диагностика указанных речевых нарушений должна включать сбор кратких анамнестических данных, исследование особенностей психического развития, психического состояния, поведения. Обследование анатомического строения артикуляторного аппарата, изучение речевой моторики, звукопроизношения и слуховой дифференциации дефектно произносимых звуков.

**Оснащение и материалы.** Деревянные шпатели, настольная лампа с поворотным рефлектором, настольный экран (ширма), игрушки, издающие звуки, предметы, рисунки предметов. Для регистрации данных осмотра и наблюдения необходимо заранее подготовить протокол обследования.

**Порядок работы.** Обследование надлежит проводить в отдельном помещении, размеры которого рассчитаны на групповые занятия. Процедура обследования включает пять этапов.



На 1-м этапе необходимо познакомиться с обследуемым, расположить его к себе и получить, прежде всего, краткие анамнестические сведения (возраст, семья, болезни). Путем наблюдения и проведения психодиагностической работы выявляются примерный уровень психического и физического развития и состояния, характер взаимоотношений с родителями, товарищами, воспитателями, учителями, отношение к своему дефекту речи, стремление и интересы, особенности эмоционально-волевой сферы, общего и речевого поведения. Если необходимо, то проводятся беседа с родителями и дополнительное психологическое исследование (например, памяти, интеллекта). Все полученные данные заносятся в протокол обследования.

На 2-м этапе диагностируются анатомические особенности артикуляторного аппарата. При исследовании используется деревянный шпатель; исследуемые отделы артикуляторного аппарата должны быть хорошо освещены. Особенности строения артикуляторов следует описывать, пользуясь следующей схемой:

- Губы: в пределах нормы, боковая расщелина – односторонняя, двусторонняя.
- Зубы: в пределах нормы, вне челюстной дуги, сверхкомплектные, деформированные, редкие.
- Прикусы: прогнатия – выдвинутая вперед верхняя челюсть, прогения – выдающаяся наружу нижняя челюсть, открытый передний прикус – искривленные челюсти в передней части на почве рахита или вследствие неправильно выросших передних зубов, открытый боковой прикус.
- Твердое нёбо: нормальное, готическое, уплощенное, расщелина (частичная, полная, скрытая).
- Мягкое нёбо: нормальное, короткое, расщелина.
- Язык: узкий, подъязычная связка нормальная, короткая.

- Нижняя челюсть: в пределах нормы; деформирована.

В заключении по 2-у этапу обследования должны быть отражены особенности строения артикуляторного аппарата: нормальное, негрубые отклонения (указать какие), грубые отклонения (указать какие).

На 3-м этапе диагностируются затруднения в движениях артикуляторных органов: явная невозможность, значительное ограничение объема движений, склонность к постоянному удерживанию языка «комком» в глубине полости рта, трудности изменения заданного положения речевых органов, тремор, гиперкинез, замедление темпа при повторных движениях. Выявление особенностей речевой моторики производится в процессе выполнения обследуемым по указанию исследователя определенных действий.

1. Для выявления подвижности губ: вытянуть губы вперед и отвести их уголки в стороны; поднять верхнюю губу, опустить нижнюю, облизнуть их; усиленно выдыхая, вызвать вибрацию губ; надуть щеки – втянуть их.

2. Для выявления подвижности языка: сделать язык сначала узким, а потом широким; поднять кончик языка к верхним резцам и опустить к нижним, подвигать им, как «маятником».

3. Для выявления подвижности нижней челюсти: опустить челюсть, выдвинуть вперед; установить, нет ли контрактур.

4. Для выявления подвижности мягкого нёба: произнести звук «а». При этом определяется наличие или отсутствие активного замыкания мягкого нёба с задней стенкой глотки, пассивное замыкание определяется шпателем или пальцем путем дотягивания мягкого нёба до задней стенки глотки; одновременно отмечается наличие или отсутствие рефлексов задней стенки глотки.

При выполнении указанных действий исследователь должен отметить наличие или отсутствие у обследуемого сопутствующих

движений лица, мимических мышц. В процессе обследования следует установить состояние общей моторики: координация движений, чувство равновесия, навыки самообслуживания, леворукость и т.п.

Итогом 3 этапа обследований должно быть заключение, для написания которого следует использовать следующую схему:

- Движения артикуляторного аппарата: активные, пассивные.
- Объем движений: полный, неполный.
- Тонус мускулатуры: нормальный, вялый, чрезмерно напряженный.
- Точность движений: точные, последовательные, неточные, отсутствует последовательность движений.
- Наличие сопутствующих движений (указать какие).
- Темп движений: нормальный, замедленный, быстрый.
- Длительность удерживания артикуляторов в определенной позиции: больше (или меньше) 3 секунд.

На 4-м этапе диагностируются нарушения звукопроизношения. Для этого используется набор рисунков. Предметы на рисунках подобраны так, чтобы исследуемые звуки находились в трех позициях – в начале, середине и в конце слова. Звонкие согласные в конечной позиции не предлагаются, так как при произношении они оглушаются. Необходимо определить, каков характер нарушения: полное отсутствие звука, замена его другим, искаженное произнесение (носовое, смягченное, губное, межзубное, боковое, велярное, увулярное).

По результатам 4-го этапа обследования – состояние звукопроизношения – необходимо составить заключение по следующей схеме:

- при изолированном произнесении звука: нормальное, отсутствует, заменяется, искажается;

- в начале, в середине, в конце слова: нормальное, отсутствует, заменяется, искажается;

- нарушено произношение шипящих (ш, ж, ч, щ), свистящих (с, з, ц), дрожащих (р, р', л, л') (значок « ' » соответствует мягкому варианту звука). Выявив, какие именно звуки ребенок произносит неправильно, и установив характер нарушения, можно перейти к V этапу обследования – диагностирование состояния слухового дифференцирования звуков. Его необходимо проводить в том случае, если обнаружились взаимозамены свистящих и шипящих звуков либо их смешение внутри каждой из этих групп согласных, а также неразличение звонких и глухих звуков, т.е. когда есть трудности слухового различения оппозиционных звуков.

Закрыв лицо экраном, исследователь голосом средней силы многократно в разной последовательности произносит слоги, слова, предложения с оппозиционными звуками, а ребенок, стоящий на расстоянии 1,5-2м от него, либо повторяет сказанное, либо показывает соответствующую картинку. Для установления состояния слухового дифференцирования звуков необходимо решить следующие задачи:

1. Проверить состояние слуха. Для этого ребенок должен выполнить задание, данное тихим голосом или шепотом. Например: «Покажи, где висит картина», «Подними правую руку».

2. Выявить дифференциацию неречевых звуков. Для этого ребенок должен ответить на вопросы: «Что гудит?» (машина), «Что проехало?» (трамвай), «Кто смеется?» (девочка), «Угадай, что звучит?» (труба, свисток, льется водичка, шуршит бумага).

3. Выявить состояние слуховой памяти и понимания речи. Для этого ребенок должен выполнить различные поручения в заданной последовательности. Например: «Дай мне кубик, а на столе возьми мяч», «Поставь пушку на стол, а зайца посади на стул и подойди ко мне».

4. Проверить слуховое различение слогов, слов с оппозиционными звуками. Для этого ребенок должен повторить за исследователем: *ба-па, да-та, ка-га-ка, са-ся, жа-ша, са-за; мышка-мишка, катушка-кадушка, роза-лоза; «семь машин на шоссе», «пастушок быстро шел», «висел железный замок», «ручное зеркало упало».*

5. Проверить состояние фонематического анализа и синтеза (у детей старше четырех лет). Для этого ребенок должен выполнить следующие задания:

а) определить, есть ли звук «с» в словах: *самолет, лампа, миска, салфетка;*

б) определить количество звуков в слове и место звука «с» в словах: *сок, оса, нос;*

в) составить слово из звуков: *с, т, о, л; к, а, р; р, а, ш;*

г) придумать слово на заданный звук: *с, ш, л, р;*

д) из общего количества картинок отобрать только те, названия которых начинаются на определенный звук.

В заключении по V этапу необходимо отметить уровень сформированности слуховой дифференциации и фонематического восприятия (достаточно или недостаточно сформирован).

**Обработка результатов.** Материалы обследования обобщаются для постановки окончательного диагноза. Для выявления причинной обусловленности отклонений в речи ребенка характер нарушения звуков сопоставляется с данными особенностей строения и моторики артикуляторного аппарата, а также соотносится с состоянием слуха и фонематического восприятия. С учетом анамнестических данных определяются вид нарушения (дислалия, «стертая» дизартрия, открытая ринолалия), форма нарушения (моторная, сенсорная, сенсомоторная, механическая), объем и степень нарушения разных фонетических групп звуков.

## **Протокол обследования**

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_ Возраст \_\_\_\_\_

### **Диагностика периферических нарушений речи** **1 этап**

Общие анамнестические данные \_\_\_\_\_  
Психическое и физическое состояние, особенности поведения \_\_\_\_\_

Эмоциональные проявления, взаимоотношения со сверстниками и взрослыми \_\_\_\_\_

Стремления, интересы \_\_\_\_\_

Особенности психомоторного развития \_\_\_\_\_

Речевая среда и особенности речевого развития \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

### **II этап**

Особенности анатомического строения артикуляторного аппарата: губы \_\_\_\_\_

зубные ряды, \_\_\_\_\_

прикусы \_\_\_\_\_

нижняя челюсть \_\_\_\_\_

твёрдое нёбо \_\_\_\_\_

мягкое нёбо \_\_\_\_\_

язык \_\_\_\_\_

заключение \_\_\_\_\_

### **III этап**

Движения в артикуляторном аппарате (наличие, точность, объем, темп):

губы \_\_\_\_\_ язык \_\_\_\_\_

нижняя челюсть \_\_\_\_\_

мягкое нёбо \_\_\_\_\_

задняя стенка глотки \_\_\_\_\_

Состояние артикуляторов (тонус, длительность удержания заднего положения, способность к переключению):

губы \_\_\_\_\_ язык \_\_\_\_\_

нижняя челюсть \_\_\_\_\_

мягкое нёбо \_\_\_\_\_

задняя стенка глотки \_\_\_\_\_

Особенности мимики и тонуса лицевых  
мышц \_\_\_\_\_

Сопутствующие движения (наличие,  
особенности) \_\_\_\_\_

Состояние общей  
моторики \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

### ***IV этап***

Звукопроизношение изолированных звуков и звуков в составе слов. (Результаты исследования внести в таблицу, пользуясь следующими условными обозначениями: + - правильное произношение, - - отсутствие звука, = - замена звука, вместе с условным знаком указывается и замещающий звук, ≈ - искажение звука).

Условие произнесения звуков	Звук												
	ш	ж	ч	щ	с	с'	з	з'	ц	л	л'	р	р'
Изолированно													
В начале слова													
В середине слова													
В конце слова													

Заключение \_\_\_\_\_

### ***V этап***

Состояние слуха \_\_\_\_\_

Дифференциация неречевых  
звуков \_\_\_\_\_

Понимание речи и слуховая  
память \_\_\_\_\_

Слуховое различение слогов, слов с оппозиционными  
звуками \_\_\_\_\_

Фонематический анализ и

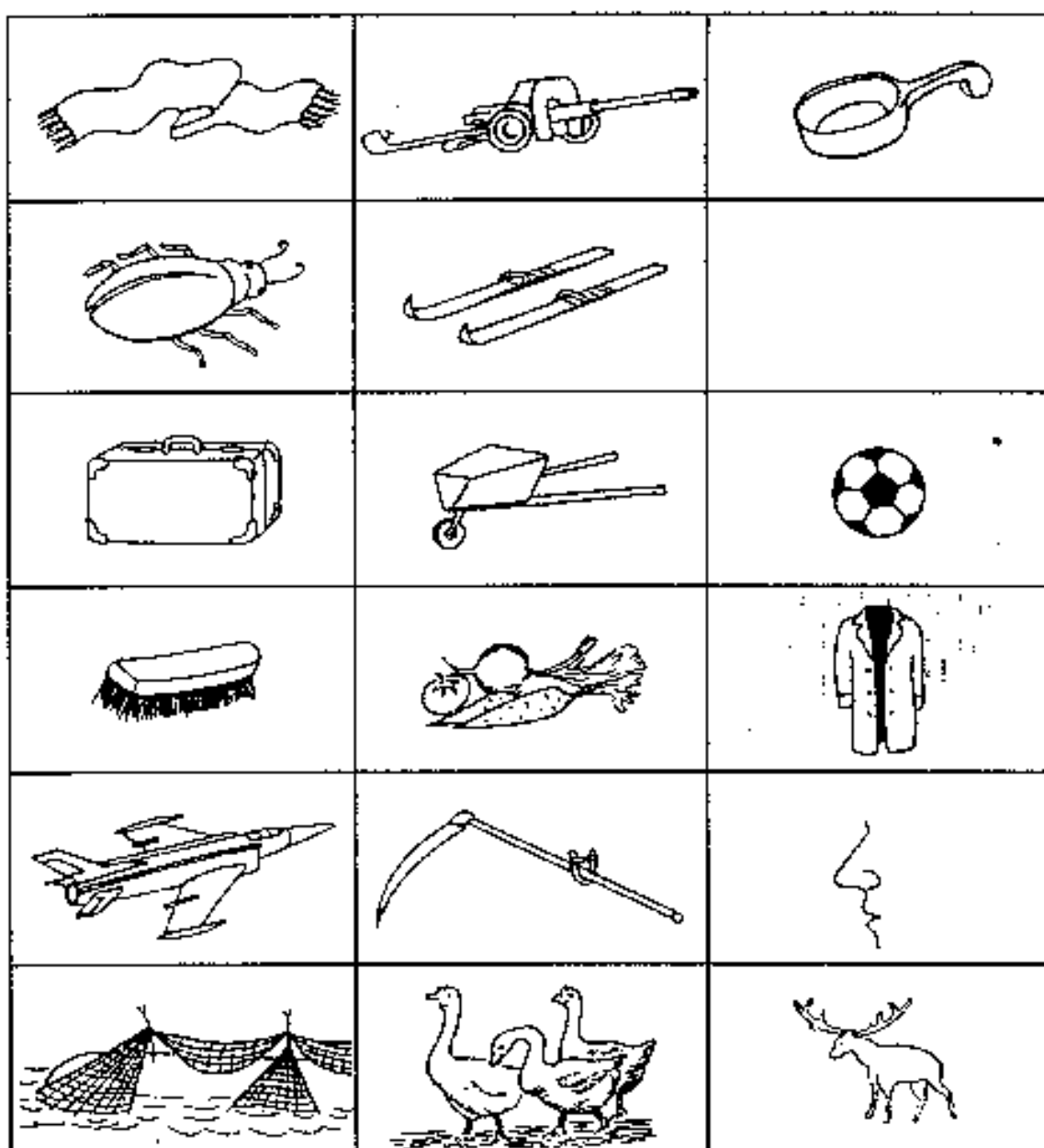
синтез

Заключение

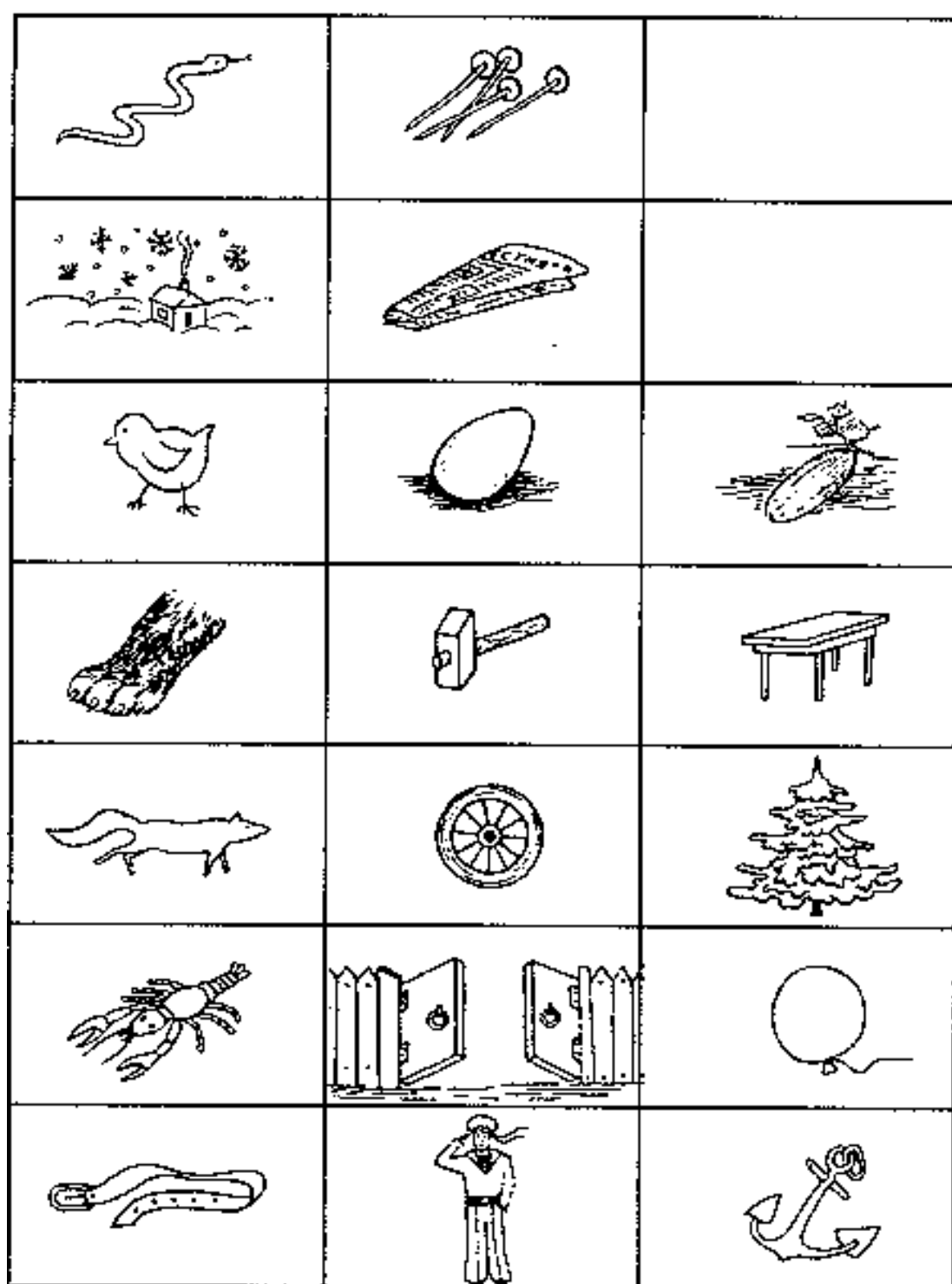
Общее заключение: диагноз и его обоснование.

Рекомендации

**Рисунки предметов для исследования  
звукопроизношения**







## **6.2. Двигательная сфера (действие и движение)**

### **6.2.1. Структурно-функциональная характеристика двигательной сферы**

Движения человека развиваются в онтогенезе на протяжении довольно длительного времени и проходят ряд последовательных этапов, начиная от рефлекторных движений новорожденного до координированной произвольной двигательной активности, которая может совершенствоваться, не ограничиваясь какими-либо пределами.

Последовательность формирования движений и позы человека определяется генетической программой развития, однако сроки и темпы их становления в большей степени зависят от воздействия средовых факторов, прежде всего от целенаправленной тренировки функции. Особенно это касается высокодифференцированных движений, таких, как письмо, шитье, игра на музыкальных инструментах и т.п. Афферентная стимуляция ускоряет развитие двигательного анализатора. Установлено, например, что систематическая тренировка вестибулярного аппарата в первые месяцы жизни способствует более раннему освоению навыков сидения, стояния, ходьбы. Дефицит сенсорных, тактильных, зрительных, слуховых и комплексных обстановочных раздражителей приводит к задержке нервно-психических функций ребенка. Созревание центральной нервной системы, заключающееся в постепенном переходе от филогенетически древних уровней регуляции к эволюционно более молодым и совершенным, составляет основу развития движений человека. Поэтапно функции нервной системы усложняются, возрастает степень морфофункциональной диагностики нервных клеток.

Выделяют несколько горизонтальных уровней интеграции движений, между которыми существуют отношения относительного подчинения низких уровней более высоким: спинальный – стволовой – подкорковый – корковый. Эти отношения сложились в процессе филогенеза.

В целом последовательность поступающей в нервную систему информации и реализацию решения в виде конкретного действия можно условно разделить на ряд этапов:

- рецепторный и эффекторный уровень;
- ствол мозга;
- передний корково-спинномозговой (пирамидный путь).

Рецепторный и эффекторный уровень представлены рецепторным аппаратом и мышцей. На рецепторном уровне энергия раздражителя трансформируется в специфическую энергию нервного импульса, характерного для определенной афферентной системы. На афферентном уровне афферентный нервный сигнал перерабатывается в энергию мышечного сокращения.

В мышечной ткани выделяют два типа волокон:

- волокна первого типа;
- волокна второго типа.

Волокна 1 типа в онтогенезе развиваются и дифференцируются раньше, чем волокна 2 типа.

Волокна первого типа (медленные фазные) способны к продолжительному изометрическому сокращению и служат для поддержания позы. Они обильно снабжены капиллярами («красные волокна»). Мышцы, удерживающие туловище в вертикальном положении и противодействующие силе земного протяжения, содержат преимущественно волокна первого типа и называются поддерживающими или тоническими.

Мышцы, осуществляющие произвольные движения и не несущие выраженной антигравитационной функции, называются фазными. Они состоят преимущественно из волокон 2-го типа. Волокна 2-го типа (быстрые фазные) участвуют в произвольной двигательной активности, обеспечивают сильные и быстрые, но не длительные сокращения, при продолжительной работе быстро утомляются. В отличие от волокон 1-го типа, они менее снабжены капиллярами («белые волокна»).

Рецепторный аппарат является основным источником афферентации для следующего интегративного уровня – сегментарного. Под сегментарным уровнем подразумевается не только сегмент спинного мозга, но сегментарные стволовые комплексы, состоящие из чувствительных и двигательных ядер черепных нервов. Сегмент обладает собственными средствами приема и переработки информации, поступающей от рецепторов, а также аппаратом, вырабатывающим эфферентный импульс к мышце. На спинальном сегментарном уровне осуществляется так называемый собственный рефлекс скелетных мышц, или рефлекс на растяжение.

Центральные влияния исходят из ствола мозга, среднего мозга, мозжечка, коры большого мозга и передается по нисходящим путям к интернейронам и мотонейронам спинного мозга.

В стволе двигательных ядер мозга представлен более высокий уровень интеграции, обеспечивающий, главным образом, поддержание позы. Стволовые тонические рефлексy – это проявление филогенетически наиболее древнего типа контроля позы.

У ребенка тонические шейные и лабиринтный рефлексy отчетливо проявляются в первые месяцы жизни, когда развитие моторики еще контролируется на мезэнцефальном уровне. В более старшем возрасте латеральное вестибулярное ядро (ядро Дейтерса), расположенное в мозговом стволе, находится под контролем коры

базальных ганглиев, мозжечка, поэтому тонические рефлексy в чистом виде тормозятся, но включаются в более сложные механизмы статических и локомоторных реакций (реакций выпрямления и равновесия), присутствуя в каждой позе, в каждом движении. При детских церебральных параличах эти рефлексy сохраняются в течение длительного времени, активизируются, задерживая формирование возрастных двигательных навыков и приводя к патологическим позотоническим установкам.

На всех уровнях ЦНС перерабатывается афферентная информация, благодаря которой поддерживается функциональная активность нервной системы в целом.

Основное ядро коркового представительства двигательного анализатора располагается в полях 4 и 6 прецентральной области коры большого мозга, полях 1,2,3 постцентральной области, поле 5 верхней теменной области. Однако структуры двигательного анализатора в головном мозге представлены более широко. Сосуществуя рядом с другими анализаторами во многих отделах коры большого мозга, двигательный анализатор как бы служит аппаратом интеграции результатов деятельности всей коры большого мозга, и превращения ее в двигательные импульсы. Поэтому любое произвольное движение, а тем более, предметное действие опирается на совместную работу самых различных отделов коры большого мозга в целом. В системе коркового отдела двигательного анализатора осуществляется афферентный синтез, обеспечение нужного тонуса мышц, без которого никакое координированное движение невозможно, а также подчинение движения и действия соответствующим намерениям.

Лобные доли, а точнее, префронтальные отделы мозга имеют отношение к наиболее высокоинтегрированным формам целенаправленной деятельности осмысленного характера. Эти

высшие центры управления двигательными актами обеспечивают подбор и последовательное включение сложившихся двигательных автоматизмов соответственно планам, способствуют созданию программы выполнения двигательных актов и осуществляют как регуляцию движений, так и контроль над ними, без чего невозможен организованный, осмысленный характер действий. Высшим центрам подчиняются все эфферентные системы нижележащих интегративных уровней, ритм работы и активность которых зависят от нисходящих корковых влияний.

В условиях нормальной деятельности нервной системы в целом эффективные сигналы проходят сверху вниз по всем этапам от проекционной моторной зоны через подкорковые эфферентные структуры и мозжечок, сегментарный двигательный аппарат, последовательно перекодируясь на каждом интегративном уровне.

**Передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь** передает непосредственное влияние коры большого мозга на сегментарный аппарат спинного мозга. От 3 до 20% нервных волокон в составе пирамидного пути берут начало от гигантских пирамидных клеток Беца, т.е. являются истинно пирамидными волокнами. Остальные, так называемые пирамидные волокна, начинаются от других корковых полей (1,2,3а,3б,5,7,8,19,22) и находятся в тесной взаимосвязи с корковыми отделами других анализаторов, представляя их двигательный аппарат. Значительная часть волокон пирамидного пути участвует в замыкании кольцевых обратных связей с подкорковыми ядрами и мозжечком, осуществляя, таким образом, тесную взаимосвязь с экстрапирамидной системой.

