

И.М. Прищепа, Е.П. Боброва

**КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ФИЗИОЛОГИИ ВЫСШЕЙ
НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

РЕПОЗИТОРИЙ ВГУ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Значение нервной системы

Основное значение нервной системы состоит в обеспечении наилучшего приспособления организма к воздействию внешней среды и осуществлении его реакций как единого целого.

Нервная система также обеспечивает взаимосвязь между отдельными органами и системами органов. Она регулирует физиологические процессы, протекающие в клетках, тканях и органах организма (сокращение мышцы, работа сердца и т.д.). У человека нервная система составляет основу психической деятельности (памяти, мышления, речи и т.д.).

Влияние нервной системы осуществляется очень быстро (27-100 м/с и более), точно адресовано, т.е. направленно к определенным органам и строго дозирован (обусловлено наличием обратной связи ЦНС с регулируемые ею органами, которые посылая афферентные импульсы к ЦНС, сообщают ей о характере полученного воздействия).

Наряду с нервной существует и гуморальная регуляция функций, осуществляющаяся воздействием веществ, находящихся в крови (гормоны, метаболиты и другие специфические вещества). Гуморальные воздействия распространяются очень медленно (0,0005-0,5 м/с), одновременно действуют на многие органы и системы, трудно дозируются и снимаются.

Вся полнота и тонкость приспособления организма к окружающей среде осуществляется благодаря взаимодействию нервных и гуморальных механизмов регуляции.

Развитие нервной системы

В своем развитии нервная система проходит несколько стадий:

1. Сетевидная или диффузная нервная - система представлена рядом клеток, соединенных друг с другом посредством отростков. Такая нервная система наблюдается у гидры.

2. Узловая, или цепочная нервная система – состоит из соединенных друг с другом клеточных узлов, или ганглиев. Связь их осуществляется нервными волокнами. Встречается у членистоногих.

3. Трубочатая нервная система – имеет вид трубки, лежащей на спинной стороне. Данная нервная система отмечается у хордовых.

У высокоорганизованных позвоночных нервная система еще более усложняется, достигая совершенства у человека. Усложнение нервной

системы идет за счет развития воспринимающих (рецепторных) элементов и формирования центральных нервных аппаратов.

Нервная система человека начинает формироваться на третьей неделе эмбрионального развития из дорсальной (спинной) части наружного зародышевого листка (эктодермы). Сначала образуется нервная пластинка, которая постепенно превращается в желобок. Края желобка приближаются друг к другу и образуют замкнутую нервную трубку. Из нижнего отдела нервной трубки образуется спинной мозг, из остальной части (передней) – все отделы головного мозга: продолговатый мозг, мост и мозжечок, средний и промежуточный, а также большие полушария.

В процессе развития из переднего отдела нервной трубки образуются первичные мозговые пузыри. Это стадия трехпузырного развития.

1. Передний мозговой пузырь образует большие полушария.
2. Из среднего мозгового пузыря формируется средний мозг.
3. Задний или ромбовидный пузырь – задний мозг.

У пятинедельного эмбриона передний и задний пузырь делятся поперечной бороздой еще на две части, из которых формируются промежуточный и продолговатый мозг. Эта стадия пятипузырного развития.

Мозговые пузыри растут неравномерно. Наиболее интенсивно развивается передний пузырь, уже на ранней стадии развития разделяется продольной бороздой на правый и левый. На третьем месяце эмбрионального развития сформировано мозолистое тело, которое соединяет правое и левое полушарие, а задние отделы переднего пузыря полностью покрывают промежуточный мозг. На пятом месяце внутриутробного развития планета полушария распространяются до среднего мозга, а на шестом они полностью покрывают его. К этому времени все отделы головного мозга уже хорошо выражены.

Классификация нервной системы

Нервная система делится на два основных отдела:

1. Центральная нервная система – сюда относится головной и спинной мозг.
2. Периферическая нервная система – это нервы отходящие от головного и спинного мозга (12 пар черепно-мозговых и 31 пара спинномозговых нервов). Кроме нервов сюда входят нервные узлы или ганглии – скопление нервных клеток вне спинного и головного мозга.

По функциональным свойствам нервную систему делят на:

1. Соматическую (цереброспинальную) к ней относят ту часть нервной системы, которая иннервирует опорно-двигательный (скелетные мышцы) и обеспечивает чувствительность нашего тела.

2. Вегетативную нервную систему – она включает все другие отделы, которые регулируют деятельность внутренних органов (сердце, легкие, желудок), гладких мышц сосудов и кожи, различных желез и обмен веществ (обладают трофическим влиянием на все органы, в том числе и на скелетную мускулатуру). В свою очередь, вегетативная нервная система делится на симпатическую и парасимпатическую.

Разделение нервной системы на центральную и периферическую во многом условно, т.к. она функционирует как единое целое.

НЕРВНАЯ ТКАНЬ

В состав нервной ткани входят высокоспециализированные нервные клетки – нейроны и нейроглия.

Нейрон – это основная структурная и функциональная единица нервной системы. Нейроном называют нервную клетку с отростками. В нем различают:

- тело клетки, или сому;
- один длинный, мало ветвящийся отросток – аксон
- много коротких, сильно ветвящихся – дендрит. Их может насчитываться от 1 до 1000 у одной клетки.

Тело нейрона в различных отделах нервной системы имеет различную величину и форму (звездчатую, округлую). Тело покрыто мембраной и содержит цитоплазму, ядро с одним или несколькими ядрышками, митохондрии, рибосомы, аппарат Гольджи, эндоплазматическую сеть. Тело клетки выполняет трофическую функцию, т.е. она регулирует уровень обмена веществ.

Аксон – длиной от нескольких сантиметров до одного полутора метров. Конец аксона сильно ветвится и может образовывать контакты с сотнями клеток. На расстоянии 50-100 мкм аксон покрыт миелиновой оболочкой. На всем протяжении отросток дает редкие боковые ответвления – коллатерали.

Дендриты – короткие сравнительно толстые отростки. На дендритах имеются боковые отростки (шипики), которые являются местами наибольших контактов с другими нейронами.

По дендритам возбуждение проходит от рецепторов или к другим нейронам к телу клетки, а аксон передает возбуждение от одного нейрона к другому или рабочему органу.

Нейроны различают по строению и функции.

По строению – в зависимости от количества отходящих от тела клетки отростков различают:

- униполярные – с одним отростком;
- биполярные – с двумя отростками;

- мультиполярные – с множеством отростков.

По выполняемым функциям нейроны делятся:

- афферентные (центростремительные или чувствительные) нейроны, несущие возбуждение от рецепторов в центральную нервную систему;
- эфферентные (двигательные или центробежные) мотонейроны, передающие возбуждение из центральной нервной системы к иннервируемому органу;
- вставочные (контактные или промежуточные) нейроны, соединяющие между собой афферентные и эфферентные пути.

Афферентные нейроны относятся к униполярным, их тела лежат в спинномозговых ганглиях, отходящий от тела отросток Т образно делится на две ветви: одна идет в центральную нервную систему и выполняет функцию аксона, второй подходит к рецепторам, представляет дендрит. Большинство эфферентных и вставочных нейронов относятся к мультиполярным, которые располагаются в задних рогах спинного мозга и во всех других отделах центральной нервной системе. Мотонейроны располагаются в основном в передних рогах спинного мозга.

Отросток нервной клетки, покрытый оболочками, называют нервным волокном. Центральную часть отростка (аксона или дендрита) называют осевым цилиндром, он располагается в аксоплазме и состоит из тончайших волокон – нейрофибрилл и покрыт оболочкой – аксолемой. В аксоплазме содержатся митохондрии, рибосомы и РНК.

По своему строению различают:

- безмякотные (немиелизированные) нервные волокна, которые не имеют миелиновой оболочки. Они встречаются преимущественно в нервах вегетативной нервной системы.

- мякотные (миелизированные) – покрыты миелиновой оболочкой. К ним относят волокна соматической нервной системы и некоторые вегетативной.

Свойства нервных волокон:

- связь нервного волокна с телом клетки. Если, например, перерезать нервное волокно, то нарушается функция иннервируемого органа;
- высокая возбудимость и лабильность нервных волокон;
- относительная не утомляемость нервного волокна;
- обмен веществ в нервном волокне относительно невелик.

Классификация нервных волокон. Делят на 3 группы – А, В, С.

К группе А относят наиболее толстые, миелизированные, которые обладают высокой электрической активностью. Они в свою очередь делятся на следующие подгруппы:

- α - это двигательные волокна идущие от спинного мозга и чувствительные от мышц к спинному мозгу;
- β – афферентные волокна идущие от кожи;
- γ – центробежные от спинного мозга к мышцам;
- δ – все остальные чувствительные волокна.

К группе В относятся некоторые миелинизированные волокна вегетативной нервной системы со средней скоростью проведения возбуждения.

Группа С включает тонкие немиелинизированные волокна в основном это волокна симпатической нервной системы, которые характеризуются медленной скоростью проведения.

Проведение возбуждения по нервным волокнам. В нервных волокнах потенциал действия (ПД) распространяется очень быстро, т.к. возбуждение возникает только в перехватах Ранвье (перепрыгивает). В состоянии покоя наружная поверхность всех перехватов Ранвье заряжена положительно. Между соседними перехватами нет разницы потенциалов. При нанесении раздражения возникает возбуждение вследствие прохождения ионов натрия внутрь клетки. Один из перехватов становится электроотрицательным по отношению к соседнему. Вследствие возникшей разницы потенциалов между этими участками возникает поток ионов через окружающую тканевую жидкость. При этом в соседнем участке уменьшается положительный заряд (в результате того, что положительные ионы уходят к отрицательному участку, а внутри уменьшается отрицательный заряд вследствие притяжения положительных ионов от отрицательного участка). В итоге в положительном участке уменьшается мембранный потенциал. А это и есть деполяризация, которая вызывает возникновение ПД.

Скорость проведения возбуждения по мякотному нервному волокну проводится с большей скоростью, без затухания. При этом расход энергии невелик. По безмякотным нервным волокнам распространяется медленно с большим расходом энергии. Это объясняется тем, что ионные процессы, вызывающие деполяризацию мембраны и возникновение ПД, проходят в безмякотном волокне на каждом соседнем участке.

Нервные импульсы от одной нервной клетки к другой передаются через специализированные контакты – синапсы.

Синапс (от греч. – соединение, связь) – специализированные межклеточные контакты нервной ткани. Они обеспечивают передачу влияний с одного нейрона на другой (центральные) и с нейрона на исполнительные органы – мышцы, железы.

Выделяют:

- аксосоматические синапсы – синапсы, образованные аксоном и телом;
- аксодендрические – между аксоном и дендритом;
- аксо-аксональные между аксонами двух нейронов;
- дендро-дендрические между дендритами двух нейронов;
- нервно-мышечный синапс или концевых пластинок - синапс между окончанием аксона и иннервируемым органом.

Синапс состоит из:

1. Пресинаптического отдела – представлен концом отростка, в нем содержится большое количество митохондрий и пузырьков (везикул). В везикулах содержатся медиаторы – вещество, способствующее передаче возбуждения с одного нейрона на другой.

2. Постсинаптический отдел – образуется мембраной сомы или другого отростка, а в концевой пластинке – мембраной мышечного волокна.

3. Синаптическая щель.

Пресинаптическая и постсинаптическая мембраны несколько утолщены. Постсинаптическая мембрана у некоторых синапсов складчатая, для увеличения поверхности соприкосновения ее с медиатором).

В разных синапсах вырабатываются разные медиаторы: ацетилхолин (эти синапсы называются холинергическими), адреналин (адреналергические), норадреналин, глутаминовая кислота.

Механизм передачи возбуждения. В состоянии относительного покоя, в пресинаптическом отделе разрушаются отдельные везикулы и выделяются медиатор. Во время возникновения возбуждения в пресинаптической части увеличивается количество везикул и скорость их движения. Соответственно увеличивается количество ацетилхолина и фермента холинацетилазы, способствующего его образованию. Во время деполяризации увеличивается проницаемость пресинаптической мембраны для ионов кальция. Они входят в пресинаптическое окончание и способствуют вскрытию везикул, обеспечивая вход медиатора в синаптическую щель. В результате действия медиатора открываются поры постсинаптической мембраны (мембрана рыхлеет и становится проницаемой для всех ионов). При этом в постсинаптической мембране происходит деполяризация и возникает миниатюрный потенциал. При увеличении количества миниатюрных потенциалов происходит их суммация и образуется потенциал действия. Через несколько миллисекунд медиатор разрушается специальными ферментами.

Рефлекс. Рефлекторная дуга.

Основной формой нервной деятельности являются рефлекс. Рефлекс – это ответная реакция организма на раздражение из внешней или

внутренней среды, осуществляемая с участием центральной нервной системы.

Классификация рефлексов:

По происхождению делят на:

- безусловные или врожденные – видовые рефлексы;
- условные или приобретенные в процессе индивидуальной жизни.

В зависимости от расположения рецепторов:

- экстерорецептивные – возникающие в ответ на раздражение рецепторов поверхности тела;
- интерорецепторы – на раздражение рецепторов внутренних органов;
- проприорецепторы – на раздражение рецепторов мышц, сухожилий и суставов.

Классифицируют рефлексы и по органам, отвечающим на раздражение (сердечные, дыхательные, сосудистые рефлексы).

Рефлексы различают и по характеру ответных реакций:

секреторные – выражающиеся в выделение сока, выработанного железой;

- трофические – связанные с изменением обмена веществ;
- двигательные или моторные – характеризующиеся сократительной деятельностью мышц. Сюда входит коленный рефлекс, ахиллов, сосудодвигательный – сужение и расширение сосудов, висцеромоторный, который возникает при раздражении рецепторов гладкой мускулатуры (желудка, кишечника, мочеточников), сосательный, зрачковый, сгибательный, рефлекс почесывания и т.д.

Рефлексы в зависимости от того, какие отделы центральной нервной системы участвуют в их осуществлении, делят на:

- специальные – осуществляются с участием нейронов спинного мозга;
 - бульбарные – с участием нейронов продолговатого мозга;
 - мезенцефальные – среднего мозга;
 - диэнцефальные – промежуточного мозга;
 - кортикальные – нейронов коры полушарий головного мозга.
- Вообще, регуляция любой функции осуществляется с участием разных отделов центральной нервной системы. Поэтому эта классификация относительна.

Путь, по которому осуществляется рефлекс, называют рефлекторной дугой. Рефлекторная дуга включает пять элементов:

1. Рецептор – образование, воспринимающее изменение внешней и внутренней среды организма.
2. Афферентный путь – проводящий импульс от рецептора в определенный отдел центральной нервной системы.

3. Сегмент центральной нервной системы – расположенный на любом уровне головного и спинного мозга.
4. Эфферентный путь – несущий нервный импульс из центральной нервной системы к рабочим органам.
5. Эффлектор – рабочий орган.

Простейшие рефлекторные дуги состоят из 2_x или 3_x нейронов. В трех нейронную дугу входят афферентный, вставочный и эфферентный нейрон. Возбуждение от рецептора поступает по дендриту афферентного нейрона в его тело, далее по аксону передается вставочному нейрону, от него – двигательному и затем по его аксону к иннервируемому органу.

СПИННОЙ МОЗГ

Спинной мозг представляет собой длинный тяж (взрослого около 45 см.). Вверху он переходит в продолговатый мозг, а внизу на уровне 1-2 поясничных позвонков он суживается и переходит в концевую нить присоединяющегося к надкостнице копчика. Этим обеспечивается фиксация спинного мозга. Спинной мозг располагается в позвоночном канале, имеет сегментарное строение. Сегмент – это участок спинного мозга с четырьмя отходящими корешками (передними и задними с каждой стороны), двумя спинномозговыми узлами, двумя спинномозговыми нервами и их разветвлениями. Спинной мозг имеет 31 сегмент: восемь шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. Каждый сегмент иннервирует определенный участок тела. При травме сегмента, нарушается рефлекторная реакция того участка тела, с которым он связан.

В центре спинного мозга проходит канал, который продолжается в головной мозг. Спинной мозг имеет два утолщения, образованные скоплением нервных клеток, иннервирующих конечности: шейное, на уровне 5-6 шейных сегментов мозга и поясничное, на уровне 3-4 поясничных сегментов. Спинной мозг разделен двумя бороздами (передней и задней) на правую и левую половину.

В спинном мозге различают серое и белое вещество. Серое вещество – образованное нервными клетками, которые располагаются вокруг центрального канала. В сером веществе различают – передние (вентральные) и задние (дорсальные) рога. В грудном и верхней части поясничного отделов выделяют боковые рога. К дорсальным рогам серого вещества спинного мозга подходят аксоны афферентных нейронов и образуют задние (дорсальные) спинномозговые корешки. В спинном мозге они разветвляются на восходящую и нисходящую ветви, которые образуют связи с отделами спинного и головного мозга. От передних рогов спинного мозга отходят аксоны мотонейронов и образуют передние (вентральные) корешки, по которым возбуждение выходит из центральной нервной системы по эффе-

рентным волокнам спинномозговых нервов и передается к регуляторным органам. Передние и задние корешки отходят от каждого сегмента спинного мозга на уровне спинномозговых ганглиев.

