ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ

КУРС ЛЕКЦИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Лекция 1. Теоретические основы психофизиологии**

**Тема 1.1.** Предмет и задачи психофизиологии, ее связь с другими науками

**Тема 1.2.** Основные этапы становления и развития психофизиологии

**Тема 1.3.** Методы психофизиологических исследований

**Лекция 2. Психофизиология перцептивных процессов**

**Тема 2.1.** Принципиальная схема работы анализатора. Виды анализаторов. Кодирование информации на разных уровнях ЦНС

**Тема 2.2.** Ощущение. Пороги чувствительности. Формирование образа. Детектор ошибок

**Тема 2.3.** Топографические аспекты восприятия. Общие представления о возрастной динамике восприятия

**Тема 2.4.** Морфофункциональные уровни и этапы обработки информации в сенсорной системе

**Тема 2.5**. Перцептивная специализация полушарий в процессе развития ребенка

**Лекция 3. Психофизиология познавательной сферы**

**Тема 3.1.** Память. Нейронные механизмы памяти. Возрастные особенности памяти

**Тема 3.2.** Мышление в онтогенезе. Нейронные основы мышления

**Тема 3.3.** Психофизиология речи. Мозговые центры речевой системы. Речь и межполушарная ассиметрия

**Лекция 4.** **Сознание как психофизиологический феномен. Регуляторы сознания**

**Тема 4.1.** Сознание. Нейронный субстрат соз­нания. Сознание и высшие психиче­ские функции. Становление функций сознания и бессознательного

**Тема 4.2.** Внимание как регулятор сознания. Возрастные аспекты динамики внимания

**Тема 4.3.** Эмоции как регуляторы сознатель­ной деятельности. Возрастные аспекты эмоций

**Лекция 5. Психофизиология функциональ­ных состояний**

**Тема 5.1.** Уровни бодрствования.

**Тема 5.2.** Стресс. Психофизиология стресса. Акцентуации характера и психофизиологический тип личности

**Тема 5.3.** Монотония. Сон

**Тема 5.4.** Диагностика функцио­нальных состояний. Особенности диагностики с учетом возрастного периода ребенка

**Лекция 1. Теоретические основы психофизиологии**

**1. Предмет и задачи психофизиологии, ее связь с другими науками**

**Психофизиология**(психологическая физиология) - *научная дисциплина, возникшая на стыке психологии и физиологии, предметом ее изучения являются физиологические основы психической деятельности и поведения человека*. Термин "психофизиология" был предложен в начале XIX века французским философом Н.Массиасом и первоначально использовался для обозначения широкого круга исследований психики, опиравшихся на точные объективные физиологические методы (определение сенсорных порогов, времени реакции и т.д.). Психофизиология — естественно-научная ветвь психологического знания, поэтому необходимо определить ее положение по отношению к другим дисциплинам той же ориентации:

* физиологической психологии;
* физиологии высшей нервной деятельности;
* нейропсихологии.

Таким образом, современная психофизиология как наука о физиологических основах психической деятельности и поведения, представляет собой область знания, которая объединяет физиологическую психологию, физиологию ВНД, "нормальную" нейропсихологию и системную психофизиологию. Взятая в полном объеме своих задач, психофизиология включает три относительно самостоятельных части: общую, возрастную и дифференциальную психофизиологию. Каждая из них имеет собственный предмет изучения, задачи и методические приемы.

Предмет *общей психофизиологии* — физиологические основы (корреляты, механизмы, закономерности) психической деятельности и поведения человека. Общая психофизиология изучает физиологические основы познавательных процессов (когнитивная психофизиология), эмоционально-потребностной сферы человека и функциональных состояний. Предмет *возрастной психофизиологии* — онтогенетические изменения физиологических основ психической деятельности человека. *Дифференциальная психофизиология* — раздел, изучающий естественно-научные основы и предпосылки индивидуальных различий в психике и поведении человека.

**Психофизиологическая проблема** заключается в решении вопроса о соотношении между психическими и нервными процессами в конкретном организме (теле). В такой формулировке она составляет основное содержание предмета психофизиологии. Первое решение этой проблемы можно обозначить как психофизиологический параллелизм. Суть его заключается в противопоставлении независимо существующих психики и мозга (души и тела). В соответствии с этим подходом психика и мозг признаются как независимые явления, не связанные между собой причинно-следственными отношениями.

Психофизиология тесно связана со многими разделами физиологической науки и, широко использует данные из многих других биологических наук. Так, для понимания закономерностей формирования функций в процессе индивидуального развития человека необходимы данные таких физиологических наук, как физиология клетки, сравнительная и эволюционная физиология, физиология отдельных органов и систем: сердца, печени, почек, крови, дыхания, нервной системы и т. д.

В то же время открываемые возрастной физиологией закономерности и законы базируются на данных различных биологических наук: эмбриологии, генетики, анатомии, цитологии, гистологии, биофизики, биохимии и др. Наконец, данные возрастной физиологии, в свою очередь, могут быть использованы для развития различных научных дисциплин. Например, важное значение имеет возрастная физиология для развития педиатрии, детской травматологии и хирургии, антропологии и геронтологии, гигиены, возрастной психологии и педагогики.

**2. Основные этапы становления и развития психофизиологии**

Научное изучение возрастных особенностей детского организма началось сравнительно недавно – во второй половине XIX в. Вскоре после открытия закона сохранения энергии физиологи обнаружили, что ребенок потребляет в течение суток ненамного меньше энергии, чем взрослый, хотя размеры тела ребенка намного меньше. Этот факт требовал рационального объяснения. В поисках этого объяснения немецкий физиолог **Макс Рубнер** провел изучение скорости энергетического обмена у собак разного размера и обнаружил, что более крупные животные в расчете на 1 кг массы тела расходуют энергии значительно меньше, чем мелкие. Подсчитав площадь поверхности тела, Рубнер убедился, что отношение количества потребляемой энергии пропорционально именно величине поверхности тела – и это неудивительно: ведь вся потребляемая организмом энергия должна быть выделена в окружающую среду в виде тепла, т.е. поток энергии зависит от поверхности теплоотдачи. Именно различиями в соотношении массы и поверхности тела Рубнер объяснил разницу в интенсивности энергетического обмена между крупными и мелкими животными, а заодно – между взрослыми и детьми. «Правило поверхности» Рубнера стало одним из первых фундаментальных обобщений в физиологии развития и в экологической физиологии.

Этим правилом объясняли не только различия в величине теплопродукции, но также в частоте сердечных сокращений и дыхательных циклов, легочной вентиляции и объеме кровотока, а также в других показателях деятельности вегетативных функций. Во всех этих случаях интенсивность физиологических процессов в детском организме существенно выше, чем в организме взрослого.

Такой сугубо количественный подход характерен для немецкой физиологической школы XIX в., освященной именами выдающихся физиологов **Э.Ф. Пфлюгера, Г.Л. Гельмгольца**и других. Их трудами физиология была поднята до уровня естественных наук, стоящих в одном ряду с физикой и химией. Однако русская физиологическая школа, хотя и уходила корнями в немецкую, всегда отличалась повышенным интересом к качественным особенностям и закономерностям.

Выдающийся представитель русской педиатрической школы доктор **Николай Петрович Гундобин** еще в самом начале XX в. утверждал, что ребенок – не просто маленький, он еще и во многом не такой, как взрослый. Его организм устроен и работает иначе, причем на каждом этапе своего развития детский организм прекрасно приспособлен к тем конкретным условиям, с которыми ему приходится сталкиваться в реальной жизни.

Эти идеи разделял и развивал замечательный русский физиолог, педагог и гигиенист **Петр Францевич Лесгафт,**заложивший основы школьной гигиены и физического воспитания детей и подростков. Он считал необходимым глубокое изучение детского организма, его физиологических возможностей.

Наиболее отчетливо центральную проблему физиологии развития сформулировал в 20-е годы XX в. немецкий врач и физиолог **Э. Гельмрейх.**Он утверждал, что различия между взрослым и ребенком находятся в двух плоскостях, которые необходимо рассматривать по возможности независимо, как два самостоятельных аспекта: ребенок как *маленький*организм и ребенок как *развивающийся*организм. В этом смысле «правило поверхности» Рубнера рассматривает ребенка только в одном аспекте – именно как маленький организм. Значительно более интересными представляются те особенности ребенка, которые характеризуют его как организм развивающийся.

К одной из таких принципиальных особенностей относится открытое в конце 30-х годов **Ильей Аркадьевичем Аршавским**неравномерное развитие симпатических и парасимпатических влияний нервной системы на все важнейшие функции детского организма. И.А. Аршавский доказал, что симпатотонические механизмы созревают значительно раньше, и это создает важное качественное своеобразие функционального состояния детского организма. Симпатический отдел вегетативной нервной системы стимулирует активность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также обменные процессы в организме. Такая стимуляция вполне адекватна для раннего возраста, когда организм нуждается в повышенной интенсивности обменных процессов, необходимой для обеспечения процессов роста и развития. По мере созревания организма ребенка усиливаются парасимпатические, тормозящие влияния. В результате снижается частота пульса, частота дыхания, относительная интенсивность энергопродукции.

Проблема неравномерности гетерохронности (разновременности) развития органов и систем стала центральным объектом исследования выдающегося физиолога академика **Петра Кузьмича Анохина**и его научной школы. Им была в 40-е годы сформулирована концепция ***системогенеза,***согласно которой последовательность разворачивающихся в организме событий выстраивается таким образом, чтобы удовлетворять меняющимся по ходу развития потребностям организма. При этом П.К. Анохин впервые перешел от рассмотрения анатомически целостных систем к изучению и анализу функциональных связей в организме.

Другой выдающийся физиолог **Николай Александрович Бернштейн**показал, как постепенно в онтогенезе формируются и усложняются алгоритмы управления произвольными движениями, как механизмы высшего управления движениями распространяются с возрастом от наиболее эволюционно древних подкорковых структур головного мозга к более новым, достигая все более высокого уровня «построения движений». В работах Н.А. Бернштейна впервые было показано, что направление онтогенетического прогресса управления физиологическими функциями отчетливо совпадает с направлением филогенетического прогресса. Таким образом, на физиологическом материале была подтверждена концепция Э. Геккеля и А.Н.Северцова о том, что индивидуальное развитие (онтогенез) представляет собой ускоренное эволюционное развитие (филогенез).