Через пирамидный путь опосредуются корковые влияния, регулирующие позу и произвольные движения. Около 85% его волокон заканчивается на спинальных интернейронах, нормализуя отношения реципрокности между агонистами и антогонистами и

уменьшает обладание флексоров, которое наблюдается при отсутствии супраспинального контроля. Уменьшение сгибательной активности является одним из механизмов поддержания позы. Остальные 15% волокон моносинаптически достигают мотонейронов и нейронов спинного мозга, оказывая на них и тормозящее и возбуждающее влияние. Эти волокна способствуют быстрому включению движения, регулируют его соразмерность, силу и мышечный тонус. В соответствии с основными функциями в составе волокон пирамидного пути различают:

- толстые, быстро проводящие волокна, обеспечивающие быстрые двигательные реакции;
- тонкие, медленно проводящие волокна, обеспечивающие тоническую регуляцию произвольных движений.

В связи с тем, что пирамидная система имеет многообразные связи с другими двигательными образованиями, в частности с экстрапирамидной системой, то при поражении пирамидного пути наблюдаются сочетанные пирамидно-экстрапирамидные расстройства. Эта точка зрения подтверждается экспериментальными данными: перерезка истинных пирамидных волокон, идущих от клеток Беца, приводит к незначительному нарушению двигательных функций в виде изменения (чаще снижения) мышечного тонуса и расстройства тонких движений кисти.

Чисто пирамидные параличи носят вялый, а не спастический характер.

У человека локальное выпадение функции истинных пирамидных волокон практически не встречается.

При поражении пирамидного пути мышечный тонус повышается вследствие растормаживания спинального рефлекса на растяжение и преобладания влияний преддверно-спинномозгового пути, поэтому характерно повышение флексорного тонуса в руках и

экстензорного тонуса – в ногах. Произвольные движения в большей степени нарушаются в дистальных отделах конечностей. При поражении пирамидного пути часто наблюдаются содружественные движения – синкинезии.

Контроль за позой и регуляцией движений осуществляется также экстрапирамидной системой, включающей структуры коры большого мозга, подкорковые ганглии, мозжечок, ретикулярную формацию мозга, нисходящие и восходящие проводящие пути. Экстрапирамидная система представлена в коре широкой зоной, примыкающей к передней и задней центральным извилинам, а также дополнительными мотосенсорными и сенсомоторными полями. Многочисленные нисходящие и восходящие связи с нижележащими подкорковыми структурами образуют кольцевые системы, благодаря которым движения постоянно корректируются. Экстрапирамидная система поддерживает на определенном уровне мышечный тонус, который, с одной стороны, достаточен для удержания позы, с другой – не ограничивает произвольные движения.

**Стриопаллидарная система.** Эта система получает афферентные импульсы от зрительного бугра, мозжечка, ретикулярной формации ствола мозга, коры большого мозга. Импульсы к сегментарному двигательному аппарату доставляются в основном по преддверно-спинномозговому, ретикулярно-спинномозговому, покрышечно-спинномозговому и красномышечно-спинномозговому путями. Вместе с эфферентными путями афферентные сигналы создают множественные кольца обратных связей с непрерывным потоком информирующих и корригирующих сигналов.

Система полосатого тела филогенетически и онтогенетически моложе паллидарной системы. Система полосатого тела у человека формируется к концу внутриутробного периода и несколько позже,



чем паллидарная система. Минимизация путей полосатого тела заканчивается к 5-6-му месяцу жизни, поэтому в первые месяцы после рождения бледный шар (*globus pallidum*) играет роль высшего моторного органа. Моторика детей первых 2 месяца жизни носит паллидарный характер (чрезмерные, массивные, энергетически расточительные движения). Полосатое тело обеспечивает более четкие, точные, энергетически экономические движения.

У человека стриопаллидарная система подчиняется коре большого мозга полушарий. В процессе эволюции в коре переднего мозга формируется высший аппарат, координирующий функцию пирамидной и экстрапирамидной систем.

Нисходящие волокна из экстрапирамидной области коры заканчиваются на  $\lambda$  и  $\gamma$  – нейронах спинного мозга, осуществляя их торможение или возбуждение в зависимости от длины мышцы и степени ее напряжения. При выключении нисходящих экстрапирамидных влияний возникает мышечная гипертония вследствие растормаживания сегментарного рефлекса мышц на растяжение.

Полосатое тело не только оказывает тормозящее влияние на бледный шар, но и контролирует двигательную область коры большого мозга. Оно препятствует возникновению движений в ответ на любые афферентные стимулы, приходящие в кору. Возбуждающее действие на корковые двигательные центры оказывает внутренний сегмент бледного шара, находящийся под ингибирующим контролем наружного сегмента бледного шара, полосатого тела и черного вещества. Дискоординация деятельности этих систем приводит к избыточным или недостаточным движениям, повышению или снижению мышечного тонуса. При этом взаимоотношения между тонусом и произвольными движениями реципрокные: гиперкинезы

сосуществуют с мышечной гипотонией, а гипокинезия – с высоким мышечным тонусом.

**Ретикулярная формация** ствола мозга играет важную роль в регуляции поддерживающего мышечного тонуса и позы. Она осуществляет конечный этап переработки эфферентных сигналов, идущих из коры большого мозга и подкорковых образований. На основе получаемой информации ретикулярная формация модифицирует примитивные тонические рефлексy, включая их в каждое движение и позу. В ретикулярной формации обнаружены тормозящие и возбуждающие зоны, которые через ретикулярно-спинномозговой путь, соответственно, по-разному действуют на  $\gamma$  – нейроны спинного мозга. Импульсы, передающие от ретикулярной формации по медиальному ретикулярно-спинномозговому пути, активируют разгибатели и тормозят сгибатели. Обратное действие по отношению к сгибателям и разгибателям опосредовано латеральным ретикулярно-спинномозговым путем. Нарушение соотношения между активирующими и тормозящими влияниями ретикулярной формации и реципрокности воздействия на мышцы сгибатели и разгибатели приводит к патологии мышечного тонуса. Преобладание активирующих влияний ретикулярной формации и активация  $\gamma$ -системы спинного мозга является одним из возможных механизмов повышения мышечного тонуса. В случае преобладания тормозящих влияний возможна гипотония мышц.

**Преддверно-спинномозговой путь** так же, как ретикулярно-спинномозговой, одновременно иннервируют сгибатели и разгибатели, так что тонические мотонейроны получают команды через оба пути. Характерная поза сгибания руки и разгибания ноги при спастических гемипарезах обусловлена, главным образом, доминированием тонических влияний через преддверно-спинномозговой путь.

**Мозжечок** – это координирующий аппарат, контролирующий равновесие тела, стабилизирующий центр тяжести, регулирующий согласованную деятельность мышц-антагонистов.

На первом году жизни мозжечок играет ведущую роль в последовательном формировании выпрямляющих реакций туловища и реакций равновесия, обеспечивающих переход ребенка из положения лежа в устойчивое вертикальное положение.

Функция мозжечка в единой экстрапирамидной системе осуществляется благодаря непрерывной циркуляции нервных импульсов по кольцевым системам, связывающим мозжечок с сегментарным аппаратом спинного мозга и мышцей, со стриопалидарной системой, корой большого мозга, системой заднего продольного пучка, преддверным аппаратом.

Функцию удержания равновесия туловища при стоянии и ходьбе выполняют, главным образом, червь и клочково-узелковая доля мозжечка, относящиеся к филогенетически древним образованиям, обозначенным термином **палеocerebellum**. Клочково-узелковая доля соединена афферентными и эфферентными связями с ядром Дейтерса и ее электростимуляция вызывает отчетливое торможение ядра Дейтерса, поддерживаемое также импульсами, исходящими из клеток Пуркинье.

Таким образом, червь и передне-медиальные отделы коры мозжечка (палеocerebellum) играют роль регулятора  $\lambda$ - $\gamma$  сопряжения, чрезвычайно-важного для поддержания позы и равновесия.

При патологии червя мозжечка и клочково-узелковой доли утрачиваются синергии, стабилизирующие центр тяжести, теряется равновесие, развивается картина туловищной атаксии. Больные с трудом стоят, ходят, широко расставляя ноги, пошатываясь. Эти

симптомы могут сопровождаться усилением тонических рефлексов позы. Мышечный тонус обычно снижен.

В очень редких случаях наблюдается спастичность. При ДЦП, связанных с недоразвитием или поражением мозжечка и его проводящих путей, возможны оба варианта нарушения мышечного тонуса – и гипотония, и спастичность. Однако спастичность при атактических формах церебрального паралича наблюдается значительно реже, чем гипотония, поскольку кора большого мозга берет на себя функцию тонического торможения мышц.

**Неоцеребеллум** представлен долями мозжечка, которые в филогенезе наиболее развиты у приматов. При поражении долей мозжечка, прежде всего, нарушаются целенаправленные движения конечностей: замедлено включение движения, невозможно его быстрое прекращение, отсутствует точность, затруднена быстрая смена движений, наблюдается интенционный тремор конечностей. Эти расстройства нередко сочетаются с речевыми нарушениями в виде мозжечковой дизартрии, с маятникообразным нистагмом. Проявление поражений мозжечка при всем их разнообразии имеют единую патогенетическую основу – нарушение деятельности мышц-антагонистов (асинергия).

#### **6.2.2. Нарушения двигательной сферы на примере детского-церебрального паралича**

**Детский церебральный паралич (ДЦП)** – собирательный термин, объединяющий группу непрогрессирующих неврологических расстройств, возникающих в результате повреждения мозга на ранних этапах онтогенеза и проявляющихся неспособностью сохранять нормальную позу и выполнять произвольные движения.

Детский церебральный паралич представляют собой резидуальные состояния с непрогрессирующим течением. Однако по

мере развития ребенка, особенно в раннем возрасте, клиническая симптоматика может видоизменяться. Это связано с возрастной динамикой морфофункциональных взаимоотношений патологически развивающегося мозга, нарастанием декомпенсации, обусловленной все большим несоответствием между возможностями нервной системы и требованиями, предъявляемыми окружающей средой к растущему организму [54, 87].

### ***Этиопатогенез детских церебральных параличей***

Нарушение формирования мозга на ранних этапах онтогенеза, лежащие в основе ДЦП, может быть результатом целого ряда неблагоприятных воздействий. Наибольшее значение придается влиянию вредных факторов на плод в период беременности (пренатальная патология – 57%), родов (интранатальная патология – 40%) и после рождения ребенка (постнатальные поражения мозга – 3%).

К пренапталным факторам поражения мозга нервной системы плода относят отклонения в состоянии здоровья матери и акушерском анамнезе:

- Хронические соматические заболевания матери во время беременности, приводящие к хроническому кислородному голоданию (гипоксия) мозга плода (врожденные и приобретенные пороки сердца, анемия).
- Эндокринные заболевания матери во время беременности повышают риск рождения детей с патологией нервной системы (ожирение, сахарный диабет, гипертиреоз и др.).
- Внутриутробное инфицирование плода могут вызвать самые разнообразные возбудители (вирусы, простейшие, грибы, микоплазма), проникающие к плоду через плаценту или восходящим путем из инфицированных родовых путей матери. В возникновении вирусных эмбрио- и фетопатий наибольшее значение имеют вирусы

краснухи, цитомегалии, простого герпеса. Из бактериальных возбудителей чаще других выявляют листерии, стрептококки группы В, кишечную палочку, клебсиеллу, протей; из простейших – токсоплазму. Степень и характер инфекционного поражения нервной системы зависит от стадии внутриутробного развития в момент инфицирования. Под воздействием инфекции в периоды органогенеза и плацентации могут формироваться пороки развития мозга; часто внутриутробная гибель плода. Одним из механизмов повреждения мозга плода при воздействии хронической внутриутробной инфекции является сенсibilизация нервной системы продуктами распада нервных клеток, а аутоимунные реакции лежат в основе дистрофических изменений в нервной системе, при этом воспалительные реакции имеют лишь второстепенное значение.

- Причиной тяжелой патологии нервной системы может быть иммунологическая несовместимость матери и плода по различным антигенам эритроцитов (Rh – фактор, системе ABO), имеющимся у плода и отсутствующим у матери. При сенсibilизации матери к антигенам плода в ее организме вырабатываются антитела, которые, проникая через плацентарный барьер в кровь плода, вызывают разрушения (гемолиз) его эритроцитов. При разрушении эритроцитов плода высвобождается непрямой билирубин, который при недостаточном уровне его инактивации проникает в нервную систему и другие ткани организма. Нервная система поражается повышенным содержанием непрямого (токсического) билирубина в крови плода, доношенных и недоношенных детей. Подкорковые ядра, зубчатое ядро мозжечка, ядра ствола мозга, кора большого мозга вначале прокрашиваются билирубином, а затем дегенерируют, что и определяет клиническую специфику гиперкинетической формы церебрального паралича.

- Прием беременными лекарственных препаратов (барбитураты, кортикостероиды) оказывают вредное воздействие на плод на протяжении всего периода внутриутробного развития.

- Влияние алкоголя. Употребление алкоголя в I триместре беременности приводит к грубым порокам развития нервной системы, в более поздние сроки беременности – к замедлению и извращению процессов формирования мозговых структур, что обусловлено цитотоксическим и тератогенным влиянием этилового спирта.

- Курение отрицательно сказывается на развитии плода.

- Эмбриотропное действие оказывают различные химические и физические факторы промышленного и сельскохозяйственного производства (сероводород, сероуглерод, сернистый газ, аэрозоль серной кислоты, хлорвинил, фенол, формальдегид и др.) и вызывают тяжелые поражения мозга и внутренних органов у плода.

- Стрессовые состояния матери нарушают внутриутробное развитие плода из-за избыточного выделения гормонов коркового вещества надпочечников, что приводит к спазму сосудов матки и пуповины, способствуя развитию гипоксии плода.

- Поздние токсикозы беременности приводят к возможным структурным изменениям, как мозга, так и задержке его созревания вследствие гормонального дисбаланса, сдвига кислотно-основного состояния и состава электролитов, нарушению функции сердечно-сосудистой системы и почек, что приводит к выраженной плацентарной недостаточности и хронической гипоксии плода.

К интранатальным факторам риска поражения нервной системы относятся асфиксия в родах и внутричерепная родовая травма.

Асфиксия новорожденного может быть вызвана различными неблагоприятными факторами (затяжные или стремительные роды, преждевременное излияние околоплодных вод, отслойка плаценты,

аномальное предлежание плода, несоответствие размеров плода и таза матери, обвитие пуповины вокруг шеи и др.), что вызывает нарушение маточноплацентарного кровообращения и может привести к выраженной кислородной недостаточности.

Асфиксии при рождении способствуют пороки сердца, легких, почек у плода.

К факторам высокого риска развития церебральных параличей относятся кровоизлияния в вещество мозга и его оболочки, чаще всего обусловленные повреждением тканей плода (разрыв мозжечкового намета, синусов, крупных сосудов) при различной акушерской патологии (затяжные или стремительные роды, несоответствие между размерами плода и тазом матери, неправильная техника проведения акушерских родоразрешающих операций и др.). В большинстве случаев внутричерепные кровоизлияния возникают на фоне хронической гипоксии плода, обусловленной неблагоприятным течением беременности. Асфиксия и внутричерепная травма тесно связаны друг с другом.

Таким образом, из пренатальных факторов, приводящих к развитию детских церебральных параличей, следует отметить отклонения в состоянии здоровья и акушерском анамнезе матери, которые предшествовали настоящей беременности; из интранатальных – асфиксия, гипоксия и внутричерепная родовая травма; ранних постнатальных поражений мозга – инфекционные заболевания (менингит, менингоэнцефалит и др.), черепномозговые травмы. Аномальное развитие мозга нарушает адаптационные механизмы плода, что нередко осложняет течение родов. Акушерская патология в родах может усугубить возникшие внутриутробно негрубые отклонения, приводя к тяжелым структурным дефектам.

Механизм действия повреждающих факторов на структуры мозга независимо от их причины сводится к кислородной



недостаточности (гипоксия) и внутричерепной родовой травме. Кислородная недостаточность, снижение симпатического тонуса сосудов, развивающийся метаболический ацидоз приводят к повреждению эндотелия капилляров, нарушению ауторегуляции (саморегуляции) сосудов головного мозга, их расширению и венозному застою. Все это вызывает повреждения головного мозга: кровоизлияния, отек, локальные ишемии.

Хроническая гипоксия приводит к замедлению процессов миелинизации нервной системы, нарушению дифференцировки нервных клеток, патологическому формированию межнейрональных связей. Все эти изменения могут приводить к тяжелой церебральной патологии, следствием которой является развитие у ребенка **церебрального паралича**.

### ***Клинические формы ДЦП***

***Детская гемиплегия (гемипарез).*** Эта форма церебрального паралича характеризуется поражением одноименных конечностей. Рука обычно поражается больше, чем нога. В руке больше повышен тонус сгибателей, а в ноге – разгибателей. Поэтому рука согнута в локтевом суставе, приведена к туловищу, а кисть сжата в кулак. Нога разогнута и повернута внутрь. При ходьбе ребенок опирается на пальцы. Сухожильные рефлексy высокие с расширенной зоной на стороне пареза (иногда с двух сторон), могут быть клonusы стоп и коленной чашечки, вызываются патологические рефлексy. Паретичные конечности отстают в росте от здоровых. При гемипаретической форме церебрального паралича у ребенка может возникнуть задержка речевого развития за счет алалии, особенно при поражении левого полушария.

Дети с гемипарезами овладевают возрастными навыками позже, чем здоровые. Момент начала ходьбы колеблется от 1 года 4 месяцев до 3-4 лет. Недостаточность равновесия затрудняет овладение

навыком ходьбы без помощи из-за боязни падения в пораженную сторону и невозможности использования паретичной руки для защиты. Судорожные приступы отмечают у 30-40% больных, патологию речи в виде псевдобульбарной или корковой дизартрии, у 35-40% - дислалии. Чаще речевые нарушения наблюдаются при локальном поражении доминантной гемисферы. Умственная отсталость выявляется примерно у 40% больных: от легкой задержки психического развития до тяжелого интеллектуального дефекта. Перцептивные расстройства осложняют процесс обучения даже при нормальном интеллекте: нарушено восприятие образов, затруднены чтение, письмо, счет.

**Прогноз** двигательного развития зависит от степени тяжести гемипареза, но в большинстве случаев при своевременно начатом лечении он благоприятный. Практически все больные ходят самостоятельно. Возможность самообслуживания зависит от степени поражения руки. Уровень социальной адаптации определяется степенью двигательного дефекта, интеллектуальными возможностями ребенка и наличием расстройств поведения.

**Спастическая диплегия.** Это самая частная форма детского церебрального паралича, болезнь Литтла. Спастическая диплегия в 60-70% случаев развивается у незрелых детей, среди них: 75% составляют дети, рожденные с низкой массой тела относительно гестационного возраста, 25% - недоношенные.

По распространенности двигательных нарушений – это тетрапарез, при котором ноги поражаются больше, чем руки. Степень поражения рук вариабильна – от выраженных парезов до легкой неловкости, выявляемой по мере развития сложной манипулятивной деятельности. Формы с минимальным поражением рук иногда обозначают «спастическая параплегия». Мышечный тонус в ногах резко повышен: ребенок стоит на полусогнутых и приведенных к

средней линии ног, при ходьбе наблюдается перекрещивание ног. Развиваются контрактуры в крупных суставах. Сухожильные рефлексы высокие, отмечаются клonusы стоп. Вызываются патологические рефлексы.

При легкой спастической диплегии в первые месяцы жизни, выпрямляющие реакции туловища развиваются нормально. Клинические проявления становятся отчетливыми в возрасте 4-6 месяцев, когда в эти реакции должны включиться мышцы тазового пояса ног.

При тяжелых формах неврологическая симптоматика выражена с рождения: быстро нарастает мышечный тонус, рано активизируются тонические шейные и лабиринтный рефлекс, другие врожденные автоматизмы (рефлекс Моро, хватательный, опоры и др.) не имеют тенденции к участию, распределение мышечного тонуса чаще симметричное, сухожильные и надкостничные рефлексы высокие, иногда вызываются с трудом из-за мышечной гипертонии. Формирование выпрямляющих рефлексов туловища задерживается, развивающиеся функции качественно дефектны.

Больные со спастической диплегией длительное время стоят и ходят с поддержкой взрослого за одну или обе руки или держась за предметы. У 30-40% детей с ДЦП выявляется патология черепных нервов: сходящееся косоглазие, атрофия зрительных нервов, нарушение слуха.

**Прогноз.** Лишь 20-25% больных с ДЦП ходят самостоятельно без подручных средств, около 40-50% способны передвигаться, используя костыли или канадские палочки, на колясках. Степень социальной адаптации может достигать уровня здоровых при нормальном умственном развитии и хорошей функции рук.

**Двусторонняя гемиплегия (Спастический церебральный паралич).** При двусторонней гемиплегии

двигательные расстройства выражены в равной степени в руках и ногах, либо руки поражены сильнее, чем ноги. Это одна из самых тяжелых форм церебрального паралича. Двигательные нарушения можно выявить уже в период новорожденности. Высокий тонус мышц сочетается с чрезмерной активностью лабиринтного и шейных тонических рефлексов, а также других безусловно – рефлекторных реакций. Сухожильные рефлексy высокие, но вызываются с трудом из-за резкого повышения мышечного тонуса. Реакции выпрямления и равновесия в тяжелых случаях не развиваются. Любая попытка движения приводит к содружественным реакциям, проявляющимся нарастанием мышечного тонуса и фиксацией ребенка в патологической позе.

При более легком поражении статистические и локомоторные навыки формируются с большим опозданием и значительными патологическими отклонениями. Дети с трудом овладевают навыками самостоятельного сидения, вставания и стояния. Ходьба без помощи практически невозможна, поскольку патологическая поза и малая площадь опоры препятствуют сохранению равновесия.

Чаще, чем при других формах церебрального паралича (у 90% больных) в той или иной степени, снижен интеллект. Речь нарушается чаще всего по типу псевдобульбарной дизартрии или анартрии. Двигательные расстройства при двусторонней гемиплегии в 35-40% случаев сопровождаются патологией черепных нервов – атрофией зрительных нервов, косоглазием, снижением слуха, псевдобульбарными расстройствами.

У 50-75% больных отмечают микроцефалию, которая обычно носит вторичный характер; у 40-60% - судороги. У некоторых детей после первого года жизни к спастическому тетрапарезу присоединяются атетоидные движения конечностей.

**Прогноз** двигательного развития неблагоприятный. Даже в тех редких случаях, когда больные овладевают навыками самостоятельного сидения, вставания и стояния, тяжелые отклонения в психическом развитии препятствуют их социальной адаптации. В большинстве случаев дети необучаемые. Тяжелый двигательный дефект рук, сниженная мотивация исключают самообслуживание и простую трудовую деятельность.

**Гиперкинетическая форма (в раннем возрасте – дистоническая форма).** Основную роль в развитии данной формы играет желтуха новорожденных с высоким содержанием билирубина в сыворотке крови и асфиксия при рождении. При гиперкинетической форме преимущественно поражаются подкорковые образования, а двигательные расстройства представлены гиперкинезами (непроизвольными движениями) – атетозом, хореоатетозом, хореиформными движениями, торсионной дистонией. Чаще всего гиперкинезы проявляются в форме атетоза и хореоатетоза, поэтому эту форму церебрального паралича называют атетоидной, атетоидной тетраплегией. В период новорожденности у большинства детей мышечный тонус снижен, ребенок слабо сосет, у него нарушена координация сосания, глотания и дыхания.

В возрасте 2-3 месяцев появляются «дистонические атаки», характеризующиеся внезапным повышением мышечного тонуса (особенно при разгибании головы), при положительных и отрицательных эмоциях, громких звуках, ярком свете. Они протекают по типу рефлекса Моро, АШТ-рефлекса или в форме внезапного разгибания всего тела с поворотом и запрокидыванием головы. Гиперкинезы обычно появляются к году- полутора и с возрастом становятся более выраженными. Чаще других бывает **атетоз** – червеобразные движения преимущественно в дистальных отделах конечностей. Движения медленные, возникают одновременно в

сгибателях и разгибателях. **Хореический (хореоатетодный) гиперкинез** проявляется в форме более быстрых и отрывистых движений с преимущественной локализацией в проксимальных отделах конечностей.

**Торсионная дистония** – гиперкинез в виде медленного сокращения мышц туловища, приводящего к его вращению, поворотам головы и другим изменениям позы. Гиперкинезы минимальны в покое, исчезают во сне, усиливаются при произвольных движениях, провоцируемых эмоциями, более выражены в положении на спине и стоя. При попытке речевого общения на лице возникают гримасы.

Положение сидя формируется в течение длительного времени. Стояние и ходьба формируются очень поздно и только в случаях, когда ноги поражены в меньшей степени, чем туловище и руки, а контроль головы и реакции равновесия достаточно развиты. Ходить без помощи ребенок начинает в возрасте 6-8 лет и старше, иногда только в 10-15 лет.

Психическое развитие нарушается меньше, чем при других формах церебральных параличей. Из-за плохого речевого контакта (речь нарушена по типу экстрапирамидной дизартрии) часто возникает впечатление об умственной отсталости, но результаты психологического обследования, при котором учитываются ответы жестами, движениями глаз, свидетельствуют о более высоком уровне интеллекта. Вместе с тем, общение с такими больными затруднено, поскольку при разговоре, волнении они сильно гримасничают, принимают необычные позы.