Вокруг серого вещества располагается белое, образованное нервными волокнами. Белое вещество спинного мозга делится на передние, задние и боковые столбы в которых расположены проводящие пути, как восходящие, так и нисходящие. По восходящим проводящим путям возбуждение идет от рецепторов к нейронам спинного мозга и далее к отделам головного мозга. По нисходящим путям возбуждение передается от различных отделов головного мозга к рабочим органам.

Спинной мозг покрыт тремя оболочками:

1. Наружная – твердая оболочка – состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, начинается от краев затылочного отверстия (в виде мешка) и спускается до уровня второго копчикового позвонка.

2. Средняя – паутинная – представляет собой тонкий и прозрачный, бес сосудистый, соединительнотканый листок.

3. Внутренняя – сосудистая оболочка – плотно прилегает к веществу спинного мозга. Состоит из рыхлой соединительной ткани, богатой кровеносными сосудами, которые снабжают кровью спинной мозг.

Между оболочками спинного мозга имеются три пространства:

1. Надтвердое пространство – находится между твердой мозговой оболочкой и надкостницей позвоночного канала. Оно заполнено клетчаткой, лимфатическими сосудами и венозными сплетениями, которые собирают венозную кровь от спинного мозга, его оболочек и позвоночного столба.

2. Подтвердое – представляет собой узкую щель между твердой и паутинной оболочками.

3. Подпаутинное – это пространство между паутинной и сосудистой оболочками, заполнено спинномозговой жидкостью.

Спинной мозг выполняет две функции:

1. Рефлекторная функция. Спинной мозг принимает участие в осуществлении сложных двигательных реакций организма. Так в сером веществе спинного мозга замыкаются рефлекторные пути многих двигательных реакций. Спинной мозг иннервирует всю скелетную мускулатуру, кроме мышц головы. Здесь находятся рефлекторные центры мускулатуры туловища, конечностей и шеи. Также располагаются многие центры вегетативной нервной системы. Например, рефлексы мочеиспускания и дефекации, рефлекторного набухания полового члена и извержение семени у мужчин.

2. Проводниковая функция. Импульсы поступающие в спинной мозг по задним корешкам передаются по проводящим путям спинного мозга к отделам головного мозга. Из головного спинной получает импуль-

сы, которые могут изменять деятельность скелетной мускулатуры и внутренних органов.

Хотя деятельность спинного мозга в значительной степени подчинена координирующим влияниям головного мозга.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг расположен в полости черепа и состоит из трех отделов:

1. Ствол мозга – представлен продолговатым мозгом, мостом, мозжечком и средним мозгом.
2. Подкорковый отдел состоит из структур промежуточного мозга и базальных ганглиев полушарий
3. Кора больших полушарий.

Вес головного мозга у человека колеблется от 1000 до 2200 г., в среднем у мужчины 1375 г., а у женщин 1245 г. Эта разница обусловлена меньшей массой тела у женщин. Связи между весом мозга и умственными способностями не отмечается.

Мозг человека имеет специфическое строение и отличается от мозга животных преобладанием головного мозга над спинным, а полушарий мозга над стволовой частью, наивысшим развитием лобных долей, борозд и извилин.

Из основания мозга выходит 12 пар черепных нервов. Головной мозг снабжается кровью из двух источников: внутренних сонных и позвоночных артерий.

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг является продолжением спинного и в нижней части сходен с ним по строению и форме. В нем от спинного мозга продолжаются передняя и задняя продольные борозды, а внутри центральный канал. В продолговатом мозге частично сохраняется сегментарное строение, типичное для спинного мозга.

На передней поверхности продолговатого мозга расположены: передняя срединная щель, с ее боковой стороны лежат пирамиды. Они состоят из двигательных пирамидных путей, соединяющих головной мозг со спинным. Составляющие пирамиды пучки нервных волокон частично перекрещиваются в глубине срединной щели на границе со спинным мозгом, после чего опускаются в боковом канатике на другой стороне спинного мозга. На вентральной стороне, вокруг срединной щели проходят пучки волокон прямого пирамидального пути, они остаются не перекрещенными и спускаются в переднем канатике спинного мозга. Это двигательные во-

локна, по которым возбуждение передается из головного мозга через продолговатый и спинной к внутренним органам.

Латерально от пирамиды лежит овальное возвышение – олива, которая отделена от пирамиды передней латеральной бороздкой.

На задней поверхности продолговатого мозга расположены: задняя борозда, по ее сторонам находятся тонкий и клиновидный пучки. Пучки заканчиваются одноименными бугорками, содержащие клиновидное и тонкое ядра. На задней поверхности находятся: нижняя часть ромбовидной ямки, в ее области лежат ядра черепных нервов с 9 по 12 пару. А также находятся мозжечковые ножки, которые ограничивают с боков нижнюю часть ромбовидной ямки.

На боковой поверхности продолговатого мозга расположен боковой канатик этого мозга.

Продолговатый мозг не имеет строго разделения на серое и белое вещество. Серое вещество располагается в белом отдельными группами – ядрами. В нем располагаются ядра 9-12 пар черепномозговых нервов. Корешки отходящих нервов и борозды делят продолговатый мозг на три пары столбов: передние, боковые и задние, в которых проходят проводящие пути. Серое вещество продолговатого мозга также представлено оливами, центрами дыхания и кровообращения, ретикулярной формацией. Белое вещество образовано длинными и короткими волокнами, составляющими соответствующие проводящие пути.

Функции продолговатого мозга определяют наличием в нем жизненно важных центров, а также проходящими в нем центростремительными и центробежными проводниками вышележащих отделов головного мозга. В продолговатом мозге находятся центр дыхания, сердечной деятельности, сосудо-двигательный, регулирующий обмен некоторых веществ, центр сосательных движений, слюноотделение, сокоотделение поджелудочной железы, центр жевания и глотания. С ним также связаны рефлексы положения тела и изменение тонуса шейных мышц и мышц туловища.

Ретикулярная формация. Регулирующее влияние центральной нервной системы на функции организма связано с ретикулярной формацией. Она расположена во всех отделах мозгового ствола. И представляет собой скопление нейронов, различных по форме и размерам, волокно которых густо переплетается между собой и напоминают сеть. Между нейронами ретикулярной формации образуется особенно много контактов. Так один аксон на протяжении 2 сантиметров образует до 27 тысяч синапсов. Ретикулярная формация связана со всеми органами чувств, двигательными и чувствительными областями коры мозга, таламусом и гипоталамусом, спинным мозгом. Она также регулирует уровень возбудимости и тонуса различных отделов центральной нервной системы, включая кору

больших полушарий, участвует в регуляции уровня сознания, эмоции, сна и бодрствования, вегетативных функций, целенаправленных движений.

Задний мозг

Задний мозг включает варолиев мост, лежащий несколько впереди и мозжечок, лежащий более кзади.

Варолиев мост или мост – это валикоподобное образование, лежащее поперечно над продолговатым мозгом и отделенное от него бороздкой. Вверху граница моста проходит по ножкам мозга.

Передняя поверхность моста вогнута по средней линии. В этом изгибе располагается основная артерия мозга.

На поперечном срезе видно, что передняя его часть более толстая, а задняя более тонкая. В толще передней части видны поперечные и продольные волокна, между ними находятся собственные ядра серого вещества. Длинные и короткие волокна белого вещества осуществляют связь коры головного мозга с корой мозжечка.

В задней части моста располагаются ядра от 8-5 пары головномозговых нервов (слуховой, лицевой, отводящий, тройничный).

Мост принимает участие в регуляции различных сложных двигательных актов, таких, как сосательный рефлекс, жевание, глотание, кашель, чихание, а также в регуляции мышечного тонуса и равновесия тела.

В мозжечке различают два полушария и узкую соединяющую часть – червячок. Полушария мозжечка покрыты тонким слоем серого вещества – кора, а бороздами разделены на доли и дольки. В коре различают три слоя:

1. Наружный или молекулярный, состоящий из звездчатых и корзинчатых клеток.
2. Средний слой образован крупными ганглиозными клетками.
3. Внутренний или зернистый образован многочисленными зернистыми клетками, между ними встречаются крупные звездчатые.

Под корой мозжечка находится белое вещество. В толще белого вещества мозжечка лежат отдельные скопления серого вещества, образующие зубчатое, шаровидное и другие ядра. Белое вещество внутри червячка представлено двигательными и чувствительными волокнами, связывающими кору мозжечка с другими отделами мозга. Так мозжечок оказывает влияние на различные двигательные и вегетативные функции.

С окружающими частями мозга мозжечок связан с помощью верхней, средней и нижней пары ножек.

- нижними ножками являются образования – веревчатые тела, соединяющие мозжечок с продолговатым мозгом. В них проходят проводящие пути к головному мозгу от нижележащих отделов;
- средние ножки – это соединение мозжечка с мостом. В них проходят проводящие пути, которые соединяют кору головного мозга с мозжечком;
- верхние ножки соединяют полушария мозжечка с буграми четверохолмия и спинным мозгом.

Функционально мозжечок участвует в организации каждого двигательного акта, обеспечивает соответствующее напряжение мышечных групп и устраняет лишние и ненужные движения.

Средний мозг

Располагается над варольевым мостом и в его состав входят ножки мозга и четверохолмия.

В четверохолмии выделяют верхние, или передние, и нижние или задние, бугры четверохолмий. Два верхних бугорка подкорковые центры зрения, а два нижних – подкорковые центры слуха. Они содержат серое вещество мозга. В небольшой канавке между верхними бугорками лежит шишковидное тело, или эпифиз.

Передняя поверхность среднего мозга представлена ножками мозга – это два белых пучка нервных волокон, расходящихся в стороны от варольева моста являющихся связью варольева моста с нижележащими отделами мозга. У места выхода ножек в полушария через них переключаются зрительные тракты, а между ножками располагается продырявленное пространство, которое называется продырявленная пластинка. Ножки мозга состоят из основания и покрывки, между которыми находится черная субстанция, которая содержит сильно пигментированные клетки. Черная субстанция участвует в сложной координации движений. В покрывке ножек лежат ядра 3 и 4 пары черепномозговых нервов. А также в ней располагается красное ядро, которое связано с мозжечком и другими подкорковыми центрами больших полушарий. От него начинается самый важный двигательный пучок нервных волокон.

Ядра среднего мозга по функциональной деятельности принято делить на чувствительные и двигательные, которые имеют прямое влияние на тонус мускулатуры организма. Функция чувствительных ядер выражается в реакции на световые и слуховые раздражители.

На поперечном срезе видна полость среднего мозга. Она представляет собой узкий канал, называемый сильвиевым водопроводом длиной 1,5-2 см. Он соединяет полость четвертого желудочка с третьим.

Промежуточный мозг

Промежуточный мозг лежит над средним и полностью покрыт большими полушариями. Его делят на четыре основные области:

1. Зрительные бугры или таламус – представляют собой отдел центральной нервной системы, состоящий из серого вещества, сгруппированного ядрами к которым приходят афферентные пути почти от всех рецепторов (от кожи, зрительных и слуховых рецепторов, мышц, внутренних органов). Из зрительных бугров информация поступает в кору больших полушарий. В зрительных буграх насчитывается 40 ядер, которые связаны между собой с подкорковыми ядрами, ретикулярной формации и др.

2. Гипоталамус располагается книзу от таламуса и имеет около 32 ядер. Он нервными путями связан с таламусом, корой больших полушарий, подкорковыми ядрами, ретикулярной формацией, с некоторыми железами внутренней секреции и гипофизом.

3. Надбугорная область или эпифиз – состоит из шишковидного тела и задней спайки мозга. Это область относительно мала и связана с железой внутренней секреции – гипофизом.

4. Забугорная область или метаталамус состоит из парных образований – внутренних (подкорковый центр зрения) и наружных (подкорковый центр слуха) коленчатых тел.

Функциональное значение промежуточного мозга. По функциональному значению ядра таламуса делят на: - специфические – осуществляют регуляцию тактильной, температурной, болевой и вкусовой чувствительности, слуховых и зрительных ощущений; - неспецифические передают информацию к коре больших полушарий. А также таламус оказывает влияние на эмоциональное поведение, а именно изменение мимики, жестов и изменение функций внутренних органов. В ядрах гипоталамуса расположены высшие центры вегетативной нервной системы. С ядрами гипоталамуса связана регуляция водного обмена и обмен веществ. Гипоталамус принимает участие в регуляции поведенческих реакциях, а также в регуляции сна и бодрствования. Ядра гипоталамуса принимают участие и в образовании некоторых гормонов. Функции надбугорной области связаны с восприятием обонятельных раздражений, а забугорная область участвует в регуляции слуха и зрения.

Передний мозг

Передний или конечный мозг состоит из двух полушарий и соединяющей их пластинки – мозолистого тела. Оба полушария составляют 78-80% веса головного мозга. В состав каждого полушария входит плащ или

мантия, обонятельный мозг и базальные ганглии. Поверхность полушария или плащ образован равномерным слоем серого вещества (1,3-4,5 мм.), содержащего нервные клетки, под ним располагается белое вещество. На поверхности полушарий видно множество извилин и борозд разной длины и глубины, которые увеличивают поверхность серого вещества и общую поверхность полушарий.

Каждое полушарие имеет три поверхности:

1. Внутреннюю (срединную) – обращенную к такой же поверхности другого полушария.
2. Наружную – обращенную к своду черепа.
3. Нижнюю или основание – обращенную, в сторону основания черепа.

Соответственно трем поверхностям различают три полюса:

- передний полюс – лобная доля;
- задний – затылочная доля;
- нижний – височная доля.

На наружной поверхности полушария выделяют три главные борозды:

1. Центральная или роландова – начинается на верхнем краю полушария и спускается вперед и вниз, но не доходит до боковой борозды. Ее считают границей между лобной и теменной долями.
2. Боковая или Сильвиева она начинается на нижней поверхности из Сильвиевой ямы и направляется назад и несколько кверху. Она отделяет височную долю от лобной и теменной.
3. Теменно-затылочная, которая отделяет затылочную долю от теменной.

На внутренней (медиальной) поверхности полушария имеются две крупные борозды:

Борозда мозолистого тела – находится над мозолистым телом.

Поясная или мозолисто-краевая – лежит выше первой.

Между ними находится поясная извилина мозга, которая кзади переходит в извилину морского конька.

Каждое полушарие принято делить на пять долей: лобную, теменную, височную, затылочную и островковую.

Лобная доля – занимает участок переднего полюса. Ее задней границей является роландова борозда, впереди от нее лежит одна из главных извилин мозга – передняя центральная извилина. Перпендикулярно к центральной извилине идут три извилины меньших размеров и масса мелких. На нижней поверхности доли более четко выделяется обонятельная борозда, в которой лежит луковица обонятельного нерва.

Теменная доля – находится кзади от роландовой. Она разделяется на три извилины – вертикальную и две горизонтальные:

1. Задняя центральная извилина (вертикальная) – примыкает к роландовой борозде.

2. Верхняя теменная извилина.

3. Нижняя теменная извилина.

Височная доля – занимает боковой полюс полушария. На ее поверхности выделяют верхнюю, среднюю и нижнюю височные извилины, а на нижней поверхности – веретенообразную и язычную, которая сливается с извилиной морского конька. Между извилинами нижней поверхности находится обводная (коллатеральная) борозда.

Затылочная доля – занимает задний полюс. На ней выделяют три поверхности: срединную, затылочно-боковую и нижнюю.

Островок или пятая доля скрыт на дне силвиевой ямки. Он имеет форму треугольника, верхушка которого обращена вперед и вниз. Поверхность покрыта короткими извилинами.

На внутренней поверхности коры выделяют ряд образований, которые относятся к лимбической системе: обонятельную луковицу и тракт, расположенные на нижней поверхности лобной доли, а также поясную, гиппокампальную и зубчатую извилины. Они располагаются в виде кольца над мозолистым телом. Эта система регулирует работу внутренних органов, эндокринных желез и обеспечивает эмоциональные реакции.

Кора больших полушарий, как и все другие отделы центральной нервной системы, состоит из нервных клеток, волокон и нейроглии, которые в разных отделах имеют свои особенности.

Кора больших полушарий имеет многослойное строение (состоит из шести слоев):

1. Молекулярный слой – светлый, с мелкими мультиполярными нейронами и множеством волокон (это отростки нижележащих слоев).

2. Наружный зернистый – состоит из большого количества мелких зернистых клеток (мультиполярные). Встречаются в нем и малые пирамидные клетки.

3. Слой пирамидных клеток – представлен клетками пирамидной формы разных размеров. В разных полях он отличается по толщине.

4. Внутренний зернистый – состоит из густорасположенных мелких клеток, величина его также в различных полях различна.

5. Слой ганглиозных клеток или внутренний пирамидный – включает небольшое количество крупных пирамидных клеток Беца. Дендриты этих клеток идут к поверхности коры, аксоны направляются вниз, в белое вещество и далее к базальным ядрам или спинному мозгу.

6. Мультиформный слой – состоит из неодинаковых по величине клеток треугольной и веретенообразной формы.

В некоторых областях различают и седьмой слой из веретенообразных нейронов. Он значительно беднее клетками и богаче волокнами.

Между нервными клетками всех слоев коры в процессе деятельности возникают постоянные и временные связи.