Крупнейший специалист в области теории эволюции академик **Иван Иванович Шмальгаузен**также многие годы занимался вопросами онтогенеза. Материал, на котором И.И. Шмальгаузен делал свои выводы, редко имел прямое отношение к физиологии развития, но выводы из его трудов о чередовании этапов роста и дифференцировок, а также методологические работы в области изучения динамики ростовых процессов, выполненные в 30-е годы, и до сих пор имеют огромное значение для понимания важнейших закономерностей возрастного развития.

В 60-е годы физиолог **Акоп Арташесович Маркосян**выдвинул концепцию биологической надежности как одного из факторов онтогенеза. Она опиралась на многочисленные факты, которые свидетельствовали, что надежность функциональных систем по мере взросления организма существенно увеличивается. Это подтверждалось данными по развитию системы свертывания крови, иммунитета, функциональной организации деятельности мозга. В последние десятилетия накопилось много новых фактов, подтверждающих основные положения концепции биологической надежности А.А. Маркосяна.

На современном этапе развития медико-биологической науки также продолжаются исследования в области возрастной физиологии уже с использованием современных методов исследования.

Таким образом, физиологическая наука располагает в настоящее время значительной многосторонней информацией, касающейся функциональной деятельности любой физиологической системы детского организма и его деятельности как целого.

**3. Методы психофизиологических исследований**

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

**Электроэнцефалография** — метод регистрации и анализа электроэнцефалограммы (ЭЭГ), т.е. суммарной биоэлектрической активности, отводимой как со скальпа, так и из глубоких структур мозга.

**Магнитоэнцефалография** — регистрация параметров магнитного поля, обусловленных биоэлектрической активностью головного мозга. Запись этих параметров осуществляется с помощью сверхпроводящих квантовых интерференционных датчиков и специальной камеры, изолирующей магнитные поля мозга от более сильных внешних полей. Метод обладает рядом преимуществ перед регистрацией традиционной электроэнцефалограммы.

**Вызванные потенциалы (ВП)** — биоэлектрические колебания, возникающие в нервных структурах в ответ на внешнее раздражение и находящиеся в строго определенной временной связи с началом его действия. У человека ВП обычно включены в ЭЭГ, но на фоне спонтанной биоэлектрической активности трудно различимы (амплитуда одиночных ответов в несколько раз меньше амплитуды фоновой ЭЭГ). В связи с этим регистрация ВП осуществляется специальными техническими устройствами, которые позволяют выделять полезный сигнал из шума путем последовательного его накопления, или суммации. При этом суммируется некоторое число отрезков ЭЭГ, приуроченных к началу действия раздражителя.

**ТКЭАМ** — топографическое картирование электрической активности мозга — область электрофизиологии, оперирующая с множеством количественных методов анализа электроэнцефалограммы и вызванных потенциалов.

**Компьютерная томография (КТ)** — новейший метод, дающий точные и детальные изображения малейших изменений плотности мозгового вещества. КТ соединила в себе последние достижения рентгеновской и вычислительной техники, отличаясь принципиальной новизной технических решений и математического обеспечения

**Ядерно-магнитно-резонансная томография мозга.**Компьютерная томография стала родоночальницей ряда других еще более совершенных методов исследования: томографии с использованием эффекта ядерного магнитного резонанса (ЯМР-томография), позитронной эмиссионной томографии (ПЭТ), функционального магнитного резонанса (ФМР). Эти методы относятся к наиболее перспективным способам неинвазивного совмещенного изучения структуры, метаболизма и кровотока мозга.

***Электрическая активность кожи***

**Методы регистрации.** Измерение и изучение электрической активности кожи (ЭАК), или кожно-гальванической реакции впервые началось в конце 19 в., когда почти одновременно французский врач Фере и российский физиолог Тарханов зарегистрировали: первый — изменение сопротивления кожи при пропускании через нее слабого тока, второй — разность потенциалов между разными участками кожи. Эти открытия легли в основу двух методов регистрации КГР: экзосоматического (измерение сопротивления кожи) и эндосоматического (измерение электрических потенциалов самой кожи). Следует помнить, что эти методы дают несовпадающие результаты.

В настоящее время ЭАК объединяет целый ряд показателей: уровень потенциала кожи, реакция потенциала кожи, спонтанная реакция потенциала кожи, уровень сопротивления кожи, реакция сопротивления кожи, спонтанная реакция сопротивления кожи. В качестве индикаторов стали использоваться также характеристики проводимости кожи: уровень, реакция и спонтанная реакция.

Во всех трех случаях "уровень" означает тоническую составляющую ЭАК, т.е. длительные изменения показателей; "реакция" — фазическую составляющую ЭАК, т.е. быстрые, ситуативные изменения показателей ЭАК; спонтанные реакции — краткосрочные изменения, не имеющие видимой связи с внешними факторами.

**Происхождение и значение ЭАК.** Возникновение электрической активности кожи обусловлено, главным образом, активностью потовых желез в коже человека, которые в свою очередь находятся под контролем симпатической нервной системы.

***Показатели активности мышечной системы***

Мышечную систему образно определяют как биологический ключ человека к внешнему миру.

**Электромиография** — метод исследования функционального состояния органов движения путем регистрации биопотенциалов мышц. Электромиография — это регистрация электрических процессов в мышцах, фактически запись потенциалов действия мышечных волокон, которые заставляют ее сокращаться. Мышца представляет собой массу ткани, состоящую из множества отдельных мышечных волокон, соединенных вместе и работающих согласованно.

***Показатели активности дыхательной системы***

Дыхательная система состоит из дыхательных путей и легких. Основной двигательный аппарат этой системы составляют межреберные мышцы, диафрагма и мышцы живота. Воздух, поступающий в легкие во время вдоха, снабжает протекающую по легочным капиллярам кровь кислородом. Одновременно из крови выходят двуокись углерода и другие вредные продукты метаболизма, которые выводятся наружу при выдохе. Между интенсивностью мышечной работы, совершаемой человеком, и потреблением кислорода существует простая линейная зависимость.

В психофизиологических экспериментах в настоящее время дыхание регистрируется относительно редко, главными образом для того, чтобы контролировать артефакты.

Для измерения интенсивности (амплитуды и частоты) дыхания используют специальный прибор — пневмограф. Он состоит из надувной камеры-пояса, плотно оборачиваемой вокруг грудной клетки испытуемого, и отводящей трубки, соединенной с манометром и регистрирующим устройством. Возможны и другие способы регистрации дыхательных движений, но в любом случае обязательно должны присутствовать датчики натяжения, фиксирующие изменение объема грудной клетки.

***Реакции глаз***

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

**Пупиллометрия**— метод изучения зрачковых реакций. Зрачок — отверстие в радужной оболочке, через которое свет попадает на сетчатку. Диаметр зрачка человека может меняться в пределах от 1,5 до 9 мм. Величина зрачка существенно колеблется в зависимости от количества света, падающего на глаз: на свету зрачок сужается, в темноте — расширяется. Наряду с этим, размер зрачка существенно изменяется, если испытуемый реагирует на воздействие эмоционально. В связи с этим пупиллометрия используется для изучения субъективного отношения людей к тем или иным внешним раздражителям. Диаметр зрачка можно измерять путем простого фотографирования глаза в ходе обследования или же с помощью специальных устройств, преобразующих величину зрачка в постоянно варьирующий уровень потенциала, регистрируемый на полиграфе.

**Мигание** (моргание) — периодическое смыкание век. Длительность одного мигания приблизительно 0,35 с. Средняя частота мигания составляет 7,5 в минуту и может варьировать в пределах от 1 до 46 в минуту. Мигание выполняет разные функции в обеспечении жизнедеятельности глаз. Однако для психофизиолога существенно, что частота мигания изменяется в зависимости от психического состояния человека.

**Движение глаз**широко исследуются в психологии и психофизиологии. Это разнообразные по функции, механизму и биомеханике вращения глаз в орбитах. Существуют разные типы глазных движений, выполняющие различные функции.

Однако наиболее важная среди них функция движений глаз состоит в том, чтобы поддерживать интересующее человека изображение в центре сетчатки, где самая высокая острота зрения. Минимальная скорость прослеживающих движений около 5 угл. мин/с, максимальная достигает 40 град/с.

**Электроокулография**— метод регистрации движения глаз, основанный на графической регистрации изменения электрического потенциала сетчатки и глазных мышц. У человека передний полюс глаза электрически положителен, а задний отрицателен, поэтому существует разность потенциалов между дном глаза и роговицей, которую можно измерить. При повороте глаза положение полюсов меняется, возникающая при этом разность потенциалов характеризует направление, амплитуду и скорость движения глаза. Это изменение, зарегистрированное графически, носит название электроокулограммы.

***Детектор лжи***

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

**Лекция 2. Психофизиология перцептивных процессов**

**1. Принципиальная схема работы анализатора. Виды анализаторов. Кодирование информации на разных уровнях ЦНС**

Анализаторы человека — это специфические структуры нервной системы, основная функция которых состоит в восприятии информации и формировании соответствующих реакций. При этом информация может идти как из окружающей среды, так и изнутри самого организма. Общее строение анализатора. Само понятие «анализатор» появилось в науке благодаря известному ученому И. Павлову. Именно он впервые определил  их как отдельную систему органов и выделил общую структуру. Несмотря на все разнообразие органов чувств, строение анализатора, как правило, довольно типичное. Он состоит из рецепторного отдела, проводящей части и центрального отдела. Рецепторная, или периферическая часть анализатора представляет собой рецептор, который приспособлен к восприятию и первичной обработке определенной информации. Например, ушной завиток реагирует на звуковую волну, глаза — на свет, кожные рецепторы — на давление. В рецепторах информация о воздействии раздражителя перерабатывается в нервный электрический импульс. Проводниковые части — отделы анализатора, которые представляют собой нервные пути и окончания, которые идут к подкорковым структурам головного мозга. Примером может служить зрительный, а также слуховой нерв. Центральная часть анализатора — это зона коры головного мозга, на которую проектируется полученная информация. Здесь, в сером веществе, осуществляется окончательная переработка информации и выбор наиболее подходящей реакции на раздражитель. Например, если прижать палец к чему-то горячему, то терморецепторы кожи проведут сигнал к головному мозгу, откуда поступит команда одернуть руку. Анализаторы человека и их классификация. В физиологии принято разделять все анализаторы на внешние и внутренние. Внешние анализаторы человека реагируют на те раздражители, которые приходят из внешней среды. Рассмотрим их более подробно. –

**Зрительный анализатор**. Рецепторная часть данной структуры представлена глазами. Человеческий глаз состоит из трех оболочек — белковой, кровеносной и нервной. Количество света, которое поступает на сетчатку, регулируется зрачком, который способен расширятся и суживаться. Луч света переламывается на роговице, хрусталике и в стекловидном теле. Таким образом, изображение попадает на сетчатку, которая содержит множество нервных рецепторов — палочек и колбочек. Благодаря химическим реакциям здесь формируется электрический импульс, которые следует по зрительному нерву и проектируется в затылочных долях коры головного мозга.