Наряду с двигательными расстройствами при гиперкинетической форме церебрального паралича в 30-45% случаев выявляют снижение слуха, преимущественно на высокие тона, в 30-

35% - парез взора вверх, в 60-70% - псевдобульбарные расстройства (слюнотечение, трудности жевания, глотания), в 10-15% - судороги.

**Прогноз** развития двигательных функций и социальной адаптации зависит от тяжести поражения нервной системы. В 60-70% случаев дети обучаются самостоятельно ходить, однако произвольная двигательная активность, в особенности тонкая моторика, в значительной степени нарушены. Наряду с плохим контролем головы это осложняет, а в ряде случаев делает невозможным процесс обучения. При умеренных двигательных расстройствах дети могут научиться писать, рисовать. Больные с хорошим интеллектом заканчивают школу, средние специальные, а иногда и высшие учебные заведения и адаптируются к определенной трудовой деятельности.

**Атактическая форма (в раннем возрасте – гипотоническая форма).** В клинике атактической формы доминирует нарушение координаций движений и равновесия. Однако на первом году жизни поражение проявляется лишь мышечной гипотонией и задержкой темпа возрастного психомоторного развития (гипотоническая форма церебрального паралича). В первые месяцы жизни дети напоминают больных с синдромом «вялого ребенка», и лишь по мере формирования статических и локомоторных функций, произвольной двигательной активности рук атаксия становится отчетливой. Статическая атаксия выражена в меньшей степени, чем локомоторная. Функция удержания вертикальной позы в положениях сидя и стоя формируется с умеренной задержкой. В положении сидя дети с атактической формой не удерживают равновесия, поэтому они длительное время сидят только с поддержкой взрослого или опорой на руки. В этой стадии пользоваться руками для игры дети практически не могут, поскольку одна рука должна быть опорной. Из-за боязни потерять равновесие дети во время игры не поднимают

высоко руки. Стояние и ходьба формируются к 1,5-2 годам, однако эти функции еще длительное время остаются несовершенными. Ходит ребенок на широко расставленных ногах, руки разведены в стороны, много дополнительных движений с целью сохранения равновесия. Атаксия в конечностях может быть асимметричной.

Речевые нарушения проявляются умеренной задержкой развития и мозжечковой дизартрией. Психическое развитие нередко задержано, хотя возможно и выраженное снижение интеллекта. Атактическая форма церебрального паралича редко сопровождается патологией черепных нервов.

**Прогноз** двигательного развития и социальной адаптации у большинства больных с атактической формой церебрального паралича благоприятный. Дети обучаются в специальных школах-интернатах или массовых школах и в дальнейшем осваивают профессии, не требующие тонкой дифференцировки рук.

**Атонически-астатическая форма (в раннем возрасте – гипотоническая форма).** В грудном возрасте при атонически-астатической форме как и при атактической форме ведущим симптомом является мышечная гипотония (гипотоническая форма). Больные с этой формой не могут удерживать вертикальную позу вследствие дефекта механизмов постурального контроля.

При атонически-астатической форме контроль головы, функции сидения, стояния, ходьбы практически не развиваются (астазия, абазия) или формируются очень медленно. Дети начинают удерживать позу сидя только к полутора-двум годам. Относительная устойчивость в положении сидя появляется лишь в 4-6 лет. Из-за низкого уровня мотивации и боязни потерять равновесие развитие манипулятивной деятельности рук на длительное время задерживается. Стояние и ходьба начинают формироваться в возрасте 4-8 лет. Самостоятельно дети не ходят или начинают ходить после 7-9



лет. Походка неустойчивая, неритмичная с широко расставленными ногами. Голова и туловище совершают избыточные качательные движения. Дети часто падают. В реакциях равновесия руки практически не участвуют. Ходить на большие расстояния дети не могут, передвигаются в основном по квартире.

При атонически-астатической форме у детей отмечается грубая задержка психического и речевого развития. У 87-90% детей отмечается выраженное снижение интеллекта, сочетающееся с негативизмом, малой эмоциональностью, агрессивностью. Характерно общее грубое недоразвитие речи с элементами мозжечковой дизартрии. Патология черепных нервов проявляется атрофией зрительных нервов, косоглазием, нистагмом.

**Прогноз** в отношении двигательных возможностей и социальной адаптации неблагоприятный.

### **6.2.3. Схема адаптированного нейропсихологического исследования дошкольников и младших школьников**

Важное значение в детском возрасте имеют нейропсихологическая диагностика и анализ результатов нейропсихологического исследования (табл. 6.1) [84, 85].

**Таблица 6.1**

**Схема адаптированного нейропсихологического исследования дошкольников и младших школьников**

Функции	N-N проб	Описание проб
1	2	3
1. Кинестетический праксис.		Ребенку предлагается воспроизводить заданные положения пальцев руки.
1. а. Выполнение по зрительному	1	Соединить 1 и 2 пальцы в кольцо.

образцу.	2	Пальцы сжаты в кулак, 2 и 3 пальцы вытянуты.
	3	Пальцы сжаты в кулак, 2 и 5 пальцы вытянуты
	4-6	То же левой рукой.
1. б. Выполнение по тактильному образцу.		Глаза ребенка закрыты. Исследователь придает руке ребенка определенную позу, а затем снимает ее. Ребенок должен воспроизвести позу той же рукой
	7	Пальцы сжаты в кулак. 2 и 3 пальцы вытянуты.
	8	Пальцы сжаты в кулак. 2 и 5 пальцы вытянуты
	9-10	То же левой рукой.
1. в. Перенос поз.		Глаза ребенка закрыты. Исследователь придает руке ребенка определенную позу, ребенок должен воспроизвести ее другой рукой.
	11	Пальцы сжаты в кулак. 2 и 3 пальцы вытянуты.
	12	Пальцы сжаты в кулак 2 и 5 пальцы вытянуты.
	13-14	То же левой рукой.
2. Пространственный праксис		Ребенок сидит напротив исследователя. Исследователь придает определенное пространственное положение своей руке. Ребенок должен воспроизвести его той же рукой.
	15	«Голосование» — рука согнута в локте и поднята вверх.

	16	Рука горизонтально перед грудью ладонью вниз.
	17	Большой палец под подбородком, ладонь сагиттально, пальцами вперед.
	18	Ладонь горизонтально к подбородку, пальцами к себе.
	19	Ладонь горизонтально от подбородка, пальцами от себя.
	20	Левая рука касается правого уха.
	21	Правая рука касается левого уха.
3. Динамический праксис		Ребенку предлагается последовательно придавать своей руке положение кулака, распрямленной кисти, расположенной «ребром», и ладони, ударяющей по столу плашмя.
3. а. Смена трех положений кисти.	22	Задание выполняется правой рукой.
	23	Задание выполняется левой рукой.
3. б. Выполнение графических проб.	24	Ребенку предлагается рисовать заданный узор <sup>1</sup> в течение 20 сек.
	25	Узор 2
	26	Узор 3
3. в. Реципрокная координация.	27	Ребенку предлагается положить перед собой руки, одна из которых сжата в кулак, а другая распрямлена. Затем он должен одновременно изменять положение обеих кистей, разжимая одну и сжимая

		другую.
4. СЛУХО-МО-ТОРНЫЕ КООРДИНАЦИИ.		Исследователь стучит по столу, ребенку предлагают определить, сколько раз он стучит или сколько ударов содержится в каждой «пачке».
4. а. Оценка ритмов.	28	Одиночные «пачки» (II или III).
	29	Серии «пачек» (II II II или III III III).
4. б. Воспроизведение ритмов по слуховому образцу.	30	Простые ритмы (II II II).
	31	(III III III)
	32	(II II II)
	33	Акцентированные ритмы (II III II III II).
	34	(III II III II III II)
4. в. Воспроизведение ритмов по инструкции.		Ребенку предлагается выполнять ритмы по речевой инструкции (для школьников).
	35	Стучать «по 2 раза», «по 3 раза».
	36	Стучать «по 2 раза сильно и по 3 раза слабо».
5. СТЕРЕОГНОЗ		Глаза ребенка закрыты. Исследователь вкладывает предмет в его руку. Ребенок должен на ощупь узнать его (используются хорошо знакомые предметы по три в каждую руку: расческа, ключ, булавка).
	37	Ощупывание предметов правой рукой.
	38	Ощупывание предметов левой рукой.

6. ЗРИТЕЛЬНЫЙ ГНОЗИС.		Ребенку предлагаются различные предметные изображения, которые он должен узнать (несколько изображений на одном листе).
	39	Реалистические изображения.
	40	Схематические изображения.
	41	Наложенные изображения.
	42	Ребенку предъявляется сюжетная картинка и предлагается рассказать, что на ней изображено.
7. РЕЧЬ.		
7. а. Сенсорная функция речи	43	Ребенка просят показать называемый объект (используются те же картинки, что при исследовании зрительного гнозиса).
7. б. Моторная функция речи.	44	Ребенка просят повторить звуки: «у, б, л, н, д, т».
	45	Ребенка просят повторить слоги: «ба-па, да-та, би-ба-бо».
	46	Ребенка просят повторить слова: «дочка, точка, кадр, кораблекрушение».
	47	Ребенка просят повторить фразу: «В саду за высоким забором росли яблони».
7. в. Номинативная функция речи.		Оценивается по результатам выполнения пробы N-39.
8. СЛУХО-РЕЧЕВАЯ ПАМЯТЬ 8. а. Запоминание 2-х групп по 3	48	Ребенку предлагается повторить слова: «холод, цветок, книга». После этого предъявляется вторая группа слов: «слон, вода, пол». Затем

слова.		спрашивают: «Какая была 1-я группа слов?», а после этого: «Какие слова были во 2-й группе?». Процедура повторяется не более 5 раз.
8. б. Запоминание 5 слов	49	Ребенку предъявляются слова: «дом, кот, лес, ночь, звон», которые он должен воспроизвести в заданном порядке (последнее обстоятельство подчеркивается). При неудаче задание повторяется, но не более 5 раз.
8. в. Воспроизведение слов после интерференции.	50	Ребенка просят припомнить две группы слов, а затем опять пять слов, которые он только что воспроизвел.
8. г. Повторение рассказа.	51	Ребенку предъявляется короткий рассказ, затем просят передать его содержание.
9. РИСУНОК.		
9. а. Самостоятельный.	52	Ребенка просят нарисовать: домик, человечка.
9. б. Срисовывание с образца.	53	Ребенку предлагают срисовать домик правой рукой.
	54	Задание выполняется левой рукой.
10. ЗРИТЕЛЬНАЯ ПАМЯТЬ.		
10. а. Запоминание невербальных стимулов.	55	Ребенку предлагается срисовать 5 фигур, после чего образец убирается и ребенок должен воспроизвести его по памяти. При невозможности — образец показывается опять, но не более 5 раз.

		Задание выполняется правой рукой.
10. б. Запоминание вербальных стимулов.	56	Ребенка просят скопировать 5 букв: Е Г Р К У, а затем воспроизвести их по памяти. При невозможности воспроизвести — повторить не более 5 раз.
10. в. Воспроизведение после интерференции.	57	Ребенка просят письменно воспроизвести все фигуры, а потом все буквы, которые ему предъявлялись для запоминания.
11. ЧТЕНИЕ.	58	Ребенку предлагают назвать буквы, прочесть отдельные слова, фразы (для школьников).
12. ПИСЬМО.	59	ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ: Ребенка просят правой рукой написать слова: дом, окно, халат.
	60	Списать правой рукой фразу: «Я хочу домой».
	61	Ребенка просят левой рукой записать слова: кровать, луч.
	62	Списать левой рукой слова: ток, нос.
	63	В максимально быстром темпе написать цифры от 1 до 10 правой рукой.
	64	То же левой рукой.
13. СЧЕТ.	65	Ребенка просят сказать, сколько будет: $3 + 4$ , $7 + 5$ , $8 - 3$ , $1 - 4$ , $18 : 6$ , $5 * 3$
14. МЫШЛЕНИЕ.	66	Ребенка просят решить задачу: «У Пети 2 яблока, у Миши — 6. Сколько яблок у обоих?».

	67	Ребенка просят решить задачу: «У Кати 4 игрушки, у Сони — на 2 больше. Сколько игрушек у обеих?».
--	----	---

**Таблица 6.2**

**Схема анализа результатов нейропсихологического исследования**

Функции N-N- Проб.	Нарушение функции	Оценка нарушений	Возможная локальная функциональная недостаточность (отделы коры больших полушарий)							
			Левое полушарие				Правое полушарие			
			лобные	височные	теменные	затылочные	лобные	височные	теменные	затылочные
1. Кинестетический праксис № 1-14	1.1. Не может найти нужный набор движений, перебирает пальцы, помогает другой рукой. Движения диффузные, кроме нужных пальцев, выставляет и другие. 1.1.1. Правая рука или билатерально.	Нарушение кинестетическо й основы движений.			+					
	1.1.2. Левая рука.								+	
	1.2. Неправильно располагает руку в пространстве, воспроизводит позу зеркально (вместо 2 и 3 пальцев показывает 4 и 5)	Нарушение зрительно-пространственной организации движений			+				+	
	1.3. Воспроизводит позу только правого (указательного) пальца, левый палец игнорирует	Односторонняя пространственная агнозия						+	+	+
	1.4. С трудом переключается на новую позу, повторяет одно из	Инертность движений.	+							



	предыдущих движений. 1.4.1.Правая рука или билатерально.										
	1.4.2.Левая рука.					+					
	1.5.Не может воспроизвести позу, заданную на другой руке.	Нарушение кинестетической основы движения.									
	1.5.1.Справа - налево.				+						
	1.5.2.Слева - направо.							+			
	1.6.Билатеральные нарушения поз с одной руки на другую.	Нарушение межполушарного взаимодействия.									+
2.Пространственный праксис № 15-21	2.1.Не может воспроизвести пространственное положение руки, путает левую и правую стороны	Нарушение зрительно-пространственное организации движений.			+				+		
	2.2.Не может найти заднюю часть лица или тела.	Нарушение схемы тела							+		
	2.3.Импульсивно, эхопраксично воспроизводит заданные пробы, не стремится к коррекции указанных ошибок.	Нарушение произвольной регуляции движений.	+				+				
3.Динамический праксис № 22-27	3.1. Не может плавно переходить от одного движения к другому. Движения разорваны, изолированы друг от друга. 3.1.1. Правая рука или билатерально.	Нарушение динамической организации движений.									
	3.1.2.Левая рука.						+				
	3.2.С трудом переключается с одного движения на другое, персеверировывает прежние движения. 3.2.1. Правая рука или билатерально.	Инертность движений.	+								

	3.2.2.Левая рука.					+				
	3.3.Неправильно воспроизводит пространственное направление движений	Нарушение пространственной организации движений.			+			+		
	3.4.Не может одновременно изменять положение обеих рук, движение каждой руки производит изолированно, уподобляет движения обеих рук.	Нарушение реципрокной координации.								+
	3.5.Отстает одна рука.	Дезавтоматизация.	+							
	3.5.1. Правая рука.									
	3.5.2.Левая рука.					+				
4.Слухо-моторные координации № 28-36	3.6.Воспроизводит движение только правой рукой, игнорирует левую руку.	Игнорирует левой рукой.						+		+
	4.1.Не может определить количество ударов, сказать, одинаковыми или различными являются два предъявляемых друг за другом ритма.	Нарушение слухового восприятия.		+			+			
	4.2. Не может воспроизвести ритмы по заданному образцу, не улавливает структуру ритма.	Нарушение слухового восприятия.		+			+			
	4.3. Дает лишние удары, затрудняется при переходе от одного ритма к другому, персеверировать прежний ритм.	Инертность движений.	+							
	4.4. Забывает заданный ритм, теряет структуру ритма в ходе его выполнения.	Слабость акустических следов.		+			+			
	4.5.Не может	Нарушение	+							

	выполнить ритмы по инструкции (при возможности их воспроизведения по образцу)	произвольной организации движений.									
5.Стереоноз № 37-38	5.1.Не узнает осяпываемый предмет 5.1.1. В правой руке	Нарушение сенситивного гнозиса.			+						
	5.1.2.В левой руке или билатерально.							+			
	5.2.Узнает осяпываемый предмет, но не может назвать его.	Амнестическая афазия.		+							
	5.3.Не может назвать предмет, осяпываемый левой рукой	Тактильная аномия									+
6.Зрительный гнозис № 39-42	6.1.Не узнаёт изображения	Нарушение зрительного восприятия				+				+	+
	6.2.Не может назвать изображения, забывает названия предметов.	Амнестическая афазия.		+							
	6.3.Не называет и не указывает объектов, расположенных слева, игнорирует левую сторону	Односторонняя пространственная агнозия						+	+	+	+
	6.4.Называет предметы в обратной последовательности справа-налево	Зеркальность восприятия			+				+		+
	6.5. Не может воспринять всю изображённую ситуацию, упускает фрагменты, элементы	Фрагментарность восприятия			+	+			+	+	
	6.6.Дает импульсивные оценки, называет объект по отдельной детали, не стремится к коррекции указанных ошибок.	Инактивность восприятия	+				+				
	6.7. Не может определить пол и возраст персонажей	Нарушение лицевого гнозиса						+	+	+	

	на сюжетной картинке											
	6.8. Не понимает смысла картины (при отсутствии гностических расстройств)	Нарушение мышления	+				+					
7.Речь №43-51	7.1.Не понимает инструкции, не может показать называемый объект, не дифференцирует близкие фонемы (б-п, г-к и др.)	Нарушение сенсорной функции речи		+								
	7.2.Затрудняется в произнесении отдельных слов, ищет нужные артикуляции, путает близкие по произношению звуки	Нарушение кинестетической основы речи	+		+							
	7.3.Не может переключиться с одной артикуляции на другую, застрекает на отдельных звуках, персеверует звуки	Нарушение кинетической организации речи	+									
	7.4.Не понимает грамматических конструкций, неправильно употребляет падежи и предлоги	Нарушение грамматического строя речи			+							
8.Слухо-речевая память № 48-51	8.1.Не может удержать в памяти серию из 3-х слов, искажает слова	Акустико-мнестическая афазия		+								
	8.2.Не может припомнить слова одной группы после воспроизведения другой, заменяет и теряет слова	Тормозимость следов	+	+	+							
	8.3.Стереотипно повторяет одни и те же слова	Инертность речевых следов	+									
	8.4. Соскальзывает на побочные ассоциации, вплетает новые слова	Нарушение избирательности мнестической деятельности	+				+					

	8.5. Не может воспроизвести 5 слов. Повторные воспроизведения не улучшают результата.	Сужение объема памяти		+								
	8.6. Постепенно заучивает слова. при повторном предъявлении - полное воспроизведение	Замедленность запоминания					+	+	+			
	8.7. Не может запомнить заданную последовательность стимулов, переставляет слова	Нарушение порядка элементов					+	+	+			
	8.8. После интерференции воспроизводит меньшее число слов по сравнению с непосредственным воспроизведением	Тормозимость следов	+	+	+							
	8.9. Не может удержать текст рассказа, теряет фрагменты	Сужение объема памяти		+								
	8.10. Передает содержание, но не понимает смысла рассказа	Нарушение мышления	+				+					
9. Рисунок № 52-54	9.1. Не может выполнить простой рисунок, не воспроизводит существенных элементов объекта	Нарушение конструктивной деятельности						+	+			
	9.2. Не может воспроизвести пространственное расположение объекта, соотношение целого и частей	Нарушение пространственного восприятия			+				+			
	9.3. Располагает рисунок в правой половине листа, упускает детали слева. Искажает левые фрагменты	Односторонняя пространственная агнозия							+	+	+	
	9.4. С трудом переключается с	Инертность движений	+									

	одного движения на другое, многократно обводит одни и те же элементы										
10.Зрительная память № 55-57	10.1.Не может воспроизвести заданный объём стимулов.Повторные предъявления не улучшают результата.	Сужение объема памяти				+				+	
	10.2.Постепенно заучивает стимулы. Повторное воспроизведение улучшает результат	Замедленность запоминания					+	+	+	+	
	10.3.Не может воспроизвести заданную последовательность стимулов, путает их порядок	Нарушение порядка элементов					+	+	+		
	10.4.Неправильно воспроизводит пространственную конфигурацию стимула, взаимоотношения его элементов между собой	Нарушение пространственного восприятия			+			+			
	10.5.Стереотипно воспроизводит одни и те же стимулы, повторяет одни и те же ошибки	Инертность двигательных стереотипов	+								
	10.6.После интерференции воспроизводит меньшее число элементов по сравнению с непосредственным воспроизведением	Тормозимость следов			+	+					
11.Чтение №58	11.1.Неправильно называет буквы, не может читать	Нарушение чтения				+					+
	11.2.Читает в обратном направлении (правом-левом), не дифференцирует правильные и зеркально	Зеркальное чтение			+	+					+

	записанные буквы											
	11.3.Пропускает слова, расположенные слева, читает правую половину слов, текста	Односторонняя пространственная агнозия						+	+	+	+	
12. Письмо № 59-64	12.1.Пропускает буквы, смешивает буквы, близкие по свойствам (б-п, г-к)	Нарушение сенсорной функции речи		+								
	12.2.Заменяет буквы по артикуляционному типу(б-в-м)	Нарушение кинестетической основы речи			+				+			
	12.3.Теряет порядок букв, переставляет буквы в сочетаниях согласных	Нарушение кинетической структуры речи			+				+			
	12.4.Элементы букв изображает в неадекватных пространственных соотношениях искажает форму букв	Нарушение пространственного восприятия			+				+			
	12.5. Пишет в обратном направлении, зеркально изображает буквы, слова	Зеркальное письмо			+	+						+
	12.6.Делает лишние штрихи, персеверировывает написанные буквы, слова...	Нарушение анализа гласных звуков	+									
	12.7.Делает ошибки на гласных, пропускает гласные звуки	Замедленность запоминания					+	+				
13. Счёт №65	13.1.Не может выполнить простые счётные операции	Нарушение счета			+							
	13.2.Затрудняется при переходе через десяток, делает пространственные ошибки	Нарушение пространственных представлений			+				+			
	13.3.Не может переключиться с одних чисел на другие, повторяет	Инертность речевых следов	+									

	одни и те же ошибки											
14. Решение задач № 66-67	14.1. Не удерживает условия задачи, забывает и заменяет числа	Мнестический дефект	+	+								
	14.2. Не может выполнить необходимые счетные операции	Нарушение счета			+							
	14.3. Не понимает и не усваивает способ решения	Нарушение мышления	+				+					

**Таблица 6.3**

**Цифровые коды нейропсихических синдромов  
локальных поражений головного мозга**

Отделы коры больших полушарий	Сторона поражения	
	Левое полушарие	Правое полушарие
Лобные	1.4.1.; 2.3.; 3.1.1.; 3.2.1.; 3.5.1.; 4.3.; 4.5.; 6.6.; 6.8.; 7.3.; 8.2.; 8.4.; 8.8.; 8.10.; 9.4.; 10.5.; 12.3; 12.6.; 13.3.; 14.1.	1.4.2; 2.3.; 3.1.2.; 3.2.2.; 3.5.2.; 6.6.; 6.8.; 8.4.; 8.6.; 8.7.; 8.10.; 10.2.; 10.3.; 12.7.; 14.3.
Височные	4.1.; 4.2.; 4.4.; 5.2.; 6.2.; 7.1.; 8.1.; 8.2.; 8.5.; 8.8.; 8.9.; 10.6.; 12.1.; 14.1.	1.3.; 4.1.; 4.2.; 4.4.; 6.3.; 6.7.; 8.6.; 8.7.; 9.1.; 10.2.; 10.3.; 11.3.; 12.7.
Теменные	1.1.1.; 1.2.; 1.5.1.; 2.1.; 3.3.; 5.1.1.; 6.4.; 6.5.; 7.2.; 7.4.; 8.2.; 8.8.; 9.2.; 10.4.; 10.6.; 11.2.; 12.2.; 12.4.; 12.5.; 13.1.; 13.2.; 14.2.	1.1.2.; 1.2.; 1.3; 1.5.2.; 2.1.; 2.2.; 3.3.; 3.6.; 5.1.2.; 6.3.; 6.5.; 6.7.; 8.6.; 8.7.; 9.1.; 10.2.; 9.2.; 10.3.; 10.4.; 11.3.; 12.2.; 12.4.; 13.2.; 9.3.
Затылочные	6.1.; 6.5.; 10.1.; 10.6.; 11.1.; 11.2.; 12.5.	1.3.; 6.1.; 6.5.; 6.7.; 9.3.; 10.1.; 10.2.; 11.3.; 6.3.
Срединные отделы. Межполушарные комиссуры	1.3.; 1.6.; 3.4.; 3.6.; 5.3.; 6.1.; 6.3.; 6.4.; 9.3.; 11.1.; 11.2.; 11.3.; 12.5.	



## **РАЗДЕЛ 7.**

### **КЛИНИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НЕЙРОПСИХОЛОГИИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ**

#### **7.1. Клинико-психологическая методика исследования больных с расстройствами высших психических функций и эмоционально-личностной сферы**

##### **1. Паспортная часть**

##### **2. Жалобы и анамнез**

В анамнез заболевания входят *жалобы* больного (или родственников) и данные о времени и обстоятельствах, при которых возникло заболевание.

Жалобы отражают нарушение общего состояния и поражение органов или отдельных систем. При себе этой части анамнеза необходимо задавать наводящие вопросы для того, чтобы детально уяснить характер жалоб.

При выяснении анамнеза необходимо получить следующие сведения.

1. Родственники больного. Следует выяснить наличие или отсутствие наследственного отягощения какими-либо психическими или соматическими заболеваниями.