Количество нейронов в коре достигает 10-14 млрд. В соответствии с классификацией Бродмана кора разделена на 52 поля. Кортикальные поля различаются по форме, величине и количеству располагающихся в них клеток. С полями коры больших полушарий связаны ее регуляторные влияния на функции организма.

На основании взаимосвязи участков коры головного мозга с внешним миром И.П.Павлов создал учение “об анализаторах”. Анализатор – совокупность нервных образований, активность которых обеспечивает анализ раздражителей, воздействующих на организм.

Согласно этому учению, каждый анализатор состоит из трех частей:

- периферической - рецепторы, органы чувств
- проводниковый – проводящие пути
- центральной – корковый отдел анализатора.

Периферическая часть анализатора – служит для приема информации, поступающей из внешней или внутренней среды и трансформации (преобразования) ее в нервные импульсы.

Проводниковая – осуществляет передачу импульсов от рецептора к коре головного мозга.

В центральной части происходят переработка информации, ее анализ и синтез.

К наиболее важным корковым концам анализатора относятся следующие.

1.Корковый конец двигательного анализатора – расположенный в предцентральной извилине. Вставочные нейроны воспринимают раздражения от костей, суставов, мышц и сухожилий. Двигательные нейроны – гигантские клетки Беца, от которых начинается корково-спинной (пирамидный) путь. Волокна этого пути спускаются к двигательным нейронам передних рогов спинного мозга. Нарушения приводит к параличам мышц на противоположной стороне тела.

2.Корковый конец кожного анализатора – находится в постцентральной извилине, воспринимает болевую, температурную и осязательную чувствительность. Нарушения этого анализатора приводит к потере чувствительности.

3.Корковый конец слухового анализатора – помещается в средней-части верхне височной извилине.

4.Корковый конец зрительного анализатора – находится на внутренней поверхности затылочной доли мозга (по краям шпорной борозды).

5.Корковый конец обонятельного и вкусового анализатора – на нижней поверхности височной доли (в крючке парагиппокампальной извилины).

6.Корковый конец двигательного анализатора сложных координированных движений – в нижней теменной доле.

7.Корковый конец анализатора узнавания предметов на ощупь – в верхней теменной доле.

8.Анализаторы речи – обеспечивающие речевую функцию. Их корковые концы занимают четыре области коры:

- корковый конец двигательного анализатора речи – в заднем отделе нижней лобной извилины;

- двигательного анализатора письма – в заднем отделе средней лобной извилине;

- корковый конец анализатора чтения – в нижней теменной доле;

- корковый конец слухового анализатора речи – в верхней височной извилине.

Оболочки головного мозга и мозговая жидкость. Оболочки спинного мозга представляют непосредственное продолжение оболочек спинного мозга.

1.Твердая мозговая оболочка – самая наружная, шероховатая сверху и гладкая изнутри. Она сращена с внутренней поверхностью костей черепа в области швов и основания; образует каналы для оттока венозной крови от мозга – пазухи (синусы) твердой оболочки; дает отростки, обеспечивающие фиксацию головного мозга – серп большого мозга (между правым и левым полушарием мозга).

2.Паутинная оболочка – тонкая, бедная сосудами и нервными пластинками, лежащая под твердой оболочкой. Она покрывает мозг не заходя в его борозды и углубления, а перекидываясь через них в виде мостиков.

3.Сосудистая оболочка – тесно сращена с веществом головного мозга, заходя во все щели и борозды. Она богата кровеносными сосудами, которые снабжают кровью головной мозг. Проникая в желудочки мозга, сосудистая оболочка образует – сосудистые сплетения, которые продуцируют спинномозговую жидкость.

Между паутинной и сосудистой оболочками образуется подпаутинное пространство, которое сообщается с подпаутинным пространством спинного мозга и четвертым желудочком мозга. Паутинную и сосудистую оболочки объединяют под названием мягкой мозговой оболочки, а их воспаление называют менингитом.

Мозговая жидкость или ликвор – заполняет пространство между оболочками центральной нервной системы, спинномозговой канал и желудочки мозга. Это прозрачная и бесцветная жидкость, имеет слабощелоч-

ную реакцию. Она непрерывно образуется из плазмы крови и вливается в венозную систему, и небольшое количество попадает в лимфу.

Значение мозговой жидкости состоит в обеспечении равномерного давления на мозг в костном футляре, а также в поддержании постоянства осмотического давления. В мозговую жидкость выделяются продукты обмена центральной нервной системы и гормоны некоторых желез внутренней секреции (гипофиза и эпифиза).

ЛИМБИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

К лимбической системе относят структуры, расположенные на медиальной поверхности больших полушарий – гиппокамп, поясная извилина, мамиллярные тела гипоталамуса, перегородка, миндалевидные ядра и др. Эта система представляет собой систему взаимосвязанных ядер и путей. Для лимбической системы характерны сложные двусторонние связи между собственными структурами, корой больших полушарий, гипоталамусом, таламусом, мозговым стволом и другими образованиями нервной системы в виде замкнутых кругов (обеспечивает длительное поддержание возбуждения и взаимодействие всех отделов нервной системы).

Функции лимбической системы многообразны:

- основное функциональное значение связано с возникновением и протеканием эмоций;
- оказывает влияние на смену фаз сна и бодрствования;
- с гиппокампом связывают возникновение ориентировочных реакций;
- возникновение чувства голода и насыщения (гипоталамус, миндалевидные ядра, височная область коры);
- осуществление половой реакции связано с поясной извилиной, миндалевидными и другими образованиями;
- Также связано возникновение чувства удовольствия и неприятных ощущений;
- Влияет на функцию почек, сократительную деятельность мочеточников, мочевого пузыря, матки, а также на деятельность сердца, сосудов и дыхания.

Базальные ганглии

Относятся к подкорковым образованиями и располагаются внутри белого вещества больших полушарий. Базальные ядра связаны между собой и посылают импульсы к коре больших полушарий, зрительным буграм и подбугорной области. К ним подходят импульсы от коры больших полушарий, мозжечка, таламуса и от экстрорецепторов.

К базальным ганглиям относятся полосатое тело и бледное ядро.

Полосатое тело - эфферентное ядро, которое контролирует функции бледного ядра. Влияние полосатого тела на кору больших полушарий преимущественно тормозящие. Полосатое тело регулирует ряд вегетативных функций: сосудистые реакции, обмен веществ, теплообразование и тепловыделение.

Бледное тело регулирует сложные двигательные рефлекторные акты. При его раздражении наблюдается сокращение мышц конечностей. С участием бледного ядра осуществляется регуляция ориентировочных и оборонительных рефлексов.

Внутри головного мозга имеются сообщающиеся между собой полости называемые желудочками. Их четыре: два боковых в больших полушариях, третий в промежуточном мозге и четвертый – общий для заднего и продолговатого мозга. В желудочках находится спинномозговая жидкость.

1. История, предмет и задачи физиологии высшей нервной деятельности.

Учение о физиологии высшей нервной деятельности было создано трудами великого русского ученого И.П.Павлова. Оно раскрывает основные закономерности работы головного мозга, позволяет познать природу и внутренние механизмы высших психических функций. Это учение базируется на принципе рефлекторного отражения окружающего мира.

Физиология высшей нервной деятельности - это наука, изучающая работу головного мозга как материального субстрата психической деятельности.

Физиология высшей нервной деятельности ставит перед собой задачу изучить закономерности и механизмы работы мозга, благодаря которым осуществляется взаимодействие организма с внешней и внутренней средой.

История исследования высших функций мозга тесно связана с изучением психической деятельности, начало которого относится к временам глубокой древности. Понятие психического возникло у античных мыслителей и философов.

Первые обобщения, касающиеся сущности психики, в трудах древнегреческих и римских ученых. Среди них были материалисты, считавшие, что психика возникла из естественных начал (воды, огня, земли, воздуха), и идеалисты, выводившие психические явления из нематериальной субстанции (души). Представители материалистического направления (Гераклит, Демокрит) считали, что Душа и тело едины. Представители идеалистического мировоззрения Сократ и Платон рассматривали душу как явление не связанное с телом и имеющее божественное происхождение.

Материалистические взгляды Аристотеля рассматривали единую основу психических явлений у человека и животных. Отдельные мыслители того времени высказывали догадки о связи психической деятельности с мозгом.

Первые экспериментальные исследования на животных показали, что душевная деятельность осуществляется мозгом и является его функцией. Гален описал некоторые мозговые центры, управляющие движениями конечностей, мимикой лица, жеванием и глотанием. Он различал разные виды деятельности мозга и выдвинул положение о врожденных и приобретенных формах поведения.

Рене Декартом (1596 -1650) был основан рефлекторный механизм взаимоотношения организма и среды.

Чешский анатом, физиолог и врач Прохазко в 1800 году ввел в науку сам термин " рефлекс " и впервые дал классическое описание рефлекторной дуги.

Первые научные познания физиологических механизмов деятельности мозга связывают с разработкой и систематическим применением метода экстирпации (удаления) отдельных частей нервной системы. Исследования Ф.Гольца с удалением больших полушарий у собаки положило начало изучению функций коры головного мозга.

И.П.Павлову наука обязана всесторонними исследованиями физиологии головного мозга и созданием материалистического учения о высшей нервной деятельности.

В своих трудах И.М.Семенов аргументировано раскрывает, что ассоциативные процессы мозга чрезвычайно многообразны, крайне подвижны, взаимообусловлены, переплетены между собой. Прогресс психики обусловлен усовершенствованием нервной организации мозга, его историческим и индивидуальным развитием и осуществляется по принципу усложнения ассоциативного процесса. С деятельностью больших полушарий головного мозга И.М.Семенов связывает 4 категории: инстинкты,

осмысленное чувствование, осмысленное движение и согласование двух последних в осмысленное действие.

2. Связь физиологии ВНД с другими науками.

Физиология ВНД тесно связана с психофизиологией, нейропсихологией, сравнительной психологией, нейрофизиологией, генетикой и др. науками.

Так, на основе физиологии высшей нервной деятельности строятся естественно научные доказательства диалектического подхода в философии. В психологии изучение механизмов деятельности мозга является подтверждением его функций как материального субстрата. На основе физиологии ВНД строится теория обучения и воспитания в педагогике. Знание роли нервной деятельности в жизни человека в медицине появляются новые взгляды на природу и течение нервных и психических заболеваний. Тесная связь физиологии ВНД с биологией наблюдается в решении становления нервных и психических функций в эволюции животного мира.

3. Безусловно рефлекторная деятельность организма.

Основным актом нервной деятельности является рефлекс. **Рефлекс** - это ответная реакция организма на раздражение, осуществляемое при участии ЦНС.

Путь рефлекса называется **рефлекторной дугой**. Рефлекторная дуга включает 5 основных элементов:

1. **Рецептор** - образование, воспринимающее изменения внешней и внутренней среды организма;
2. **Афферентный путь** - проводящий импульс от рецептора в определенный отдел ЦНС;
3. **Сегмент ЦНС** - расположенный на любом уровне головного и спинного мозга;
4. **Эфферентный путь** - несущий нервный импульс из ЦНС к рабочим органам;
5. **Эффектор** - рабочий орган.

В основе ВНД лежит принцип рефлекторной деятельности. И.П.Павлов предложил разделить всю совокупность рефлекторных реакций, происходящих в организме, на 2 основные группы - безусловные и условные рефлексы.

Безусловные рефлексы относительно постоянны, стереотипно проявляются в ответ на адекватное раздражение определенного рецептивного

поля и служат основой для формирования многочисленных условных рефлексов. Безусловные рефлексы обеспечивают координирующую деятельность, направленную на поддержание внутренней среды и взаимодействие организма с внешней средой.

Безусловные рефлексы были классифицированы И.П.Павловым на простые и сложные. Особой группой были выделены сложнейшие безусловные рефлексы к числу которых были отнесены:

- индивидуальные (пищевой, оборонительный, исследовательский и др.)
- видовые (половой и родительский).

П.В.Симонов выделил следующие безусловные рефлексы:

- витальные (к ним относятся пищевой, питьевой, регуляции сна, оборонительные, рефлекс экономии сил и др.). Они не требуют участия другой особи, а невозможность их реализации ведет к физической гибели.
- ролевые (зоосоциальные) безусловные рефлексы (родительский, половой, территориальный). Эти рефлексы проявляются в процессе взаимодействия с другими особями данного вида.
- саморазвития - отражают исследовательское поведение, рефлексы свободы, имитационный и игровой.

Польский нейрофизиолог Ю.Конорски разделил безусловные рефлексы в соответствии с их биологической ролью на - сохранительные - связанные с поступлением в организм и выведением из него всего необходимого; восстановительные (сон), направленные на сохранение вида (беременность, работа о потомстве).

- защитные - обеспечивающие удаление всего тела или его отдельных частей из сферы действия вредящего или опасного для организма раздражителя (рефлексы одергивания и отступления, а также наступательные).

Особое место среди безусловных рефлексов занимает ориентировочный рефлекс (рефлекс на новизну). Он возникает в ответ на любое достаточно быстро происходящее изменение окружающей среды и выражается внешне в настораживании, прислушивании, обнюхивании, повороте глаз и головы, а иногда и всего тела в сторону появившегося нового раздражителя и т.п. Отличием ориентировочного рефлекса от других безусловно рефлекторных реакций является то, что он сравнительно быстро ослабевает - угасает при повторных применениях одного и того же раздражителя.

Т.о.. безусловный рефлекс - это реакция организма на непосредственно действующие раздражители, способствующая взаимодействию организма с окружающей средой и имеющая адаптивное значение для организма.

Разновидностью безусловного рефлекса является инстинкт.

Инстинкт (от лат. " побуждение) - это совокупность сложных, наследственно обусловленных актов поведения, характерных для особей данного вида при определенных условиях. Инстинкты делятся на пищевые, половые, родительские, оборонительные.

4. Условно-рефлекторная деятельность организма.

Общие признаки условных рефлексов:

1. Условные рефлексы носят приспособительный характер, что делает поведение наиболее пластичным, подогнанным к конкретным условиям среды.
2. Любые условные рефлексы требуют для своего участия высших отделов головного мозга.
3. Условные рефлексы приобретаются и отменяются в индивидуальной жизни каждой конкретной особи. В индивидуальную память записываются не всякие случайные совпадения условного раздражения и безусловной реакции, а лишь те, сочетания которых во времени оказываются наиболее вероятным. Все остальные случайно возникшие связи затормаживаются.
4. Условный рефлекс имеет сигнальный характер, т.е. предшествует, предупреждает последующее возникновение безусловного рефлекса, подготавливая к нему организм. С помощью условных рефлексов животное может заранее избежать опасность или подготовиться к захвату добычи, встрече с половым партнёром и т.д. Таким образом, условные рефлексы - это индивидуально приобретённые системные приспособительные реакции животных и человека, возникающее на основе образования в ЦНС временной связи между условным (сигнальным) раздражителем и безусловно-рефлекторным актом.

Классификация условных рефлексов.

Существует несколько систем классификации условных рефлексов, каждая из которых строится на одном ведущем факторе, положенном в ее основу.

1. Условные рефлексы, различающиеся по особенностям безусловного подкрепления. В зависимости от наличия или отсутствия подкрепления условные рефлексы делятся на положительные (подкрепляемые), вызывающие соответствующую реакцию организма, и отрицательные или тормозные (неподкрепляемые), которые не только не вызывают соответствующей реакции, но и ослабляют ее.

Согласно биологическому значению подкрепления различают условные рефлексы в зависимости от биологических потребностей:

- витальные условные рефлексы (пищевые, оборонительные, регуляции сна и пр.);
- зоосоциальные (половой, родительский, территориальный);
- условные рефлексы саморазвития (исследовательский, имитационный, игровой и др.).

Различаются условные рефлексы и по характеру подкрепления. Если в качестве подкрепления используется простой безусловный рефлекс, то вырабатываются условные рефлексы первого порядка. Если же подкреплением служит ранее выработанный прочный условный рефлекс, то образующую связь именуют условным рефлексом второго порядка. Соответственно возможны условные рефлексы более высоких порядков. (Условные рефлексы 4-го порядка у собаки выработать не удастся. У детей описаны рефлексы 6-го порядка). У взрослых людей формируются условные рефлексы 2-20-го порядка.

2. По характеру условного сигнала условные рефлексы подразделяются на 2 большие группы: экстероцептивную и интероцептивную. Среди экстероцептивных выделяют зрительные, слуховые, оборонительные, вкусовые, тактильные, температурные условные рефлексы в соответствии с рецепторным прибором, на который действует раздражитель. Интероцептивные условные рефлексы возникают в том случае, если поступивший в головной мозг импульс из внутренних органов становится сигналом к вегетативной или двигательной деятельности организма. Условные рефлексы от внутренних органов разделяют на механические, химические, температурные, осмотические и др.

По природе условного сигнала различают натуральные и искусственные. К натуральным условным рефлексам относят такие, которые образуются на естественные признаки безусловного раздражителя (например, на вид и запах пищи). Любые другие условные сигналы, не являющиеся, например, непременным свойством пищи, а лишь совпадающие с моментом ее поедания, относятся к искусственным условным сигналам (например, звуковое раздражение, вызывающее слюновыделительный эффект).

По структуре условного сигнала различают условные рефлексы:

1. на простые монодалльные раздражители.
2. на одновременные комплексные раздражители, состоящие из нескольких компонентов (свет + звук + кожное раздражение).