**Слуховой анализатор**. Рецептором здесь является ухо. Внешняя его часть собирает звук, средняя представляет собой путь его прохождения. Вибрация продвигается по отделам анализатора до тех пор, пока не достигнет завитка. Здесь колебания вызывают движение отолитов, которое и формирует нервный импульс. Сигнал идет по слуховому нерву к височным долям головного мозга.

**Обонятельный анализатор**. Внутренняя оболочка носа покрыта так называемым обонятельным эпителием, структуры которого реагируют на молекулы запаха, создавая нервные импульсы.

**Вкусовые анализаторы человека**. Они представлены вкусовыми сосочками — скоплением чувствительных химических рецепторов, которые реагируют на определенные химические вещества.

**Тактильные, болевые, температурные анализаторы человека** — представленные соответствующими рецепторами, расположенными в разных слоях кожи.  Если говорить о внутренних анализаторах человека, то это те структуры, которые реагируют на изменения внутри организма. Например, в мышечной ткани есть специфические рецепторы, которые реагируют на давление и другие показатели, которые изменяются внутри тела. Еще один яркий пример — это вестибулярный аппарат, который реагирует на положение всего тела и его частей относительно пространства.

Стоит отметить, что анализаторы человека имеют собственные характеристика, а эффективность их работы зависит от возраста, а иногда и от пола. Например, женщины различают больше оттенков и ароматов, чем мужчины. Представители же сильной половины, имеют больше вкусовых рецепторов.

**Общие принципы формирования анализаторов**. Общим для большинства проводящих путей анализаторов является то, что они перед попаданием в ядерные зоны коры отдают коллатерали ретикулярной формации и взаимодействуют с ней, а также проходят через таламус.

Корковым представительством анализаторов являются первичные и вторичные  поля, преимущественно расположенные в затылочных, постцентральных и височных отделах второго  блока (блока приема, переработки и хранения экстероцептивной информации)  мозга.

Все анализаторные системы функционируют на основе следующих общих принципов:

1) анализа информации с помощью специальных нейронов-детекторов;

2) параллельной многоканальной переработки информации, обеспечивающей ее  надежность;

3) селекции информации в промежутке от рецептора до проекционного поля;

4)   последовательного усложнения переработки информации от уровня к уровню;

5) целостной представленности сигнала в ЦНС во взаимосвязи с другими сигналами;

6) реализации принципов повышения надежности обработки разных признаков сигнала.

Основу корковых отделов анализаторов составляют первичные или проекционные зоны коры (поля), выполняющие узкоспециализированную функцию отражения только стимулов одной модальности. Их задача — идентифицировать стимул по его качеству и сигнальному значению, в отличие от периферического рецептора, который дифференцирует стимул лишь по его физическим или химическим характеристикам. Основная функция первичных полей — тончайшее отражение свойств внешней и внутренней среды на уровне ощущения.

Все  первичные  корковые  поля характеризуются топическим (экранным) принципом  организации,  согласно которому любому участку рецепторной поверхности  соответствует определенный  участок в первичной коре (по принципу «точка в точку»), что и дало основание назвать первичную кору проекционной. Величина зоны представительства того или иного рецепторного участка в первичной норе зависит от функциональной значимости этого  участка, а не от его фактического размера.

К числу первичных относятся поля: 17-е (для зрения). 3-е (для кожно-кинестетической чувствительности) и 41-е (для слуха).  Экстероцепторная информация в эти участки мозга попадает после прохождения через релейные ядра таламуса.

Вторичные поля представляют клеточные структуры, морфологически и функционально как бы надстроенные над проекционными.  В них происходит последовательное усложнение процесса  переработки информации, чему  способствует предварительное проведение афферентных импульсов через ассоциативные ядра таламуса. Вторичные поля обеспечивают превращение соматотропических импульсов в такую функциональную организацию,  которая на уровне психики эквивалентна процессу восприятия.

На поверхности мозга вторичные поля граничат с проекционными или окружают их.  Номера вторичных полей: 18,19 — для зрения, 1,2 и частично 5 — для кожно-кинестетической чувствительности,  42 и 22 — для слуха. Первичные и вторичные поля относятся к ядерным зонам анализаторов, расположенных на трех пространственных полюсах заднего мозга  – затылочного, теменного и височного соответственно.

Третичные поля (ассоциативные, зона перекрытия) принимают на себя наиболее сложную функциональную нагрузку. Они находятся вне ядерных зон и в основном расположены в промежутке между вторичными полями или по их периметру. Большая и важнейшая часть третичных полей формируется на границе теменного, затылочного и височного отделов, оказываясь равноудаленной от каждого из  указанных полюсов, и не имеет непосредственного выхода на периферию.  Их функции почти полностью сводятся к интеграции возбуждений, приходящих от вторичной коры всего комплекса анализаторов.  Работа третичных зон своим психологическим эквивалентом имеет восприятие мира во всей полноте и комбинации пространственных,  временных и интенсивностных характеристик внешней среды.  Все это дает основание рассматривать их как аппарат межанализаторных синтезов.

**Кодирование информации в анализаторах.**

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

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

Способы кодирования информации в нервной системе.  Кодирование информации в ЦНС может происходить несколькими способами.

1.      Кодирование на основе принципа специфичности рецепторов – заключается в том. что рецепторы настроены на прием определенного сигнала, например термо, баро, хеморецепторы и т.п.

2.      Кодирование с использованием. меченой линии, т.е. моносинаптическая передача сигналов от рецепторов к некоторому центральному нейрону, возбуждение которого соответствует выделению  определенного качества стимула.

3.      Кодирование с использованием частотного кода. Наиболее ясно он связан с кодированием интенсивности раздражения. При этом в разных нервах связь интенсивности стимула с частотой генерируемых ПД может быть различной.  Для многих периферических нервных волокон установлена логарифмическая зависимость между интенсивностью раздражителя и частотой вызываемых им ПД (закон Фехнера). Для более сложных нервных образований определяется степенная зависимость - ощущение пропорционально показателю степени стимула (закон Стивенса). Для слуховых и вкусовых сенсорных волокон зависимость частоты импульсов от интенсивности описывается   S- образной функцией.  Кроме того, в передаче информации достаточно велика роль числа одновременно возбуждаемых нервных волокон. Анализ передачи сигнала о вибрации от соматических рецепторов показал, что информация о частоте вибрации передается с помощью частоты ПД, а ее интенсивность кодируется числом одновременно возбуждаемых рецепторов. По мнению Гранита, число активированных волокон является важным фактором в механизме интерпретации частотного кода.

Амплитуда (интенсивность) стимула кодируется в виде частоты импульсов или потенциалов действия, направляющихся от рецептора в ЦНС. Информация передается в  виде  залпов  импульсов,  причем частота и  число их  может быть разным.  Считается,  что передача нервных импульсов по нервному  волокну осуществляется по двоичному коду (есть импульс- 1,нет импульса -0). "Для  того, чтобы из ничего сделать все, достаточно единицы!" (Н.Винер)

4.      Кодирование паттерном ответа нейрона, т.е. структурной организацией ПД во времени. Это система передачи информации о стимулах с помощью рисунка разрядов нейрона.

5.      Кодирование ансамблем нейронов - основной способ кодирования и передачи информации в мозге. Хебб показал, что различные наборы возбужденных нейронов одного и того же ансамбля соответствуют разным параметрам стимула, а если ансамбль находится на выходе системы, управляющей движением – то и разным реакциям. Этот способ кодирования более надежен, не требует ни операций, ни времени, однако для кодирования каждого типа стимулов необходим свой уникальный состав нейронов.

6.      Кодирование информации номером детектора (детекторного канала). Передача информации по номеру канала означает, что сигнал следует по цепочке нейронов, конечное звено которой представлено нейроном-детектором простых или сложных признаков, избирательно реагирующим на определенный физический признак или комплекс (например, горизонтальную или вертикальную линию).

7.      Векторное кодирование сигнала в нейронных сетях – способ кодирования информации, открытый в 50-х годах Йохансоном. Он показал, что если две точки на экране движутся навстречу друг другу одна по вертикали, другая по горизонтали, то человек видит движение одной точки по наклонной прямой. Для объяснения иллюзии движения Йохансон использовал векторное представление. Движение точки он рассматривал как результат формирования в нейронных ансамблях мозга  двухкомпонентного вектора, отражающего действие двух независимых факторов.

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

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

**Передача и преобразование сигналов**. Процессы преобразования и передачи сигналов в сенсорной системе доносят до высших центров мозга наиболее важную (существенную) информацию о раздражителе в форме, удобной для его надежного и быстрого анализа.

Преобразования сигналов могут быть условно разделены на пространственные и временные. Среди пространственных преобразований выделяют изменения соотношения разных частей сигнала. Так, в зрительной и соматосенсорной системах на корковом уровне значительно искажаются геометрические пропорции представительства отдельных частей тела или частей поля зрения. В зрительной области коры резко расширено представительство информационно наиболее важной центральной ямки сетчатки при относительном сжатии проекции периферии поля зрения («циклопический глаз»). В соматосенсорной области коры также преимущественно представлены наиболее важные для тонкого различения и организации поведения зоны — кожа пальцев рук и лица («сенсорный гомункулюс»).

Для временных преобразований информации во всех сенсорных системах типично сжатие, временная компрессия сигналов: переход от длительной (тонической) импульсации нейронов на нижних уровнях к коротким (фазическим) разрядам нейронов высоких уровней.