2. Развитие больного. Если возможно, следует получить сведения о течении беременности у матери и родах, о физиологическом и психическом развитии больного в раннем детстве, о перенесенных им болезнях, травмах, интоксикациях. Нужно выяснить, в каком возрасте больной начал ходить и говорить, учиться, какие болезни перенес в школьные годы, как успевал, к чему обнаруживал склонности, какую избрал специальность и когда начал самостоятельный трудовой путь. Необходимо записать возраст полового созревания больного и отметить, не наблюдалось ли при этом изменений в его характере.

Следует собрать данные о половой и семейной жизни, о перенесённых потрясениях, физических повреждениях, болезнях. Важно знать, не перенёс ли больной травму головы и какова была степень её тяжести.

3. Течение заболевания. О начале заболевания нужно собрать наиболее полный анамнез. Необходимо остановиться как на ранних симптомах болезни, так и на более поздних её проявлениях. Если человек заболевает вторично, следует выявить катамнестические сведения, т.е. данные о состоянии его здоровья, о трудовой деятельности после первой выписки из больницы.

После анамнеза в истории болезни приводятся данные исследования психического, неврологического состояния больного.

### ***3. Психическое состояние больных.***

Обычно описание психического состояния начинают с характеристики сознания больного. Объективным критерием ясности сознания является степень ориентировки больного в собственной личности, в окружающей обстановке, во времени. Больному предлагают ответить на ряд вопросов. Например, какое сегодня число, месяц и год, где больной находится, с кем он сейчас беседует, кто его окружает и т.д.

Записывать необходимо только ответы больных, а не свои выводы, сделанные на основании этих ответов. Не следует писать, что больной не ориентирован во времени и окружающей обстановке, лучше дословно передать ответ больного. Затем отмечают расстройства познавательной сферы, в частности описываются иллюзии, галлюцинации, псевдогаллюцинации. Чтобы точно выявить эти нарушения, в ряде случаев требуется специальный опрос больного: не испытывает ли он каких-либо необычных ощущений, не слышит ли каких-нибудь голосов и т.д.

После этого приводятся данные об ассоциативных процессах, о которых мы обычно судим по течению представлений, в частности по

их ускорению или замедлению. Показательными являются записи, характеризующиеся образцы речи больного. В этих случаях также надо избегать своих заключений, а больше пользоваться методом объективного воспроизведения того, что удаётся заметить при общении с больными.

Так же тщательно надо исследовать состояние памяти, а именно способность запоминания, воспроизведения как текущих, так и давних событий, наличие обманов памяти, определить тип амнезии (антероградная, ретроградная).

Расстройства внимания проявляются в его патологической инертности или застреваемости, отвлекаемости и истощаемости. Определить эти расстройства нетрудно путём специальных экспериментально-психологических тестов. Например, вычитание от 100 по 7 помогает выявить быструю истощаемость и другие расстройства внимания. При этом также надо записывать ответы больных.

Нарушение интеллекта определяется с помощью экспериментально-психологических методов.

Методы исследования интеллекта, как совокупности всех сторон познавательной деятельности, которая включает такие виды психической деятельности, как восприятие, память, мышление и речь, внимание, а также возможность использовать ранее приобретённый опыт, умозаключения, совершать анализ и синтез, совершенствовать навыки и умения, и т.д. – сравнительно просты.

Больным задают серию вопросов, ответы на которые дают представление о степени интеллектуальной недостаточности. В начале предлагают задания для определения имеющихся у больных понятий, например, просят больного назвать конкретные предметы одного рода: «Каких Вы знаете домашних животных? Какие Вы знаете предметы мебели или обстановки?».

Вслед за этим исследованием выясняют способность больного к общению: «Как назвать одним словом березу, сосну, ель, кедр, липу, тополь и т.д.? Что такое платье, кофта, юбка, пальто и т.д.?». Правильность ответов зависит от степени снижения интеллекта.

Необходимо уточнить насколько больные понимают метафорическую речь. Пословицы, поговорки, аллегории, присущие живой речи, большей частью больными со сниженным интеллектом, воспринимаются без учета их метафорического значения.

Из экспериментально-психологических методов, которые легко применить у больного, для выявления слабоумия можно использовать метод пересказа. Суть его заключается в том, что зачитывают или же дают прочесть больному небольшой рассказ, басню, пословицу. При этом обращают внимание, насколько больной понимает содержание предложенного текста, как улавливает и передаёт главную мысль при пересказе. В том же случае, когда нужно уточнить особенности памяти, метод пересказа позволяет путём наводящих вопросов выяснить, как больной запомнил те или иные детали. Одновременно можно вскрыть обманы памяти.

Не менее ценным является метод заданий на классификацию. Для этой цели существуют специальные наборы картинок с изображением животных, растений, предметов домашнего обихода. Больному предлагают задание: разложить картинки по категориям, чтобы в каждую группу входили рисунки, имеющие нечто общее друг с другом. Может быть применен метод заданий на запоминание слов или цифр, когда больному прочитывают 10 слов или называют 10 цифр, после чего отмечают в протоколе, сколько и какие слова или цифры он запомнил после отвлечения внимания на 1-2 минуты. Этим способом можно не только изучить особенности памяти, но и проверить истощаемость внимания.

Широко известен также метод ассоциативного эксперимента,

который состоит в том, что больному называют различные слова, а он должен в ответ на них назвать первые пришедшие ему на память слова. При этом отмечается латентный период между словом-раздражителем и словом-ответом. У здоровых людей в среднем латентный период равняется  $1\frac{1}{2}$  – 2 секундам; ответы на слова-раздражители, как правило, носят адекватный характер. У больных же латентный период может быть или резко уменьшен, или, наоборот, удлинён.

Навязчивые, сверхценные и бредовые идеи выявляются преимущественно методом опроса, иногда уже в процессе собирания анамнеза.

Необходимо осветить также эмоциональную сферу больного: характер его настроения (повышенное, пониженное, ровное, неустойчивое), адекватность эмоций, повод, их вызвавший, их внешнее выражение, в частности извращение эмоций, насильственный смех или плач, а также способность подавлять свои чувства.

Волевая сфера описывается на основании поведения больного, состояния его влечений, его действий. Надо отметить активность больного (возбужденность или, наоборот, малоподвижность и бездеятельность). Здесь же надо описать мимику, позу больного, его общительность или замкнутость и другие особенности поведения. Следует охарактеризовать сферу инстинктов (полового, пищевого) и влечений больного.

Для изучения психического состояния больного и более объективной оценки его мыслительной деятельности, памяти, интеллекта и других психических функций важное значение приобретают другие экспериментально-психологических исследований. Описание их методик приводится ниже.

#### **4. Методики экспериментально-психологических исследований**

Эти методики применяются для дополнения и углубления данных о психическом состоянии больных и могут быть использованы для оценки степени и характера расстройств мышления, памяти, внимания, эмоциональной сферы.

Сущность экспериментальных приемов состоит в том, что больному предлагают выполнить специально разработанные задания, представляющие собой модели обычной деятельности человека в труде, учебе и общении. В протоколах опытов регистрируются способы действий больных, их достижения и ошибки, а также их реакции на критические замечания и наводящие вопросы (т.е. на помощь экспериментатора).

1. *Проба Крепелина.* Одной из общепринятых проб, направленных на исследование внимания и утомляемости, является счетное задание, предложенное Крепелиным. Больному предлагают бланк с рядами цифр, на котором он должен записать под каждой парой цифр их сумму. Для работы над каждой строчкой дается 15 секунд, затем больной должен начать следующую строчку.

Таким образом, возникает возможность учета темпа работы больного и числа ошибок в строке. Ухудшение качества и количества счетных действий в последних строчках бланка свидетельствует об утомлении больного. Резкие колебания темпа и качества говорят о неустойчивости внимания.

2. *Отыскивание чисел (таблица Шульте).* Для исследования внимания больному предлагают отыскивать и называть вслух числа, по порядку номеров, от 1 до 25 на пяти таблицах, на которых они по-разному разбросаны (рис. 7.1.). Учитывается время (в секундах), потраченное на каждую таблицу.

6	13	2	15	22
1	4	19	21	17
8	11	3	18	16
12	9	5	7	23
25	14	20	24	10

**Рис. 7.1. Таблица Шульте для исследования внимания**

Эта методика пригодна также для оценки темпа психических процессов, скорости поисковых движений взора.

Здоровые люди отыскивают числа на одной таблице в среднем за 40-50 секунд. Больным атеросклерозом головного мозга для этого требуется иногда до 2-3 минут. Замедление темпа отыскивания чисел у больных с сосудистыми расстройствами часто вызывается резкими колебаниями их внимания: больные смотрят на таблицу и утверждают, что на ней нет данного числа, хотя их взор и устремлен на это число. Такая задержка из-за «потери» чисел наблюдается и при астенических состояниях различного генеза.

3. *Заучивание 10 слов.* Больному предлагают прослушать и повторить в любом порядке ряд из 10 коротких, друг с другом не связанных, слов. Например: лес, хлеб, окно и т.д. Отмечают в протоколе, сколько слов больной повторил правильно. Затем вновь называют те же слова и просят их повторить. Опыт повторяют 5 раз. Затем через час, без повторения, просят больного назвать слова, которые он учил.

Анализ результатов опыта проводится по форме кривых памяти. На оси абсцисс откладываются порядковые номера повторений опыта,

на оси координат – количество правильно воспроизведенных слов. Кривая, из которой видно, что испытуемый быстро заучил все слова, может наблюдаться при хорошей памяти.

Кривая, из которой видно, что больной вначале хорошо усваивал все слова, а затем, к концу опыта, воспроизводил их все хуже и хуже, свидетельствует об утомляемости больного, о понижении его работоспособности. На конец, третья кривая, из которой видно, что больной каждый раз производил по 2-3 слова и по мере повторения опытов достижения больного не улучшались, свидетельствует не только о плохой памяти больного, но и о крайней его апатичности, безучастности.

После первого перечисления в норме запоминается 5-6 слов, после второго – 7-8. Это же количество слов здоровые люди обычно называют через час.

4. *Пиктограмма (по методике А.Р. Лурия).* Методика направлена на исследование процессов опосредованного запоминания, но выявляет также особенности ассоциаций больного, т.е. процессы его мышления.

Больному предлагают запомнить 12-15 слов или выражений, а чтобы их легче было запомнить, он должен нарисовать к каждому слову что-либо такое, что могло бы ему напомнить ему заданное слово.

В норме это задание выполняется легко. Образы, которые исследуемый подбирает для каждого слова, носят разнообразный характер, а рисунки большей частью условны, схематичны.

Методика пиктограммы позволяет также выявить обстоятельность мышления, склонность к детализации.

5. *Пересказы текстов.* Больному предлагают прочитать или прослушать и пересказать (или записать) какой-либо короткий рассказ, басню. Этим можно проверить не только память больного, но и его понимание содержания текста, скрытого смысла басни,



юмористического рассказа. Применение данной методики удобно также для выявления особенностей устной или письменной речи больных. Устная речь больного может быть записана на магнитофонную ленту для последующего анализа.

6. *Классификация.* Одной из наиболее продуктивных экспериментальных методик, направленных на выявление особенностей мышления больных, считается классификация объектов (К. Гольдштейн, Л.С. Выготский). Внешне очень простая, она позволяет вскрыть и подвергнуть анализу всю внутреннюю структуру интеллектуальных действий больного: целенаправленность, критичность и последовательность его рассуждений.

Больному предлагают набор из 70 карточек, на которых изображены различные объекты (животные, растения, люди, виды транспорта, домашние вещи, приборы) и предлагают ему в начале разложить их по группам (рассортировать), а затем, когда это задание будет выполнено, укрупнить группы до трех.

Психически полноценные люди легко справляются с такой задачей. Вначале они обычно группируют мебель, посуду, одежду, птиц, насекомых, домашних животных, диких зверей, фрукты, овощи, цветы, людей, измерительные приборы, транспорт. При укрупнении групп остаются «живые существа», «неодушевленные предметы», «растения».

7. *Сравнение понятий.* Методика дает полезный материал для характеристики мышления и речи. Больным предлагают сравнить, т.е. указать, чем похожи и чем отличаются, разные пары объектов (например, «снег и дождь», «озеро и река», «весна и осень», «обман и ошибка»). В зависимости от образования нужно подбирать разные по трудности объекты. При интеллектуальном снижении больные не справляются с этим заданием.

8. *Вариант ассоциативного эксперимента.* Экспериментатор

зачитывает ряд заранее подготовленных слов и просит на каждое из них ответить первым пришедшим на ум словом. Ответные слова испытуемого записываются; при этом с помощью секундомера отмечается время реакций (латентный период).

Эксперимент позволяет проанализировать содержание ассоциаций испытуемого и скорость их образования.

У здоровых испытуемых содержание ответных реакций обусловлено, как правило, содержанием слова-раздражителя («топор - рубить», «карандаш - писать»). Как бы различно не было содержание ассоциаций здорового человека, они отражают его жизненный опыт и носят адекватный характер. При этом каждое слово-раздражитель вызывает смену ответных реакций. Латентный период (1/2 - 2 секунды).

Ассоциации больных отличаются от описанных. Иногда ответные реакции являются повторением или синонимом слова-раздражителя. Так, слово «врач» вызывает ответ «неприятель», слово «луна» - «месяц», «звонок» - «колокольчик» и т.д. Такого рода ответы могут свидетельствовать об узком диапазоне ассоциаций больных.

Временами ассоциации больных носят запаздывающий характер: больные отвечают не на произносимое экспериментатором слово, а на отзвучавшее. Например, на слово «пещера» отвечает словом «убежище», а на последующее слово «луна» - «хижина». Подобного рода ответы наблюдаются у больных органическими заболеваниями головного мозга и свидетельствуют об инертном характере психических процессов больных. Латентный период увеличен и достигает 3-5 секунд.

Для выявления избирательности и направленности ассоциаций больных применяется другой вариант ассоциативного эксперимента, предложенный в своё время ещё И.М. Сеченовым. Испытуемому

предлагается на каждое слово-раздражитель отвечать не любым словом, а стоящим в определенном заданном к нему отношении. Такое требование не вызывает затруднений у здорового человека. Ответные же реакции больных часто теряют характер избирательности. Так, на слово «враг» больной отвечает «будет разбит», на слово «скупой» - словом «рыцарь». Актуализируется ассоциация, образовавшаяся в прежнем опыте больного, не адекватная требованиям инструкции. Подобные ассоциации, чередуясь с адекватными, часто встречаются у больных с сосудистыми заболеваниями мозга и свидетельствуют об истощаемости и недостаточной направленности психических процессов.

9. *Объяснение картин с различным сюжетом.* В наиболее простых вариантах этих методик больному показывают серию картин, простых или более сложных, и просят рассказать, что на них изображено. Рассказы больных зависят от психического статуса, эмоциональной заинтересованности, интеллектуального развития.

10. *Объяснение картин с неопределенным сюжетом или бессюжетных.* При этих тестах особенно отчетливо выступает роль личности. При так называемом тематико-апперцептивном тесте (Мюррей) больному предъявляется серия картинок с неопределенным сюжетом (например, рисунки, на которых изображен пожилой мужчина с недовольным лицом, обращающийся к молодому человеку т.п.). Обследуемый должен рассказать, что, по его мнению, изображают все эти сцены. Считают, что при этом выявляются характерологические особенности и основные влечения индивидуума. Существуют различные варианты этого метода для лиц разного возраста, профессии и культурного уровня. В других методиках больные должны отобрать из группы наиболее приятные и неприятные для них и т.д.

Широкое распространение получила методика Роршаха. На

таблицах Роршаха нанесены пятна различной формы. Больной должен сообщить, что именно эти пятна ему напоминают (лица знакомых людей, облака, образы животных, цветы и др.) Ответы зависят от их воображения, способности к фантазии, зрительной памяти, эмоционального состояния и других факторов. Анализ ответов производится с помощью специальной шкалы. Данная методика не только выявляет индивидуальные особенности человека, но и имеет диагностическое значение. Существенным недостатком является то, что оценка их базируется на психоаналитических концепциях.

11. *Тест MMPI*. (Миннесотский многопрофильный личностный тест). Этот тест представляет значительный интерес. Исследуемый выбирает из большого числа карточек с надписями, характеризующими психическое состояние, те, которые, по его мнению, относятся к нему.

Отобранные карточки экспериментатором изучаются и с помощью различных шкал (шкалы «депрессия», «ипохондрия» и т.д.), производится оценка степени отличия состояния больного от показателей нормы. Этот метод позволяет изучить степень того или иного психического расстройства (например, депрессии), а также изменение состояния в динамике или во время лечения.

Экспериментально-психологические методы не должны применяться стереотипно для исследования любого больного. В зависимости от клинико-психологической задачи следует выбрать адекватные данной задаче психологические методики.

Следует помнить, что задавать вопросы надо исходя из индивидуальных возможностей больного, учитывать его образование и наличие соответствующих знаний.

### **1.5. Неврологическое состояние больных.**

Поражение головного мозга характеризуется той или иной

неврологической симптоматикой. Поэтому необходимо владеть определенными методами исследования.

При некоторых заболеваниях головного мозга отмечается нарушение со стороны черепно-мозговых нервов и, в первую очередь, глазных симптомов. Например, расширение зрачков отмечается при волнениях и состояниях страха, при депрессии.

Такие глазные симптомы, как птоз (опущение верхнего века), косоглазие (страбизм) с характерным для него двоением в глазах, парез конвергенции (неподвижность глазных яблок), ритмический гиперкинез глазных яблок (нистагм), редкое мигание (признак Штельвага) часто встречаются при энцефалитах.

Ряд симптомов обнаруживается при осмотре глазного дна: застойные соски, воспалительные или атрофические изменения зрительных нервов. При этом важно исследовать остроту зрения, поле зрения, цветоощущение. При грубых органических заболеваниях головного мозга, в особенности в результате кровоизлияний, могут наблюдаться выпадения половины поля зрения (гемианопсии) или части поля зрения (скотомы).

Парез мимической мускулатуры выражается в вялости мимики и даже полной мимической неподвижности (амимия).

При исследовании функционального состояния черепно-мозговых нервов необходимо обратить внимание на асимметрию лица, отклонение языка от средней линии при его высывании. Кроме того, должен быть исследован вестибулярный аппарат, при поражении которого наблюдаются головокружения, сопровождающиеся тошнотой и нистагмом.

Методом проверки вестибулярного аппарата служит вращение тела в специальном кресле и калориметрическая проба.

К вестибулярным расстройствам относится описанный М.О. Гуревичем окуло статический феномен, заключающийся в том, что во

время конвергенции и взгляда вверх наблюдается падение или пошатывание назад, а при движении глаз в стороны - падение или пошатывание вправо или влево. Одновременно с этим обычно появляется слезотечение, головокружение, боль в глазах. В тяжелых случаях больные не могут держаться на ногах, отмечается гипермия лица, потливость. Такого рода симптом наблюдается в остром и подостром периодах после травмы и при психосенсорных формах энцефалита. Необходимо проверить также, имеются ли расстройства обоняния, вкуса.

Сухожильные рефлексy при заболеваниях, сопровождающихся грубым органическим поражением головного мозга, часто оказываются повышенными и неравномерными. Повышение их может наблюдаться и при функциональном заболевании нервной системы, например, при неврозах, вследствие слабости механизмов внутреннего торможения и высокой чувствительности к внешним раздражением. Неравномерность сухожильных рефлексов указывает обычно на одностороннее поражение центральных нейронов.

Симптомы поражения пирамидной системы, или так называемые патологические рефлексy (симптомы Бабинского, Оппенгейма, Бахтерева, Россолимо и др.), как правило, должны быть тщательным образом исследованы.

В состоянии тяжелого расстройства сознания (сопор, кома) появляются хватательные, сосательные рефлексy, обнаруживающиеся при прикосновении к ладонной поверхности кисти и губам. Такие рефлексy обычно возникают при вторичном поражении проводящих путей, связывающих ядра продолговатого мозга с корой (псевдобульбарные параличи) Из общемозговых и менингеальных симптомов, наблюдающихся при воспалении мозговых оболочек, повышении внутричерепного давления, следует указать на ригидность затылочных мышц, симптомы Керинга и Брудзинского, рвоту,

застойные явления в сосудах глазного дна, атрофию сосков и зрительных нервов, частичную или полную гемианопсию и слепоту.

Расстройство чувствительности характеризуется значительным полиморфизмом. Например, при органических заболеваниях головного мозга могут быть и гиперестезии, и гипестезии, в зависимости от того на каком уровне поражаются сенсорные проводники. Поражение периферических нервов обуславливает симптомы гипестезии и мер в области таламуса, часто характеризуется явлениями гиперпатии: болезненной остротой восприятия болевых, зрительных, слуховых и других ощущений.

Нарушение чувствительности функционального характера, например, при истерии, не соответствует анатомическим зонам иннервации и локализуется по типу чулка, перчатки. Эти нарушения нестойки, легко устраняются внушением.

Из нарушений специальных функций следует отметить такие расстройства речи: неправильное произношение (дизартрия), непонимание чужой речи (сенсорная афазия), невозможность произнести слово при понимании его значения (моторная афазия), забывание слов (амнестическая афазия).

При большинстве заболеваний головного мозга наблюдаются в той или иной степени выраженные расстройства вегетативной нервной системы. У одних больных обнаруживаются признаки преобладания тонуса парасимпатической нервной системы, у других – симпатической. Характер вегетативных расстройств определяется состоянием периферических или центральных отделов вегетативной нервной системы, в частности вегетативных центров в гипоталамической области промежуточного мозга.

Преобладание тонуса парасимпатической нервной системы характеризуется наличием следующих проявлений: склонности кожи к покраснению, усиления сосудистого рисунка, интенсивно красного

дермографизма, тенденции к понижению артериального давления, склонности температуры тела к понижению и др. Для преобладания тонуса симпатической нервной системы характерны следующие проявления: бледный цвет кожи, сосудистый рисунок не выражен, тенденции к повышению артериального давления, склонности температуры тела к повышению, кисти рук и стопы на ощупь холодные и др.

## **7.2. Инструментальные исследования центральной нервной системы**

### **7.2.1. Электрофизиологические методы исследования**

Современные электрофизиологические методы исследования – это методы анализа активности организма на основе регистрации биопотенциалов, изменение которых может происходить спонтанно или в ответ на внешний раздражитель.

Биопотенциал (биоэлектрический потенциал) – энергетическая характеристика взаимодействия зарядов, находящихся в исследуемой живой ткани, например, в различных областях мозга, в клетках или других структурах. Измеряется не абсолютный потенциал, а разность потенциалов между двумя точками ткани, отражающая её биоэлектрическую активность, характер метаболических процессов. Разность потенциалов между возбужденной и невозбужденной частями отдельных клеток всегда характеризуется тем, что потенциал возбужденной части клетки меньше потенциала невозбужденной части. Для ткани (или органа) разность потенциалов определяется совокупность потенциалов отдельных клеток. Наиболее информативно изучение динамики изменения биопотенциалов при изучении возбудимых тканей и органов (нервной ткани, мышечной ткани, сетчатки, сосудов).



**Электроэнцефалография.** Метод электроэнцефалографии был предложен Гансом Бергером в 1929 году, в настоящее время находит широкое применение в экспериментальных и клинических исследованиях.

Электроэнцефалограмма представляет суммарную запись биоэлектрической активности как коры, так и глубоких подкорковых структур головного мозга. В основе метода лежит усиление при помощи специальной электронной аппаратуры малых по величине потенциалов мозга (имеющих в норме 100 мкВ), которые улавливаются с помощью датчиков и поступают на записывающее устройство. Регистрация осуществляется многоканальными (4-8-15-22) чернильнопишущими электроэнцефалографами.

Возможности энцефалографии значительно расширяются в связи с применением функциональных нагрузок. Наиболее часто используются такие пробы, как открывание и закрывание глаз, непрерывный и прерывистый свет и звук, проприоцептивная стимуляция (сжатие руки), в условиях засыпания и сна, применения фармакологических нагрузок и др.

Спонтанные (фоновые) колебания потенциалов различаются по частоте в секунду и длительности в миллисекундах.

Различают спонтанную биоэлектрическую активность, записываемую у человека в покое; вызванную активность, возникающую в результате применения различных функциональных проб; вызванные ответы, представляющие характерные колебания в соответствующих проекционных зонах при раздражении различных участков сенсорной системы.

По амплитуде (высоте волны в микровольтах) основными составляющими электроэнцефалограммы являются  $\alpha$ -и  $\beta$ - волны. Альфа-ритм представляет средние величины колебания, частотой 8-13 Гц с амплитудой 30-60 мкВ, преобладающие в затылочной области.

Альфа-ритм является характерным для бодрствующего (результат деятельности ретикулярной формации) мозга, хорошо выражен при лежании с закрытыми глазами; при открывании глаз и возникновении зрительных образов  $\alpha$ - ритм исчезает. У людей, обладающих живым зрительным воображением, он отсутствует, а у тех, у кого преобладают слуховые или кинестетические восприятия, сохраняется даже при открытых глазах и активном мышлении.

Бета-ритм преобладает в лобно-теменных отделах мозга и представляет низковольтные – 5-15 мкВ колебания, частотой от 13 до 35 Гц. Амплитуда бета-ритма увеличивается при умственной деятельности человека.

Кроме того, выделяют медленную активность: дельта-волны и тета-волны.

Дельта-волны представляют колебания частотой 1-3 Гц с амплитудой до 200 мкВ. Дельта-ритм наблюдается во время сна и при нарушении деятельности коры больших полушарий головного мозга.

Тета-волны имеют частоту 4-7 Гц и амплитуду – 20-40 мкВ. Тета-ритм регистрируется при отрицательных эмоциях, болевых раздражениях, прекращении получения удовольствия.

Появление тета-ритма обусловлено функцией лимбической системы и таламуса.

Волна Е или «волна ожидания» появляется при сознательных действиях, при бессознательных действиях она отсутствует.