Условные рефлексы на время,

Условным раздражителем для выработки рефлекса может и определенный промежуток времени. У людей рефлексом на время является ощущение голода в те часы, когда они обычно принимают пищу. Интер-

валы могут быть весьма короткими. У детей школьного возраста рефлекс на время - ослабление внимания перед концом урока (за 1-2 мин. до звонка). Это результат не только утомления, но и ритмичной работы мозга в период учебных занятий.

Реакция на время в организме - это ритм многих периодически меняющихся процессов, например, дыхания, сердечной деятельности, пробуждения от сна. В основе ее возникновения лежит ритмическая посылка импульсов из соответствующих органов в мозг и обратно к эффекторным аппаратам.

3. На последовательные комплексы.

4. На цепи раздражении, компоненты которой действуют последовательно, не совпадая друг с другом, а безусловное подкрепление присоединяется лишь к последнему из них.

3. Важнейшим признаком классификации является **соотношение во времени действия условного и безусловного раздражителей.** По этому признаку различают:

- наличные условные рефлекс, образующиеся при совпадении времени действия сигнала и подкрепления.

- следовые условные рефлекс, при образовании которых сигнал и подкрепление отделены определенным временным интервалом.

Если подкрепление почти сразу присоединяется к сигналу, образуются совпадающие условные рефлекс, а если спустя 5-30 сек. от начала его действия вырабатываются отставленные условные рефлекс. Условные рефлекс, при которых подкрепление присоединяется к сигналу после длительного изолированного действия последнего, называется запаздывающими.

Стадии образования условных рефлекс.

Образование условного рефлекс обычно проходит две стадии: генерализации и специализации. На первой стадии - генерализации - условно-рефлекторное действие приобретают не только подкрепляемый условный сигнал, но и сходные с ним раздражители. Например, у собаки вырабатывается пищевой условный рефлекс на тон 400 Гц. Побежка животного к кормушке по этому сигналу подкрепляется пищей. Но близкие сигналы, например, тон 200 Гц и тон 600 Гц. также вызывают побежку к кормушке, хотя и не сопровождаются пищевым подкреплением. Весьма широкий набор близких к подкрепляемому раздражителей приобретают на первой стадии выработки условного рефлекс значения условных сигналов. Происходит как бы первичная сенсорная генерализация, обобщение признаков условных сигналов. Степень генерализации зависит от модальности и характера условного сигнала, безусловного подкрепления и их временного сочетания. Биологическое значение стадии генерализации

чрезвычайно велико, в естественных условиях обитания позволяет животному адаптироваться к широкому спектру сходных сигналов.

Вторая стадия заключается в специализации условно-рефлекторного ответа лишь на подкрепляемый сигнал, тогда как все остальные сходные по качеству раздражители становятся неэффективными. Степень специализации зависит, как и в предыдущей фазе, от всех трех факторов: сенсорного и эффектного звеньев условного рефлекса, а так же временных соотношений их активации. Стадия специализации условного рефлекса обычно совпадает с началом его автоматизации. Биологически эта стадия способствует выделению только значимых сигналов, имеющих наибольшую вероятность запуска безусловно-рефлекторной реакции.

Выделяют ряд условий, необходимых для выработки условного рефлекса:

1. Сочетание условных и безусловных раздражителей с подкрепляющим фактором.
2. Предшествование условного сигнала безусловному.
3. Преобладание силы безусловного раздражителя над условным. На боль выработать рефлекс нельзя.
4. Отсутствие посторонних раздражителей.
5. Нормальная работоспособность ЦНС.

5. Механизм условных рефлексов.

В основе механизмов условных рефлексов лежит образование временных связей. И Л. Павлов считал, что формирование временных связей (условный сигнал - безусловное подкрепление) является функцией коры больших полушарий мозга. В дальнейшем установили, что наряду с корковыми отделениями мозга в условно-рефлекторных реакциях принимают участие ретикулярная формация и лимбическая система.

Генерализованные, широко распространенные неспецифические формы активности нейронов при выработке условных рефлексов выявлены в таламусе, мозжечке и гипоталамусе. Это значит, что в процессе условно-рефлекторного обучения принимают участие многие структуры головного мозга. По мере упрочения условного рефлекса генерализация активности различных структур мозга уменьшается. На конечной стадии формирования стабильного условного рефлекса в этот процесс вовлекаются нейроны только тех областей мозга, которые имеют непосредственное отношение к анализу условного и безусловного раздражителя и к осуществлению условно-рефлекторной реакции. В моторной коре, управляющей движением, а также в корковых представительствах безусловных рефлексов возникают специфические реакции нейронов предваряющие (вызывающие) условно-рефлекторный ответ.

При выработке условного рефлекса усиливается активация мозга, источником которой являются десинхронизирующие влияния, исходящие из ретикулярной формации. В период выработки пищевых и оборонительных рефлексов у нейронов головного мозга, вовлеченных в реакцию, частота разрядов возрастает от сочетания к сочетанию условного и безусловного раздражителя. Так происходит до достижения 60 % уровня выполнения условного рефлекса. После достижения этого уровня активность нейронов то увеличивается, то уменьшается, т.е. носит волнообразный характер. На этой стадии условный раздражитель вызывает стабильный для многих нейронов кратковременный ответ, предваряющий условно-рефлекторную реакцию.

Для характеристики механизма условного рефлекса надо знать нейрофизиологические, биофизические и биохимические изменения, происходящие при условно-рефлекторном обучении.

Нейрофизиологические изменения выявлены при изучении мозга животных с помощью микроэлектродов. Это изменения возбудимости определенных нейронов в процессе обучения.

Биофизические изменения. Оказалось, что ионы кальция аккумулируются в некоторой части клеток (в основном, клеток тормозного типа), благодаря снижению количества калиевых каналов, что увеличивает возбудимость клетки, биохимические изменения связаны с фосфорилированием, процессом, который меняет свойства белка ионных каналов в клеточной мембране и, соответственно, ведет к изменению функциональной активности ионных каналов. Действие фосфорилирующих ферментов сохраняется длительное время после завершения обучения.

6. Различия безусловных и условных рефлексов,

Безусловные рефлексы - это врожденные, наследственно передающиеся реакции организма. Условные рефлексы - реакции, приобретенные организмом в процессе индивидуального развития на основе "жизненного опыта".

Безусловные рефлексы являются видовыми, т.е. свойственными всем представителям данного вида. Условные рефлексы индивидуальны: у одних представителей одного и того же вида они могут быть, а у других отсутствуют.

Безусловные рефлексы относительно постоянны; условные непостоянны и в зависимости от определенных условий могут вырабатываться, закрепиться и исчезнуть.

Осуществляются безусловные рефлексы в ответ на адекватные раздражения, приложенные к определенному рецептивному полю. Условные

рефлексы могут образовываться на любые воспринимаемые организмом раздражения любого рецептивного поля.

Условные рефлексы являются преимущественно функцией коры большого мозга. Безусловные рефлексы могут осуществляться на уровне спинного мозга и мозгового ствола.

Условные рефлексы вырабатываются на базе безусловных.

РОЛЬ ТОРМОЖЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

План лекции

1. Понятие процесса торможения в центральной нервной системе.
2. Внешнее (безусловное) торможение.
3. Внутреннее (условное) торможение.
4. Механизмы условного торможения.
5. Возрастные особенности торможения.

Понятие процесса торможения в центральной нервной системе.

В основе образования условного рефлекса лежат сложные процессы взаимодействия возбуждений в коре. Для успешного завершения процесса замыкания временной связи необходимо не только активирование участвующих в этом процессе нейронов, но и торможение деятельности тех или иных корковых и подкорковых образований. Этот процесс становится важнейшим средством упорядочения и совершенствования условных рефлексов. Благодаря торможению условные рефлексы непрерывно уточняются и адаптируются к меняющимся условиям среды. Иначе говоря, в процессе торможения осуществляется корригирование образовавшихся условных рефлексов (их изменение с изменением внешних условий).

Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе обеспечивает точность и гибкость высшей нервной деятельности.

Таким образом, в осуществлении высшей нервной деятельности участвуют одновременно тесно взаимодействующие друг с другом процессы возбуждения и торможения.

По своему внешнему проявлению торможение противоположно возбуждению. Если с возбуждением корковых клеток связано появление или усиление той или иной деятельности организма, то торможение вызывает ослабление или прекращение этой деятельности.

Различают безусловное и условное торможение. Безусловное иначе называется внешним и свойственно всем элементам нервной системы.

2. Внешнее (безусловное) торможение.

Внешнее (безусловное) торможение - это процесс экстренного ослабления или прекращения отдельных поведенческих реакций при действии раздражителей, поступающих из внешней или внутренней среды. По механизму своего возникновения этот тип торможения относят к врожденным.

Внешнее торможение часто встречается в условиях естественной жизни животных и человека. Сюда относится прежде всего постоянно наблюдаемое снижение активности, нерешительность действий в новой, необычной обстановке, снижение эффекта той или иной деятельности, а иногда и полная невозможность ее выполнении при действии каких-либо необычных посторонних раздражителей. Например, болевое раздражение или сигнал о нем резко тормозит пищевые условные рефлексы. Так же могут действовать и раздражения, исходящие от внутренних органов. Переполнение мочевого пузыря, рвота, половое возбуждение вызывают угнетение условных рефлексов.

-2-

Внешнее торможение условно-рефлекторной деятельности связано с появлением реакции на посторонний раздражитель, т.е. с действием постороннего рефлекса. Внешнее торможение наступает тем легче и быстрее и является тем более сильным, чем сильнее посторонний раздражитель и чем менее прочен условный рефлекс. Продолжительность внешнего торможения зависит от характера действия постороннего раздражителя и от продолжительности условного рефлекса. Поэтому в одних случаях внешнее торможение прекращается тотчас же с прекращением действия постороннего раздражителя, в других же случаях оно сохраняется некоторое время, причем продолжительность такого тормозного последствие колеблется от нескольких секунд до нескольких месяцев и даже лет.

Внешнее торможение включает в себя гаснувший и постоянный тормоз, а так же запредельное торможение.

1. Гаснувший тормоз. Всякий неожиданный посторонний раздражитель содержит новую для организма информацию и для ее более полного восприятия выполняется ориентировочный рефлекс. В момент возникновения этого рефлекса возникает индукционное торможение конкурирующих рефлексов. Оно может быть более или менее глубоким, кратковременным или более длительным, что зависит от физиологической силы ориентировочного тормозного рефлексов. Однако, неоднократное повтор-

ное раздражение вызывает ориентировочный рефлекс меньшей интенсивности, который затем в силу привыкания к этому раздражению и вовсе пропадает. Одновременно с этим постепенно снижается и эффект внешнего торможения. Механизмы гаснущего тормоза развиваются одновременно на разных уровнях головного мозга с участием ретикулярной системы ствола. (Например, у собаки выработан условный слюноотделительный рефлекс на звонок. Звонок прозвенел, но в это время резко скрипнула дверь, слюна не потечет. При многократном сочетании 2-х раздражителей (звонок + скрип двери) произойдет привыкание и слюна потечет).

2. Постоянный тормоз - отличается постоянством своего эффекта на тот или иной тормозной рефлекс. Стабильность внешнего торможения определяется физической силой того рефлекторного акта, который становится главной причиной этого торможения. К таковым относятся оборонительные безусловные рефлексы на разные вредящие раздражения, включая болевые. Длительность тормозного действия оборонительного рефлекса определяется его силой и характером тормозного рефлекса и степенью его упроченности. " Молодые " условные рефлексы тормозятся легче и на более длительный срок, чем более " старые " при одних и тех же условиях. Болевые воздействия с внутренних органов обладают более длительным тормозным влиянием на условно-рефлекторную деятельность. А иногда их сила настолько велика, что извращает нормальное протекание даже безусловных рефлексов. (Например, идет голодный студент после занятий - хочет есть - отделяется желудочный сок. Невнимателен - резкий скрип тормозов - забывает о голоде. Тормоз более слабого более сильным рефлексом). Итак, два антогонистических рефлекса - пищевой и оборонительный - не могут существовать, более слабый тормозится под влиянием более сильного. А чем сильнее этот рефлекс, тем ярче выражено индукционное торможение конкурирующих форм рефлекторной деятельности.

В естественных условиях обитания в определенные периоды жизни половое поведение оказывается более сильным и тормозит защитно-оборонительные рефлексы. (Например, весной студенты учатся хуже, чем осенью проявляется половая доминанта).

3. Запредельное (охранительное) торможение. Хорошо известно, что если увеличить интенсивность какого-либо раздражения, то вызываемый им эффект увеличивается (закон силы). Однако, дальнейшее усиление раздражения приведет к падению или полному исчезновению эффекта. В основе этого результата лежит не утомление, а запредельное торможение.

Запредельное торможение развивается также при одновременном действии нескольких несильных раздражителей, когда суммарный эффект раздражителей начинает превышать предел работоспособности корковых клеток. К развитию торможения ведет также и увеличение частоты услов-

ного раздражителя. Так, умеренный по силе условный раздражитель дает при ритмическом действии меньший эффект, чем при сплошном применении. Запредельное торможение наблюдается у учеников как при весьма громком и монотонном объяснении урока, так и при слабом раздражителе (тихий монотонный голос).

Развитие запредельного торможения зависит не только от силы их характера действия условного раздражителя, но и от состояния корковых клеток, от их работоспособности. При высоком уровне работоспособности клетка легче переносит действие сверхсильных раздражителей. При низком уровне работоспособности корковых клеток, наблюдается быстрое развитие запредельного торможения уже при сравнительно слабых раздражениях. То же наблюдается и при значительном нервном истощении. Развивающееся в этих условиях запредельное торможение играет охранительную роль, предохраняя нейроны от истощения. Временно включая активность нервных клеток, оно создает им условия для восстановления нормальной возбудимости и работоспособности.

Запредельное торможение также зависит от возраста, типологических особенностей, состояния гормональной сферы и др.

Крайним случаем запредельного торможения является оцепенение, возникающее у животных и человека под влиянием сверхсильного раздражения. Человек может впасть в состояние ступора - полной неподвижности. Такие состояния возникают не только в результате действия физически сильного раздражителя (например, взрыв бомбы), но и в вследствие тяжелых моральных потрясений (например, при неожиданном сообщении о тяжелой болезни или смерти близкого человека).

3. Условное торможение.

Внутреннее (условное) торможение является приобретенным и проявляется в форме задержки, угашения, устранения условных реакций. Условное торможение свойственно, главным образом, высшим отделам нервной системы. Оно возникает внутри центральных нервных структур самих условных рефлексов, а отсюда и его название - внутреннее (т.е. не наведенное из вне).

Основные черты условного торможения:

1. Оно развивается при не подкреплении раздражителей, которые постепенно приобретают свойства условного тормозного или отрицательного сигнала.

2. Условное торможение поддается тренировке. Заторможенный условный рефлекс может самопроизвольно восстанавливаться, и это важно при воспитании в раннем возрасте.

3. Способность к разным проявлениям условного торможения зависит от индивидуальных свойств нервной системы: у возбудимых индивидуумов оно вырабатывается труднее и медленнее.

4. Условное торможение зависит от физиологической силы безусловного рефлекса, подкрепляющего положительный условный сигнал.

5. Условное торможение зависит от прочности ранее выработанного условного рефлекса.

6. Условное торможение может взаимодействовать с безусловным, в этих случаях возникает явление растормаживания, а иногда в результате суммирования условного и безусловного торможения их общий эффект может усиливаться.

И.П.Павлов подразделил условное торможение на 4 вида: угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, торможение запаздывания.

1. Угасательное торможение возникает тогда, когда условный раздражитель предъявляется несколько раз без подкрепления. Например, у собаки выработан условный рефлекс на звонок, если в дальнейшем подавать условный раздражитель (звонок), не сопровождая его подкреплением (пищей), то слюны будет выделяться все меньше. Отсутствие подкрепления рано или поздно приводит к тому, что сигнал перестает совсем оказывать влияние на слюнную железу - условный рефлекс исчезает).

Угасательное торможение представляет собой очень распространённое явление и имеет большое биологическое значение. Оно помогает человеку избавиться от выработанной привычки (плохой, устаревшей, например, читать лежа).

Степень и скорость выработки угасательного торможения зависят от:

1. Прочности условного рефлекса (более прочно выработанные рефлексы угасают медленнее).

2. Физиологической силы подкрепляющего рефлекса (угасить пищевой условный рефлекс у голодной собаки значительно труднее, чем у сытой).

3. Частоты неподкрепления (угасательное торможение можно выработать за минуты - часы или в течение многодневных экспериментов).

2. Дифференцировочное торможение развивается при неподкреплении раздражителей, близких по свойствам к подкрепляемому сигналу. Оно ведет к различию положительного (подкрепляемого) сигнала и отрицательного (дифференцированного). В этом случае работа внутреннего торможения направлено на то, чтобы "не путать" сходные раздражители.

Основные свойства дифференцировочного торможения:

1. Чем ближе дифференцируемые раздражители, тем труднее на один из них (неподкрепляемый) выработать дифференцировочное торможение;

2. Степень торможения определяется силой возбуждения, развиваемого положительным (подкрепляемым) условным рефлексом;

3. Выработка этого торможения происходит волнообразно;

4. Дифференцировочное торможение тренируемо, что лежит в основе тонкого распознавания сенсорных факторов среды (например, у ребенка дифференцировочный рефлекс на мать, отца и потом на всех людей).