**Ограничение избыточности информации и выделение существенных признаков сигналов**. Зрительная информация, идущая от фоторецепторов, могла бы очень быстро насытить все информационные резервы мозга. Избыточность сенсорных сообщений ограничивается путем подавления информации о менее существенных сигналах. Менее важно во внешней среде то, что неизменно либо изменяется медленно во времени и в пространстве. Например, на сетчатку глаза длительно действует большое световое пятно. Чтобы не передавать все время в мозг информацию от всех возбужденных рецепторов, сенсорная система пропускает в мозг сигналы только о начале, а затем о конце раздражения, причем до коры доходят сообщения только от рецепторов, которые лежат по контуру возбужденной области.

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

**Детектирование сигналов**. Это избирательное выделение сенсорным нейроном того или иного признака раздражителя, имеющего поведенческое значение. Такой анализ осуществляют*нейроны-детекторы*, избирательно реагирующие лишь на определенные параметры стимула. Так, типичный нейрон зрительной области коры отвечает разрядом лишь на одну определенную ориентацию темной или светлой полоски, расположенной в определенной части поля зрения. При других наклонах той же полоски ответят другие нейроны. В высших отделах сенсорной системы сконцентрированы детекторы сложных признаков и целых образов. Примером могут служить детекторы лица, найденные недавно в нижневисочной области коры обезьян (предсказанные много лет назад, они были названы «детекторы моей бабушки»). Многие детекторы формируются в онтогенезе под влиянием окружающей среды, а у части из них детекторные свойства заданы генетически.

Для зрительной коры описаны нейроны-детекторы, избирательно отвечающие на элементы фигуры контура – линии, полосы, углы и т.п. Затем были открыты нейроны-детекторы высоты звука,  положения точки в пространстве, нейронов, кодирующих цвет и т.д.

Многие детекторы формируются в онтогенезе под влиянием окружающей среды, а у части из них детекторные свойства заданы генетически (образ летящего ястреба у птенцов выводковых птиц).

Если у детеныша обезьяны зашить один глаз на какое-то время, то после того, как веки глаза вновь открываются, тестирование свойств нейронов показывает уменьшение числа клеток, отвечающих на возбуждение ранее депривированного глаза. По данным Хьюбела и Визеля, лишь 15% клеток зрительного анализатора предпочитают реагировать на сигналы от ранее зашитого глаза, в то время как у интактных животных их было 50%. Поведенчески животные были слепы на депривированный глаз. Если при этом закрыть глаз, который не подвергался депривации, животные падают  со стола, натыкаются на предметы и т.п.

Существует некий критический (сенситивный) период для такой реакции. У кошки период пластических перестроек нейронов, благодаря которым зрительная депривация приводит к корковому дефекту, длится от 4-й недели  до 4-го месяца после рождения. У обезьян – с момента рождения до года. Чувствительность к депривации особенно высока в начале сенситивного периода. Таким образом, отсутствие естественных изображений на сетчатке в раннем периоде жизни ведет к глубоким и стойким изменениям свойств нейронов-детекторов.   За открытие сенситивного (критического) периода, в течение которого под влиянием сенсорных воздействий происходит закрепление запрограммированных свойств нейронов-детекторов и их изменение за счет избирательной сенсорной депривации, в 1981 г американские ученые Хьюбел и Визель получили Нобелевскую премию.

**2. Ощущение. Пороги чувствительности. Формирование образа. Детектор ошибок**

Познание мира человеком начинается с накопления информации при помощи органов чувств. Для описание чувственного познания в психологии употребляются понятия «ощущение» и «восприятие».

**Ощущение** — познавательный процесс, при котором в результате непосредственного воздействия раздражителей на ораны чувств происходит отражение отдельных свойств предметов объективного мира.

Процесс ощущения связан с воздействием разнообразных свойств внешней среды (раздражителей) на органы чувств. Воспринятая информация далее обрабатывается в центральной нервной системой. При ощущении происходит отражение ОТДЕЛЬНЫХ свойств предметов (явлений): каждый орган чувства способен воспринимать только раздражители одного вида, имеющие специфические характеристики. Основная жизненная роль ощущений связана с доведением до центральной нервной системы информации о состоянии внешней и внутренней среды, что дает возможность адаптироваться и управлять поведением.

Ощущение свойственно всем животным, имеющих нервную систему. Однако в отличие от животных, на ощущения человека оказывает влияние общественно-историческое развитие. Ощущения людей опосредствованы осуществляемой ими практической деятельностью, сознанием, индивидуальными особенностями.

В ощущении условно можно выделить объективную и субъективную стороны. Объективная сторона связана с характеристиками воздействий внешнего мира, с особенностями свойств отражаемых предметов и явлений. Субъективная сторона ощущений определяется индивидуальными характеристиками органов чувств, которые определяются как генетическими, так и приобретенными в ходе жизни факторами. Доказано, что характер ощущений может изменяться под влиянием осуществляемой деятельности, болезней, специальных упражнений и др.

Ощущение не есть простое отражение воздействий внешнего мира органами чувств. Важным звеном ощущений выступает ответная реакция организма на воздействие. Эта реакция носит опосредованный и активный характер. Ощущение опосредовано сознанием человека, его жизненным опытом, сформированными навыками и др.

Ощущение взаимосвязано со многими психическими явлениями. Например, накопленная при помощи органов чувств информация является необходимым условием для развития мышления. Также наблюдается прямая взаимозависимость многих ощущений с эмоциями человека (весеннее пение птиц, морской прибой, музыка часто вызывают у человека положительные эмоции).

Физиологические механизмы ощущений

Физиологические основы ощущения глубоко и системно исследованы в рамках рефлекторной концепции И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Показано, что своей сути ощущение является целостным рефлексом, объединяющим периферические и центральные отделы нервной системы. И. П. Павлов ввел понятие «анализатор» и показал, что деятельность анализаторов раскрывает физиологический механизм возникновения ощущений.

**Пороги чувствительности.**

Важное значение имеет количественное исследование, иначе говоря, их измерение. Человеческие органы чувств — удивительно тонко работающие аппараты. Так, человеческий глаз может различать световой сигнал в 1/1000 свечи на расстоянии километра. Энергия это раздражения настолько мала, что потребовалось бы 60000 лет, чтобы с его помощью нагреть 1 см3 воды на 1о.

Однако не всякое раздражение вызывает ощущение. Чтобы ощущение возникло, раздражитель должен достичь определенной величины. Минимальная величина раздражителя, при которой впервые возникает ощущение, называется**абсолютным порогом ощущения**. Раздражители, которые не достигают ее, лежат под порогом ощущения. Так, мы не ощущаем отдельных пылинок и мелких частиц, опускающихся на нашу кожу. Световые раздражители ниже определенной границы яркости не вызывают зрительных ощущений.

Величина абсолютного порога характеризует **абсолютную чувствительность** органов чувств. Чем слабее раздражители вызывающие ощущения (т.е., чем меньше величина абсолютного порога), тем выше способность органов чувств реагировать на эти воздействия. Таким образом, абсолютная чувствительность численно равна величине, обратно пропорциональной абсолютному порогу ощущений. Если абсолютную чувствительность обозначить буквой Е, а величину абсолютного порога Р, то связь абсолютной чувствительности и абсолютного порога может быть выражена формулой Е=1/Р.

Различные анализаторы обладают разной чувствительностью. Порог одной обонятельной клетки человека для соответствующих пахучих веществ не превышает 8 молекул. Чтобы вызвать вкусовое ощущение, требуется по крайней мере в 25000 раз больше молекул, чем для возникновения обонятельного ощущения. У человека очень высока чувствительность зрительного и слухового анализаторов.

Абсолютная чувствительность анализатора ограничивается не только нижним, но и верхним порогом ощущения. Верхним абсолютным порогом чувствительности называется максимальная сила раздражителя, при которой еще возникает адекватное действующему раздражителю ощущение. Дальнейшее увеличение силы раздражителей, действующих на наши рецепторы, вызывает болевое ощущение (сверхгромкий звук, слепящая яркость). Величина абсолютных порогов, как нижнего, так и верхнего, изменяется в зависимости от разных условий: характера деятельности и возраста человека, функционального состояния рецептора, силы и длительности действия раздражения и т. д.

От абсолютной чувствительности надо отличать **относительную**, или **разностную**, чувствительность, т.е. чувствительность к изменению раздражителя. В первой половине XIX в. немецкий ученый М. Вебер, исследуя ощущение тяжести, пришел к выводу, что, сравнивая объекты и наблюдая различия между ними, мы воспринимаем не различия между объектами, но отношение различия к величине сравниваемых объектов. Равным образом и изменения в освещенности комнаты мы замечаем в зависимости от исходного уровня освещенности. Если исходная освещенность составляет 100 лк (люксов), то прибавка освещенности, которую мы впервые заметам, должна составлять не менее 1 лк. Если, же освещенность составляет 1000 лк, то прибавка должна составлять не менее 10 лк. То же самое относится и к слуховым, и к двигательным, и к другим ощущениям.

Минимальное различие между двумя раздражителями, вызывающее едва заметное различие ощущений, называется порогом различения, или разностным порогом. Как уже было сказано, разностная чувствительность — величина относительная, а не абсолютная. Это значит, что отношение добавочного раздражителя к основному должно быть величиной постоянной. При этом, чем больше величина первоначального раздражителя, тем больше должна быть и прибавка к ней.

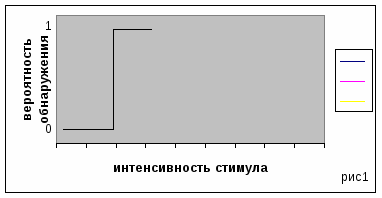
Порог различения характеризуется относительной величиной, постоянной для данного анализатора. Для зрительного анализатора это соотношение составляет приблизительно 1/1000, для слухового — 1/10, для тактильного — 1/30.