На электроэнцефалограмме также выявляют пики, острые волны, сочетания пик - волны и т.д.

В норме у детей первых месяцев жизни доминирует дельта-ритм, во второй половине первого полугодия возрастает число тета-волн. Выраженный альфа-ритм появляется в возрасте 4-5 лет и становится устойчивым к 7-8 годам. К окончанию пубертатного периода ЭЭГ полностью соответствует таковой взрослых с хорошо выработанным

альфа-ритмом в затылочной области, преобладанием бета-активности в лобных отделах и смешанной – в височной области.

При анализе электроэнцефалограммы оцениваются также пространственное распределение, билатеральность, синфазность, параксизмальность, устойчивость, регулярность, реакции на стимуляцию и другие показатели.

**Эхоэнцефалография.** Эхоэнцефалография – метод регистрации ультразвуковой эхолокации, в основе которого лежит способность ультразвуковых колебаний отражаться от границ раздела различных структур образований головного мозга. Обследование производят последовательно с правой, затем с левой боковой поверхности головы от лобной до затылочной области. Наиболее постоянным импульсом является эхо-сигнал, отраженный от срединных структур головного мозга (прозрачная перегородка, 3-й желудочек, эпифиз), названный «м-эхом». Энцефалограмма (ЭХОЭГ) состоит из 4 основных систем: 1) начального комплекса; 2) конечного комплекса; 3) «м-эха»; 4) импульсов от различных структур головного мозга.

Клинико-эхоэнцефалографическое исследование позволяет выявлять диффузный и локальный отёк мозга, внутричерепные кровоизлияния, гипертензионно-гидроцефальные изменения желудочковой системы, развивающуюся атрофию головного мозга, супратенториально расположенную опухоль мозга.

### **7.2.2. Рентгенография**

**Краниография.** Краниография – рентгенологическое исследование черепа. Метод позволяет выявлять нарушения, сопровождающиеся повышением внутричерепного давления, расстройствами ликвороциркуляции, установить изменение величины

и формы черепа. Метод позволяет также выявить деструкции черепа при травме и врожденных дефектах.

Например, о повышении внутричерепного давления свидетельствует выраженность «пальцевых давлений», расхождение чёрных швов. Метод рентгенологического исследования черепа позволяет также заподозрить опухоль головного мозга. Например, по изменению конфигурации турецкого седла можно судить о поражении гипофиза.

**Церебральная ангиография.** Церебральная ангиография – метод исследования сосудистой системы. Церебральная ангиография производится под интубационном наркозом, чаще всего путём пункции сонной артерии (простая ангиография). Контрастное вещество, проходя по сосудам, делает их видимыми на краниограмме. Ангиографию осуществляют серийно. На первой ангиограмме фиксируют заполнение артерией, на второй – капилляров, на третьей – вен и синусов. Снимки делают в двух проекциях – профильной и фасной.

Метод церебральной ангиографии позволяет выявить характер мозгового патологического процесса, его локализацию, обнаружить наличие аномалии развития мозговых сосудов, ангиомы, аневризмы, опухоли.

### 7.2.3. Томография

**Преимущества метода томографии.** В диагностике заболеваний томография занимает особое место: это уникальный способ диагностики, дающий результаты высокой точности. Для всех видов томографических исследований характерно следующее:

- Безболезненность, неинвазивность (не повреждаются слизистые и кожа пациента).
- Возможность диагностирования заболевания на ранней стадии.

- В ряде случаев после томографии не требуется проведение дополнительных методов диагностики – иногда достаточно пройти только томографию.

- Уменьшение риска осложнений.

Наряду с общими преимуществами метода, у отдельных видов исследования есть только свои.

Магнитно-резонансная томография имеет следующие достоинства:

- Отсутствие лучевой нагрузки.
- Высокую дифференциацию мягких тканей.
- При проведении МРТ-ангиографии (то есть исследования сосудов) кровь служит естественным контрастом, и введение контрастного вещества не требуется.
- Отсутствие артефактов от костных тканей.

***Достоинства КТ-исследования:***

- Томограф меньше, чем аппарат МРТ реагирует на движение пациента. Поэтому изображение на КТ при шевелении пациента более точное в сравнении с МРТ.
- На КТ можно одновременно получить изображение всех органов и тканей одного участка тела.
- КТ можно проводить больным, у которых стоят штифты, пластины, кардиостимуляторы.
- Изображение можно получать в режиме «здесь и сейчас», что позволяет применять метод для контроля при биопсии.

***Позитронно-эмиссионную томографию*** отличают следующие ***преимущества:***

- Высокая точность исследования.
- Одной процедурой охватывается всё тело.

- ПЭТ позволяет выявить заболевание на самых ранних стадиях (раньше, чем при других видах томографии) за счёт иного принципа работы аппарата.

*Томографию* назначают при подозрении на разнообразные патологии:

- Опухоли головного мозга и прилежащие ткани.
- Инсульт.
- Метастазы в области головного мозга.
- Дегенеративные и демиелинизирующие патологии нервной ткани.
- Тромбы, аневризмы и ангиомы.
- Активность очагов при рассеянном склерозе.

В некоторых случаях назначают отдельное обследование гипофиза:

- Ожирение в сочетании с сахарным диабетом, артериальной гипертензией – подозрение на эндогенный синдром Кушинга.
- Злокачественные или доброкачественные опухоли гипофиза.

После черепно-мозговых травм при подозрении на переломы костей или повреждение, предпочтительно выбрать КТ, поскольку этот метод лучше отображает именно костные ткани. Конечно, если есть противопоказания к компьютерной томографии, то проводится МРТ.

Таким образом, для диагностики томография имеет неоценимое значение: в отличие от других способов, она позволяет увидеть тело в виде послойных срезов с малым шагом, за счёт чего увеличивается точность исследования.

***Томография головного мозга.*** В диагностике томография мозга занимает особое место. Это один из немногочисленных способов выявить заболевания органа, который надёжно спрятан в черепной коробке. Обследование позволяет получить данные о состоянии

вещества полушарий и мозжечка, крупных сосудов и ликворопроводящих путей, краниовертебрального перехода (участка между основанием черепа и верхнешейным отделом до уровня 3-го позвонка). Томография головного мозга назначается для выявления:

- Инсультов.
- Заболеваний сосудов.
- Опухолей.
- Воспалительных явлений (менингитов, энцефалитов).
- Черепно-мозговых травм и связанных с ними кровоизлияний.
- Нейродегенеративных заболеваний.
- Заболеваний внутреннего уха.

Пациента направляют на исследование, если у него наблюдается рвота и тошнота неясного происхождения, головокружение и нарушение координации, головные боли, нарушения речи, зрения и слуха, судороги, ухудшение памяти и интеллекта. Также томографию головного мозга проводят для контроля хирургического или консервативного лечения заболеваний.

Для улучшения качества послойных снимков исследование может проводиться с внутривенным введением контрастного препарата.

Какое из исследований (МРТ или КТ) больше подходит для выявления заболеваний мозга? В связи с тем, что исследования имеют совершенно разные принципы, их применяют в разных случаях:

- КТ – при кровотечениях и травмах.
- МР-томография головного мозга – при диагностике инсультов, опухолей и сосудистых заболеваниях.

**Магнитно-резонансная томография (МРТ).** Магнитно-резонансная, или магнитная томография базируется на принципе магнитно-ядерного резонанса, когда атомы водорода в организме человека изменяют своё положение под воздействием мощного магнитного поля. Ядро водорода состоит из одного протона, который

имеет спин и меняет свою пространственную ориентацию в мощном магнитном поле, а также при воздействии дополнительных полей, называемых градиентными, и внешних радиочастотных импульсов, подаваемых на специфической для протона при данном магнитном поле резонансной частоте. На основе параметров протона (спинов) и их векторных направлений, которые могут находиться только в двух противоположных фазах, а также их привязанности к магнитному моменту протона можно установить, в каких именно тканях находится тот или иной атом водорода. Иногда могут также использоваться МР-контрасты на базе гадолиния: Магневист, Гадовист, Омнискан.

Если поместить протон во внешнее магнитное поле, то его магнитный момент будет либо сонаправлен, либо противоположно направлен магнитному полю, причём во втором случае его энергия будет выше. При воздействии на исследуемую область электромагнитным излучением определённой частоты часть протонов поменяют свой магнитный момент на противоположный, а потом вернуться в исходное положение. При этом системой сбора данных томографа регистрируется выделение энергии во время релаксации предварительно возбужденных протонов.

Аппарат улавливает и регистрирует изменения, а затем строит на их основе трёхмерное изображение.

В МРТ ядрами водорода, которые состоят из одного протона, являются ядра атомов водорода, присутствующие в огромном количестве в человеческом теле в составе воды и других веществ. Поэтому метод ядерного магнитного резонанса позволяет изучать организм человека на основе насыщенности тканей организма водородом и особенностей их магнитных свойств, связанных с нахождением в окружении разных атомов и молекул.



МРТ не использует рентгеновские лучи или ионизирующее излучение, что отличает его от компьютерной (КТ) и позитронно-эмиссионной томографии.

Исследование практически безвредно для организма, поэтому оно может быть разрешено даже беременным со второго триместра и детям. А вот людям, которые имеют вживлённые металлические и электронные конструкции, МРТ противопоказано.

Магнитную томографию используют для исследования мягких тканей, кровеносных сосудов, нарушения мозгового кровообращения, опухолей. Длительность процедуры составляет от 15 минут до 1 часа.

Таким образом, магнитно-резонансная томография – современный высокоточный метод обследования различных органов и систем, с помощью которого получают послойные изображения.

Проведение магнитно-резонансной томографии рекомендуется для установки правильного диагноза, в тех случаях, когда первичные методы исследования оказались малоэффективны. Также к МРТ прибегают, когда необходимо оценить эффективность лечения.

Показаниями для МРТ головного мозга являются следующие симптомы:

- Внезапная потеря зрения.
- Нарушения чувствительности.
- Расстройства сознания.
- Выпадение полей зрения.
- Постоянная или систематическая головная боль.
- Потеря ориентации и головокружения.
- Выраженная забывчивость.

Таким образом, МРТ – безопасное и безболезненное обследование, которое незаменимо в сложных диагностических случаях.

**Компьютерная томография.** Компьютерная томография – это современный метод, позволяющий визуализировать особенности строения мозга человека с помощью компьютера и рентгеновской установки. В установке, предназначенной для компьютерной томографии, источник рентгеновских лучей вращается в одной плоскости вокруг головы, а рентгеновские детекторы постоянно регистрируют интенсивность проходящего сквозь голову излучения. Компьютерные программы преобразуют полученные данные в рисунки срезов мозга различной глубины. Толщина подобных срезов может не превышать 5 мм.

Для улучшения качества изображения перед исследованием пациенту вводят контрастное вещество. Особенно эффективна компьютерная томография для исследования повреждений мозга, например, вследствие инсульта, рассеянного склероза, опухолей.

Главное отличие КТ от рентгенографии состоит в том, что рентген дает только один вид части тела. При помощи компьютерной томографии можно получить множество изображений одного и того же органа и таким образом построить внутренний поперечный срез, или «ломтик» этой части тела. Таким образом, метод позволяет различать ткани, незначительно отличающиеся между собой по поглощающей способности. Измеренное излучение и степень его ослабления получают цифровое выражение. По совокупности измерений каждого слоя проводится компьютерный синтез томограммы. Завершающий этап – построение изображения исследуемого слоя на экране дисплея. Для проведения томографических исследований мозга используется прибор – нейротомограф.

Помимо решения клинических задач (например, определения местоположения опухоли) с помощью КТ можно получить представления о распределении регионального мозгового кровотока.

Благодаря этому КТ может быть использована для изучения обмена веществ и кровоснабжения мозга. В ходе жизнедеятельности нейроны потребляют различные химические вещества, которые можно пометить радиоактивными изотопами (например, глюкозу). При активизации нервных клеток кровоснабжение соответствующего участка мозга возрастает, в результате в нем скапливаются меченые вещества и возрастает радиоактивность. Измеряя уровень радиоактивности различных участков мозга, можно сделать выводы об изменениях активности мозга при разных видах психической деятельности. Последние исследования показали, что определение максимально активизированных участков мозга может осуществляться с точностью до 1 мм.

Таким образом, компьютерная томография (КТ) основана на сканировании человеческого тела рентгеновскими лучами и фиксации их поглощения разными органами и тканями. Результатом исследования является получение изображений поперечных срезов тела с определенным шагом. От длины этого шага зависит, что будет видно на снимке.

**Оптическая томография.** Одна из разновидностей компьютерной томографии органов и тканей человека – оптическая (ОТ). Суть её заключается в реконструкции изображения из света, который прошёл и рассеялся через объект. Лучше всего ОТ подходит для мягких тканей, которые способны пропускать свет или полупрозрачны. Так как они хорошо рассеивают и слабо поглощают свет из ближней инфракрасной и красной частей спектра, в методике используют волны этого диапазона. Чтобы различать проходящий и рассеянный свет, в ОТ применяют оптическое время пролёта.

К оптической томографии условно можно отнести оптическую когерентную томографию (ОКТ), которую применяют для

обследования слизистых оболочек и верхнего слоя кожи, глазных тканей.

ОКТ успешно применяется в офтальмологии и дает возможность более качественно, чем при офтальмоскопии, обследовать сетчатку глаза.

**Позитронно-эмиссионная томография.** Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), или двухфотонная эмиссионная томография – радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека.

Перед исследованием больной принимает радиофармпрепарат, который позволяет проследить изменение кровотока в том или ином отделе мозга, что косвенно указывает на уровень метаболической активности в нем. Это происходит следующим образом. При позитронном бета-распаде радионуклида, входящего в состав радиофармпрепарата, возникают позитроны. Позитроны, встречая в мозге электроны, уничтожаются (аннигилируют), разлетаясь в противоположные стороны по одной прямой.

Метод основан на регистрации пары гамма-квантов, возникающих при аннигиляции позитронов с электронами.

Большой набор детекторов, расположенных вокруг исследуемого объекта, и компьютерная обработка сигналов с них позволяет выполнить трёхмерную реконструкцию распределения радионуклида в сканируемом объекте. Почти всегда ПЭТ-томограф комбинируется с КТ- или МРТ-сканером.

Полученные данные обрабатываются компьютером, и на основе результатов воссоздаётся картина метаболически активных участков мозга, а также оценивается эффект проводимого лечения.

Таким образом, в основе этого метода лежит возможность при помощи специального детектирующего оборудования (ПЭТ-сканера) отслеживать распределение в организме биологически активных

соединений, меченных позитрон-излучающими радиоизотопами, которые накапливаются в тканях организма с интенсивным обменом веществ.

#### **7.2.4. Исследование вегетативной нервной системы**

***Исследование биоэлектрической активности кожи (кожно-гальванический рефлекс).*** Кожно-гальванический рефлекс является очень тонким вегетативным механизмом, отражающим состояние сложных безусловных рефлексов человека – оборонительного, ориентировочного, пищевого и др., а также различных эмоций.

Сущность кожно-гальванического рефлекса заключается в рефлекторно вызываемых изменениях электрических потенциалов кожи в ответ на различные раздражители (свет, звук, запах)

***Метод Тарханова.*** Любые неполяризующие электроды накладывают на следующие участки: ладонь (положительный электрод) – тыл кисти (отрицательный электрод), или подошва – тыл стопы. Такое измерение кожных потенциалов производится с помощью электроэнцефалографов. Записывают этот рефлекс в условиях относительного покоя и после воздействия раздражителей – света, звука. Учитывают форму (одно-, двух- и многофазные типы), продолжительность и стойкость рефлексов, наличие и выраженность асимметрии, а также латентный период (в секундах) и максимальную амплитуду рефлекса в милливольтах.

Кожно-гальванический рефлекс понижается на стороне экстрапирамидных нарушений и повышается при поражении мозжечка.

***Дермографический рефлекс кожи.*** Исследование проводят при температуре воздуха 22-24°C, так как более высокая или более низкая температура оказывает влияние на состояние капилляров

кожи. Недопустимо исследовать дермографический рефлекс после эмоционального напряжения и отрицательных реакций, после тепловых и физиотерапевтических процедур.

*Штриховой* рефлекс вызывается раздражением кожи, производимым штапелем. Через 5-20 секунд в области раздражения появляется белая или красная полоса. Белая полоса исчезает через 8-12 секунд, красная – через 3 минуты. Интенсивно выраженная и долго не исчезающая белая полоса указывает на повышенную активацию симпатической иннервации, выраженная и длительно сохраняющаяся красная полоса – на повышенную активацию сосудорасширяющей парасимпатической иннервации.

#### **7.2.5. Исследование нервно-мышечной возбудимости и мышечной активности**

**Электромиография.** Электромиография (ЭМГ) – метод исследования биоэлектрической активности мышц и нервно-мышечной передачи.

Электромиография метод регистрации колебаний потенциала, возникающего в мышце при её возбуждении. Исследование проводят с помощью катодно-лучевых осциллографов. Мышечные потенциалы могут быть отведены поверхностными электродами, которые дают картину интерференционной электромиограммы (ЭМГ). Регистрация электромиограмм проводится при различных функциональных пробах: в покое, при тонических напряжениях и при произвольных сокращениях мышц. Метод используется для изучения биоэлектрической активности двигательного аппарата в естественных условиях и в динамике. Основными параметрами суммарной ЭМГ являются частота и амплитуда, по которым выделяют четыре типа ЭМГ: первый (I), второй (IIА и IIВ), третий (III) и четвертый (IV) (Ю.С. Юсевич).

Первый тип кривой с изменением величины амплитуды колебаний потенциалов выявляется при легком спастическом повышении тонуса. Для периферических парезов изменения на ЭМГ соответствуют типу IIА. В мышцах с выраженным спастическим тонусом и гиперрефлексии нередко ЭМГ изменяется по типу IIБ.

Структура ЭМГ при экстрапирамидных расстройствах представлена III типом. Тип IV на ЭМГ характеризует биоэлектрическое молчание, которое свойственно для парализованных мышц с глубокой денервацией нервных и мышечных волокон.

Метод электромиографии используется для:

- диагностики заболеваний периферических нервов;
- диагностики заболеваний мотонейронов спинного мозга;
- оценки степени выраженности и типа поражения нерва: аксональный или демиелинизирующий;
- определения нарушений и уровня нарушений чувствительности (центральный или периферический).

Таким образом, метод электромиографии позволяет судить о функциональном состоянии нерва, иннервирующего данные мышечные волокна и выявить уровень поражения периферической нервной системы.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

### **Занятие 1. Исследования спинальных рефлексов и их рецептивных полей**

*Цель работы:* Получить представление об элементарных рефлексах, замыкающихся на уровне спинного мозга и их взаимосвязи с соответствующими рефлекторными зонами.

*Материалы и оборудование:* неврологический молоточек.

*Ход работы:*

#### **1. Коленный рефлекс.**

а) При исследовании коленного рефлекса в положении сидя ноги слегка расставляются в стороны так, чтобы колени не прикасались друг другу. Происходит сокращение прямой мышцы бедра.

б) Ударите молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра испытуемого, удобно сидящего на стуле (нога лежит на ноге). Происходит сокращение мышцы, ведущее к разгибанию ноги в коленном суставе.

Если при ударе молоточка по связке мышца бедра сокращается слабо или вовсе не сокращается, то следует предложить сцепить пальцы рук в замок и сильно растягивать их в стороны, коленный рефлекс значительно усиливается – феномен Ендрассика.

Определите рефлексы обеих конечностей и сравните их.

2. Ахиллов рефлекс лучше всего исследовать, поставив испытуемого на колени на стул или кушетку так, чтобы стопы свисали, а руками он опирался или держался за спинку стула. В результате сокращения трехглавой мышцы голени наблюдаются рефлекторные разгибательные движения стопы. Определите рефлексы обеих конечностей и сравните их.

3. Рефлекс с двуглавой мышцы плеча. На свою левую руку положите без напряжения полусогнутую руку испытуемого. Большой



палец расположите на сухожилии плеча испытуемого. Рефлекс вызывается ударом молоточка по сухожилию двуглавой мышцы в локтевом сгибе. Возникает сокращение двуглавой мышцы, что приводит к сгибанию предплечья. Проведите отжимание от пола 10 раз за 5 сек. и исследуйте повторно бицепс-рефлекс после нагрузки.

4. Рефлекс с трехглавой мышцы плеча. Отведите пассивно снаружи плечо испытуемого до горизонтального уровня и поддерживайте его левой рукой у локтевого сустава (исследующий стоит сбоку от испытуемого). Предплечье свисает под прямым углом.

Произведите удар у самого локтевого сгиба. Отмечается разгибание предплечья. Проведите отжимание от пола 10 раз за 5 сек и исследуйте повторно трицепс-рефлекс после нагрузки.

Результаты оформите в виде таблицы

<i>Рефлекс</i>	<i>Правая нога (рука)</i>	<i>Левая нога (рука)</i>	<i>Уровень замыкания рефлекса</i>	<i>Проявление рефлекса</i>
1а. коленный рефлекс				
1б. коленный рефлекс				
2. ахиллов рефлекс				
3. рефлекс с двуглавой мышцы плеча				
4. рефлекс с трехглавой мышцы плеча				

Вывод:

1. Оцените степень выраженности рефлексов, их симметричность (выражены, отсутствуют на одной или обеих ногах)

2. Дайте заключение о состоянии рефлекторной реакции (в норме, асимметричны, отсутствуют)

3. Сравните степень «оживления» реакции до и после нагрузки рефлексов верхней конечности.

## **Занятие 2. Исследование типа вегетативной регуляции**

*Цель работы:* Получить представление об исследовании тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

*Ход работы:*

1. Исследование кожно-сосудистого рефлекса. Вазомоторные кожные реакции можно проверить с помощью механического раздражения кожи. В таком случае на месте раздражения возникает полоса, цвет и ширина которой свидетельствует о состоянии вегетативной нервной системы. Если полоса имеет белую окраску (белый дермографизм), то это свидетельствует о повышении возбудимости вазоконстрикторов кожи, которые имеют симпатичную иннервацию, и указывают на симпатикотонию.

Обычно при раздражении кожи тупым предметом возникает умеренное ее покраснение (красный дермографизм). О ваготонии, т.е. повышенном тонусе парасимпатической нервной системы, свидетельствует разлитый и длительно удерживающийся красный дермографизм. Признаком повышенного дермографизма служит также появление через 1-2 мин после раздражения отека валика кожи.

Следует отметить, что вазомоторные реакции кожи могут быть вызваны не только механическими, но и психическими, термическими факторами, влиянием гиперинсоляции.

2. Исследование рефлекса Геринга. Необходимо задержать дыхание на стадии глубокого вдоха и подсчитать пульс. Если в

положении сидя замедление пульса превышает 6 ударов в 1 мин., то это свидетельствует о повышенной возбудимости блуждающего нерва, т.е. парасимпатической нервной системы.

3. Исследование клиностатического рефлекса Даниелополу. Определите ЧСС в исходном положении стоя, затем необходимо прилечь и через 10-25с пульс подсчитать вновь. В норме отмечается замедление пульса на 4-6 уд/мин. Замедление пульса более чем на 6 уд/мин свидетельствует о повышении возбудимости парасимпатической нервной системы, а отсутствие реакции или её парадоксальный характер(ускорение) говорит о преобладании тонуса симпатической нервной системы.

Оформите полученные результаты и сделайте соответствующие выводы.

### **Занятие 3. Методы исследования сердечно-сосудистой системы**

*Цель:* исследовать пульс и измерить артериальное давление.

*Материалы и оборудование:* секундомер, тонометр.

#### **Ход работы:**

##### **1. Исследование пульса**

Пульс (лат. pulsus – удар, толчок) – толчкообразные колебания, связанные с сердечными циклами. Пальпаторно исследуется пульс на лучевой, височной, сонной, бедренной артериях, артерии тыла стопы. Основные характеристики пульса определяются, как правило, по пульсу лучевой артерии.

##### *Исследование пульса на лучевой артерии*

Пальпация лучевой артерии осуществляется у детей и у взрослых на тыльной внутренней поверхности предплечья над лучезапястным суставом в ямке между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой мышцы. Руку берут так: большой

палец исследователя охватывает тыл предплечья пациента, а второй и третий пальцы накладываются на его внутреннюю поверхность. После этого второй и третий пальцы слегка сгибаются, и подушечками нащупывают точку максимально выраженной пульсации сосуда. Исследуют пульс при расслабленных мышцах предплечья у лежащего или сидящего пациента. Вначале исследование пульса начинают со сравнения его характеристик на правой и левой руке, при одинаковых характеристиках пульса-исследование проводят только на правой стороне.

Пальпаторно оцениваются такие свойства пульса: ритмичность и неритмичность, напряжение (пульс полный и пустой), величина (пульс большой, или высокий, малый, нитевидный), равномерность (пульс равномерный или альтернирующий), форма (пульс ускоренный или замедленный), число колебаний сосудистой стенки на одно сокращение сердца (монокротический и пульс дискротический), уменьшение пульса на выдохе (пульс парадоксальный). Возрастная характеристика частоты пульса в 1 минуту представлена в таблице.

**Таблица**

**Возрастная характеристика частоты пульса в 1 минуту**

Возраст	Частота пульса в 1 минуту
Новорождённый	120-140
1 год	120
3 года	105
5 лет	100
8 лет	90
10 лет	85
12 лет	80
Взрослые	60

Пульс у детей всех возрастов чаще, чем у взрослых, что, в первую очередь, объясняется более интенсивным обменом веществ и сравнительно поздним развитием вагусной иннервации сердца. Наиболее точные значения можно получить при подсчете пульса в

течение 1 минуты (обычно считают в течение 30 секунд).