Биологическое значение дифференцировочного торможения велико. Оно служит основой анализа действующих на организм раздражителей, основой различения предметов и явлений окружающей действительности. Процесс обучения и воспитания опирается на выработку дифференцировочного торможения. Оно имеет чрезвычайно важное значение при изучении букв и звуков родного и иностранного языков, на уроках математики, пения и др.

Время начала различения раздражителей у детей бывает разным. Оно зависит от "возрастной зрелости" мозговой коры, предыдущей подготовки (тренировки) и степени утомления организма.

Условный тормоз образуется при неподкреплении комбинации из положительного условного сигнала и индифферентного раздражителя. Н-р, у собаки образован пищевой условный рефлекс на звук. Если к этому сигналу присоединить свет лампочки и их совместное действие не подкреплять пищей, то после нескольких применений эта комбинация перестанет вызывать пищевую реакцию, хотя изолированное применение звонка по-прежнему будет вызывать обильное слюноотделение. У ребенка положительный условный рефлекс на учителя - хорошо учится, но на отдельных учителей (не любит) отрицательный рефлекс - плохо учится.

Основные свойства условного тормоза:

1. Он легче вырабатывается, если к слабому (свет) положительному раздражителю присоединяется сильный (звонок);

2. Если прибавочный раздражитель приобрел свойства условного тормоза, то, будучи присоединенным к любому другому положительному сигналу, он затормозит соответствующий этому сигналу условный рефлекс;

3. Роль прибавочного раздражителя может играть след от примененного раздражения достаточно большей силы;

4. Прибавочный раздражитель в первый момент своего применения в комбинации с положительным сигналом вызывает ориентировочный рефлекс и индукционное (внешнее) торможение условной реакции, затем превращается в индифферентный раздражитель (гаснущий тормоз) и наконец, на месте безусловного торможения развивается условный тормоз. Условный тормоз имеет большое приспособительное значение в поведении человека и животных. Так, издавек заметив ползущую гусеницу, цы-

пленок бросается к ней, но, подбежав, видит длинные волоски - примету несъедобности и отходит в сторону. Вид волосков - это прибавочный агент, отменяющий пищевое значение условных раздражителей.

При выработке торможения запаздывания подкрепление соответствующим безусловным рефлексом не отменяется, а значительно отодвигается от начала действия условного раздражителя. Подкрепляется лишь последний период действия сигнала, а предшествующий ему значительный период его действия лишается подкрепления. Н-р, экспериментатор зажигает лампочку, которая до момента подкрепления горит 3 мин. Как только загорится свет, у собаки условной реакции не наблюдается, но через некоторое время, ближе к подкреплению условная реакция появляется.

Основные свойства торможения запаздывания:

1. Чем сильнее условный раздражитель, тем труднее выработать торможение запаздывания.
2. Чем больше сила подкрепляющего рефлекса, тем труднее выработать запаздывание условного рефлекса.
3. Чем медленнее удаляется от опыта к опыту изолированное действие условного раздражителя, тем легче вырабатывается запаздывание.
4. Значительное упрочение совпадающих или кратко отставленных условных рефлексов препятствует выработке торможения запаздывания.

Хорошим примером приспособительного значения торможения запаздывания может служить условное выделение желудочного сока. Благодаря торможению запаздывания избегается бесполезное, а возможно, и вредное наполнение пустого желудка кислым желудочным соком, сок вовремя встречает поступающую в желудок пищу, обеспечивая полноценное ее переваривание.

4. Механизмы условного торможения.

Механизм разных видов торможения близок к механизмам образования условных и безусловных рефлексов. По своей сути процесс торможения является реализацией рефлекса, который способен формировать очаг возбуждения, подавляющим ранее существующие.

По поводу механизмов возникновения внутреннего торможения и его локализации нет единой точки зрения. Согласно представлениям И.П.Павлова, внутреннее торможение формируется в центрах коры головного мозга, к которым адресуется условный раздражитель. Однако, ряд экспериментальных факторов, полученных в последующие годы, не могли быть объяснены с позиции этого предположения.

Лекция 3. ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА

План:

1. Уровни интеграции.
2. Основные принципы интегративной деятельности мозга: доминанта и условный рефлекс.
3. Функциональная организация мозга.

I. Уровни интеграции.

1. *Ретикуло-стволовой.* Интегрируются разномодальные афферентные посылки с учетом мотивационных факторов, которые формируют импульсные тонические влияния к специфическим сенсорным системам, приводящие к модуляции проведения по ним соответствующих сигнализаций. В результате осуществляется синтез различных сенсорных сигнализаций на более высоких уровнях мозга.

2. *Таламокортикальный.* Обеспечивает адекватные условия для формирования разномодального афферентного синтеза.

II. Основные принципы интегративной деятельности мозга.

В качестве основных принципов организации целенаправленного и адаптивного поведения рассматриваются *доминанта* и *условный рефлекс*.

А.А.Ухтомский выдвинул *принцип доминанты* в качестве основы складывающихся координационных отношений, и сформировал учение о доминанте - рабочем принципе деятельности нервной системы и векторе поведения. Доминанта определяет вероятность возникновения той или иной рефлекторной реакции в ответ на текущее раздражение.

Основные свойства доминанты:

1. повышенная возбудимость;
2. стойкость возбуждения;
3. инертность возбуждения;
4. способность к суммированию возбуждения;
5. способность тормозиться и растормаживаться.

В доминантном очаге происходит установка на определённый уровень стационарного возбуждения, способствующий суммированию ранее подпороговых возбуждений и переводу на оптимальный для данных условий ритм работы, когда этот очаг становится более отзывчивым и тормозятся другие рабочие очаги.

Стадии доминанты:

1. безразличное привлечение к себе всевозможных рецепций в качестве поводов возбуждения;
2. образование условного рефлекса - выработка адекватного раздражителя для данной доминанты;
3. связь данной доминанты с данным рецептивным содержанием: когда внутренне содержание и внешний образ вызывают и подкрепляют исключительно друг друга.

III. Функциональная организация мозга.

С позиций системной организации функций в деятельности мозга выделяют различные функциональные системы и подсистемы. Классический вариант интегративной деятельности мозга состоит из трех основных функциональных блоков:

1. блок приёма и переработки сенсорной информации - сенсорные системы (анализаторы);
2. блок модуляции, активации нервной системы - модулирующие (лимбико-ретикулярные) системы мозга;
3. блок программирования, запуска и контроля поведенческих актов - моторные системы (двигательный анализатор).

1. Сенсорные системы принимают и перерабатывают сигналы внешней и внутренней среды организма. Основанием анализатора является его *рецепторная поверхность*, вершиной - *проекционные зоны коры*. Между ними находится *несколько уровней*, каждый из которых представляет собой совокупность клеток, аксоны которых идут на следующий уровень (исключение: аксоны верхнего уровня выходят за пределы анализатора).

Каждый анализатор настроен на определенную модальность сигнала. *Модальная специфичность анализатора* определяется особенностями функционирования его периферических образований и специфичностью его рецепторных элементов; связана с особенностями структурной организации центральных отделов анализатора, упорядоченностью межнейронных связей всех морфологических образований.

Взаимоотношения между последовательными уровнями анализаторов построены по *принципу "дивергенции-конвергенции"*. Чем выше уровень анализаторной системы, тем большее число нейронов он включает. На всех уровнях анализаторов сохраняется *принцип топической проекции рецепторов*, который способствует осуществлению множественной и параллельной переработки (анализу и синтезу) рецепторных потенциалов, возникающих под действием раздражителей. Избирательная настройка рецептивных полей центральных нейронов анализаторов на определённые свойства раздражителя обеспечивает механизм латерального торможения (универсальный способ формирования селективного канала передачи информации в ЦНС). Нейрон, стоящий на выходе рецептивного поля, может выделять один признак раздражителя (*простые детекторы*) или комплекс его свойств (*сложные детекторы*). *Детекторные свойства нейрона* обуславливаются структурной организацией его рецептивного поля. Нейроны-детекторы более высокого порядка об-

разуются в результате конвергенции нейронов-детекторов низшего (более элементарного) уровня. Нейроны-детекторы сложных свойств формируют детекторы "сверхсложных" комплексов. Высший уровень иерархической организации детекторов достигается в проекционных зонах и ассоциативных областях коры мозга.

Проекционные зоны анализаторных систем занимают наружную поверхность новой коры задних отделов мозга: зрительной - затылочную, слуховой - височную, обонятельной - теменную, здесь же и представительство вкусовой, обонятельной и висцеральной чувствительности.

Наиболее обширные области в коре занимает та сенсорная система, которая имеет наибольшее экологическое значение для данного вида.

Первичные проекционные зоны состоят:

1. из нейронов четвертого афферентного слоя, для которых характерна чёткая топическая организация и высочайшая специфичность (реагируют избирательно: на оттенок, на форму...);
2. из нейронов мультимодального типа (реагируют на несколько раздражителей);
3. из нейронов, реакция которых отражает воздействие неспецифических (лимбико-ретикулярных или модулирующих) систем.

Вторичные проекционные зоны располагаются вокруг первичных зон, как бы надстраиваясь над ними. Состоят из нейронов второго и третьего афферентного слоя клеток. Эти нейроны детектируют сложные признаки раздражителей, сохраняя модальную специфичность. Возможно, что усложнение детекторных селективных свойств нейронов вторичных зон происходит путем конвергенции на них нейронов первичных зон.

Первичные и вторичные зоны составляют по И.П.Павлову центральную часть или ядро анализатора в коре. Их взаимодействие обуславливает согласованное содружество процессов возбуждения и торможения, которое закрепляет макро- и микроструктуру нервной сети, занятой анализом афферентного потока в первичных проекционных сенсорных полях. Это создает основу для динамического межанализаторного взаимодействия, осуществляемого в ассоциативных зонах коры.

Третичные зоны коры (ассоциативные области) занимают второй и третий клеточные (ассоциативные) слои коры, на которых встречаются одно- и разномодальные и неспецифические потоки. Ассоциативные нейроны отвечают на обобщённые признаки стимулов (количество, положение элементов). Конвергенция разномодальной информации необходима для целостного восприятия. Ассоциативные зоны расположены на границе затылочной, височной и заднетеменной коры и состоят из обра-

зований нижнетеменной корковой области (1/4 всех образований описываемого сенсорного блока мозга).

Взаимосвязь ассоциативных областей с функциональными расстройствами

Область поражения	Результат поражения
Лобно-височно-теменная (речевые зоны) в левом полушарии Нижне-височная.	Афазия - расстройство речи.
Теменная или угловая извилина	Предметная агнозия - нарушение процесса узнавания.
теменной доли Левая височная доля	Оптико-пространственная агнозия

Локальные поражения ассоциативных зон коры могут быть связаны с относительно элементарными сенсорными расстройствами и с нарушениями сложных форм восприятия.

Ю.Конорский выдвинул концепцию о "гностических нейронах", которые интегрируют возбуждение при действии сложных комплексных раздражителей и соответствуют унитарному восприятию (узнаванию с первого взгляда). "Гностические нейроны" составляют главную деятельную основу высших уровней анализаторов или гностических зон.

2. Модулирующие системы мозга (или лимбико-ретикулярный комплекс, или восходящая активирующая система) регулируют тонус коры и подкорковых образований, оптимизируют уровень бодрствования в отношении выполняемой деятельности и обуславливает адекватный выбор поведения в соответствии с актуализированной потребностью.

Нервные образования модулирующих систем мозга:

1. Лимбическая система.
2. Неспецифическая система.
3. Активирующие структуры: ретикулярная формация среднего мозга, задний гипоталамус, синее пятно в нижних отделах ствола мозга.
4. Инактивирующие структуры: преопатическая область гипоталамуса, ядра шва в стволе мозга, фронтальная кора.

3. Двигательные системы мозга (интегративно-пусковые моторные.). Двигательные области коры запускают и контролируют двигательную активность и реализацию поведенческих актов, синтезируя возбуждения различной модальности с биологически значимыми сигналами и мотивационными влияниями. Им свойственна окончательная трансформация афферентных влияний в качествен-

но новую форму деятельности, направленную на быстрейший выход эфферентных возбуждений на периферию, то есть на аппараты реализации конечной стадии поведения.

Высшие аппараты двигательных систем мозга расположены в передних отделах больших полушарий - впереди от центральной извилины. Они не содержат модально-специфических зон, представляющих отдельные анализаторы, а состоят из аппаратов эфферентного двигательного типа. Но сами находятся под постоянным притоком информации из аппаратов афферентных (сенсорных) систем.

Процессы в двигательных системах мозга идут в нисходящем направлении:

третичные и вторичные зоны коры (формируются двигательные программы) 4" первичные зоны коры (моторные образования)

v

стволовые двигательные ядра 4' спинальные двигательные ядра.

Первичная проекционная зона двигательной коры занимает пространство роstralное Роландовой борозды, является выходными воротами интегративно-пусковой системы мозга или функционального блока программирования, регуляции и контроля деятельности. Передняя центральная извилина является первичной (проекционной) зоной, исполнительным аппаратом (выходными воротами) мозговой коры, в котором формируется программа двигательных импульсов.

В моторной коре мощно развит пятый афферентный слой гигантских пирамидных клеток Беца. Они сгруппированы в радиально-ориентированные колонки. Вертикально-ориентированные колонки (*структурные модули*) являются элементарными функциональными ячейками двигательной коры, представляющими собой группу клеток, в центре которой находится гигантская, а вокруг неё - 2-3 крупные или средние пирамидные клетки, дендриты которых идут плотным пучком. Между такими микроколонками наблюдается взаимное проникновение дендритов, что облегчает синаптические контакты набора микроколонок с одним и тем же афферентным волокном, и т.о., с одного афферентного волокна в реакцию включается система микроколонок.

Аксоны гигантских пирамид образуют нисходящие волокна, составляющие *пирамидный тракт*, который оканчивается на моторных ядрах головного и спинного мозга, т.е. образуют кортикоспинальные пути.

Пирамидная система тесно связана с *экстрапирамидной* (все образования головного мозга, управляющие движениями и посылающие супраспинальные проекции вне кортикоспинальных путей).

Функциональная организация моторной коры:

- 1) в медиальных отделах поверхности коры начинаются волокна, управляющие мускулатурой нижних конечностей,
- 2) в срединных отделах поверхности коры начинаются волокна, управляющие мускулатурой верхних конечностей,
- 3) от латеральных отделов поверхности коры начинаются волокна, идущие к двигательным ядрам черепно-мозговых нервов ствола мозга и мышцам гортани, рта, глаз и лица.

По ходу следования все нисходящие волокна перекрещиваются и управляют мускулатурой противоположной стороны туловища.

Максимально топически в моторной зоне коры представлены органы, нуждающиеся в наиболее тонкой регуляции и выполняющие дискретные движения.

Вторичные зоны двигательной коры (премоторные) занимают отделы лобной области. Принцип организации тот же, но больше развиты верхние клеточные слои коры - малые пирамиды. Аксоны пирамидных клеток образуют эфференты, переключающиеся на обширные подкорковые моторные образования. Нейроны премоторной коры "организуют" отдельные мышечные сокращения в целостный двигательный акт.

Премоторные отделы коры связаны эфферентными путями с корковыми формациями рострального полюса больших полушарий, специфическими и неспецифическими подкорковыми образованиями, ассоциативными ядрами таламуса, гипоталамуса, миндалин, ядрами экстрапирамидной системы, со спинным мозгом через пирамидный тракт.

Третичные зоны двигательной коры занимают префронтальные или лобные отделы коры. Это аппарат наиболее сложных форм регуляции целостного поведения. Лобные доли состоят из мелких зернистых клеток (с короткими аксонами и разветвленными дендритами), несущих ассоциативные функции. Они приводят состояние активности в соответствие с различными формами поведения (созревают к 4-7 годам).

ТЕМА: ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА

План лекции

1. Иррадиация и концентрация в ЦНС.
2. Индукция в ЦНС.

3. Координация в ЦНС (понятие о координации).
4. Принцип доминанты.
5. Анализ и синтез раздражений в коре головного мозга.
6. Динамический стереотип.

В деятельности всех отделов нервной системы важную роль играют процессы возбуждения и торможения. Оба явления взаимосвязаны. Для них характерны такие процессы как иррадиация и концентрация в ЦНС (они подвержены координации и могут доминировать в организме).

Иррадиация и концентрация в ЦНС.

Распространение возбуждения или торможения из очага возникновения называют его иррадиацией, а последующие сосредоточения в исходном участке - концентрацией.

Распространение возбуждения по коре большого мозга, быстро переходящее в его сосредоточение в исходном участке, называют динамической иррадиацией.

Если в это время будет действовать безусловный раздражитель, на основе которого может образоваться условный рефлекс, то во всех корковых клетках, захваченных распространяющейся волной возбуждения, наступают стойкие изменения, проявляющиеся в возникновении временных связей с данной безусловной реакцией. Такие стойкие изменения называются статической иррадиацией. С этими свойствами связаны явления генерализации и специализации условных рефлексов.