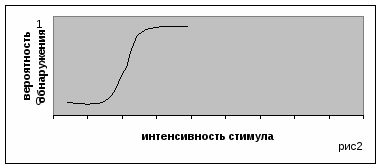
Основываясь на экспериментальных данных Вебера, другой немецкий ученый — Г. Фехнер выразил зависимость интенсивности ощущений от силы раздражителя формулой .У = К lg j + С, (где S — интенсивность ощущения; j — сила раздражителя; K и C — константы). Согласно этому положению, которое носит название основного психофизического закона, интенсивность ощущения пропорциональна логарифму силы раздражителя. Иначе говоря, при возрастании силы раздражителя в геометрической прогрессии интенсивность ощущения увеличивается в арифметической прогрессии (закон Вебера-Фехнера).

Разностная чувствительность, или чувствительность к различению, также находится в обратной зависимости к величине порога различения: чем порог различения больше, тем меньше разностная чувствительность.

**Виды порогов.**

Существует 2 вида порогов: 1. Абсолютный (минимальный раздражитель, вызывающий ощущение). Нижний абсолютный порог характеризуется критерием «вижу – не вижу» - это раздражитель, который уже вызывает ощущения в 75% случаях., верхний абсолютный порог – это раздражитель, который ещё вызывает ощущения в 75% случаях.это болевые ощущения. 2. Дифференциальный - минимальная разница в раздражителях, которая нами ощущается (при сравнении 2 стимулов,).

  
Допустим, что мы представляем индивидуальные результаты измерения абсолютного слухового порога, отмечая значения вероятности ответов испытуемого о том, что он слышит звук по оси ординат, а соответствующие значения интенсивности звука – на оси абсцисс. Если бы существовал абсолютный порог в прямом смысле, то мы получили бы график, представленный на рис.1. Существовал бы ряд интенсивностей звука, на которые испытуемый никогда не давал бы ответа, а при некоторой пороговой интенсивности наблюдался бы резкий переход к постоянным ответам, когда все предъявленные раздражители воспринимаются. Однако, в реальных экспериментах такого не происходит. По мере нарастания интенсивности звука происходит постепенное увеличение вероятности ответа испытуемого о том, что он слышит звук (рис.2). В этом случае абсолютный порог определяется как уровень стимуляции, при котором обнаружение происходит при 50% случаев. Если предположить, что сигналы подаются на фоне шума, то из этого следует, что 0 на оси абсцисс обозначает уровень фоновых шумов.



**Нижний порог ощущений**-*минимальная величина раздражителя,*вызывающая едва заметное ощущение (обозначается J0). Если интенсивность раздражителя меньше J0, то он не ощущается организмом.

**Верхний порог ощущений**-*максимальная величина,*которую способен адекватно воспринимать анализатор (Jmm).

**Диапазоном чувствительности**называется диапазон между J0и Jmm.

**Дифференциальный, разностный порог -**наименьшая величина (\*J) раз­личий между раздражителями, когда они еще ощущаются как различные.

Величина \*J пропорциональна интенсивности сигнала J, величина шага, то есть разности порогов, зависит от величины исходного раздражителя. Единицы на шкале интенсивности раздражителя будут не равными, но будут возрастать по мере увеличения раздражителя. подчиняясь **закону Вебера:**\*J/J = К. Для зрительного анализатора коэффициент К = 0,01, для слухового К = 0,1.

*Оперативный порог различимости сигналов -*та величина различия между сигналами, при которой скорость и точность различения достигают макси­мума. Оперативный порог в 10 - 15 раз выше, чем дифференциальный, или разностный, порог.

*Интенсивность ощущения*определяется**законом**Вебера-Фехнера: интен­сивность ощущения (Е) прямо пропорциональна логарифму силы раздра­жителя (J): Е = k log J + с

*Временной порог ощущений -*это минимальная длительность действия раздражителя, которая необходима для возникновения ощущений.

*Пространственный порог -*минимальный размер раздражителя, едва ощутимого органом восприятия.

**Латентный период реакции**- это промежуток времени от момента подачи сигнала до того момента, когда возникает ощущение.

**Формирование образа.**

**Образ**– субективная картина мира или его фрагментов; включает самого субъекта, других людей, пространственное окружение, и временную последовательность событий.

С трочки зрения маркстисткой теории познания – одна из форм отражения реальности. В образах выделяются лишь одельные и обычно биологические цееные свойства раздражителя. Одно из важных свойств образа – его целостность. В гештальт психологии( Вертхайме, Кофка и Келлер) . Гештальт – функциональная структура , по присущем ей законам упорядочивающая многообразие отдельных явлений. Понятие о гештальте, зародилась при изучение сенсорных образований, когда потребовалось ограничить от входящих в их состав отдельных компонентов.( ощущений) способность их структурирования ( например: восприитие мелодии, а не звуков). Этот способ и стал пониматься как гештальт. Среди гештальта были выдвинуты следующие законы: 1) тяготение частей к образованию симметричного целого. 2) группировка этих частей в направление максимальной простоты, близости, равновесия. 3) прегнантность – тенденция каждого псих. Феномена. Принять более определенную, очетливую и завершенную форма. По мнению ее теоретиков, предметы, составляющие наше окружение, воспринимаются чувствами не в виде отдельных объектов, ко и должны интегрироватся -либо сознанием. Мир состоит из организованных форм и восприятие мира тоже организовано: воспринимается организованное целое, а не просто сумма его частей.

В противоположность этой теории бих., доказывали , что реально существует только элементарные одномодальные, сенсорные функции, и приписывали спосоьность к синтезу только головному мозгу.

В психологии понятие образа используется в нескольких значенгиях. Наряду с расширительным толкованием, синонимичным понятием отражение и психики, есть традиция, связывающая с образом приемущественно, перцептивные формы знания. Так при описание развития мышления ребенка выделяется стадия развития наглядно –образного. Отличающего от более ранних и последующих опорой на зрительные представления их трансформации, как средства решения мыслительных задач.

Целостность образа детерминирована, онтологически – предметностью объективной реальности; психофизиологически взаимодействие внешнего дистантного и двигательного анализатора, объединяющихся в позновательный комплекс; физиологический – на уровне организма; и психологический – на уровень личности – активностью направленностью на познание.

Образы ощущений выполняют регулирующую , позновательную и эмоциональную функции. Образ всегда сигнал и имеет биологическое и соц. Значение, определяет реакцию сближения или ухода от раздражителя, а также траекторию, силу, скорость движения, пространственную локализацию. Человек не только ощущает, но испытывает позновательную и эстетическую потребность в ощущениях. В этой потребности заложена основа умственного и эстетического развития личности, полнота отражения мира и отношение к нему.

Образы представлений вторичны по отношению к образам ощущения и восприятия. Сохраненный в памяти они улутшают ориентацию животных в среде, а у человека становятся достоянием луховной жизни, итогом чувств. Познания мира, основой прогноза для познания и действия. Образ представлений - исходная форма развития и развертывания псих. жизни личности. Среди закономерностей прежде всего выжна обобщенность образа.

При сравнении качественных характеристик образа и восприятия и образов представления, бросается в глаза неполнота, фрагментальность, неустойчивость и бледность последних в сравнении с образом восприятия.

С точки зрения исслед. Аногинитического развития. Образ предпологает интериоризацию схем действия с предметами. В работах Леонтьева была выдвинута гипотеза об образе мира как многомерном псих. образовании. К числу 5 его квазиизмерений относятся координаты пространства –времени.

Важное различие « наивный» и «критической» картины мира зависящий соответственно отобыденного или научного подхода к трактовке психического , проводилась в гештальт псих. Интенсивное изучение образов ведется в псих. когнет, где обсуждается и проблема соотношения образа, возникающего в результате актуального восприятия, с представлениями тех же самых предметов и событий.

Анализ пространств., преобразований воспринимаемых и представляемых предметов, свидетельствует о близости лежащие в их основе процессов. Поэтому было выдвинуто а предположение о существовании гипотетической нейрофизиологической структуры – « зрительного буфера» , активация коего сенсорной инф. Или сведениями из памяти долговременной приводит к возникновению наглядного образа.

**Образ гипногогический** – возникающий при сновидениях и в состоянии просоночных.

**Образ последовательный** – зрительное ощущение сохраняющиеся в течение непродолжительного времени, после прекращения действия оптического раздражителя. Различаются : 1) образ последовательный положительный – окрашен также как и раздражителен и бывает очень кратковременным; 2) образ последовательный отрицательный - сохраняется в течение длительного времени и окрашен в дополнительный цвет, по отношению к цветораздражителю, так в ответ на предъявление красного цвета возникает зеленый образ. При продолжительном действии раздражителя можно наблюдать несколько смен положительных и отрицательных образов последовательно, продолжающихся в течение нескольких секунд или минут.

**Образ мира. -**целостная и многоуровневая система представлений человека о мире , о других людях и о себе, и своей деятельности . В этом понятие воплощена идея целостности и преемственности взарождении, развитии и функционировании сферы познавательной личности. Образ мира и близкие понятия – картина мира, схема реальности – несут в контексте различных псих. теорий неодинаковое содержание. В теории деятельности –целостность ОМ выводится из единства отраженного в нем объективного мира и системного характера чел, дея –ти. Деятельностная природа образа мира проявляется в наличие у него , наряду со свойственными физическому миру, каординатами пространства и времени 5 –го квазиизмерения: системы значений , воплощающей в себе результаты совокупные общ., практики. И включение в инд. Акт познания обеспечивается участием целостного ОМ в порождение образовательных гипотез выступающих как исходное звено при построение новых образов.

**При описании процесса формирования образа воспринимаего объектом различают 2 теории:**

1. стимульная парадигма. Она рассматривает процесс построения образа , как реактивный. ( рефлекторный процесс) .В нем выделяют 3 этапа: а) получение и селекция чувствительных ощущений , различной модальности, от воздействующих на организм раздражителей, б) складывание из полученых таким образом ощущений целостного образа предмета в результате присоединения к этим ощущениям образов памяти , а прошлых воздействиях данного предмета на органы чувств той же модальности, что и актуальное воздействие. 3) Применение к полученому таким образом чувственному образу различных приемов, смысловой обработки, обобщение, категоризация. Таким образом подчеркивается, что воздействующие раздражители являются главным фактором в возникновении псих. образов.
2. Стимулбной парадигме противостоит деятельностная парадигма, согласно которой, любой псих. образ, кроме , ощущения, имеет подлинно активную , а не реактивную природу,.т.е. он не является ответом на внешние воздействие .Стимуляция органов чувств служит не толчком к началу построению образов, а лишь средством для проверки , потверждения, и если необходимо, коррекции перцептивных гипотез, которые строятся субъектом непрерывно, в качестве средства вычерпывания инф., из окр., мира.. Образ который мы видим, есть не что иное, как наше собственное перцептивная гипотеза, апробированная сенсорными данными.