### *Исследование каротидного пульса*

Каротидный пульс исследуется на сонных артериях, расположенных в области шеи. Пальпация пульса на сонных артериях проводится очень мягким односторонним надавливанием на внутренний край грудинно-ключично-сосцевидной мышцы на уровне щитовидного хряща гортани. Пациент должен сидеть или лежать.

### *Исследование височного пульса*

Пальпация пульса височных артерий осуществляется кончиками концевых фаланг второго и третьего пальцев непосредственно в височных ямках.

### *Исследование бедренного пульса*

Бедренный пульс определяется на внутренней стороне бедра, между лобковым симфизом и передне-верхней остью подвздошной кости на бедренной артерии.

### *Определение пульса у пострадавшего*

Работу сердца определяют по наличию у пострадавшего пульса на сонной артерии в течение 7-10 секунд. При пальпации руки располагают с правой или левой стороны шеи на уровне щитовидного хряща гортани (кадыка) и осторожно продвигают вглубь шеи между щитовидным хрящом и ближайшей к хрящу мышцей.

## **2. Измерение артериального давления**

Артериальное давление (АД) – сила с которой кровь производит давление на стенки артерий.

На высоту артериального давления оказывают влияние как функциональное состояния миокарда, так и сопротивление сосудистой системы.

Давление в артериальной системе, наблюдающееся в период систолы, называется систолическим, или максимальным ( $M_x$ ). Наименьшее давление, наблюдающееся в период диастолы,

называется диастолическим, минимальным ( $M_n$ ). Разность между максимальным и минимальным артериальным давлением называется пульсовым ( $M_x - M_n$ ) давлением. Момент перехода громких тонов в тихие ближе всего соответствует величине среднего давления –  $M_y$ .

Наиболее часто для измерения артериального давления применяют метод Н.С. Короткова.

Аускультативный метод Н.С. Короткова с использованием тонометра.

Аппарат устанавливают таким образом, чтобы нулевое деление шкалы находилось на уровне исследуемой артерии и сердца пациента.

Манжетку различной величины (она должна примерно покрывать  $2/3$  плеча) в зависимости от возраста или окружности плеча при исследовании накладывают на 2 см выше локтевого сустава так, чтобы под неё можно было свободно подвести палец исследователя. Рука исследуемого должна быть удобно расположена и повернута ладонью вверх.

Момент появления тонов при выпускании воздуха из манжетки соответствует систолическому ( $M_x$ ) давлению, исчезновение громких тонов – диастолическому ( $M_n$ ).

Следует учитывать, что на величину АД оказывает влияние ширина манжетки, толщина мягких тканей под ней, диаметр места измерения, индивидуальные особенности слуха исследователя и др. Поэтому погрешность метода составляет 10-15%.

Давление измеряют несколько раз с небольшими промежутками и за фактическое принимают повторяющийся результат.

Артериальное давление, мм.рт.ст в норме:

16-18 лет: максимальное – 100-130

минимальное – 60-80

У детей для сравнения  $M_x$  используют формулу В.И. Молчанова:

$80+2 \times n$ , где  $n$ -возраст ребенка в годах (возможный вариант минимальной возрастной нормы) и формулу М.С. Маслова:

$100+2 \times n$  (возможный вариант максимальной возрастной нормы).

$M_n$  составляет  $1/2 - 2/3$  от  $M_x$

#### **Занятие 4. Инструментальное изучение функций ЦНС в психологических исследованиях**

1. Изучение функций ЦНС с использованием классических для общей физиологии методов (методы раздражения, экстирпации, функциональной блокады нервных центров).

2. Методы регистрации электрической активности структур мозга: электроэнцефалография (характеристика основных ритмов ЭЭГ и их диагностическое значение) и метод вызванных потенциалов.

3. Исследование структур мозга и его функций с помощью анализа изображений (томографические методы исследования): магнитно-резонансная томография (МРТ), компьютерная томография (КТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).

#### **Занятие 5. Исследование двигательных функций мозжечка**

*Цель работы:* выполнить функциональные пробы, свидетельствующие о нормальных двигательных функциях мозжечка.

*Ход работы:*

1. Функции координации тонуса мышц, позы и целенаправленного поведения определяют в следующих пробах:

1.1. Пальценосовая проба: испытуемый с закрытыми глазами должен коснуться пальцем кончик носа. При этом у него не должно быть в движущейся руке дрожания (тремора), характерного для мозжечковых расстройств.

1.2. Колено-пяточная проба (мимопопадание): испытуемому, лежащему на спине, предлагают высоко поднять ногу, пяткой попасть в колено другой ноги и провести вниз по поверхности голени. При мозжечковом поражении испытуемый не попадает пяткой в колено, а движение вниз не может осуществляться по прямой линии.

1.3. Проба Бабинского, позволяющая выявить нарушение содружественных движений: испытуемому, лежащему на спине со скрещенными руками, предлагают сесть. Здоровый человек может это сделать, не поднимая одновременно нижних конечностей.

2. Функцию мозжечка, осуществляющую программирование движений, определяют в следующих пробах:

2.1. Исследование речи: у здорового человека темп речи быстрый, эмоционально окрашен, а при мозжечковых расстройствах речь замедлена (скандирована), лишена интонации.

2.2. Проба на адиадохокинез: испытуемому предлагают произвести быструю смену пронации и супинации (сжимания и разжимание пальцев рук). У здорового человека движения синхронизированы и осуществляются с большой скоростью. При мозжечковых нарушениях имеются не ловкие, несинхронизированные движения обеих рук (adiaдохокинез).

3. Функцию сохранения позы и равновесия при стоянии и ходьбе определяют в следующих пробах:

3.1. Исследование походки: испытуемый должен идти по прямой линии, не шатаясь из стороны в сторону.

3.2. Устойчивость в пробе Ромберга: проба проводится в 4-х режимах (ноги вместе, с выдвинутой вперед ногой, на одной ноге и в позе «ласточка») при постепенном уменьшении площади опоры. Во всех случаях у испытуемого руки подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты. Очень хорошо, если испытуемый в каждой позе



сохраняет равновесие в течение 15 сек и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век (тремор).

Неудовлетворительно, если равновесие в течение 15 сек. нарушается.

*Результаты и их оформление:* дать письменную оценку проведенных проб и сделать вывод о соответствии норме функций мозжечка.

*Ход занятия:*

Письменная проверочная работа на 10 минут, собеседование, оценка результатов.

## **Занятие 6. Методы исследования функций зрительного анализатора**

*Цель работы:* исследование зрительной функции у лиц различных возрастов.

*Материал и оборудование:* источник света, специальные таблицы для определения остроты зрения

*Ход работы:*

Зрительную функцию у новорожденного можно проверить, поднеся к его глазам источник света. Если ребенок бодрствует, то он зажмурит глаза и будет стремиться повернуть лицо к свету. При ярком и внезапном освещении у ребенка смыкаются веки и запрокидывается назад головка (рефлекс Пейпера). Если ребенок спит, то приближение к его глазам источника света усилит смыкание век. Начиная со 2-го месяца, видящий ребенок следит за яркой игрушкой, перемещаемой вблизи лица. У детей старшего возраста функция зрительного анализатора (острота зрения, объем полей зрения, цветоощущения) исследуется с помощью набора специальных таблиц.

Нарушение функции зрительного анализатора определяется степенью понижения остроты зрения, которую определяют по

таблицам. Таблицы состоят из 10-12 видов букв или знаков, а у детей используются таблицы с изображением различных хорошо знакомых предметов. Каждый последующий ряд по сравнению с предыдущим означает разницу в остроте зрения на 0,1. Острота зрения большинства людей, характеризующаяся способностью определять буквы или знаки десятой строки таблицы, на расстоянии 5 м равна 1,0 и рассматривается как нормальная.

Пример, если пациент на расстоянии 5 м определяет буквы или знаки 5-й строки, то он имеет остроту зрения 0,5, а первой строки – 0,1. При остроте зрения ниже 0,1 используется счет пальцев. Пациент, сосчитавший раздвинутые пальцы руки на расстоянии 5 м, обладает остротой зрения, равной 0,09. Тот же счет пальцев рук приблизительно соответствует остроте зрения на расстоянии 2 м-0,04; 0,5 м-0,01; 30 см-0,005. Острота зрения, при которой пациент не различает пальцев, а видит только свет, равна светоощущению, а если не может отличать свет от темноты – острота зрения его равна нулю.

Принимая за основу степень нарушения функции зрительного анализатора, выделяют две группы: слепых и слабовидящих.

#### *Аккомодация глаза. Опыт с марлевой сеткой.*

Аккомодация – приспособление глаза, обеспечивающее отчетливое видение предметов, которые находятся на различном расстоянии от него. Обязательное условие отчетливого видения предметов – фокусировка изображения на сетчатке в результате изменения кривизны поверхности хрусталика, следствием чего является изменение преломляющей силы глаза. В процессе аккомодации участвуют два компонента: активный – сокращение ресничной мышцы и пассивный-обусловленный эластичностью хрусталика.

Аккомодация глаза начинается тогда, когда предмет находится ближе дальнейшей точки ясного зрения. По мере приближения предмета к глазам аккомодация усиливается.

Предельно (максимальную) аккомодацию определяют положением ближайшей точки ясного зрения, при которой ещё возможно рассматривать предметы.

Аккомодация включается безусловно-рефлекторным путем из-за отсутствия фокусировки и возникновения на сетчатке неясного изображения. С возрастом в результате потери хрусталиком эластичности изменяются его преломляющая сила и объем аккомодации.

Попробуйте читать через сетку книгу на расстоянии 10-15 см. Марлевая сетка расплывается. При фиксации взгляда на сетке текст книги неясный. При чтении книги поверхность хрусталика становится плоской и преломляет лучи, идущие от текста, так, что они сходятся на сетчатке. Плоский хрусталик преломляет идущие от сетки лучи меньше, поэтому они будут сходиться за сетчаткой.

При фиксации глазом сетки поверхность хрусталика принимает более выпуклую форму, увеличивая преломляющую способность так, что лучи, идущие от нее, сходятся на сетчатке. Лучи от дальнего предмета сойдутся перед сетчаткой.

#### *Определение ближайшей и дальнейшей точек ясного видения*

А) Попробуйте прочесть текст на ближнем к глазу расстоянии. Это расстояние и есть ближайшая точка ясного видения;

Б) Найдите у студента с близорукостью дальнейшую точку ясного видения. Для этого оптотип Ландольта удаляйте от глаза. На определенном расстоянии разрыв сливается и принимает вид буквы «О». Это расстояние и определяет местоположение дальнейшей точки ясного видения.

*Рекомендации по оформлению протокола работы.*  
Попытайтесь объяснить физиологические механизмы аккомодации.

*Обнаружение слепого пятна (опыт Мариотта)*

Слепое пятно – проекция в пространстве диска зрительного нерва, не имеющего световоспринимающих элементов. В обычных условиях мы не замечаем пробела в поле зрения, так как он компенсируется деятельностью соседних участков сетчатки. Г. Снякин обнаружил физиологическую изменчивость величины слепого пятна: в 12-13 часов дня оно больше, в 9-10 часов утра меньше и в 18-19 часов ещё меньше. В пасмурную погоду слепое пятно меньше, чем в ясную. Объясняется эта динамика изменений светочувствительности периферии сетчатки и ее части вокруг слепого пятна мобилизацией или демобилизацией палочкового аппарата. Так, при слабом освещении функционирует большее количество палочек, что суживает зону слепого пятна.

Площадь слепого пятна колеблется в пределах 2,5-6мм

*Методика выполнения работы:*

Расположите рисунок на расстоянии 20-25см от глаз. Фиксируйте левым глазом крестик. Рисунок медленно приближайте и удаляйте до тех пор, пока не исчезнет изображение круга. Объясняется это тем, что изображение круга попало на слепое пятно, а лучи от крестика падают на желтое пятно-центр колбочек

*Определение поля зрения.*

Поле зрения – пространство, одновременно воспринимаемое при фиксированном положении глаза. Оно различно в зависимости от интеллекта исследуемого и индивидуальных особенностей строения его лица. При слабом свете, в пасмурную погоду границы поля зрения шире, чем в яркий солнечный день. Это связано с тем, что при слабом освещении функционирует большее число палочек. По состоянию поля зрения можно судить о функционировании зрительного

анализатора. Это важно при рассаживании учащихся, профессиональном отборе, экспертизе трудоспособности.

Для лучей разной длины волны поле зрения неодинаково. Наиболее велико оно для белого цвета. В последние годы для характеристики изменений поля зрения используется суммарное обозначение размеров, полученных в 8 меридианах:  $90+90+60+50+60+55+55+70=630^{\circ}$ . Это значение принимается за норму. Величину поля зрения измеряют углом лучей, идущих к желтому пятну и самой последней видимой на периферии точке.

*Оборудование.* Периметр Форстера, метки к нему, циркуль, линейка, цветные карандаши.

*Методика выполнения работы.* Испытуемый садится спиной к свету, подбородок ставит в выемку подставки штатива периметра и фиксирует взгляд на белую точку в центре дуги периметра.

2. Опыт начинайте с горизонтального положения дуги периметра, затем поворачивайте каждый раз на  $45^{\circ}$ . По внутренней поверхности дуги периметра медленно, со скоростью 2-3 см\с, двигайте метки от  $90^{\circ}$  до  $0^{\circ}$  до тех пор, пока испытуемый не укажет цвет метки.

3. Исследуя поля зрения на цвета, необходимо учитывать, что при движении от периферии к центру цветной объект меняет окраску. На крайней периферии в ахроматической зоне все цветные объекты видимы примерно на одинаковом расстоянии от центра поля зрения и кажутся серыми. При движении к центру они становятся хроматическими, но сначала их цвет воспринимается неправильно. Так, красный из серого переходит в желтый, затем в оранжевый и наконец красный, а синий-от серого через голубой к синему. Границами поля зрения считаются участки, где наступает правильное распознавание цвета.

1. Если определяется поле зрения левого глаза, то подбородок ставится на правую часть подставки.

2. Испытуемый не должен двигать глазом, он должен постоянно фиксировать не подвижную точку в центре дуги периметра.

3. Испытуемый не должен заранее знать цвет метки.

*Рекомендации по оформлению протокола работы.* Полученные результаты занесите на специальный бланк. По полученным результатам вычертите периметрические снимки двух цветов для обоих глаз, сравните величину поля зрения для белого и зеленого цветов и объясните причину различия между ними.

#### *Исследование цветового зрения.*

Глаз человека способен видеть все цвета радуги и различать их оттенки. Однако встречаются люди с нарушением цветового восприятия. Полная цветовая слепота встречается крайне редко. Люди, страдающие этой формой расстройства цветового зрения, видят только различные оттенки серого цвета. Частичная цветовая слепота встречается чаще. Различают три вида частичной цветовой слепоты: протанопия (дальтонизм), дейтеранопия и тританопия.

Так, протанопы не способны различать оттенки красного и зеленого цветов.

Дейтеранопы также не различают красный и зеленый цвет, но в отличие от протанопов они путают светло-зеленые тона с темно-красными и фиолетовые с голубыми. Тританопы не способны различать синий и фиолетовый цвета. Это расстройство цветового зрения встречается реже.

Исследование цветового зрения имеет особое значение для лиц, которым по роду своей профессии необходимо хорошо ориентироваться во всех цветах.

*Оборудование:* полихроматические таблицы Рабикина. Исследование проводят на человеке.

*Методика выполнения работы:* Усадите испытуемого спиной к свету. Последовательно покажите ему 25 цветных таблиц, в которых на фоне кружочков и точек одного цвета изображены геометрические фигуры и цифры другого цвета. Они хорошо различаются трихроматами, т.е. людьми с нормальным цветовым зрением, и не полностью различаются теми, у кого имеется та или иная аномалия цветового восприятия. При предъявлении таблиц спросите у испытуемого, что на них изображено. Каждую таблицу следует устанавливать на уровне глаз испытуемого на расстоянии 1м от него. Продолжительность экспозиций одной таблицы около 5 сек.

Каждый глаз обследуйте отдельно, при этом второй глаз обследуемый закрывает ладонью.

№	Правый глаз	Левый глаз	Результат
1			
2			
...			

Рекомендации по оформлению протокола работы. Опишите результаты исследования цветового восприятия. При выявлении нарушения восприятия цветов укажите, к какому виду они относятся.

## **Занятие 7. Методы исследования функций слухового анализатора**

*Цель:* исследовать функции слухового анализатора у лиц различных возрастов.

*Материал и оборудование:* речевой метод, камертоны, аудиометры.

*Ход работы:*

Функцию слухового анализатора у новорожденного проверяют по ответной реакции на громкий голос, хлопок или шум погремушки. Слышащий ребенок смыкает веки и стремится повернуть голову в

сторону звука. Иногда реакция проявляется генерализованным двигательным беспокойством: новорожденный вытягивает руки, открывает рот, совершает сосательные движения, на его лице появляется гримаса плача. Начиная с 7-8 недель, ребенок поворачивает голову в сторону звукового раздражителя. Слуховые ориентировочные реакции: 1 мес. – вздрагивает при резком звуке и мигает, 2 мес. – прислушивается, 3 мес. – отчетливое слуховое сосредоточение, 4 мес. – поворачивает голову на звук, 5 мес. – различает тон, с которым к нему обращаются. У ребенка с 5-6 мес. слух можно проверить следующим образом: на его глазах выпускают игрушку так, чтобы он не видел, куда она упала. Здоровый ребенок, проследив за падением игрушки, в момент ее удара об пол потянется в ту сторону. Если ребенок не слышит, он не отреагирует на звук падения игрушки.

Слуховую функцию детей старше его возраста исследуют по восприятию шепотной и громкой речи (речевой метод), звучания камертона и с помощью аудиометрии.

Речевой метод используют для выявления начальных форм нарушений слуха у детей. При отсутствии или резком понижении восприятия шепотной речи переходят к исследованию громкой речью. Исследование проводится для каждого уха отдельно в обстановке относительной тишины. Подобранные слова и фразы должны быть понятны и доступны ребенку.

Такое исследование доступно не только специалисту, но и учителю, психологу, воспитателю, родителям.

В детских консультациях, слуховых центрах врач-сурдолог проводит более точное и объективное исследование слуха с помощью камертонов, определяющих объем и остроту слуха, как по воздушной, так и по костной проводимости.



Восприятие отдельных частот звукового спектра исследуется с помощью аудиометрии. Аудиометры – электроакустические устройства, отличающиеся значительной точностью измерения. С помощью аудиометра на специальной сетке составляется графическое изображение данных исследования слуха (аудиограмма). В зависимости от степени понижения слуха в зоне речевых частот (от 500 до 2000 Гц) на основе аудиометрического исследования выделяют три степени тугоухости:

- первая – понижение слуха не превышает 50 дБ, восприятие речи на расстоянии более 1 метра;
- вторая – понижение слуха от 50 до 70 дБ, восприятие речи на расстоянии менее 1 метра;
- третья – понижение слуха превышает 70 дБ, восприятие речи у самого уха.

## **Занятие 8. Психофизиология памяти и обучения**

*Цель:* изучение нейрохимических коррелят мозгового обеспечения разнообразных функций.

*Задачи:* проанализировать представления о месте нейрохимических процессов понимания фундаментальных закономерностей работы мозга человека.

*Ход работы:*

1. Рассмотреть механизм типичных заболеваний, связанных с нарушением синаптической передачи (ботулизм, миастения, болезнь Альцгеймера, болезнь Хантингтона).
2. Место нейротрансмисмиттеров в регуляции синтеза гормонов, механизмах памяти, поведенческих реакциях.

## **Занятие 9. Возрастная психофизиология**

*Цель:* изучение закономерностей психофизиологического развития растущего организма.

*Задачи:*

- ознакомиться с основными методами исследования психического развития человека в онтогенезе на различных возрастных стадиях;
- рассмотреть физиологические аспекты выделения критических периодов развития в пренатальном и постнатальном онтогенезе;
- ознакомиться с нейрофизиологическими механизмами формирования и функционирования речи, действий и движений.

*Ход работы*

Проанализировать вышеупомянутые теоретические представления и разработать практические рекомендации для психологов при решении задач и проведении психологических исследований, учитывающими возрастные психофизиологические особенности.

## **Занятие 10. Нарушение высших корковых функций при локальных поражениях мозга**

*Цель:* развитие навыков анализа клинической картины функциональных или органических нарушений в работе центральной нервной системы человека. Формирование представлений о нарушении высших корковых функций при локальных поражениях головного мозга человека.

### *Ход работы*

1. Проанализировать представления о нарушении высших корковых функций при поражении долей коры больших полушарий: затылочной, височной, теменной, лобной.

2. Рассмотреть нарушения высших психических функций при поражении цитоархитектонических полей различных долей коры больших полушарий мозга человека. Например, поражение коры лобной доли (зона Брока- поля 44 и 45) сопровождается нарушением речевой регуляции.

3. Форма контроля: объяснить психофизиологические механизмы различных нарушений высших корковых функций при локальных поражениях головного мозга человека.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

**1. В каком возрасте масса ребенка удваивается?**

- А. 1 мес.
- В. 6 мес.
- С. 9 мес.
- Д. 12 мес.

**2. В каком возрасте масса мозга ребенка утраивается?**

- А. 1 год.
- В. 2 года.
- С. 3 года.
- Д. 4 года.
- Е. 5 лет.

**3. К какому возрасту достигается дифференцировка нервных клеток?**

- А. 1 году.
- В. 2 годам.
- С. 3 годам.
- Д. 4 годам.
- Е. 5 годам.

**4. В каком возрасте кора головного мозга по строению похожа на кору мозга взрослого человека?**

- А. 4 годам.
- В. 5 годам.
- С. 6 годам.
- Д. 7 годам.
- Е. 8 годам.

**5. Топографическое положение, форма, количество и размеры борозд и извилин головного мозга ребенка с возрастом:**

- А. Не изменяется.

В. Изменяется.

**6. Развитие умственных способностей человека на 50% происходит в течение первых:**

А. 4 лет.

В. 6 лет.

С. 8 лет.

Д. 10 лет.

Е. 12 лет.

**7. Развитие умственных способностей на 1/3 происходит между:**

А. 3-4 годами.

В. 4-6 годами.

С. 4-8 годами.

Д. 8-10 годами.

Е. 10-12 годами.

**8. Какой процент (%) нервных клеток сформирован к моменту рождения ребенка?**

А. 25%.

В. 50%.

С. 75%.

Д. 100%.

**9. По количественному содержанию чего судят о развитии нервных окончаний?**

А. Миелина.

В. Ацетилнейраминовой кислоты.

**10. Когда происходит внутриутробно закладка нервной системы человека в виде медуллярной трубки?**

А. 1-я неделя.

В. 2-я неделя.

С. 3-я неделя.

Д. 4-я неделя.

Е. 5-я неделя.

**11. Какой процент (%) нервных клеток сформирован у ребенка к году?**

А. 25%.

В. 50%.

С. 75%.

Д. 100%.

**12. Сколько структурно-функциональных блоков включает модель организации мозга, предложенная А.Р.Лурия?**

А. Один.

В. Два.

С. Три.

Д. Четыре.

Е. Пять.

**13. Как называется первый блок структурно-функциональной организации мозга, предложенной А.Р.Лурия?**

А. Энергетический.

В. Приема.

С. Программирования.

Д. Регуляций.

Е. Контроля.

**14. Как называется второй блок структурно-функциональной организации мозга, предложенной А.Р.Лурия?**

А. Энергетический.

В. Приема.

С. Программирования.

Д. Регуляций.

Е. Контроля.

**15. Сколько слоев нервных клеток содержит новая кора?**

А. Два.

В. Три.

С. Четыре.

Д. Пять.

Е. Шесть.

**16. Какой слой новой коры имеют связи с периферическими рецепторами?**

А. Второй.

В. Третий.

С. Четвертый.

Д. Пятый.

Е. Шестой.

**17. Какой слой новой коры связан с мускулатурой.**

А. Второй.

В. Третий.

С. Четвертый.

Д. Пятый.

Е. Шестой.

**18. В каких слоях новой коры преобладают ассоциативные связи с другими отделами коры?**

А. Вторых.

В. Третьих.

С. Четвертых.

Д. Пятых.

Е. Шестых.

**19. Название каких корковых зон несут четвертый и пятый слой коры?**

- А. Первичных.
- В. Проекционных.
- С. Проекционно-ассоциативных.
- Д. Вторичных.

**20. Название каких корковых зон несут второй и третий слои коры?**

- А. Первичных.
- В. Проекционных.
- С. Проекционно-ассоциативных.
- Д. Вторичных.

**21. Чем представлена вертикальная организация нейронов в неокортексе?**

- А. Микроколонок.
- В. Макроколонок.
- С. Функциональным корковым модулем.

**22. Каким цитоархитектоническим полем моторной коры в основном представлена пирамидная система, осуществляющая произвольные движения?**

- А. Первым.
- В. Вторым.
- С. Четвертым.
- Д. Шестым.
- Е. Восьмым.

**23. Чем проявляется процесс дифференцировки нервных клеток?**

- А. Ростом аксонов.
- В. Миелинизацией аксонов.
- С. Ростом дендритов.



Д. Разветвленностью дендритов.

Е. Всем вышеуказанным.

**24. Горизонтальная и вертикальная организация новой коры одинаковая?**

А. Да.

В. Нет.

**25. Сколько частей головного мозга формируются из пяти мозговых пузырей?**

А. Два

В. Три

С. Четыре

Д. Пять

**26. К какому месяцу внутриутробного развития определяются основные части центральной нервной системы?**

А. Второму

В. Третьему.