В основе процесса иррадиации лежат многочисленные связи аксонов афферентных нейронов с дендритами и телами нейронов ЦНС, имеющих большое число контактов с различными нервными центрами и друг с другом. Возбуждение может распространяться на большие расстояния: от нейронов спинного мозга к различным отделам головного мозга, вплоть до коры больших полушарий.

Иррадиация тем шире, чем сильнее и длительнее афферентное раздражение.

Получены экспериментальные данные, позволяющие говорить о закономерностях иррадиации. Оказалось, что в реакцию вовлекаются прежде всего нейроны, имеющие самый маленький пороговый потенциал, т.е. обладающие наиболее высокой возбудимостью. В них прежде всего деполяризация достигает критического уровня и возникает волна возбуждения. При увеличении интенсивности раздражения в реакцию вовлекаются менее возбудимые нейроны, при этом процесс возбуждения захватывает всё большее количество клеток ЦНС.

Но несмотря на широкую связь нервных центров, иррадиация возбуждения в ЦНС имеет свои пределы, вследствие чего в деятельное состояние приходят лишь определённые её отделы.

Иррадиация хорошо выражена у детей, особенно в раннем возрасте. Дети дошкольного и школьного возраста, при появлении красивой игрушки, раскрывают рот, прыгают, смеются от удовольствия.

Индукция в ЦНС

Наблюдая смену возбуждения торможением и наоборот, исследователи заметили, что в ЦНС имеет место ритмическая смена фаз единого процесса. Так И.П.Павлов установил, что возникновение в коре головного мозга очага возбуждения всегда сопровождается торможением других её участков и, напротив, возникновение очага торможения сопровождается возбуждением или повышением возбудимости других участков коры. Такое явление получило название индукции.

Если в результате возбуждения возникает процесс торможения, то это отрицательная индукция. Если же возникшие в одних в одних участках нервной системы торможение вызывает возбуждение других участков, то индукция положительная.

Изучая процессы, протекающие в одних и тех же участках нервной системы, учёные сделали вывод, что возбуждение сменяется торможением и наоборот. Такая смена процессов названа последовательной индукцией.

Индукция в нервной системе никогда не происходит беспорядочно. Она всегда избирательна и лежит в основе координационных механизмов в ЦНС.

Последовательной индукцией можно объяснить усиленную двигательную активность школьников во время перемен после длительного торможения в двигательной области коры больших полушарий в течение урока. Отдых на перемене должен быть активным и подвижным.

Координация в ЦНС

Приспособление организма к различным изменениям внешней среды возможно благодаря наличию в ЦНС координации функций. Под координацией понимают взаимодействие нейронов, а следовательно и нервной системы, в ЦНС, которое обеспечивает её согласованную деятельность, направленную на интеграцию (объединение) функций различных органов и систем организма. Одним из примеров координации служит сжатие пальцев кисти в кулак. При этом мышцы ладонной поверхности сокращаются, а тыльной расслабляются. Значит возбуждён центр сгибателей, а центр разгибателей заторможен.

В процессе такого антагонистического сокращения мышц наблюдаются соответствующие изменения в кровообращении и дыхании, так как всеми этими процессами управляет ЦНС. Кроме того, процесс координации в значительной мере подчинён сознанию. Человек может по своему желанию регулировать отдельные акты (например: присесть или прыгать). Эта особенность деятельности ЦНС обеспечивает человеку выработку сложных и тонких движений в процессе жизнедеятельности.

При некоторых болезнях и отравлении ядами (например, стрихнином) может наблюдаться некоординированный характер в виде судорог или одновременного сокращения сгибателей и разгибателей. В этом случае целенаправленная деятельность отсутствует. Координированный же акт движений обеспечивает лучшую приспособленность к внешней среде и создаёт красоту движений и жестов (гимнасты, балерины).

Принцип общего конечного пути.

Морфологической основой координированной деятельности ЦНС является общий конечный путь. В организме количество афферентных нейронов, по которым передаётся возбуждение в центральную нервную систему, приблизительно в 5 раз больше, чем афферентных (центробежных) нейронов. Шеррингтон такое соотношение

между центростремительными и центробежными нейронами схематически представил в виде воронки с широким входным отверстием, через которое в ЦНС поступают импульсы от различных рецепторов, и с узким выходным отверстием, через которое возбуждение достигает эффекторов. При таком положении на пути к одному эфферентному нейрону идёт множество импульсов от различных рецепторных зон. Происходит своеобразная борьба за “общий конечный путь” и ЦНС, её функциональное состояние в данный момент определяет, какой из множества пришедших нервных импульсов завладеет общим конечным путём.

Принцип доминанты.

Принцип доминанты был сформирован А.А.Ухтомским. Для деятельности НС характерно наличие в каждый данный момент преобладающих, господствующих очагов возбуждения. Временно господствующий, главенствующий в текущий момент очаг устойчивого длительного возбуждения называют доминантой.

Основные свойства доминанты:

- 1) повышенная возбудимость;
- 2) стойкость возбуждения;
- 3) инертность возбуждения;
- 4) способность к суммированию возбуждения;
- 5) способность тормозиться и растормаживаться.

Благодаря доминанте при непрерывном воздействии на организм самых разнообразных внешних раздражителей достигается определённая приспособительная, избирательная деятельность ЦНС (например, при голоде в соответствующих участках ЦНС возникает стойкий очаг с повышенной возбудимостью - пищевая доминанта).

Доминантный очаг возбуждения имеет свойство привлекать к себе поступающие и другие центры волны возбуждения и за их счёт усиливаться. В процессе нервной деятельности одна доминанта сменяет другую. Возникновение в ЦНС более сильной доминанты затормаживает ранее вызванную доминанту (например, защитное поведение тормозит пищевое).

Чем моложе ребёнок, тем менее устойчива доминанта, и тем легче она тормозится.

По мнению А.А.Ухтомского, принцип доминанты является физиологической основой акта внимания и предметного мышления. Интересный и эмоциональный рассказ учителя, хорошо выполненная таблица, опыт способствуют созданию доминантных отношений во время процесса обучения, что имеет немаловажное значение в усвоении знаний.

Принцип доминанты подчёркивает также необходимость учитывать при выработке новых рефлекторных актов предшествующие отношения в ЦНС, ранее сформировавшиеся доминантные очаги. Так двигательная доминанта, возникшая во время игры (активной) на перемене, вряд ли даст возможность сразу, с первых минут урока, создать новую доминанту в процессе изложения нового учебного материала. Требуется некоторое время и довольно выразительные и интересные средства, чтобы изменить доминантные отношения.

С возрастом доминанта приобретает всё большую устойчивость и пластичность. Оба эти свойства играют важную роль в процессе формирования познавательной деятельности. Устойчивость доминирующего возбуждения облегчает возможность обучения и противостоит отвлечению. Пластичность облегчает возможность переключения с одной доминирующей деятельности на другую. Доминанта является одним из важнейших свойств НС, определяющих потребности и мотивации как биологические, так и познавательные. Образование доминанты имеет индивидуальные и возрастные особенности. Индивидуальные особенности определяют увлечённость, возможность сосредоточиться на определённом виде деятельности. Возрастные особенности формирования доминанты должны быть учтены в процессе обучения.

А.А.Ухтомский выделил четыре случая торможения доминанты:

- 1) если доминанта представляет собой цепной рефлекс, то разрешающий акт и будет концом доминанты (например, половое поведение);
- 2) возникновение в центрах новой доминанты, несовместимой с первой, ведёт к её торможению (защитное поведение тормозит пищевое);

- 3) осуществление прямого торможения доминанты возможно волевым путём, т.е. коры мозга (подавление естественных физиологических потребностей в неадекватных условиях);
- 4) стойкое подкрепление доминанты посторонними импульсами само по себе может подготовить её торможение (доминанта в самой себе несёт свой конец, обладая способностью растормаживаться).

Анализ и синтез раздражений в коре головного мозга.

Анализ и синтез раздражений - это важнейшие функции коры полушарий большого мозга. Анализ раздражений состоит в различении, разделении различных сигналов, дифференцировании различных воздействий на организм. Синтез раздражений проявляется в связывании, общении возбуждений, возникающих в различных участках коры большого мозга, благодаря взаимодействию, устанавливаемому между нейронами и их группами. Проявлением синтетической деятельности коры полушарий мозга является образование временной связи, составляющей основу выработки всякого условного рефлекса.

Анализ раздражений начинается уже в рецепторном аппарате, разные элементы которого реагируют на различные по характеру раздражения; элементарный анализ производит и низшие отделы ЦНС. Высшего развития процессы анализа достигают в коре полушарий головного мозга. Известно, что сигналы от каждого вида рецепторов поступают в определённые группы нервных клеток коры. Количество клеток, вовлекаемых в реакцию, и частота импульсов в каждой из них широко варьирует в зависимости от силы, длительности и крутизны нарастания раздражителя.

Специфическая для коры полушарий большого мозга форма анализа состоит в различении (дифференцировании) раздражителей по их сигнальному значению, что достигается выработкой внутреннего торможения.

Анализ и синтез неразрывно связаны между собой. При взаимодействии на организм двух отдельных раздражителей мы встречаемся с наиболее примитивными формами анализа и синтеза. О более сложных формах аналитико-синтетической деятельности коры мозга можно судить на основании анализа комплексных раздражителей, включающих ряд компонентов. Для этого в качестве условного раздражителя применяется несколько сигналов, следующих друг за другом в определённом порядке; в другом порядке те же сигналы используются без подкрепления. Если дифференцировка вырабатывается, то это свидетельствует о том, что корой

полушарий большого мозга сигналы воспринимаются не только в отдельности и не только суммарно, но и в определённой последовательности.

Важное место в процессе коркового анализа и синтеза раздражений занимает явление условно-рефлекторного переключения. Сущность его заключается в том, что эффект условного раздражителя (его сигнальное значение) может быть поставлена в определённую зависимость от той обстановки, в которой он применяется. В различной обстановке один и тот же раздражитель может являться то условным побуждающим, то тормозным условным сигналом. (Например:

“Переключатели” не вызывают какого-либо видимого эффекта, они лишь специфическим образом изменяют состояние коры головного мозга, тормозя одни временные связи и активируя другие. Благодаря “переключению” достигается более совершенное приспособление организма к постоянно изменяющейся окружающей среде.

Динамический стереотип.

Наиболее сложной формой аналитико-синтетической (интегративной) деятельности мозговой коры является выработка динамического стереотипа и её сигнальная деятельность.

Внешний мир действует на организм не единичными раздражителями, а обычно системой одновременных и последовательных раздражителей. Если эта система в таком порядке часто повторяется, то это ведёт к образованию системности, или динамического стереотипа в деятельности коры головного мозга.

Динамический стереотип представляет собой последовательную цепь условно-рефлекторных актов, осуществляющихся в строго определённом, закреплённом во времени порядке и являющихся следствием сложной реакции организма на сложную систему положительных (подкрепляемых) и отрицательных (неподкрепляемых) условных раздражителей.

Выработка стереотипа - это пример сложной синтезирующей деятельности коры. Стереотип трудно вырабатывается, но если он выработан, то поддержание его не требует значительного напряжения корковой деятельности, многие действия при этом становятся автоматическими. Динамический стереотип является основой образования привычек у человека, формирования определённой последовательности в трудовых операциях, приобретения умений и навыков.

Ходьба, бег, прыжки, пользование при еде ложкой и вилкой, письмо - всё это навыки, в основе которых лежит образование динамических стереотипов в коре больших полушарий.

Образование динамического стереотипа лежит в основе режима дня каждого человека. Стереотипы сохраняются долгие годы и составляют основу человеческого поведения. Стереотипы очень трудно поддаются переделке. (Например: вспомните, как трудно “переучить” ребёнка, если он научился неправильно держать ручку при письме, неправильно сидеть за столом и т.д.). Трудность переделки стереотипов заставляет обращать особое внимание на неправильность приёмов воспитания и обучения детей с первых лет жизни.

Установлены возрастные особенности формирования динамического стереотипа. На протяжении всего первого года жизни для правильного развития ребёнка жизненно важную роль играет строгий режим сна, бодрствования, питания и прогулок, т.е. выработка стереотипов условных рефлексов, изменение которых, нарушения их, ведут к болезненным реакциям детей.

Для детей в возрасте до 3-х лет выработка большого числа стереотипов не представляет трудностей и каждый последующий стереотип вырабатывается всё легче. Однако изменение порядка следования раздражителей в одном стереотипе является крайне тяжёлой задачей. Системы условных связей, выработанные в это время, сохраняют своё значение в течение всей последующей жизни человека. У детей к 5-ти годам возможности переделки выработанных стереотипов возрастают. Возросшие сила и подвижность нервных процессов допускают уже переделку стереотипов без особенно больших трудностей.

Процесс ломки старого и выработки нового динамического стереотипа протекает тем легче, чем естественнее используемые приёмы и методики, чем меньше насилия и грубости допускается в отношении к воспитанному и обучаемому. Кроме того, в работе со школьниками необходимо учитывать активность и сознательность ребёнка. Если ученик стремится быть аккуратным, дисциплинированным и здоровым, то выработка нового стереотипа будет успешной.

При слабом типе ВНД и малой подвижностью нервных процессов переделка динамического стереотипа может стать причиной возникновения неврозов.

Тема: ПАМЯТЬ

План:

1. Формы и виды памяти.
2. Временная организация памяти.
3. Структурно-функциональные основы памяти.
4. Механизмы кратковременной и долговременной памяти.
5. Запоминание.

1. Основу адаптивного (индивидуального) поведения составляют два процесса - обучение и память. Память можно определить как способность организма, воспринимая воздействие извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызываемые этими воздействиями изменения функционального состояния и структуры.

Формы памяти:

1. Генетическая память - носителем генетической памяти являются нуклеиновые кислоты, которые позволяют обеспечить стабильность хранения информации.

2. Иммунологическая память - эта память состоит в способности после первой встречи с генетически чужеродными телами и веществами узнавать их при повторной встрече, связывать и включать специфические механизмы их уничтожения (антигены-антитела).

3. Нейрологическая (нервная память) - в результате действия этой памяти происходит длительное хранение информации о событиях внешнего мира и реакция организма на эти события и использование этой информации для дальнейшего поведения. Нервную память подразделяют на кратко- и долговременную.

Виды памяти:

По проявлениям различают память образную, условно-рефлекторную, эмоциональную и словесно-логическую.

Под образной памятью понимают сохранение в памяти и репродукцию однажды воспринятого жизненно важного объекта.

Под эмоциональной памятью - воспроизведение пережитого ранее эмоционального состояния при повторном воздействии раздражителей, обусловивших первичное переживание этого состояния.

Эмоциональная память обладает следующими особенностями:

1. Она надмодальна, т.е. ее формирование и воспроизведение может происходить при любых сенсорных воздействиях;
2. Она реализуется очень быстро и часто с первого раза;
3. Она характеризуется произвольностью запоминания и воспроизведения информации т.е. обеспечивает пополнение подсознательной сферы человеческой психики.

Условно-рефлекторная память проявляется в виде воспроизведения условных двигательных и секреторных реакций или заученных привычных движений спустя длительное время после их образования.

Словесно-логическая память (или семантическая) - это память на словесные сигналы, обозначающие как внешние объекты и события, так и внутренние переживания и свои собственные действия.

2. Временная организация памяти.

1. Сенсорная память - связана с удержанием сенсорной информации доли секунд и служит первоначальному анализу и дальнейшей обработке сенсорных событий. Предполагают, что сенсорная память не зависит от воли человека и не может быть подвергнута сознательному контролю. Процесс забывания начинается сразу же после поступления информации. Передача информации из весьма непродолжительной сенсорной памяти в более стойкую может происходить двумя путями:

1. Невербальное кодирование - из сенсорной памяти поступает во вторичную памяти (промежуточную), где она может храниться от нескольких минут до нескольких лет.

2. Вербальное кодирование (речевое) - информация передается в первичную (кратковременную) память.

2. Кратковременная память - система хранения на период в несколько секунд. В основе кратковременной памяти лежит временное повышение проводимости в синапсах и электрофизиологические механизмы, связанные с многократным циркулированием импульсации (реверберацией) по замкнутой системе нейронов. Забывание материала стирается при его замене старой информации на новую.

3. Промежуточная память - переходный период от кратко- к долговременной памяти. Она длится минуты и часы и в её основе лежит конформационное изменение структурных и ферментных белков, изменения концентрации и перемещение нейромедиаторов.

4. Долгосрочная память - хранится наиболее значимая информация. Делят на вторичную, в основе которой лежат ассоциации, т.е. взаимоотношения между отдельными элементами и явлениями, которые могут храниться от нескольких минут до нескольких лет. Забывание происходит при длительном неиспользовании. И третичная память - хранится посто-

янно. Забывание практически не происходит (чтение, письмо, профессиональные навыки).

2. К регуляторным механизмам памяти относят те структуры, вмешательства в деятельность которых приводят к изменению функции памяти. Система регуляции памяти включает два уровня - неспецифический (общемозговой) и модально-специфический (региональный). К модально-специфическому уровню модуляции памяти относят различные отделы новой коры, за исключением лобной коры. К неспецифическому уровню регуляции процессов памяти относят ретикулярную формацию, гипоталамус, ассоциативный таламус, гиппокамп и лобную кору. Фиксация информации событий внешнего мира в их пространственной и временной взаимосвязи требует известного времени, т.е. представляет собой многоэтапный процесс.