Класс неадекватных образов составляют наши гипотезы и иллюзии . Они возможны потому что тщательность проверки гипотезы зависит от степени ее правдоподобия. Если какое то событие имеет высокую вероятность, то мы проверяем соответствующую ему гипотезу бегло, по небольшому числу признаков и можем принять ожидаемое за реально существующие, особенно если у нас мало времени для проверки.

**Свойства образа восприятия:**

* Реальность – человек верит в существование того, что ему дано в образе
* Предметность, объективированность – образ локализуется во внешнем мире, он вынесен вовне
* Константность – относительное постоянство чувственного образа предмета при изменении условий его восприятия
* Означенность – мы опознаём предметы: “что это?”
* Структурность – мы воспринимаем не отдельные предметы, а всё как целое, как структуру; в рамках этого целого элементы могут преобразовываться (иллюзия Мюллера – Лайера)
* Полимодальность - информация для формирования образа поступает от рецепторов и анализаторов разных модальностей
* Неоднородность (анизотропность) – есть фокус внимания, а есть периферия. Мы хорошо воспринимаем объект внимания и не очень хорошо – периферию (CoctailParty)
* Историчность – в разных ситуациях и в разное время образ немного другой, неповторимый
* Биполярность – мы всегда воспринимаем и окружающий мир, и самих себя.

Только в перцептивном образе есть актуальный объект (чувственная основа). Галлюцинации, эйдетизм, иллюзии, сны – это не перцептивный образ, т.к. нет чувственной основы.

АНЛ: Благодаря чувственному содержанию сознания мир выступает для субъекта как существующий не в сознании, а вне сознания. Но при этом мы становимся ближе к миру через чувственное содержание. Существует предметная отнесённость чувственных образов.

Все теории можно условно разделись на две большие группы по представлению о детерминантах процесса восприятия. Это субъект- ориентированный и объект-ориентированный подходы.

Выделяются три основных различия между этими подходами:

1. Различие в степени участия субъекта и объекта внешнего мира в процессе восприятия. Спор ведется о пропорции участия. Для субъект-ориентированной теории главная детерминанта - субъект (для которого большую роль играет познавательный опыт, мотивы, избирательность сознания, функция внимания - пример: все тот же "Coctail Party"). Для объект-ориентированной главная детерминанта - объект. (образ мира - итог преобразования внешних воздействий в чувственную форму).
2. Различия в содержании процесса восприятия: Для объективистов: восприятие - процесс отражения, копирования объективных свойств внешней среды в субъективной форме. Для субъективистов: в образе представлен не только внешний мир, но и наши собственные когнитивные конструкты, наши собственные представления. Примеры: Грегори - пока не открыли кольца Сатурна, воспринимали его как нечто "странной формы".
3. Свойства процесса восприятия: Для объективистов: процесс происходит вне зависимости от субъекта - в это вкладывалось два смысла: а) процесс протекает автоматически по неким непреложным законам, он детерминирован внешним миром. Б) процесс, его механизм, одинаков для всех субъектов, субъекты взаимозаменяемы. Образ индифферентен по отношению к объекту. Для субъективистов: активный процесс построения образа, тесно связан с познавательными и жизненными задачами субъекта. Пример: эксперимент Ярнуса - Репин "Не ждали", в зависимости от разных инструкций по-разному объясняли картину. Процесс восприятия - активный, индивидуально-пристрастный процесс, зависит от конкретной личности, ее эмоционального состояния, опыта, целей.

Таким образом, можно сказать, что объективисты подчёркивают значимость чувственной основы, а субъективисты – предметного содержания и связанного с этим субъективного опыта конкретного человека.

Объективисты:

* Структуралисты (Титченер, Вундт – интроспективисты)
* Гештальтисты (Вертгеймер, Кёлер, Коффка)
* Гибсон

Субъективисты:

* Гельмольц
* Брунер
* Найссер

**Мозговая система «детектор ошибок».**

В 1968 Н.П. Бехтеревой были проведены исследования, результатом которых явилось открытие мозгового механизма **детектор ошибок**. Спустя почти двадцать лет о существовании мозговой системы **детектор ошибок** заговорили специалисты во всем мире. Основы этого открытия были заложены в работах академика Н.П. Бехтеревой (Бехтерева 1968, 1971, 1974, 1978, 1985; Bechtereva et al., 1990, 1991, 2005). Суть механизма 'детекции ошибок' - сравнение реального состояния окружающего или внутреннего мира субъекта с условной моделью, содержащейся в краткосрочной или долгосрочной матрице памяти. Важное свойство мозгового **детектора ошибок** заключается в его стабилизирующей роли для работы мозга и организма в целом - обеспечении устойчивого функционального состояния. **Детектор ошибок** играет определяющую роль в обеспечении условно правильного поведения человека и является бессознательным механизмом контроля стереотипных (рутинных) видов деятельности: чувство дискомфорта при оставленном дома включенном утюге или незакрытой двери, реакция на шум автомобильного двигателя, который вдруг заработал 'не так' (ошибочно).

Заслуживает внимания еще один важный аспект работы **детектора ошибок**, связанный со стабилизирующей его функцией - участие в поддержании устойчивых патологических состояний. Именно **детектор ошибок** обеспечивает высокую устойчивость некоторых психических заболеваний - **детектор ошибок** стабилизирует патологическое состояние и нивелирует все попытки выйти из него. На этой основе удалось объяснить механизм некоторых психических заболеваний и обосновать метод их оперативного лечения. В случаях, когда традиционные способы лечения оказываются малоэффективными, прибегают к так называемым психохирургическим стереотаксическим операциям. Как было показано нами, стереотаксическое воздействие на область передней поясной извилины (24 поле Бродмана) вызывает угнетение механизма **детектор ошибок**, обеспечивающего поддержание патологического состояния, и, одновременно, повышает пластичность системы до уровня, позволяющего перейти в нормальное состояние. На сегодняшний момент эффективность таких операций признана во многих странах мира. Эти операции, по сути, являются единственным методом коррекции трудноизлечимых психических расстройств. Однако, любая операция, в определенном смысле, является актом отчаяния и проводится в тех случаях, когда использование более щадящих методов не приносит результата. Отсюда становиться очевидной актуальность поиска более щадящих методов модификации работы мозгового **детектора ошибок.**

**3. Топографические аспекты восприятия. Общие представления о возрастной динамике восприятия**

В основе этого подхода лежит представление о системном характере взаимодействия структур мозга в обеспечении психических функций (Л.С.Выготский, А.Р.Лурия, Е.Д.Хомская, М.Н.Ливанов, О.С.Адрианов, Н.П.Бехтерева и др.). Проблема участия разных отделов мозга, в первую очередь коры, в обеспечении восприятия изучается экспериментально с помощью разных методов: электроэнцефалографии и вызванных потенциалов, компьютерной томографии, прямого раздражения коры мозга, анализа нарушений восприятия при очаговых поражениях мозга.

**Блок приема, переработки и хранения информации.**Одной из первых топографических концепций можно считать концепцию А.Р. Лурии (1973) о трех функциональных блоках головного мозга человека. Первый блок (ствол мозга) обеспечивает регуляцию тонуса и бодрствования; второй (задние отделы коры) – получение, переработку и хранение информации, поступающей из внешнего мира; третий (передние отделы коры) – программирование, регуляцию и контроль психической деятельности. Функциональное обеспечение восприятия связано с деятельностью второго блока. Морфологически он представлен задними отделами коры больших полушарий и включает «аппараты» зрительной (затылочной), слуховой (височной), общечувствительной (теменной), а также соматосенсорной (постцентральной) зон коры. Все перечисленные «аппараты» построены по общему принципу: они включают первичные проекционные зоны («корковые концы анализаторов») и ассоциативные вторичные и третичные зоны.

Общей особенностью первичных зон является топическая организация, т.е. каждому участку такой зоны соответствует определенный участок периферической рецепторной поверхности. Проекция сетчатки образует ретинотопическую организацию затылочной зоны, проекция кортиева органа – тонотопическую слуховой зоны, проекция рецепторной поверхности кожи – соматотопическую соматосенсорной зоны. Такой принцип организации обеспечивает своеобразное картирование сетчатки, кортиева органа и кожной поверхности.

Лучше других изучена соматотопическая организация соматосенсорной зоны. Хорошо известен соматосенсорный гомункулюс – схематический «человечек», отражающий пространственную представленность разных участков тела в этой зоне коры. Фактически он предоставляет карту этой зоны, которая была получена во время операций на мозге человека с помощью прямой электрической стимуляции. Такая стимуляция вызывает у человека ощущения, которые распределены по разным участкам тела, но неравномерно – более всего представлены в коре функционально наиболее значимые участки рецепторной поверхности (лицо, язык, рука).

Последнее справедливо для всех проекционных зон, так, например, в затылочной зоне большую часть занимает проекция центрального участка, где преимущественно сосредоточены колбочки, обеспечивающие высокую контрастную чувствительность и цветное зрение.

Таким образом, при восприятии стимула не происходит равномерного возбуждения всей проекционной зоны: активируются, главным образом, те нейроны, к которым поступает информация от возбужденных периферических элементов – рецепторов. Этот первичный этап нередко обозначают как сенсорный анализ.

Принципиально меняется характер обработки информации при переходе к вторичным ассоциативным зонам коры. Являясь модально специфическими, эти зоны, по образному утверждению А.Р. Лурии, превращают топическую проекцию раздражения в функциональную организацию. Это значит, что обработка информации в ассоциативных зонах происходит на другой основе. Опираясь на представления, сформулированные в разделе 5.1., можно предположить, что при переходе информации от первичной проекционной зоны к ассоциативным изменяется природа кодов, в которых обрабатывается информация. За счет каких именно механизмов осуществляется реорганизация потоков импульсной активности нейронов, пока неизвестно. Выше (см.5.2.) говорилось о существовании нейронов разной специализации (мнемических, семантических, гностических и др.), нейронных ансамблей, осуществляющих функции обобщения при восприятии. Однако недостаточно экспериментальных данных для описания нейронных процессов, сопровождающих обработку информации во вторичных зонах коры. Тем не менее деятельность этих зон связывается с интеграцией разобщенных возбуждений первичной проекционной коры и формированием целостных образов восприятия. Функции третичных зон связаны с процессами межмодального обобщения и построения картины мира.