С. Четвертому

Д. Пятому

Е. Шестому

**27. Назовите основные две части головного мозга.**

А. Промежуточный мозг

В. Средний мозг

С. Ствол

Д. Продолговатый мозг

Е. Большие полушария

**28. Сколько этапов включает последовательность созревания нейронных систем головного мозга?**

А. Два

В. Три

С. Четыре

Д.Пять

**29. Какая кора наиболее рано появляется в эволюции головного мозга?**

А. Древняя

В. Старая

С.Новая

**30. Какая кора закладывается раньше в эмбриогенезе человека?**

А.Древняя

В.Старая

С.Новая

**31. Какая кора достигает максимальной площади и дифференцировки уже к середине эмбриогенеза человека?**

А.Древняя

В.Старая

С.Новая

**32. Какая кора продолжает своё развитие и после рождения ребенка?**

А.Древняя

В.Старая

С.Новая

**33. Кто является создателем нового раздела физиологии больших полушарий головного мозга?**

А.Сеченов

В.Павлов

С.Выготский

Д. Лурия

**34. Какими слоями новой коры представлена первичная или проекционная зона?**

- A. Вторым(II)
- B.Третьим (III)
- C.Четвертым (IV)
- D.Пятым (V)

**35. Какими слоями новой коры представлена вторичная или проекционно-ассоциативная зона?**

- A. Вторым(II)
- B. Третьим (III)
- C. Четвертым (IV)
- D. Пятым (V)

**36. Какими слоями новой коры представлен третичный ассоциативный комплекс?**

- A. Вторым(II)
- B. Третьим (III)
- C. Четвертым (IV)
- D. Пятым (V)

**37. Каким цитоархитектоническим полем височной доли представлены анализаторы обоняния и вкуса?**

- A. 20-е
- B. 22-е
- C. 41-е
- D. 42-е
- E. 43-е

**38. Какое цитоархитектоническое поле не относится к третичной зоне или третичному ассоциативному комплексу?**

- A. 21-е
- B. 37-е
- C. 39-е
- D. 40-е
- E. 41-е

**39. Физиологическое значение третичных полей состоит в осуществлении наиболее сложных интегративных функций психической деятельности?**

- A. Да
- B. Нет

**40. Какое цитоархитектоническое поле не относится к корковому зрительному центру?**

- A. 17-е
- B. 18-е
- C. 19-е
- D. 20-е

**41. Какое цитоархитектоническое поле является первичным зрительным полем коры больших полушарий?**

- A. 17-е
- B. 18-е
- C. 19-е

**42. Какое цитоархитектоническое поле не относится к вторичным полям зрительного анализатора?**

- A. 17-е
- B. 18-е
- C. 19-е

**43. Какое цитоархитектоническое поле зрительного анализатора организовано по топическому принципу?**

- A. 17-е
- B. 18-е
- C. 19-е

**44. С работой каких цитоархитектонических полей связаны высшие гностические зрительные функции?**

- A. Первичных
- B. Вторичных

**45. В какой части 17-го поля представлено бинокулярное зрение?**

- A. Задней
- B. Передней

**46. В какой части 17-го поля представлено периферическое монокулярное зрение?**

- A. Задней
- B. Передней

**47. Какое поле височной коры связано с овладение смысловым компонентом речи?**

- A. 20-е
- B. 21-е
- C. 22-е
- D. 27-е

**48. В какой зоне головного мозга возникает основная структура фразы?**

- A. Вернике
- B. Брока

**49. В какой зоне головного мозга включается программа вокализации?**

- A. Вернике
- B. Брока

**50. Повреждение какого цитоархитектонического поля приводит к разобщению устной и письменной речи?**

- A. 37-го
- B. 38-го
- C. 39-го
- D. 40-го
- E. 41-го

**51. В каких цитоархитектонических полях осуществляется качественный и количественный анализ полученной информации?**

- А. Первичных
- В. Вторичных
- С. Третичных

**52. В каких цитоархитектонических полях осуществляется синтез полученной информации?**

- А. Первичных
- В. Вторичных
- С. Третичных

**53. Какое поле является ядром двигательного анализатора, координирующего целенаправленные движения по типу временных связей (условных рефлексов)?**

- А. 37-е
- В. 38-е
- С. 39-е
- Д. 40-е
- Е. 41-е

**54. Какая структура головного мозга регулирует активность и уровни бодрствования новой коры?**

- А. Миндалины
- В. Гипоталамус
- С. Ретикулярная формация
- Д. Таламус
- Е. Красное ядро

**55. Какой структурно-функциональный блок обеспечивает регуляцию уровней активности мозга?**

- А. Энергетический

В. Приема, переработки и хранения экстероцептивной информации

С. Программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности.

**56. Какой структурно-функциональный блок организации мозга обеспечивает прием, переработку и хранение экстероцептивной информации?**

А. Первый

В. Второй

С. Третий

**57. Как называется третий структурно функциональный блок организации мозга (А.Р.Лурия):**

А. Энергетический

В. Приема, переработки и хранения экстероцептивной информации

С. Программирования , регуляции и контроля за протеканием психической деятельности

**58. Кто назвал сенсорные системы анализаторами?**

А. И.М. Сеченов

В. И.П. Павлов

С. А.Р. Лурия

Д. Л.С. Выготский

**59. Какими долями коры больших полушарий представлена сенсорная система?**

А. Височная

В. Теменная

С. Затылочная

Д. Лобная

Е. Всеми вышеуказанными

**60. Как называются расстройства, связанные с поражением различных уровней анализаторных систем?**

А. Сенсорные или элементарные

В. Гностические или высшие

**61. Как называются расстройства, связанные с поражением вторичных или третичных цитоархитектонических полей?**

А. Сенсорные

В. Гностические

**62. Сенсорные расстройства возможны на любом из уровней анализатора?**

А. Да

В. Нет

**63. Сколько типов расстройств анализаторных систем выделяют?**

А. Два

В. Три

С. Четыре

Д. Пять

**64. Какая часть анализатора обнаруживает, различает раздражители и вступает в контакт с ними?**

А. Рецепторы

В. Нервные волокна

С. Нервные центры

**65. Какие рецепторы не относятся к физиологическому механизму возбуждения?**

А. Первичночувствующие

В. Вторичночувствующие

С. Контактные



**66. По каким нервным путям информация от рецептора передается в корковые центры головного мозга?**

- A. Восходящим
- B. Нисходящим
- C. Двигательным
- D. Центробежным

**67. В каком цитоархитектоническом поле теменной доли не осуществляются высшие гностические кожно-кинестетические функции?**

- A. 1-е
- B. 2-е
- C. 3-е
- D. 5-е
- E. 7-е

**68. С помощью какого анализатора воспроизводится устная речь?**

- A. Тактильного
- B. Зрительного
- C. Слухового
- D. Вестибулярного
- E. Обонятельного

**69. Частью какого уха является вестибулярный анализатор?**

- A. Наружного
- B. Среднего
- C. Внутреннего

**70. В какой части височной доли большого мозга расположен корковый(центральный) отдел слухового анализатора?**

- A. Верхней

В. Средней

С. Нижней

**71. Какое цитоархитектоническое поле не относится к первичным полям слухового анализатора?**

А. 41-е

В. 42-е

С. 43-е

**72. Какое цитоархитектоническое поле не относится к вторичным полям слухового аппарата?**

А. 21-е

В. 22-е

С. 42-е

Д. 52-е

**73. В какую слуховую кору мозга поступает звуковая и вестибулярная информация?**

А. Первичную

В. Вторичную

**74. С поражением каких цитоархитектонических полей связаны гностические слуховые расстройства?**

А. Первичных

В. Вторичных

**75. С каким цитоархитектоническим полем височной области связана способность сохранять слова в памяти?**

А. 41

В. 42

С. 43

Д. 37

**76. От каких структур нервные центры анализаторных систем коры больших полушарий постоянно воспринимают информацию?**

А. Рецепторов

В. Аксонов

С. Синапсов

**77. Основой восприятия является образование рефлексов:**

А. Безусловных

В. Условных

**78. В зависимости от природы действующего раздражителя вкусовые и обонятельные рецепторы относятся к:**

А. Механорецепторам

В. Терморецепторам

С. Фоторецепторам

Д. Хеморецепторам

**79. Чем представлен кинестетический анализатор?**

А. Опорно-двигательным аппаратом

В. Зрительным восприятием

С. Слуховым восприятием

Д. Вкусовыми ощущениями

Е. Обонятельными ощущениями

**80. Чем представлена слуховая сенсорная система?**

А. Кинестетическим анализатором

В. Зрительным анализатором

С. Вкусовым анализатором

Д. Слуховым анализатором

Е. Обонятельным анализатором

**81. Каким анализатором представлена зрительная сенсорная система?**

А. Кожным

В. Кинестетическим

- С. Слуховым
- Д. Зрительным
- Е. Обонятельным

**82. Частью какого анализатора являются статические ощущения?**

- А. Кинетического
- В. Зрительного
- С. Слухового
- Д. Вкусового

**83. Что не относится к кожным ощущениям?**

- А. Тактильные
- В. Болевые
- С. Температурные
- Д. Кинестетические

**84. Сколько видов гностических кожно-кинестетических расстройств выделяют?**

- А. Два
- В. Три
- С. Четыре
- Д. Пять

**85. В каком цитоархитектоническом поле теменной доли осуществляется качественный и количественный анализ от тактильных, температурных и болевых рецепторов кожи?**

- А. 1-е
- В. 2-е
- С. 3-е
- Д. 5-е
- Е. 7-е

**86. По каким нервным путям информация от рецептора кинестетического анализатора не поступает в центральную нервную систему?**

- А. Клиновидный
- В. Тонкий
- С. Лемнисковый
- Д. Передний и задний спинно-мозжечковый
- Е. Спинно-таламический (передний и боковой)

**87. По каким нервным путям информация от рецептора кожного анализатора поступает в центральную нервную систему?**

- А. Клиновидный
- В. Тонкий
- С. Лемнисковый
- Д. Передний и задний спинно-мозжечковый
- Е. Спинно-таламический (передний и боковой)

**88. Участие какого структурно-функционального блока необходимо для нормального функционирования внимания?**

- А. Первого
- В. Второго
- С. Третьего

**89. Деятельность каких долей коры больших полушарий обеспечивает физиологические процессы произвольного внимания?**

- А. Лобных
- В. Височных
- С. Теменных
- Д. Затылочных

**90. С работой каких структур мозга связано произвольное внимание?**

- A. Ствол
- B. Кору
- C. Ствола и коры

**91. С работой каких структур мозга связано произвольное внимание?**

- A. Ствол
- B. Кору
- C. Ствола и коры

**92. При каком расстройстве внимание имеет место ослабления активного внимания и преобладание пассивного?**

- A. Отвлекаемости
- B. Истощаемости
- C. Застреваемости

**93. При каком расстройстве внимания нарушен механизм переключения с одного объекта на другой?**

- A. Отвлекаемости
- B. Истощаемости
- C. Застреваемости

**94. При астенических состояниях различного происхождения наиболее часто встречается:**

- A. Отвлекаемость внимания
- B. Истощаемость внимания
- C. Застреваемость внимания

**95. Как называется и поражением преимущественно каких структур мозга сопровождается первый тип нарушений внимания в нейропсихологии?**

- A. КОРКОВЫХ

- В. Подкорковых
- С. Модально-неспецифический
- Д. Модально-специфический

**96. Как называется и поражением преимущественно каких структур мозга сопровождается второй тип нарушений внимания в нейропсихологии?**

- А. Корковых
- В. Подкорковых
- С. Модально-неспецифический
- Д. Модально-специфический

**97. Что является основой формирования памяти с периода новорожденности?**

- А. Импринтинг – врожденный безусловный рефлекс
- В. Условный рефлекс
- С. Ориентировочный рефлекс
- Д. Сенсорное развитие
- Е. Моторное развитие

**98. Как называется расстройство памяти, при котором чужая мысль принимается за свою?**

- А. Конфабуляции
- В. Криптомнезии
- С. Псевдореминисценция
- Д. Амнезия
- Е. Гипомнезия

**99. Что относится к ложным воспоминаниям?**

- А. Конфабуляции
- В. Криптомнезии
- С. Псевдореминисценция
- Д. Амнезия
- Е. Гипомнезия

**100. Какой вид расстройства заполняет у больного провалы памяти?**

- А. Конфабуляции
- В. Криптомнезии
- С. Псевдореминисценция
- Д. Амнезии
- Е. Гипомнезии

**101. Как называется полная утрата памяти?**

- А. Амнезия
- В. Гипомнезия
- С. Гипермнезия

**102. Как называется частичная утрата памяти?**

- А. Амнезия
- В. Гипомнезия
- С. Гипермнезия

**103. Как называется необычно развитая память?**

- А. Амнезия
- В. Гипомнезия
- С. Гипермнезия

**104. Каким структурам мозга отводится ведущая роль в формировании эмоциональной памяти?**

- А. Височная доля
- В. Миндалины
- С. Теменная доля
- Д. Лобная доля
- Е. Затылочная доля

**105. В отборе информации для хранения памяти выдающая роль принадлежит коре головного мозга, имеющей двусторонние связи со структурами лимбической системы и ретикулярной формации.**



- A. Височной доли
- B. Теменной доли
- C. Затылочной доли
- D. Лобной доли

**106. Какая доля коры больших полушарий рассматривается как «хранилище» долговременной памяти?**

- A. Височная
- B. Теменная
- C. Затылочная
- D. Лобная

**107. Что является материальной формой мышления?**

- A. Восприятие
- B. Внимание
- C. Память
- D. Речь

**108. Что является физиологической основой мышления?**

- A. Первая сигнальная система
- B. Вторая сигнальная система

**109. Зоны коры каких долей полушарий мозга являются центрами интеллектуального синтеза?**

- A. Височной
- B. Лобной
- C. Затылочной
- D. Теменной

**110. Какой структурно-функциональный блок организации мозга обеспечивает наиболее сложные формы сознательной интеллектуальной деятельности?**

- A. Первый
- B. Второй

С.Третий

**111. Произвольная регуляция при поражении лобных долей проявляется нарушениями:**

- А.Слухового восприятия
- В.Тактильного восприятия
- С. Мнестических процессов
- Д. Всеми вышеуказанными

**112. Сколько выделяют самостоятельных форм интеллектуальной недостаточности (А.Р. Лурия)?**

- А.Две
- В.Три
- С.Четыре
- Д. Пять

**113. В нарушении каких неокортинальных функций (особенно левой доли) проявляется произвольный контроль регуляции интеллектуальной деятельности?**

- А.Устной речи
- В.Чтения
- С. Письма
- Д. Выполнять арифметические действия

**114. Когда бредовые идеи преследования сочетаются с темненными галлюцинациями — это бред:**

- А. Самоуничтожения
- В. Обнищания
- С. Физического воздействия
- Д. Самообвинения

**115. Какие идеи встречаются при неврозе и психастении?**

- А. Сверхценные
- В. Компульсивные

- С. Навязчивые
- Д. Бредовые
- Е. Ипохондрические

**116. Какие идеи связаны с физическим состоянием здоровья человека?**

- А. Сверхценные
- В. Компульсивные
- С. Навязчивые
- Д. Бредовые
- Е. Ипохондрические

**117. К каким идеям больные относятся с полной критикой?**

- А. Навязчивым
- В. Бредовым
- С. Сверхценным

**118. При каких идеях у больных существует полная убежденность в их достоверности?**

- А. Навязчивых
- В. Бредовых
- С. Сверхценных

**119. Кто предпринял попытку связать расстройства мышления с учетом физиологических механизмов, лежащих в основе психических процессов: возбуждения и торможения?**

- А. И.М.Сеченов
- В. И.П.Павлов
- С. Э.Крепелин
- Д. В.М.Бехтерев
- Е. З. Фрейд

**120. При параноиде могут выявляться галлюцинации?**

А. Да

В. Нет

**121. Благодаря каким цитоархитектоническим полям коры лобной доле осуществляется возможность говорить, происходит смена слов и вырабатывается необходимый ритм речи?**

А. 44-е

В. 45-е

С. 46-е

Д. 47-е

**122. Какие отделы коры лобных долей ответственны за наиболее сложные процессы, связанные с сохранностью личности и формированием социальных отношений?**

А. Моторные

В. Премоторные

С. Префронтальные

**123. Какой структурно-функциональный блок организации мозга выполняет функцию первой сигнальной системы?**

А. Первый

В. Второй

С. Третий

**124. Какой структурно-функциональный блок организации мозга выполняет функцию второй сигнальной системы?**

А. Первый

В. Второй

С. Третий

**125. Назовите блок программирования регуляций и контроля за протеканием психической деятельности человека?**

- А. Первый
- В. Второй
- С. Третий

**126. Какое цитоархитектоническое поле коры больших полушарий является моторным центром речи?**

- А. 17-е
- В. 18-е
- С. 19-е
- Д. 39-е
- Е. 44-е

**127. Кто своими физиологическими исследованиями заложил основы учения о механизмах речемышления?**

- А. И.М. Сеченов
- В. И.П. Павлов
- С. Л.С.Выготский
- Д.Р.Е. Левина

**128. Сколько выделяют этапов в развитии голосовых реакций речи?**

- А. Два
- В. Три
- С. Четыре
- Д. Пять

**129. К какому возрасту ребенок правильно произносит все звуки родного языка и имеет достаточный активный словарь?**

- А. 4-5лет
- В. 5-6лет

С. 7-8лет

**130. Что включает интонация?**

А. Ритм

В. Темп

С. Тембр

Д. Мелодика

Е. Все вышеуказанное

**131. Особенности становления речи в возрасте от 3 до 6-7 лет у ребенка** связаны с его:

А. Сознанием

В. Волей

С. Эмоциями

Д. Мышлением

Е. Вниманием

**132. Что необходимо для нормального развития речи и языка?**

А. Социальное окружение

В. Система приема информации

С. Физиологическая целостность центральных механизмов речи и языка

Д. Нормальное функционирование звукопроводящей системы

Е. Всё вышеуказанное

**133. Сколько систем принимают участие в нормальном развитии речи?**

А. Две

В. Три

С. Четыре

Д. Пять

**134. Какие отделы речевого аппарата участвуют в образовании звуков речи?**

- A. Энергетический (дыхательный)
- B. Генераторный (голособразующий)
- C. Резонаторный (звукообразующий)
- D. Все вышеперечисленные

**135. К речевым нарушениям относятся расстройства:**

- A. Экспрессивной речи
- B. Рецептивной речи
- C. Речевой артикуляции
- D. Чтения
- E. Все вышеуказанное

**136. Сколько типов нарушений устной речи выделяют по клинико-педагогической классификации?**

- A. Два
- B. Три
- C. Четыре
- D. Пять

**137. Сколько групп речевых нарушений выделяют в психолого-педагогической классификации?**

- A. Две
- B. Три
- C. Четыре
- D. Пять

**138. Как называется нарушение произносительной стороны речи (невнятная речь)?**

- A. Ринология
- B. Дизартрия
- C. Алалия
- D. Афазия

**139. Как называется полное или частичное отсутствие речи при хорошем слухе?**

- А. Ринолалия
- В. Дизартрия
- С. Алалия
- Д. Афазия

**140. Как называется нарушение тембра голоса и звукопроизношения?**

- А. Ринолалия
- В. Дизартрия
- С. Алалия
- Д. Афазия

**141. Как называется полная или частичная утрата ранее сформированной речи (распад, утрата речи после трехлетнего возраста)**

- А. Ринолалия
- В. Дизартрия
- С. Алалия
- Д. Афазия

**142. С поражением какого центра связано возникновение моторной афазии?**

- А. Брока
- В. Вернике

**143. С поражением какого центра связано возникновение сенсорной афазии?**

- А. Брока
- В. Вернике

**144. Как называются пути, проводящие возбуждение от центра коры мозга к мышце?**

- А. Афферентные
- В. Эфферентные
- С. Восходящие



D. Нисходящие

**145. В каких долях мозга располагаются моторные, премоторные и префронтальные отделы коры третьего структурно-функционального блока?**

A. Височная

B. Теменная

C. Затылочная

D. Лобная

**146. Какое цитоархитектоническое поле третьего структурно-функционального блока является ядерной зоной двигательного анализатора?**

A. 4-е

B. 8-е

C. 9-е

D. 10-е

E. 11-е

**147. От какого слоя новой коры 4-го поля лобной доли начинается пирамидный путь?**

A. Второго (II)

B. Третьего (III)

C. Четвертого (IV)

D. Пятого (V)

**148. От каких цитоархитектонических полей третьего структурно-функционального блока начинаются экстрапирамидные пути?**

A. 6-е

B. 8-е

C. 44-е

D. 45-е

E. 46-е

**149. Что влияет на развитие у ребенка церебрального паралича?**

- А. Хроническая гипоксия
- В. Нарушение созревания нервных клеток
- С. Нарушение формирования межнейронных связей
- Д. Замедление процессов миелинизации нервных волокон
- Е. Все вышеуказанное

**150. Какая самая частая форма детского церебрального паралича?**

- А. Спастический церебральный паралич
- В. Спастическая диплегия
- С. Детская гемиплегия
- Д. Дискинетический церебральный паралич
- Е. Атактический церебральный паралич

**151. У детей с церебральными параличами выявляется нарушение функций анализаторов?**

- А. Да
- В. Нет

**152. Речевые нарушения у детей с церебральными параличами наблюдается часто?**

- А. Да
- В. Нет

**153. Какое ядро относится к представительству двигательного анализатора произвольных движений, расположенное в цитоархитектоническом поле лобной коры?**

- А. 4-е
- В. 6-е
- С. 17-е
- Д. 1-е

Е. 2-е

**154. Какие доли больших полушарий головного мозга являются наиболее высокоинтегрированными формами целенаправленной деятельности осмысленного характера?**

- А. Лобные
- В. Теменные
- С. Височные
- Д. Затылочные

**155. В регуляции позы и произвольных движений принимаю участие:**

- А. Экстрапирамидные пути
- В. Пирамидный путь
- С. Ретикулярные формации
- Д. Мозжечок
- Е. Все вышеуказанные

**156. Какой структурой мозга обеспечивается функция удержания равновесия туловища при стоянии и ходьбе?**

- А. Лобной долей
- В. Теменной долей
- С. Височной долей
- Д. Мозжечком
- Е. Затылочной долей

**157. Какое влияние оказывает полосатое тело на бледный шар?**

- А. Возбуждающее
- В. Тормозящее

**158. При какой клинической форме расстройства сознания человек не реагирует на речь, обычные звуковые и световые раздражители, нет реакции на инъекции?**

- А. Нормальное сознание

В. Сомнолетность

С. Ступор

Д. Сопор

Е. Кома

**159. Гибель каких структур головного мозга характерна для биологической смерти?**

А. Корковых

В. Подкорковых

С. Корковых и подкорковых

**160. Для какого эмоционального расстройства человека характерно отсутствие какой-либо чувственной реакции, полное безразличие как к собственному положению, так и к судьбе близких людей?**

А. Эмоциональная слабость

В. Эмоциональная тупость

С. Неадекватность эмоций

Д. Эйфория

Е. Амбивалентность

**161. Если одновременно к одному и тому же объекту возникает одновременно два противоположных чувства, например, любовь и ненависть – это:**

А. Эмоциональная слабость

В. Эмоциональная тупость

С. Неадекватность эмоций

Д. Эйфория

Е. Амбивалентность

**162. Болезненное повышенное настроение, не адекватное ни окружающей действительности, ни физическому состоянию – это:**

А. Депрессия

- В. Эйфория
- С. Психическая анестезия
- Д. Эмоциональная слабость
- Е. Неадекватность эмоций

**163. Патологическое понижение настроение больного, не соответствующее истинному положению вещей – это:**

- А. Депрессия
- В. Эйфория
- С. Психическая анестезия
- Д. Эмоциональная слабость
- Е. Неадекватность эмоций

**164. Ослабление способности человека владеть своими чувствами это:**

- А. Депрессия
- В. Эйфория
- С. Психическая анестезия
- Д. Эмоциональная слабость
- Е. Неадекватность эмоций

**165. Нарушение чувственной сферы, переживания в которой не соответствуют случаю, вызвавшему их – это:**

- А. Депрессия
- В. Эйфория
- С. Психическая анестезия
- Д. Эмоциональная слабость
- Е. Неадекватность эмоций

**166. Кто разработал методику нейропсихологического исследования?**

- А. И.П.Павлов
- В. И.М.Сеченов
- С. Л.С.Выготский

Д. А.Р.Лурия

**167. При включении какого полушария художник, скульптор, композитор, ученый – перестают творить?**

А. Правого

В. Левого

**168. При отключении какого полушария творческие способности сохраняются (художник, скульптор и т.д.)?**

А. Правого

В. Левого

**169. Подавление какого полушария сопровождается эйфорией, возбуждением, словоохотливостью?**

А.Правого

В. Левого

**170. Подавление какого полушария сопровождается глубокой депрессией?**

А.Правого

В. Левого

**171. Какие химические вещества играют важную роль в эмоциональном поведении человека?**

А.Белки

В. Аминокислоты

С. Гормоны

Д. Нейромедиаторы

**172. Кто чаще страдает депрессией. И почему?**

А.Мужчины

В. Женщины

**173. У кого быстрее развивается наркотическая зависимость. И почему?**

А.Мужчины

В. Женщины

**174. При стимуляции какой структуры мозга возникают эмоциональные реакции страха и ярости?**

- A. Гиппокампа
- B. Височной доли
- C. Затылочной доли
- D. Миндалины
- E. Теменной доли

**175. При повреждении какой структуры мозга исчезает страх?**

- A. Гиппокампа
- B. Височной доли
- C. Затылочной доли
- D. Миндалины
- E. Теменной доли

**176. При удалении какой структуры мозга имеет место потеря памяти на ближайшие события и сохранение – на отдаленные?**

- A. Гиппокампа
- B. Височной доли
- C. Затылочной доли
- D. Миндалины
- E. Теменной доли