1. Формирование энграммы - связан с возникновением сенсорных следов, составляющих содержание памяти. Они возникают за счет деятельности сенсорных систем (анализаторов), оптимальный уровень функционирования которых обеспечивается активирующими системами мозга. Одновременно с приходом сенсорной информации в корковые зоны наступает 2 этап, определяющий кратковременную память. На данном этапе осуществляется процесс сортировки сенсорных сигналов, выделение из них новой для организма информации. Это происходит через включение механизма ориентировочного рефлекса, который в основном обеспечивает взаимодействие модально-специфических систем с гиппокампальной информацией.

3. В долговременной памяти в основном фиксируются события значимые для организма. Отбор значимых событий среди новых, выделенных гиппокампальной системой, осуществляет система подкрепления, которая представлена сложным эмоционально-мотивационным аппаратом. Долговременная память формируется при обязательном участии систем подкрепления, т.е. она имеет условно-рефлекторную природу.

Механизмы памяти.

В основе механизмов краткосрочной памяти лежит реверберация возбуждения. Лоренте де Но показал, что возбуждение может циркулировать в замкнутых нейронных кругах, так называемых ловушках возбуждения. При действии двух раздражителей создается ансамбль из клеток, образующих замкнутый круг и передающих возбуждение друг другу. Это сохраняет длительное время активность определенной группы клеток, которые при действии однотипных раздражителей отвечают однотипной реакцией. Долговременная память формируется на основе синтеза макромолекул - нуклеиновых кислот и белков - и связана с активацией генетического аппарата нервной клетки, в результате чего возникают изменения в мембранах нейронов и межнейронных связях. (пример: чтение - зрительный анализатор).

лизатор - сигнал идет в затылочную долю, где находится зрительная кора) - передает сигнал центр чтения - циркулирует - клеточный уровень.

Длительное хранение следов памяти обеспечивается взаимосвязями между нейронами, их активностью и химическими изменениями в самих нейронах, что приводит к созданию новых структурных основ для хранения информации. Процесс изменения свойств цепи при циркуляции нейронной активности называется консолидацией следа (энграммы). Консолидация следа, на которой основана постоянная структура памяти, осуществляется в результате химического кодирования и активизации синаптических соединений.

Когда нейрон многократно и длительно разряжается, то в постсинаптической мембране возрастает концентрация кальция. Он активирует кальций-зависимую протеиназу - фермент, расщепляющий один из белков мембраны. В результате расщепления белка возрастает число белковых глутаматных рецепторов. С возрастанием числа активных глутаматных рецепторов возникает состояние повышенной проводимости аксошипового синапса.

Аксошиповые контакты - наиболее пластичное соединение между нейронами, которое может быть ответственно за эффективность синаптической проводимости. Эта проводимость достигается изменением диаметра самого шипика, что меняет, в свою очередь, сопротивление мембраны. Это обеспечивается наличием в ножке шипика контрактильного аппарата в форме молекул актомиозина. Их активация возникает при высвобождении ионов кальция из депо, коим является расположенный в головке шипиковый аппарат. Высвобождение ионов кальция происходит при действии медиаторов на постсинаптическую мембрану. Сокращение молекул актомиозина приводит к укорочению и утолщению ножки шипика, вследствие чего меняется сопротивление и проведение электрического потенциала к дендритному стволу.

В процессе запоминания также увеличивается количество холинорецепторов (например, чувствительность корковых нейронов к ацетилхолину возрастает при выработке условного рефлекса. Серотонин ускоряет обучение и удлиняет сохранение навыков, если в их основе лежит положительное эмоциональное подкрепление (например, пищевое). Норадреналин ускоряет обучение в случаях использования отрицательного эмоционального подкрепления (электрокожного).

В процессе запоминания усиливается синтез рибонуклеиновых кислот (РНК) и белков. В первые часы после начала обучения особенно увеличивается количество синтезированных белков, которые по аксонам нервных клеток мозга транспортируются к синапсам, делая структуру последних более эффективной для передачи возбуждения. Особое значение имеют различные неuropeптиды. Они могут непосредственно или через

систему вторичных посредников (циклических нуклеотидов, ионов кальция) действовать на ядерную ДНК и РНК нейронов. Для обеспечения и устойчивости долговременной памяти должен поддерживаться синтез каждого специфического нейропептида. Нейропептиды обнаруживаются в окончаниях аксонов нейронов одновременно с медиаторами, образуя нейропептид-спутник. Он очень стабилен, облегчает проведение возбуждения через синапс, усиливает действие медиатора.

Эндогенные пептиды - эндорфины и энкефалины улучшают сохранение условных рефлексов, замедляют их угашение, т.е. заметно влияют на обучение и память. Гормоны гипофиза вазопрессин и окситоцин оказывают антагонистическое влияние на память: вазопрессин улучшает, окситоцин нарушает долговременную память, в частности, выработанные навыки.

5. Запоминание.

Запоминание осуществляется с участием медиальной височной доли и гиппокампа. После запоминания данные становятся постоянным содержанием долговременной памяти. Запоминание осуществляется двумя способами - процедурным и декларативным. Процедурное связано с получением и хранением знаний о том, как надо действовать, а декларативное - о том, что составляет основу действия.

Рациональные способы заучивания:

1. Отчетливо понимать заучиваемый материал, сознавать связь между отдельными его частями и логические переходы между ними.
2. Сопоставление с ранее изучаемым материалом.
3. Постоянно подчеркивать различия между сходным материалом.
4. Составление как логического так и мнемического плана.
5. Системность знания способствует прочности и надежности запоминания.

Рекомендации для дословного запоминания:

1. Лучше повторять не сразу 10-15 раз, а распределить повторение во времени. Повторить 2-3 раза, а потом после длительного перерыва еще 2-3 раза. Это меньше утомляет и способствует прочности.
2. Хорошо повторять перед сном, отдых коры головного мозга способствует лучшему усвоению знаний.
3. Небольшие стихотворения лучше заучивать целиком, а большие отрывки по 20-25 строчек.

4. Лучше запоминается начальный и конечный материал, а середина обычно проваливается.

5. При длительном заучивании необходимо менять месторасположение, так как новый материал ассоциируется с новым месторасположением.

6. Необходимо применять к памяти определенные требования, постоянно повышая их, иначе это может привести к "умственному застою".

7. Большое значение имеет правильное чередование порядка приготовления уроков. Похожие предметы друг за другом не учатся. Ведь сходство только мешает запоминанию.

8. Целесообразно выучивать материал в тот день, когда его объяснили, а затем повторить его накануне урока. Повторение имеет большое значение

Существуют и определенные закономерности припоминания:

1. К.Д.Ушинский: ребенок должен сам вспомнить, учителя немедленно подсказывающие портят память ребенка.

2. Необходимо представить себе обстоятельства, при которых данный материал запоминался, вспомнить мысли или обстановку.

3. Для проверки правильности припоминания необходимо сопоставить материал, который Вы знаете досконально.

У детей память имеет свои особенности:

1. Они обычно связывают по случайному признаку отдаленные предметы или события. У.В.Вересаева в рассказах о детях говорит о девочке, которая говорила, что воры ели листья и сливы с косточками. Ей объясняли, что воры это самые плохие люди, а кроме того запрещалось есть листья и сливы с косточками. Поэтому по случайному признаку произошло объединение этих понятий, что и привело к ошибке памяти. А иногда дети еще и фантазируют.

2. С другой стороны, детская память обладает фотографичностью. Взрослый, пропустив в сказке деталь или какую-либо подробность, тут же будет поправлен ребенком.

3. Память у детей характеризуется произвольностью и наша задача сделать ее произвольной.

4. Кроме того, необходимо, чтобы память приобрела готовность к запоминанию. Т.е. ученик должен заранее знать когда и как пригодится ему заученный материал.

Известны люди с феноменальной памятью: в 50-е годы М.Куни. Но самым выдающимся среди них следует считать Шерешевского, о памяти которого написал книгу известный психолог Александр Романович Лурия "Маленькая книжка о большой памяти". Заметили еще в редакции, где он работал репортером и никогда не писал длинный список поручений. Затем в лаборатории ему предлагали запоминать до 70 бессмысленных слов или

чисел, он легко воспроизводил их в любом порядке. Но эта память имеет свои недостатки, так как забывание происходило с большим трудом. Эта проблема была острой и мучительной, даже болезненной. При чтении книг каждая деталь в тексте вызывала обилие образов и уводила в сторону. Поэтому Шерешевский не был начитанным человеком. Поэтому нормальная память является более гибкой и оперативной. Чрезмерное её развитие отрицательно сказывается на мышлении.

Необычные явления памяти сопровождаются болезненным состоянием, которое получило название 1) гипермнезии, 2) амнезии. Оно заключается в припоминании того, что было неосознано воспринято и в здоровом состоянии никогда не вспоминалось. Одна женщина в больнице вдруг заговорила на нескольких древних языках, выяснилось, что в молодости она работала у священника, который читал книги на этих языках.

Нарушение памяти:

- Антероградная амнезия - это неспособность к усвоению новой информации, т.е. к ее хранению в доступном для извлечения виде.
- Ретроградная амнезия - это неспособность извлечь из памяти информацию, накопленную до момента поражения мозга. (причины - сотрясение мозга, инсульт, наркоз).
- Истерическая амнезия - наблюдается крайне редко, полная потеря памяти, при которой больные не могут вспомнить, кто они такие и чем занимались в жизни. Расстройства памяти (ослабление, усиление, искажение, амнезия и др.) могут возникать вследствие возрастных изменений психической деятельности, при физических и эмоциональных нагрузках (утомление, стресс), травмах головного мозга, ряде психических заболеваний (психозы).

Установлено, что память улучшается под действием гипноза.' Гипнопедия - это обучение во сне. Но нарушение естественного сна является вредным для процессов жизнедеятельности.

ТЕМА: ОБУЧЕНИЕ

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Неассоциативное обучение (суммационная реакция). Привыкание. Импринтинг (запечатление). Подражание.
2. Ассоциативное обучение (классические условные рефлексы. Инструментальные условные рефлексы.)
3. Когнитивное обучение Образное (психонервное) поведение. Элементарная рассудочная деятельность. Вероятность прогнозирования.

Обучение - это процесс, состоящий в появлении адаптивных изменений индивидуального поведения в результате приобретения опыта.

I. Неассоциативное обучение - имеет стимулозависимый характер. К этой форме обучения относят суммационную реакцию - в основе этого явления лежит сенсбилизация - повышение чувствительности нервной ткани к раздражающим агентам и фосилитация - облегчение запуска именно данной реакции (освоение определённого маршрута, различие съедобного и несъедобного).

Свойства суммационной реакции: рефлекс

1. Они не могут сохраняться длительное время и обречены на исчезновение.

2. Вызывающие их раздражители не обладают специализированным сигнальным значением.

3. После исчезновения они самостоятельно не восстанавливаются.

4. Их исчезновение есть процесс разрушения а не временного торможения .

2. Привыкание. Важным биологическим механизмом приспособления к окружающей среде является "научение не отвечать" на раздражители, теряющие "значения" для организма. Такую форму индивидуального приобретения опыта называют привыканием (например, любой движущийся объект -падающий лист, пролетающая птица) вызывает ориентировочный рефлекс у молодого и неопытного животного до тех пор, пока не произойдет привыкание к такого рода несущественным раздражителям. Такая форма поведенческой адаптации, в основе которой лежит научение не отвечать на раздражение (негативное научение), основывается на механизмах привыкания ориентировочного рефлекса. Основными факторами в возникновении ориентировочного рефлекса являются новизна, неожиданность и значимость раздражителя для организмов. В составе ориентировочной реакции выделяет 2 процесса: 1. Начальная реакция тревога, удивления, сопровождается повышением тонуса мышц и фиксированием позы, генерализованным изменением электрической активности разных отделов мозга (не специфическая настройка). 2. Исследовательская реакция "внимания, поворот головы" глаз, ориентация рецепторов по направлению к раздражителю. Эта стадия рассматривается как период анализа раздражителя и сопровождается более локальными изменениями биоэлектрической активности мозга.

3. Импринтинг (запечатление) - комплекс адаптации новорожденного, которые обеспечивают первичную связь между ним и родителями и как бы замыкают цепь преобразований эмбрионального периода, позволяя реализовать новорожденному уже сформированные механизмы восприятия и реагирования.

К.Лоренц выдвинул оригинальную теорию импринтинга. Он считал, что молодые птенцы узнают взрослых членов своего вида с помощью импринтирования. Последнее выполняется на основе врожденной способ-

ности следовать за движущимся объектом” который попадает в их поле зрения сразу после вылупления.

Особенности импринтинга: 1. Он приурочен к ограниченному периоду жизни, именуемому "критическим или чувствительным". 2. Импринтинг необратим, т.е. возникнув в критический период, он не уничтожается последующим жизненным опытом, а сохраняется на всю жизнь. 3. Обучение путем импринтирования не требует подкрепления. 4. Импринтинг Лоренц понимал как форму запечатления видео специфических характеристик жизненно важного объекта (например, если утенок вылупляется в присутствии большого зеленого ящика, он будет следовать за ним, двигаясь по проводке, причем даже более охотно, чем за собственной матерью).

4. Подражание (имитация) - в результате подражания животное выполняет видотипичные действия путем непосредственного наблюдения за действиями других животных своего вида.

Т.о. неассоциативное обучение обеспечивает жизнедеятельность особи на первых этапах ее самостоятельного существования, а также закладывает основы видо-специфического характера поведения.

АССОЦИАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

Происходит на более поздних этапах онтогенеза, поведение все в большей мере приобретает активный характер. Обучение в этот период носит эффектзависимый характер, т.е. определяется результативностью контакта организма со средой. Ассоциативное обучение характеризуется совпадением во времени какого-либо индифферентного раздражителя с деятельностью организма. Биологический смысл такой ассоциации условного рефлекса в его сигнальности, т.е. в приобретении этим раздражителем роли предупреждающего фактора, сигнализирующего наступление последующих событий и подготавливающего организм к взаимодействию с ними. Такая ситуация выработки условных рефлексов наблюдалась в случае электроборонительных рефлексов (например, посторонний раздражитель свет сочетали со слабым электроболевым стимулом, приводящим к отдергиванию конечности у собаки, спустя неск. сочетаний эта же реакция возникла и на условный сигнал). Такие условные рефлексы благодаря которым достигается пассивная адаптация называются классическими условными рефлексами.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

Объединяют условные рефлексы, которые отроются на основе активной целенаправленной деятельности животного (например, крыса в процессе ориентировочного исследовательского поискового поведения в экспериментальной камере случайно нажимает лапой на педаль, за что вознаграждается пищей. Вырабатывается связь - нажатие на педаль - пища. Затем экспериментатор перед очередным произвольным нажатием на педаль включает какой-либо посторонний раздражитель (свет). После нескольких

сочетаний всей этой цепи раздражении устанавливается связь: сигнал - нажатие на педаль - пища).

Система классических инструментальных условных рефлексов, участвуя в сложной конструкции адаптивного поведения, значительно расширяют приспособительные возможности живого организма, который начинает выступать в качестве активного фактора взаимодействия со средой.

КОГНИТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ(высшие формы обучения)

I. Образное (психонервное) поведение. Характерные особенности психонервной деятельности: 1. Психонервная активность интегрирует элементы внешней среды в одно целое переживание. Для этого достаточно чтобы животное один раз восприняло эту среду (местоположение пищи).

2. Психонервный комплекс образа легко воспроизводится под влиянием только одного компонента внешней среды или раздражения, напоминающего эту среду (тарелочка).

3. Это воспроизведение может происходить спустя длительное время после начального восприятия жизненно важной ситуации. Иногда образ может удерживаться всю жизнь без повторного его воспроизведения.

4. При такой форме обучения устанавливаются временные нервные связи между нервным субстратом образа и двигательными центрами мозга (образ - такое же ориентировочное движ. - идет к пище - съедает).

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РАССУДОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Рассудочная деятельность определяется как способность в новой ситуации эмпирически улавливать законы окружающей среды и возможна оперировать этими законами при построении программ поведения в новых ситуациях.

Поведенческие адаптации с точки зрения Л.В.Крушинского, строятся на 3-х основных механизмах: инстинктивном, механизме обучаемости и рассудочной деятельности (разуме). На ранних этапах филогенетического развития поведения формируется под ведущим влиянием инстинктов, то по мере усложнения нервной системы большую роль начинают играть различные формы обучения. Однако дальнейшая дифференциация конечного мозга обеспечивает элементарной рассудочной деятельности всё большую роль в обучении. (от горячего - инстинктивно, а в старшем возрасте - подумает)

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Под вероятностным прогнозированием понимается предвосхищение будущего, основанного на вероятностной структуре прошлого опыта и информации о наличной ситуации (например, когда человек переходит улицу он прогнозирует ситуацию на проезжей части и интервал времени для безопасного пересечения дороги. А водитель прогнозирует - поведе-

ние пешеходов, смену сигналов светофора и свои собственные действия по управлению автомобилем).