В концепции А.Р.Лурии не были учтены существенные межполушарные различия в строении зон коры. Уже в более поздних работах появились сообщения о том, что существуют межполушарные различия в соотношении проекционных и ассоциативных зон в левом и правом полушариях (Гольдберг, Коста, 1995). Первичные сенсорные и моторные области больше представлены в левом полушарии, а для правого характерна большая выраженность ассоциативных зон. Благодаря этому правое полушарие обладает большими возможностями для обработки сложной информации. Вообще для левого полушария в большей степени характерна функциональная неравнозначность мозговых структур, для правого характерна значительно меньшая дифференцированность его отделов. В левом полушарии взаимодействие между зонами осуществляется преимущественно по системе коротких связей. В правом полушарии взаимодействие осуществляется преимущественно по вертикальным связям, которые в нем преобладают. Кроме того, установлена преимущественная связь правого полушария со структурами промежуточного мозга, а левого с нижней частью ствола мозга.

**Общие представления о возрастной динамике восприятия**

Исследование онтогенеза восприятия наиболее затруднительно в ранние периоды развития, и особенно у человека, поскольку один из главных методов изучения анализаторных систем - электрофизиологический, а методики часто - инвазивные. Результаты же, полученные в экспериментах на животных, не могут быть прямо перенесены на человека, тем более, если речь идет о временных аспектах развития. Поэтому и вопрос о корреляциях между электрофизиологическими и психофизиологическими показателями исследован пока еще недостаточно, основной же материал получен при изучении поведенческих реакций.

В период новорожденности, когда у младенца имеются только некоторые безусловные рефлексы, возможности восприятия сигналов внешнего мира весьма ограничены, ребенок воспринимает лишь те сигналы, которые запускают эти рефлексы. В первые недели жизни возникают реакции на звук (на 2-3-й неделе) и на свет (на 3-5-й неделе) в виде слухового и зрительного сосредоточения. К концу первого месяца жизни появляются первые условные рефлексы, и круг восприятия расширяется. К этому времени формируется сложная двигательная реакция - «комплекс оживления» - на восприятие лица матери (или другого близкого человека).

В период младенчества совершенствуется зрительное восприятие, что приводит к формированию зрительного сосредоточения. К 3-м месяцам появляется реакция зрительного прослеживания за движением предмета; в 4 месяца ребенок активно смотрит, «изучая» предмет. В 2-3-месячном возрасте появляется реакция (интереса либо страха) на новизну. Расширяются возможности восприятия формы, цвета (хотя более четко цветовосприятие проявляется в возрасте 6 месяцев). К 8 месяцам (либо чуть позже) возникает зрительное восприятие глубины. Полагают, что к этому времени у младенца формируется зрительная обобщенная картина мира, и восприятие младенца тем лучше и быстрее развивается, чем более разнообразна окружающая его обстановка.

Параллельно зрительному восприятию развивается кинестетическое восприятие ребенка (хватание, ощупывание предметов), которое, дополняя зрительное, позволяет воссоздать более полную картину мира.

Естественно, продолжает совершенствоваться и слуховое, и обонятельно-вкусовое восприятие. Совершенствование сенсорного восприятия связано с ходом миелинизации сенсорных путей от рецепторных поверхностей в мозг и от одних мозговых отделов к другим и, конечно, с развитием и формированием структур центральной нервной системы, связанных с данной анализаторной функцией от стволово-подкорковых до неокортикальных зон.

В течение первого года жизни ребенок познает мир сначала в плане его восприятия, а затем - после 5-6-ти месяцев - в форме действия, проявляя, таким образом, зачатки наглядно-действенного мышления.

В годовалом возрасте ребенок воспринимает человеческую речь (хотя отдельные слова он уже воспринимал и понимал во второй половине первого года жизни). Ответно он ее пытается воспроизвести (похоже либо совсем непохоже); такую своеобразную детскую речь Выготский называл "автономной". С появлением речи расширяется круг общения ребенка и соответственно круг его восприятия, которое продолжает развиваться в раннем детстве (от 1 до 3 лет). В это время все новые объекты, попадающие в поле зрения ребенка, привлекают его внимание и вызывают реакцию овладения и/или изучения их в действии ("полевое поведение", по К.Левину). Ребенок раннего возраста ведет себя с опорой на восприятие, контролируя свои действия зрительно либо тактильно. В это время возникает также с опорой на восприятие элементарное (но не творческое) воображение с предвосхищением ситуации. Восприятие в раннем детстве носит аффективный характер, способствующий возникновению сенсомоторного единства. "В раннем возрасте господствует наглядное аффективно окрашенное восприятие, непосредственно переходящее в действие" (Л.С. Выготский).

Кроме восприятия внешнего мира уже в 2-летнем возрасте у ребенка возникает восприятие себя в мире (формирующееся совместно с самосознанием) - в это время ребенок начинает узнавать себя в зеркале.

В дошкольном возрасте (3-7 лет) восприятие утрачивает свой прежний аффективный характер, и перцептивные и эмоциональные процессы дифференцируются. Восприятие становится осмысленным и целенаправленным. Выделяется аналитический компонент. Проявляется произвольность, обеспечивающая поиск, наблюдение, рассматривание. Формированию восприятия в этом возрасте способствует становление и дальнейшее развитие речи, позволяющей дифференцировать предметы и их отдельные качества и свойства. В этот возрастной период восприятие настолько тесно связано с мышлением, что можно говорить о наглядно-образном мышлении, которое является переходным от наглядно-действенного мышления к словесному.

В начале младшего школьного возраста (7-11 лет) восприятие имеет еще черты дошкольного возраста: так, оно еще недостаточно дифференцировано, ребенок путает похожие буквы и цифры, выделяет при восприятии объекты по величине, форме и яркости более активно, чем по смыслу. Анализ при восприятии нарабатывается путем специального обучения (анализирующее восприятие), как и у дошкольников, а к концу этого возрастного периода формируется синтезирующее восприятие (также при соответствующем обучении).

У подростков (11-15 лет) продолжается интеллектуализация восприятия. Это связано с усложнением школьного материала. Геометрия и черчение способствуют развитию объемного восприятия. На базе интеллектуализированного восприятия развивается фантазирование и воображение, в том числе и творческое. Восприятие себя (своего "Я") с разных сторон и в связи с этим развивающийся самоанализ способствуют формированию "Я-концепции".

В ранней юности (15-17 лет) восприятие реальности обретает стабильные черты, которые сохранятся и в будущем. Возникают трансформации в восприятии времени -осознается временная перспектива, и устанавливается осознанная связь между прошлым и будущим через настоящее. Восприятие и осознание временной перспективы позволяет строить планы на будущее.

Функция восприятия, достигнув дефинитивного уровня у взрослого человека, сохраняется таковой до старости, когда (очень индивидуально), в зависимости от соматического состояния (особенно это касается нарушения кровообращения), могут возникнуть изменения восприятия (особенно в эмоциональной сфере), ведущие к проявлению обидчивости, ранимости и в результате - к неадекватному поведению. Но эти явления протекают весьма по-разному у разных людей.

**4. Морфофункциональные уровни и этапы обработки информации в сенсорной системе**

Процесс обработки информации имеет много этапов и начинается на уровне рецепторов: чувствительных элементов кожи, сетчатки, кортиева органа в улитке и т.д. Кроме того, каждый анализатор включает целый ряд подкорковых переключений – звеньев (в частности, например, на уровне таламуса), где проводится начальная обработка информации. Только после этих стадий (т.е. осуществляемых на подкорковом уровне) уже частично обработанная информация поступает по проводящим путям в проекционные зоны коры и из них уже во вторичные и третичные. Такая общая последовательность стадий имеет свою специфику для каждого вида чувствительности.

Так в зрительном анализаторе выделяются две системы обработки информации о внешнем мире. Первая из них ответственна за опознание объекта, вторая определяет локализацию объекта во внешнем зрительном поле. Выполняя разные функции зрительного восприятия, эти системы отличаются по своему морфологическому строению. Хотя обе системы начинаются в сетчатке, но первая система берет начало от так называемых клеток типа X, вторая система – от клеток типа У. Далее эти системы имеют свое представительство в разных подкорковых центрах: первая система продолжает обработку информации о форме объекта в латеральных коленчатых телах таламуса, откуда информация поступает в зрительные центры коры: первичную проекционную зону, вторичные ассоциативные поля, и оттуда в нижневисочную зону коры. При выборочном поражении отдельных участков перечисленных зон страдает восприятие отдельных качеств объекта: только цвета, только формы или движения. Интеграция всех раздельно обрабатываемых признаков объекта происходит в нижневисочной коре, которая отвечает за окончательное формирование целостного зрительного образа объекта.

Вторая система имеет иную мозговую топографию. От сетчатки волокна этой системы направляются в собственные подкорковые центры – верхние двухолмия. В этой структуре осуществляется не только зрительное восприятие пространственных характеристик объекта, в ней же находятся центры, управляющие движением глаз. Активация этих центров запускает саккаду – быстрое скачкообразное движение глаз, амплитуда и направление которой обеспечивает попадание стимула в центральное поле зрения. Это необходимо, потому что именно центральное поле зрения обладает наилучшими способностями к восприятию высококонтрастных сложных стимулов. Дальнейшая обработка информации в этой системе связана с деятельностью другого таламического ядра – так называемой подушки и теменной области коры больших полушарий. В этой области происходит интеграция информации от первичной зрительной коры и центров, контролирующих движения глаз. Слияние двух потоков информации создает константный, т.е. постоянный экран внешнего зрительного поля. Благодаря этому перемещающийся по сетчатке во время движения глаз образ зрительного мира остается неизменным.

Таким образом, на основе взаимодействия информации, поступающей из разных отделов зрительной системы и системы управления глазодвигательной активностью, осуществляется построение целостной и стабильной картины миры.