**177. Что не относится к функции правого полушария?**

- A. Жесты
- B. Мимика
- C. Пантомимика
- D. Устная речь
- E. Узнавание лиц

**178. Что относится к функции левого полушария?**

- A. Жесты

- В. Мимика
- С. Пантомимика
- Д. Устная речь
- Е. Узнавание лиц

**179. Какие доли коры больших полушарий, участвующие в восприятии пространства, лучше развиты у мужчин?**

- А. Лобной доли
- В. Височной доли
- С. Теменной доли
- Д. Затылочной доли

**180. Какой ритм по данным электроэнцефалографии (ЭЭГ) является характерным для бодрствующего мозга?**

- А. Бета-ритм
- В. Альфа-ритм
- С. Дельта-ритм
- Д. Тета-ритм

**181. Амплитуда какого ритма по данным ЭЭГ увеличивается при умственной деятельности?**

- А. Бета-ритм
- В. Альфа-ритм
- С. Дельта-ритм
- Д. Тета-ритм

**182. Какой ритм по данным ЭЭГ наблюдается во время сна?**

- А. Бета-ритм
- В. Альфа-ритм
- С. Дельта-ритм
- Д. Тета-ритм



**183. Какой ритм регистрируется по данным ЭЭГ при отрицательных эмоциях?**

- А. Бета-ритм
- В. Альфа-ритм
- С. Дельта-ритм
- Д. Тета-ритм

**184. С помощью какого метода выявляется биоэлектрическая активность головного мозга?**

- А. Электроэнцефалография
- В. Краниография
- С. Церебральная ангиография
- Д. Томография
- Е. Электромиография

**185. Какой метод применяется для исследования сосудистой системы головного мозга?**

- А. Электроэнцефалография
- В. Краниография
- С. Церебральная ангиография
- Д. Электромиография

**186. Какой метод не используется для исследования вегетативной нервной системы?**

- А. Кожно-гальванический рефлекс
- В. Дермографический рефлекс кожи
- С. Электромиография

**187. Какой метод используется для исследования нервно-мышечной возбудимости и мышечной активности?**

- А. Кожно-гальванический рефлекс
- В. Дермографический рефлекс кожи
- С. Электромиография

**188. Назовите метод регистрации ультразвуковых колебаний от границ структурных образований головного мозга?**

- A. Электроэнцефалография
- B. Электромиография
- C. Эхоэнцефалография
- D. Томография
- E. Краниография

**189. С помощью какого метода можно выявить повышенное внутричерепное давление, расстройство ликвороциркуляции?**

- A. Электромиография
- B. Краниография
- C. Электроэнцефалография

**190. При каком методе исследования отсутствует лучевая нагрузка на пациента?**

- A. Краниография
- B. Магнитно-резонансная томография (МРТ)
- C. Компьютерная томография (КТ)
- D. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

**191. При каком методе исследования больной принимает радиофармпрепарат?**

- A. Краниография
- B. Магнитно-резонансная томография (МРТ)
- C. Компьютерная томография (КТ)
- D. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

**192. При каком методе исследование проводится одновременно с помощью компьютера и рентгеновской установки?**

- A. Краниография

- В. Церебральная ангиография
- С.Магнитно-резонансная томография
- Д.Компьютерная томография

**193. Какой метод не позволяет изучить состояние мозговых сосудов?**

- А.Церебральная ангиография
- В. Краниография
- С.Компьютерная томография
- Д.Электромиография

**194. Какой метод позволяет изучать состояние вегетативной нервной системы?**

- А. Церебральная ангиография
- В. Краниография
- С. Дермографический рефлекс кожи
- Д. Электроэнцефалография
- Е. Электромиография

**195. Какой метод позволяет изучить функциональные состояния нерва, иннервирующего данные мышечные волокна?**

- А.Церебральная ангиография
- В. Краниография
- С. Дермографический рефлекс кожи
- Д.Электроэнцефалография
- Е.Электромиография

**196. Какой метод не относится к исследованиям вегетативной нервной системы?**

- А. Кожно-гальванический рефлекс
- В. Дермографический рефлекс кожи
- С. Электромиография

**197. Какой метод относится к исследованиям мышечной активности?**

- А. Кожно-гальванический рефлекс
- В. Дермографический рефлекс кожи
- С. Электромиография

**198. Какой метод диагностики больше подходит для выявления заболеваний мозга: инсультов, опухолей и сосудистых заболеваний?**

- А. Компьютерная томография
- В. Магнитно-резонансная томография

**199. Какой метод диагностики показан при кровотечениях и травмах мозга?**

- А. Компьютерная томография
- В. Магнитно-резонансная томография

**200. Какой метод томографии успешно применяется в офтальмологии?**

- А. Компьютерная томография
- В. Оптическая томография
- С. Магнитно-резонансная томография
- Д. Позитронно-эмиссионная томография

**201. При каких видах исследования (в большинстве случаев) отсутствует введение пациенту контрастного вещества?**

- А. Компьютерная томография
- В. Оптическая томография
- С. Магнитно-резонансная томография
- Д. Позитронно-эмиссионная томография

**202. Какие метода не относятся к исследованиям нервной системы?**

- А. Электроэнцефалография

- В. Электромиография
- С. Электрокардиография
- Д. Эхоэнцефалография

**203. Какой метод томографии позволяет выявить заболевание на самых ранних стадиях (раннее, чем при других видах томографии)?**

- А. Компьютерная томография
- В. Оптическая томография
- С. Магнитно-резонансная томография
- Д. Позитронно-эмиссионная томография

**204. Какой из методов томографии является наиболее безболезненным и безопасным, может быть разрешен беременным и детям?**

- А. Компьютерная томография
- В. Оптическая томография
- С. Магнитно-резонансная томография
- Д. Позитронно-эмиссионная томография

## Ответы к тестовым заданиям

1	<b>C</b>	51	<b>A</b>	101	<b>A</b>	151	<b>A</b>
2	<b>C</b>	52	<b>B</b>	102	<b>B</b>	152	<b>A</b>
3	<b>C</b>	53	<b>D</b>	103	<b>C</b>	153	<b>A</b>
4	<b>E</b>	54	<b>C</b>	104	<b>B, D</b>	154	<b>A</b>
5	<b>B</b>	55	<b>A</b>	105	<b>D</b>	155	<b>E</b>
6	<b>A</b>	56	<b>B</b>	106	<b>A</b>	156	<b>D</b>
7	<b>C</b>	57	<b>C</b>	107	<b>D</b>	157	<b>B</b>
8	<b>A</b>	58	<b>B</b>	108	<b>B</b>	158	<b>E</b>
9	<b>B</b>	59	<b>E</b>	109	<b>B</b>	159	<b>C</b>
10	<b>A</b>	60	<b>A</b>	110	<b>C</b>	160	<b>B</b>
11	<b>D</b>	61	<b>B</b>	111	<b>D</b>	161	<b>E</b>
12	<b>C</b>	62	<b>A</b>	112	<b>C</b>	162	<b>B</b>
13	<b>A</b>	63	<b>A</b>	113	<b>D</b>	163	<b>A</b>
14	<b>B</b>	64	<b>A</b>	114	<b>C</b>	164	<b>D</b>
15	<b>E</b>	65	<b>C</b>	115	<b>C</b>	165	<b>E</b>
16	<b>C</b>	66	<b>A</b>	116	<b>E</b>	166	<b>D</b>
17	<b>D</b>	67	<b>C</b>	117	<b>A</b>	167	<b>A</b>
18	<b>A, B</b>	68	<b>C</b>	118	<b>B</b>	168	<b>B</b>
19	<b>A, B</b>	69	<b>C</b>	119	<b>B</b>	169	<b>A</b>
20	<b>C</b>	70	<b>A</b>	120	<b>A</b>	170	<b>B</b>
21	<b>C</b>	71	<b>C</b>	121	<b>B</b>	171	<b>D</b>
22	<b>C</b>	72	<b>C</b>	122	<b>C</b>	172	<b>B</b>
23	<b>E</b>	73	<b>A</b>	123	<b>B</b>	173	<b>B</b>
24	<b>B</b>	74	<b>B</b>	124	<b>C</b>	174	<b>D</b>
25	<b>D</b>	75	<b>D</b>	125	<b>C</b>	175	<b>D</b>
26	<b>B</b>	76	<b>A</b>	126	<b>E</b>	176	<b>A</b>
27	<b>C, E</b>	77	<b>B</b>	127	<b>A</b>	177	<b>D</b>
28	<b>D</b>	78	<b>D</b>	128	<b>B</b>	178	<b>D</b>
29	<b>A</b>	79	<b>A</b>	129	<b>C</b>	179	<b>C</b>
30	<b>C</b>	80	<b>D</b>	130	<b>E</b>	180	<b>B</b>
31	<b>A, B</b>	81	<b>D</b>	131	<b>D</b>	181	<b>A</b>
32	<b>C</b>	82	<b>C</b>	132	<b>E</b>	182	<b>C</b>
33	<b>B</b>	83	<b>D</b>	133	<b>C</b>	183	<b>D</b>
34	<b>C, D</b>	84	<b>A</b>	134	<b>D</b>	184	<b>A</b>
35	<b>A, B</b>	85	<b>C</b>	135	<b>E</b>	185	<b>C</b>
36	<b>A, B</b>	86	<b>E</b>	136	<b>A</b>	186	<b>C</b>
37	<b>E</b>	87	<b>E</b>	137	<b>A</b>	187	<b>C</b>
38	<b>E</b>	88	<b>A</b>	138	<b>B</b>	188	<b>C</b>
39	<b>A</b>	89	<b>A</b>	139	<b>C</b>	189	<b>B</b>
40	<b>D</b>	90	<b>A</b>	140	<b>A</b>	190	<b>B</b>
41	<b>A</b>	91	<b>B</b>	141	<b>D</b>	191	<b>D</b>
42	<b>A</b>	92	<b>A</b>	142	<b>A</b>	192	<b>D</b>

43	<b>A</b>	93	<b>C</b>	143	<b>B</b>	193	<b>D</b>
44	<b>B</b>	94	<b>B</b>	144	<b>B, D</b>	194	<b>C</b>
45	<b>A</b>	95	<b>B, C</b>	145	<b>D</b>	195	<b>E</b>
46	<b>B</b>	96	<b>A, D</b>	146	<b>A</b>	196	<b>C</b>
47	<b>C</b>	97	<b>A</b>	147	<b>D</b>	197	<b>C</b>
48	<b>A</b>	98	<b>B</b>	148	<b>A, B</b>	198	<b>B</b>
49	<b>B</b>	99	<b>C</b>	149	<b>E</b>	199	<b>A</b>
50	<b>C</b>	100	<b>D</b>	150	<b>B</b>	200	<b>B</b>
						201	<b>B</b>
						202	<b>C</b>
						203	<b>D</b>
						204	<b>C</b>

## ***СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ***

1. Абрамов Б. Э. Медицинская психология / Б. Э. Абрамов, В. И. Бронский. – Гомель: Гом. ГМУ, 2012. – 52 с.
2. Айзман Р. И. Возрастная физиология и психофизиология: Учебное пособие / Р. И. Айзман. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 147 с.
3. Айрапетянц В. А. Латеральная характеристика школьников Москвы // Леворукость у детей и подростков. – М., 1987. – С. 21-35.
4. Алейникова Т. В. Физиология центральной нервной системы: Учеб. пособие / Т. В. Алейникова, В. Н. Думбай, Г. А. Кураев, Г. А. Фельдман. – Ростов н/Д.: Изд-во «Март», 2000. – 384 с.
5. Александров С. Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга: учебное пособие для студентов / С. Г. Александров. – Иркутск: ИГМУ, 2014. – 62 с.
6. Бадалян Л.О. Невропатология: учебник [для студентов дефектологических факультетов педагогических учебных заведений] / Л.О. Бадалян. – М.: Просвещение, 2003. – 368 с.
7. Балашова Е.Ю. Некоторые аспекты проблемы нормы в клинической психологии / Е.Ю. Балашова, М.С. Ковязина // Вопросы психологии. – 2006. – №1. – С.112-117.
8. Бизюк А.П. Основы нейропсихологии: учебное пособие / А.П. Бизюк. – СПб.: Изд-во «Речь», 2006. – 293 с.
9. Билин Г.Л., Зигалова Е.Ю. Атлас. Анатомия и физиология человека: полное практическое пособие. М.: ЭКСМО, 2017. – 80 с.
10. Богданов А.Н. Психиатрия для психологов: Учебник для педагогических вузов / А.Н. Богданов, О.А. Гильбур. – Сургут, 2016. – 238 с.
11. Брин В.Б. Физиология человека в схемах и таблицах: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2018. – 608 с.
12. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность / А.С. Батуев. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.



13. Ведясова О.А. Физиология центральной нервной системы и высшей нервной деятельности : учеб. пособие / О.А. Ведясова , И.Д. Романова, Р.А. Зануйлин. – Самара : Изд-во Самарского университета , 2017. – 128 с.
14. Волкова Е.В. Психологическая помощь в преодолении психологического кризиса, вызванного тяжёлой болезнью / Е.В. Волкова // Вестник психосоциальной и коррекционно-реабилитационной работы. – 2004. - №1. – С. 55-70.
15. Выготский Л.С. Психология / Л.С. Выготский. -М.: ЭСМО-Пресс, 2000. – 1008 с.
16. Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж. Э. Холл / Пер. с англ.; Под ред. В.И. Кобрина. – М.: Логосфера, 2008. – 1296 с.
17. Галлай И.А., Лебедев А.В., Айзман Р.И. Психофизиологические особенности студенток педагогического вуза, проживающих в мегаполисе и районном центре // Приложение международного научного журнала «Вестник психофизиологии». №1 (том 1), 2018. – С. 65-66.
18. Гальперин С.И. Физиология человека и животных: Учебное пособие для ун-ов и пед. ин-тов / С.И. Гальперин. – М.: Высш. школа, 1977. – С. 560-562.
19. Грошев И.В. Аномальная психология: пол, психика и заболевания / И.В. Грошев // Журнал практического психолога. – 2005. – №1. – С. 18-48.
20. Данилова Н.Н. Физиология высшей нервной деятельности / Г.Н. Данилова, А.Л. Крылова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – С. 249-274.
21. Дарвин Ч. О выражении эмоций у человека и животных: Для детей среднего возраста 9-14 / Ч. Дарвин, П. Экман. – 4-е изд. – СПб : Питер, 2013. – 320 с.

22. Деларю В.В. Введение в клиническую психологию: методическое пособие для студентов медицинских вузов / В.В. Деларю. – Волгоград, 2004. – 55 с.
23. Дорогина О.И. Нейрофизиология: учебное пособие / О.И. Дорогина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2019. – 100 с.
24. Дунайкин М.Л. Нейропсихологический анализ нарушений развития младенцев с перинатальным поражением мозга / М.Л. Дунайкин // Дефектология. – 2008. – №2. – С. 52-60.
25. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности / О.П. Елисеев – СПб.: Питер, 2001. – 543 с.
26. Ерофеев Н.П. Физиология центральной нервной системы: учебное пособие / Н.П. Ерофеев. – 2-е изд. доп. и перераб. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2017. – 176 с.
27. Жариков Н.М. Психиатрия : Учебник / Н.М. Жариков, Ю.Г. Тюльпин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2009. – 832 с.
28. Жариков Н.М. Психиатрия: Учебник / Н.М. Жариков, Ю.Г. Тюльпин. – М.: Медицина, 2002. – 554 с.
29. Жариков Н.М. Справочник по психофизиологии / Н.М. Жариков, Д. Ф. Хритинин, М.А. Лебедев. – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2014. – 440 с.
30. Залевский Г.В. Введение в клиническую психологию: Учеб. пособие для студентов вузов. – Томск: ТМЛ – Пресс, 2010. – 224 с.
31. Залевский Г.В. Введение в клиническую психологию: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.В. Залевский. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 208 с.
32. Залевский Г.В. Введение в клиническую психологию: учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Г.В. Залевский. – 2-е изд. – М.: Издательство – Юрайт, 2019. – 192 с.

33. Зверева Н.В. Клиническая психология детей и подростков; учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Н.В. Зверева, Т.Г. Горячева. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с.
34. Карвасарский Б.Д. Клиническая психология.: Учебник / Б.Д. Карвасарский. – СПб: Питер, 2004. – 960 с.
35. Клиническая психология / Под ред. М. Перре, У. Баумана. – Москва, СПб, 2003. – 1312 с.
36. Коган А.Б. Основы физиология высшей нервной деятельности / А.Б. Коган. – М.: Высшая школа, 1988. – 543 с.
37. Коркина М.В. Психиатрия: Учебник для студ. мед. вузов / М.В. Коркина, Н.Д. Лакосина, А.Е. Личко. И.И. Сергеев. – 3-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 576 с.
38. Котик М.А. О применении ассоциативного эксперимента для оценки значимости событий / М.А. Котик // Уч. записки Тартуск. ун-та, 1981. – Вып. 569. – С. 3-17.
39. Лакосина Н.Д. Клиническая психология: Учебник для студентов медицинских вузов / Н.Д. Лакосина, И.И. Сергеев, О.Ф. Панкова. – МЕДпресс-информ, 2003. – 416 с.
40. Лакосина Н.Д. Медицинская психология: учебное пособие / Н.Д. Лакосина, Г.К. Ушаков. – М.: Медицина, 1984. – 275 с.
41. Левина Р.Е. Нарушение речи и письма у детей: избранные труды / Р.Е. Левина; ред. – сост.: Г.В. Чиркина, П.Б. Шошин. – М.: АРКТИ, 2003. – 224 с.
42. Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А.Б. Леонова. – М., 1984. – 198 с.
43. Лисковский О.В. Медицинская психология: Учеб. – метод. комплекс / О.В. Лисковский. – Минск : ФУСТ БГУ, 2003. – 114 с.
44. Логопедия. Методическое наследие: пособие для логопедов и студентов дефектологических факультетов педагогических вузов: в

5кн. / ред. Л.С. Волкова, – М.: ВЛАДОС. – Кн. 2: Нарушение темпа и ритма речи: заикание, брадилалия, тахилалия. – 2005. – 413 с.

45. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии / А.Р. Лурия. – М.: АCADEMIA, 2004. – 380 с.

46. Ляпидевский С.С. Невропатология. Естественнонаучные основы специальной педагогики: учебник / С.С. Ляпидевский; ред. В.И. Селиверстов. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 384 с.

47. Манилова Э.П. Диагностика и лечение язвенной болезни и хронического гастродуоденита у детей / Э.П. Бордюгова // Актуальні питання охорони здоров'я дітей та підлітків Донбасу. – Луганськ, 1998. – Вип. 4. – С. 19-26.

48. Мартынова М.А. Клиническая психология детей и подростков: учебно-методическое пособие / М.А. Мартынова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. – 100 с.

49. Менделевич В.Д. Клиническая и медицинская психология: Учебное пособие / В.Д. Менделевич – 5-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 432 с.

50. Михайлова Н.Л. Физиология центральной нервной системы: учебное пособие / Н.Л. Михайлова, Л.С. Чемпалова. – Ульяновск: УлГУ, 2010. – 164 с.

51. Недоспасов В.О. Физиология центральной нервной системы: Учебник для студентов высших учебных заведений/ Недоспасов В.О. – М.: ООО УМК «Психология», 2002. – 377 с.

52. Нормальная физиология: Учебник для студентов ун-тов / Коробков А.В., Баширов А.А., Ветчинкина К.Т. / под А.В. Коробкова. – М.: Высшая школа, 1980. – С. 378-383.

53. Нуркова В.В., Березанская Н.Б. Общая психология: Учебник. Люберцы: Юрайт, 2016. 524 с.

54. Нэнси Р. Финни. Ребёнок с церебральным параличом / под ред. Е.В. Колчаковской. – М.: Теревинф, 2001. – 333 с.

55. Полеткина И.И. Психофизиология эмоций / И.И. Полеткина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО «ВГАФК», 2012. – 91 с.
56. Психиатрия: учебник / под ред. В.К. Шамрая, А.А. Марченко. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2021. – 2-е изд. испр. и доп. – 414 с.
57. Психофизиология: Учебник для вузов. 2-е изд. доп. и перераб. / Под ред. Ю.И. Александрова. – СПб.: Питер, 2003. – 493 с.
58. Психофизиология: Учебник для вузов. 4-е изд.: под ред. Ю.И. Александрова. СПб.: Питер, 2014. – 464 с.
59. Райс Ф. Психология подросткового и юношеского возраста: учебное пособие / Ф. Райс. – СПб.: Питер, 2000. – 656 с.
60. Реброва Н.П., Чернышова М.Н. Функциональная межполушарная асимметрия мозга человека и психические процессы. – СПб.: Изд-во «Речь», 2006. – 96 с.
61. Рене А., Шпиц. Первый год жизни. – М.: ГЕРРУС, 2002. – 384 с.
62. Рыжовский Б.Я. Развитие головного мозга в ранние периоды онтогенеза: последствия некоторых воздействий / Б.Я. Рыжовский // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т6. – №1. – С. 37-43.
63. Савченков Ю.И. Основы психофизиологии. М.: Феникс, 2016. – 352 с.
64. Сай Ю.В., Кузнецова Н.М. Анатомия и физиология человека. Словарь терминов и понятий: Учебное пособие, СПб.: Лань, 2019. – 116 с.
65. Семенович А.В. Введение в нейропсихологию детского возраста [электронный ресурс] : Учебное пособие – 5-е изд. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 321 с.) – М.: Генезис, 2017.
66. Семёнович А.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте: Учеб. пособие для высш. учеб.

заведений / А.В. Семенович – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 232 с.

67. Сидоров П.И. Клиническая психология: Учебник для Вузов / П.И. Сидоров. А.В. Порняко. – М.: Геотар Медицина, 2002. – 864 с.

68. Силина Е.А., Евтух Т.В. Межполушарная асимметрия и индивидуальные различия: Монография / Е. А. Сими́на, Т.В. Евтух; Перм. гос. пед. ин-т. – Пермь, 2004. – 136 с.

69. Симерницкая Э.Г. Мозг человека и психические процессы в онтогенезе. – М.: МГУ, 1985. – 199 с.

70. Смирнов В.М. Физиология центральной нервной системы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Н. Яковлев, В.А. Правдивцев. – 6-е изд., стереот. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.

71. Столяренко Л.Д. Психология / Л.Д. Столяренко, С.И. Самыгин, С.К., Богади́рова. – М.: Март, 2005. – С. 175-179.

72. Столяренко Л.Д., Самыгин С.И., Богади́рова. С.К. Психология: 100 экзаменационных ответов. – Москва: Ростов н/Д «Март», 2005. – 224 с.

73. Сулейманов Г.П. Клиническая психология. Методологическое пособие / Г.П. Сулейманов. – Волгоград, Вол ГУ, 2009. – 97 с.

74. Творогова Н.Д. Психофизиология: лекции для студентов медицинских вузов / Н.Д. Творогова. – Изд. 2-е, перераб. и дополн. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 288 с.

75. Ушакова Т.Н. Речь: истоки и принципы развития [текст] / Т.Н. Ушакова. – М.: ПЕРСЭ, 2004. – 256 с.

76. Федюкевич Н.И. Анатомия и физиология человека: учебник. РнД: Феникс, 2019. – 573 с.

77. Физиология человека: в 3-х томах, т.1 Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса, 1996. – 272 с.

78. Филимонов В.И. Физиология человека: учебник для студентов высших медицинских заведений. – Киев, «Изд-во Медицина», 2008. – С. 286-296.
79. Хомская Е.Д. Нейропсихология эмоций: гипотезы и факты // Вопросы психологии. – 2002. – №4. – С. 50-62
80. Хомская Е.Д. Нейропсихология: Классический университетский учебник / Е.Д. Хомская – 4-е издание. – СПб.: Питер, 2005. – 496 с.
81. Хомская Е.Д., Батова Н.Я. Мозг и эмоции – М., 1992. – 180 с.
82. Хомутов А.Е. Физиология высшей нервной деятельности: Учебник для студентов биологических вузов / А.Е. Хомутов – Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. – 611 с.
83. Хэссет Д. Введение в психофизиологию / Д. Хэссет. – М.: ЁЁ Медиа, 2017. – 843 с.
84. Цветкова Л.С. Методика нейропсихологической диагностики детей. – 4-е изд. – М.: Педагогическое общество России, 2002. – 96 с.
85. Цветкова Л.С., Цветкова А.В. Нейропсихологическое консультирование в практике психолога образования. – 2-е изд. – М.: «Издание книг ком», 2021. – 120 С.
86. Шадриков В.Д., В.А. Мазилев. Общая психология: Учебник для академического балакавриата. Люберцы: Юрайт, 2016. – 411 с.
87. Щипицына Л.М. Детский церебральный паралич / Щипицына Л.М., Мамайчук И.И. – СПб.: Изд-во «Дидактика Плюс», – 2001, 272 с.
88. Штейнмец А.Э. Общая психология: Учебник пособие. М.: Академия, 2018. – 496 с.
89. Шульговский В.В. Нейрофизиология: Учебник / В.В. Шульговский. – Москва: КНОРУС, 2017. – 276 с.

90. Щербатых Ю. В. Физиология центральной нервной системы / Ю.В. Щербатых, А.Я Туровский. – СПб.: Питер, 2007. – 256 с.
91. Эльберг Э.К. Влияние психологических особенностей больного и его отношение к болезни на процесс лечения / Э.К. Эльберг // Вопросы психологии – 2006. – №1. – С. 79-83.
92. Яньшин П.В. Практикум по клинической психологии. Методы исследования личности / П.В. Яньшин. – СПб.: Питер, 2004. – 336 с.



Учебное пособие

Автор:  
Бондарь Л.С.

**Основы нейрофизиологии и  
психофизиологии:  
норма и патология**