Модель зрительного восприятия, учитывающую морфологическое строение анализатора, предложил В.Д. Глезер (1985). Он выделяет четыре уровня переработки зрительной информации от зрительных центров подкорки, реализующих элементарный сенсорный анализ, через проекционную кору, где осуществляется пространственно-частотный анализ, к третьему уровню, на котором происходит сегментация зрительного пространства на отдельные фигурные элементы, и от него к высшим зрительным центрам, нижневисочной и заднетеменной областям коры, осуществляющим опознание и обучение, – таков путь преобразования и описания зрительной информации по схеме Глезера.

Предложенная модель далеко не единственная в описании предполагаемых механизмов, обеспечивающих целостность зрительного восприятия. Проблема состоит в том, что каждый анализатор имеет вертикально организованные звенья (расположенные на пути от рецептора к первичной проекционной зоне), горизонтально организованные звенья (первичные, вторичные и третичные зоны коры) и латерально организованные звенья (симметричные подкорковые образования и зоны коры в левом и правом полушарии). Однако в подавляющем большинстве случаев предлагаемые модели ограничиваются одной или двумя из перечисленных составляющих.

**5. Перцептивная специализация полушарий в процессе развития ребенка**

Особенности функциональной специализации левого и правого полушарий мозга широко исследуются. Подробный анализ этой проблемы представлен в книгах Н.Н.Брагиной и Т.А.Доброхотовой (1981,1994), Е.Д.Хомской (1987), С. Спрингер и Г.Дейча (1983) и многих других. В самом общем виде межполушарные различия укладываются в ряд дихотомий: абстрактный (вербально-логический) и конкретный (наглядно – ..Ообразный) способы переработки информации, произвольная и непроизвольная регуляция высшей психической деятельности, осознанность-неосознанность психических функций и состояний, сукцессивная и симультанная организация высших психических функций.

Нервная система человека устроена таким образом, что каждое полушарие мозга получает информацию главным образом от противоположной стороны тела. Этот принцип контралатеральной проекции относится как к общей телесной, тактильной чувствительности, так и к зрению и слуху, хотя применительно к последним картина не столь однозначна. Однако использование соответствующих методик, позволяет избирательно подавать информацию только в одно полушарие и выявлять тем самым значительные различия в функциональных способностях двух полушарий.

Наиболее изучены межполушарные отношения при зрительном и слуховом восприятии.

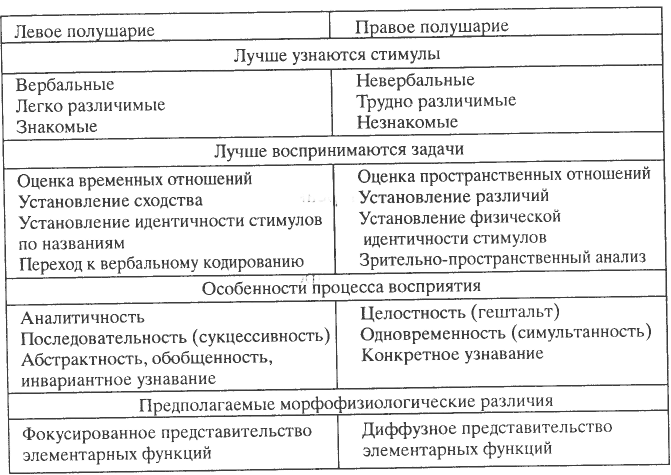
Как показывают клинические исследования, разрушение центральных зрительных зон в одном из полушарий ведет к утрате противоположной половины поля зрения (правой при левостороннем повреждении и левой – при правостороннем). Зная место повреждения зрительной коры, можно предсказать, какова будет потеря зрения. Однако предсказать реакции человека на такое повреждение сложно, поскольку нервная система человека обладает компенсаторными возможностями.

Среди гипотез относительно природы межполушарных различий при зрительном восприятии распространены две: одна связывает эти различия с вербализацией воспринимаемых стимулов, по другой – различия коренятся в особенностях стиля работы каждого полушария – аналитического для левого и целостного глобального для правого. В целом, доминирует точка зрения о том, что превосходство того или иного полушария при восприятии зрительных стимулов определяется соотношением двух этапов переработки: зрительно-пространственного, в котором преобладает правое полушарие, и процессов вербализации, реализуемых левым.

Предпринимаются попытки объяснить межполушарные различия на основе специализации нейронов в перцептивном процессе. Известной в этом плане является модель, приписывающая полушариям головного мозга определенную специализацию относительно обработки разных пространственных частот. По этим предположениям по-разному осуществляется частотная фильтрация в зрительных центрах того и другого полушария. Правое полушарие с большим успехом обрабатывает низкие пространственные частоты и, следовательно, в большей степени связано с восприятием контуров объектов и их крупных деталей. Левое, напротив, более успешно обрабатывает высокие частоты и в большей степени ответственно за восприятие мелких деталей изображения.

В наиболее общем виде специализация полушарий в обеспечении зрительного восприятия приведена в таблице.

# Различия между полушариями при зрительном восприятии (Л.ИЛеушина и др., 1982)



В целом, следует заключить, что правое «пространственное» и левое «временное» полушария обладают своими специфическими способностями, позволяющими им вносить важный вклад в большинство видов когнитивной деятельности. По-видимому, у левого больше возможностей во временной и слуховой сферах, а у правого в пространственной и зрительной. Эти особенности, вероятно, помогают левому полушарию лучше отмечать и обособлять детали, которые могут быть четко охарактеризованы и расположены во временной последовательности. В свою очередь единовременность восприятия пространственных форм и признаков правым полушарием, возможно, способствует поиску интегративных отношений и схватыванию общих конфигураций. Если такая интерпретация верна, то, по-видимому, каждое полушарие перерабатывает одни и те же сигналы по-своему и преобразует сенсорные стимулы в соответствии со специфичной для себя стратегией их представления.

**Лекция 3. Психофизиология познавательной сферы**

**1. Память. Нейронные механизмы памяти. Возрастные особенности памяти**

**Память** - это психическое свойство человека, способность к накоплению, (запоминанию) хранению, и воспроизведению опыта и информации. Другое определение, говорит: память - это способность вспоминать отдельные переживания из прошлого, осознавая не только само переживание, а его место в истории нашей жизни, его размещение во времени и пространстве. Память трудно свести к одному понятию. Но подчеркнем, что память - это совокупность процессов и функций, которые расширяют познавательные возможности человека. Память охватывает все впечатления об окружающем мире, которые возникают у человека. Память - это сложная структура нескольких функций или процессов, обеспечивающих фиксацию прошлого опыта человека. Память можно определить как психологический процесс, выполняющий функции запоминания, сохранения и воспроизведения материала. Три указанных функции являются основными для памяти.

**Физиологические механизмы памяти**

Важнейшим свойством нервной системы является способность накапливать, хранить и воспроизводить поступающую информацию. Накопление информации происходит в несколько этапов. В соответствии с этапами запоминания принято выделять кратковременную и долговременную память. Если информация, хранящаяся в кратковременной памяти (например, номер телефона только что прочитанный или услышанный), не передается в долговременную память, то она быстро стирается. В долговременной памяти информация хранится длительно в доступном для извлечения виде. Следы памяти, или энграммы, упрочняются каждый раз по мере извлечения. Процесс упрочения энграмм по мере их воспроизведения называется консолидацией следов памяти. Предполагается, что механизмы кратковременной и долговременной памяти различны. Кратковременная, или оперативная, память связывается с обработкой информации в нейронных сетях; предполагается, что ее механизмом может быть циркуляция импульсных потоков по замкнутым нейронным цепям. Долговременная память, очевидно, связана со сложными процессами синтеза белка в нейронах высших отделов ЦНС. Запоминание, хранение и извлечение наиболее актуальной в данный момент информации из памяти является результатом сложного динамического взаимодействия различных структур мозга.

В операциях по запечатлеванию и извлечению следов памяти принимают участие нейроны различных областей коры, лимбической системы и таламуса. Клинические наблюдения показали, что при поражении одного из основных отделов лимбической системы — гиппокампа утрачивается память на недавние события, но сохраняется память на давно прошедшее.

Деятельность нейронов заднеассоциативных отделов коры тесно связана с хранением и извлечением следов памяти. При раздражении височной доли во время операции возникают четкие картины прошлого, в точности воспроизводящие обстановку вспоминаемого события.

Качественной особенностью памяти человека, отличающей ее от памяти животных, даже высших приматов, является то, что человек способен запоминать не столько все подробности информации, сколько общие положения. В прочитанном тексте взрослый человек запоминает не словесную формулировку, а содержание. Это свойственная человеку словесно-логическая абстрактная память.

Механизмы памяти претерпевают значительные изменения с возрастом. Память, основанная на хранении следов возбуждения в системе условных рефлексов, формируется на ранних этапах развития. Относительная простота системы памяти в детском возрасте определяет устойчивость, прочность условных рефлексов, выработанных в раннем детстве. По мере структурно-функционального созревания мозга происходит значительное усложнение системы памяти. Это может привести к неравномерному и неоднозначному изменению показателей памяти с возрастом. Так, в младшем школьном возрасте объем памяти достоверно возрастает, а скорость запоминания уменьшается, увеличиваясь затем к подростковому возрасту.

**Возрастные особенности памяти**

С возрастом механизмы памяти претерпевают значительные изменения. Память, основанная на хранении следов возбуждения (энграмм) в системе условных рефлексов, формируется уже на ранних этапах развития. При этом относительная простота системы памяти в детском возрасте определяет устойчивость и прочность условных рефлексов выработанных в раннем детстве.

По мере развития сенсорных систем и усложнения процесса восприятия формируется образная память. На ранних этапах развития формируется также память в основе которой лежит механизм выработки условного рефлекса. Этот вид памяти является базовым в формировании навыка, про­стых форм памяти. Относительная простота системы памяти в дет­ском возрасте определяет устойчивость и прочность запоминания в раннем детстве. По мере структурно-функционального созрева­ния коры больших полушарий, развития речевой функции фор­мируется свойственная человеку словесно-логическая память. Че­ловек способен запоминать не только и не столько подробности информации, сколько общие положения. Так, в прочитанном тек­сте взрослый человек запоминает не словесную формулировку, а содержание. Созревание высших корковых формаций с возрастом определяет длительность и постепенность развития и совершен­ствования этого вида памяти.