В целом вероятное прогнозирование может иметь разные формы:

- 1) прогнозирование разных форм независимых от субъекта событий (пример: учёба в школе);
- 2) прогнозирование своих ответных активных действий;
- 3) прогнозирование целенаправленных действий не только в соответствии с их частотой в прошлом опыте, но и с их актуальной значимостью и предполагаемым результатом;
- 4) использование гипотез о наиболее вероятных действиях своих активных партнёров;
- 5) прогнозирование действий и целей с учётом собственных энергетических затрат.

Обучение вероятностному прогнозированию деятельности при широком репертуаре простых форм обучения представляет собой результат наиболее сложных мозговых процессов, связанных с работой высших интегративных систем мозга.

В противоположность суммационной реакции привыкание представляет такую форму обучения, которая состоит в относительно устойчивом ослаблении реакции, вследствие многократного предъявления раздражителя, не сопровождающегося каким-либо биологически значимым агентом.

Привыкание - это подавление реакций, значимость которых невелика для поддержания жизнедеятельности. Такая форма поведенческой адаптации, в основе которой лежит научение не отвечать на раздражение (негативное научение), основывается на механизмах привыкания ориентировочного рефлекса.

ТЕМА: 6 ПОВЕДЕНИЕ

ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Классификация форм поведения.
2. Основные поведенческие доминанты.
3. Стадии поведенческого акта.
4. Нейронные механизмы поведения.

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ.

Поведение - способность организма изменять свои действия, реагировать на воздействия внутренних и внешних факторов. Различные формы поведения принято разделять на врождённые и приобретённые. Врождённые

ное поведение рассматривается как совокупность сложнейших безусловных рефлексов / инстинктов/.

1. Первую самостоятельную группу рефлексов составляют витальные рефлексы которые обеспечивают сохранение индивидуума и вида. Сюда относятся :

Пищевой, питьевой, регуляции сна, оборонительные, рефлекс экономии сил.

- Пищевое поведение возникает при раздражении зоны, расположенной в гипоталамусе. Стратегии питания накладывают существенный отпечаток на характер поведения. Наиболее яркое поведение связано с хищническим образом жизни.

- Оборонительные рефлексы- носят врожденный характер, но в своей реализации зависят от конкретных условий. /П: У крысы, загнанной в угол, убежание сменяется агрессивностью/.

- Потребность в экономии сил- если установить 2 рычага, нажатий на которые требует разных усилий, но дает одинаковое количество пищи, крысы предпочитают легкий рычаг.

2. Вторую группу поведенческих реакций образуют ролевые /зоосоциальные/ безусловные рефлексы , которые возникают только при взаимодействии с другими особями своего вида. Эти рефлексы лежат в основе полового, родительского, территориального поведения,

- Половое поведение - д/организации этого поведения необходимо:

1. Чтобы животное находилось в определенном гормональном состоянии

2. Наличие соответствующих внешних стимулов.

3. Индивидуальный опыт общения с особями своего вида.

Родительское поведение - забота о потомстве носит видоспецифический характер.

- Территориальность - это область, в пределах которой ее постоянный обитатель пользуется в отношении доступа к ограниченным ресурсам право первенства, не принадлежащим ему в других областях т.о, владелец территории в ее пределах пользуется полным доминированием.

3. Третью группу поведенческих актов именуют безуслов- и рефлексами саморазвития. Сюда относят разнообразные проявления ориентировочное исследовательского поведения , рефлексы сопротивления / рефлекс свободы/

- Исследовательское поведение- побуждается самостоятельной потребностью в получении информации.

- Рефлекс свободы - преодоление какого-либо ограничения свободы. /П. М/д животным и пищей стоит преграда жив-е без всякого предварительного научения осуществляет реакция преодоления этой преграды: грызет губами, рвет лапами решетку, пока не откроет свободный допуск к приманке.

ОСНОВНЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ДОМИНАНТЫ

Любая поведенческая программа состоит из трех основных действий:

доминирующей мотивации, прошлом жизненном опыте /долговременная память/ и оценке текущей ситуации.

1. Доминирующая мотивация

В основе поведенческого акта лежит определенная биологическая, а для человека прежде всего социальная потребность. Вызвав избирательную активацию определённых мозговых аппаратов, она приводит к созданию доминирующей мотивации. В каждый момент времени доминирующей становится та биологическая мотивация, в основе которой лежит наиболее важная потребность.

Доминирующая мотивация как первичный системообразующий фактор определяет вес последующие этапы мозговой деятельности по формированию поведенческих программ. Специфика мотивации определяет характер и "химический статус" внутрицентральной интеграции и набор вовлекаемых мозговых аппаратов. В качестве полезного результата определенного поведенческого акта выступает удовлетворение потребности, т.е. снижение уровня мотивации.

2. Прошлый опыт / долговременная память/.

Широкий репертуар готовых функциональных элементов, навыков, которые либо предопределены генетически, либо сформированы в индивидуальной жизни являются фундаментом для построения сложных поведенческих программ. Поведенческую программу можно рассматривать как систему интрацентральных условных рефлексов, представляющих собой комплекс временных связей между хранящимися в памяти относительно жесткими сенсорномоторными синтезами.

Доминирующая мотивация извлекает из долговременной памяти готовые элементы, которые в определенных условиях могут оказаться достаточными для достижения приспособительного эффекта.

Естественный отбор разделил целый ряд готовых поведенческих реакций на конкретные, регулярно повторяющиеся жизненные ситуации, которые при возникновении определенной биологической мотивации реализуются в поведении / инстинкты, стереотипные навыки и пр./

3. Оценка текущей ситуации.

Для адекватного программирования поведения организму необходимо:

1. Оценить собственную схему тела, вписанного в окружающую среду.
2. Извлечь биологически полезную информацию из этой среды.
3. Описать структуру среды как закон связей между ее наиболее существенными переменными.
4. Определить ведущее кинематическое звено для выполнения предстоящего двигательного акта.

СТАДИИ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО АКТА.

По Анохину: Поведенческий акт строится из последовательно сменяющихся друг друга следующих стадий:

1. Афферентного синтеза.
2. Принятия решения.
3. Акцептора результатов действия.
4. Эфферентного синтеза.
5. Нормирования самого действия.
6. Оценки достигнутого результата.

1. Стадия афферентного синтеза - включает в себя:

1. Мотивационное возбуждение которое появляется в ЦНС с возникновением потребности. Нейрофизиологической основой мотивационного возбуждения является избирательная активация различных нервных структур, создаваемая прежде всего люмбической и ретикулярной системами мозга / голод - потребность в еде/.

2. Пусковой афферентации - условные и безусловные раздражители, ключевые стимулы служат толчком к развертыванию определенного поведения. Возбуждение, создаваемое этими стимулами в сенсорных системах, и есть пусковая афферентация /продукты/.

3. Обстановочной афферентации - это зависимость получения условнорефлекторного эффекта от обстановки.

Афферентный синтез включает также использование аппарата памяти. Реакции организма на пусковую и обстановочную афферентацию предполагает возбуждение различных сенсорных нейронов. Нейрофизиологический смысл этой стадии формирования поведенческого акта состо-

ит в том, что она позволяет тщательно обработать и синтезировать всю ту информацию, которая необходима организму для того, чтобы совершить наиболее адекватный для данных условий приспособительный акт. В процессе афферентного синтеза происходит формирование основ поведенческого акта:

что делать? как делать? когда делать?

В основе нейрофизиологического механизма этой стадии лежит конвергенция возбуждений различной модальности на нейронах коры больших полушарий. Обработка этих возбуждений нейронами коры осуществляется при помощи таких механизмов, как корковая-подкорковая реверберация возбуждения, увеличение дискриминационной способности нейрона к частоте импульсаций, а также увеличение конвергентной емкости отдельного нейрона с обязательным участием ориентировочно-исследовательской реакции.

2. Стадия принятия решения - на этой стадии осуществляется формирование конечной цели, к которой стремится организм. Принятие решения является переходным пунктом, который переводит один системный процесс - афферентный синтез в другой Системный процесс в программу действий, после которого все комбинации возбуждений приобретают исполнительный характер.

Проблема принятия решения на нейрональном уровне состоит из двух частей:

- 1) задача отдельного нейрона,
- 2) интеграция нейронов в единую систему.

3. Акцептора результатов действия - это аппарат, программирующий результата будущих событий. В нём актуализирована врожденная и индивидуальная память в отношении свойств внешних объектов, способных удовлетворить возникшую потребность. Акцептор результатов действия представлен сетью вставочных нейронов, охваченных кольцевым взаимодействием. Возбуждение, попав в эту сеть, длительное время продолжает в ней циркулировать. Благодаря этому механизму и достигается продолжительное удержание цели как основного регулятора поведения.

4. Стадия программы действия или эфферентного синтеза.

На этой стадии осуществляется интеграция соматических и вегетативных возбуждений в целостный поведенческий акт. Эта стадия характеризуется тем, что действие уже сформировано как центральный процесс, но внешне оно ещё не реализуется.

5. Выполнение программы поведения- афферентное возбуждение достигает исполнительных механизмов, и действие осуществляется.

6. Поведенческий акт завершается последней санкционирующей стадией - удовлетворением потребности.

НЕЙРОННЫЕ - МЕХАНИЗМЫ ПОВЕДЕНИЯ

Поведенческий акт на нейронном уровне представлен группой нейронов, различающихся своими функциями:

1. Группа сенсорных нейронов- среди них нейроны- детекторы.

- Простые детекторы - реагирует избирательно /отенок/,
- Сложные детекторы - реагируют на несколько раздражителей.
- Гностические нейроны - узнавание с первого взгляда /находящихся в верх. височной коре/.

2. Особую группу нейронов составляют нейроны "среды", которые избирательно возбуждаются на определенную обстановку, место в привычном сенсорном окружении. К ним относятся пространственно- селективные нейроны, которые предпочитают реагировать на условный сигнал, предъявленный либо слева, либо справа /моторной, соматосенсорной и зрительной коре/.

3. Из нейронов, которые избирательно реагирует на внешний вид пищи/ в гипопаламусе, височной коре, теменной и лобной коре/. Реакция этих нейронов зависит от уровня голодной мотивации, т.е. по мере насыщения организма реакция организма на появление пищи исчезает.

4. Нейроны, "ожидания" - широко представлены в коре и подкорке /соматосенсорной коре /30%/ и ретикулярной формации среднего и продолговатого мозга /70%/. Эти нейроны конвергирует мотивационное возбуждение и возбуждение /пищевого подкрепления/, входят в структуру акцептора результатов действия.

5. Нейроны "цели" - или нейроны моторных программ - активируется при выполнении целевых движений - их активации предшествует акту хватания пищи, либо нажиму на педаль/. Нейроны цели. Эти нейроны располагаются в моторной, соматосенсорной, зрительной, лобной и теменной коре, а также в гиппокампе.

6. Командные нейроны и мотонейроны.

Возбуждение командного нейрона определяет осуществление сложного координированного движения, в выполнение которого вовлекается группа мотонейронов. Возбуждение же мотонейрона связано с сокращением или расслаблении отдельной мышцы.

7. Нейроны поискового поведения - активируются при поисковых движениях /соматосенсорной коре/.

8. Нейроны новизны - активирующихся при действии новых стимулов и снижающих свою активность по мере привыкания к ним /гиппокамп, таламус, ретикулярная формация/.

ТЕМА:8 МЫШЛЕНИЕ, РЕЧЬ И НЕКОТОРЫЕ

ОСОБЕННОСТИ ПСИХИКИ.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Мышление и его нейрофизиологические механизмы.
2. Понятие первой и второй сигнальных систем и их взаимоотношением.
3. Расстройства речи и мышления.
4. Развитие речи.
5. Сознание.
6. Внимание и воля.
7. Творчество.

1. Мышление и его нейрофизиологические механизмы.

Мышление - процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением внешнего мира и заутренних переживаний.

Первый этап в организации мышления у детей состоит в построении сенсомоторных схем /до 2х лет/.

Сенсомоторная схема - это выполнение организованной последовательности действий, составляющих определенную форму поведения; /ходьба, еда, речь и т.д./. Сенсомоторная схема соотносит сенсорную информацию с моторными /мышечными/ действиями. В формировании сенсорно-моторных схем ведущая роль принадлежит таламусу. С развитием речи и появлением способности мысленно активировать сенсорно-моторные схемы, не совершая действия, формируется первая фаза человеческого мышления /от 2 до 7л./

Основной особенностью первой фазы человеческого мышления становится способность ребенка предсказывать результаты действия, не производя его фактически. (Пример: В этот период ребенок уже хорошо знает, что случится, если, например, бросить чашку на пол, дернуть кошку за хвост, или прыгать по лужам и т.д). Действие, однако, остается основным элементом мышления ребенка в этом возрасте. (Пример: если попросить ребенка дать определение какому-либо бытовому предмету или понятию, то его ответ будет содержать действие: стул - это то, на чем сидят, прогулка - это где бегают и т.д.). В этот период развивается речь, которая первоначально базируется также на сенсорно-моторной схеме: слушаю-повторяю. В период 2-7 лет бурное развитие протекает височная и моторная области коры головного мозга.

Вторая фаза - способность к логическому рассуждению и использование конкретных понятий в пределах реальных событий. В этот период /7-10 л/ активируются корково-корковые ассоциативные связи.

Третья фаза - способность к формальным операциям, к оценке гипотез /11-15 л/. Считают, что в этот период завершается формирование связей

лобной коры с другими отделами мозга.

Мысленное моделирование человеком различных событий составляет сущность его мышления. Человек оценивает свои действия, ведущие к поставленной им цели, условия которые приводят к успешному результату.

Мышление имеет, как минимум, два аспекта:

- распознавание /принятие решения/
- устойчивое сохранение поиска /стратегия решения задач/.

Мышление, как процесс принятия решения, требует участия височных и лобных отделов коры больших полушарий. Мышление, как поиск, осуществляется, преимущественно, задних /теменно- затылочных/ отделов коры мозга, а соответствие решения выработанному критерию /стратегия/ реализуется при участии фронтальных, височных и лимбических отделов мозга.

Различают следующие виды мышления:

1. Наглядно- действенное / в форме предметных действий/.
2. Наглядно- образное / в форме образов/.
- 3.Словесно-логическое /в форме отвлеченных понятий/.

По характеру решаемых задач:

- практическое,
- теоретическое.

Интуиция - от лат.- пристально, внимательно смотреть один из типов мышления, особенностью которого является способность человека мгновенно, как бы "внезапно", не прибегая к развернутому плану логического рассуждения, найти путь решения или внезапно осознать результат той или иной сложной задачи. При интуиции сам процесс поиска и выбора решения проходит несознательно /бессознательно/, предельно ясно осознается лишь итог этого процесса - мысль. Психофизиологически механизмы интуиции еще мало изучены. Предполагается, что в процессе отражения человеком его реальных взаимодействий о окружающим миром происходит не только восприятие существенных д/данного момента компонентов среды, фиксируемых затем в виде представлений в памяти человека, но и закрепление в ней тех компонентов среды, их связей и отношений, которые в свое время по разным причинам не были осознаны человеком. Последние при определенных условиях могут -стать "ключом" к решению той или иной творческой задачи, появлению новой идеи, получающих в дальнейшем свою практическую проверку и логическое доказательство.

2. Понятие первой и второй сигнальных систем и их взаимоотношение. Под первой сигнальной системой понимают работу мозга, обуславливающую анализ и синтез непосредственных, конкретных сигналов предметов и явлений окружающего мира, приходящих от зрительных, слуховых и других рецепторов организма.

У человека в процессе трудовой деятельности и социального развития появилась, развилась и усовершенствовалась так называемая вторая сигнальная система, связанная с речью. Эта система сигнализации состоит в восприятии слов - слышимых, произносимых / вслух или про себя/ и видимых / при чтении/. Речь психофизиологическая функция человека, обеспечивающая возможность общения посредством звуков, знаков и сигналов. Различают внешнюю речь (устную, вокальную, письменную, знаковую) и внутреннюю, связанную с мышлением.

Выделяют 3 основные функции речи:

1. Коммуникативная функция - осуществление общения между людьми с помощью языка. В коммуникативной функции выделяют функцию сообщения, и функцию побуждения к действию. При сообщении человек указывает на какой либо предмет или высказывает свои суждения по какому либо вопросу. Побудительная сила речи зависит от ее эмоциональной выразительности. Языковые знания не передаются по наследству. Однако у человека имеются генетические предпосылки к общению с помощью речи и усвоению языка. Они заложены в особенностях как центральной нервной системы, так и речедвигательного аппарата гортани. Научить ребенка пользоваться словом в качестве сигнала несущего информацию возможно только в определенном возрасте до 5-6 лет. В мире известно несколько десятков случаев воспитания детей дикими животными. В дальнейшем эти дети не смогли овладеть речевой функцией т.к. у них не развивались соответствующие структуры мозга.

2. Регулирующая функция речи - реализует себя в высших психических функциях. Высшая психическая функция как бы разделена между двумя людьми. Один человек регулирует поведение другого человека с помощью специальных раздражителей /речь/. Регулирующая функция речи связана с передними отделами полушарий.

3. Программирующая функция речи - выражается в построении смысловых схем речевого высказывания, грамматических структур предложений, в переходе замысла к внешнему развернутому высказыванию. Программирующая функция речи страдает при поражении в передних отделах речевых зон - заднелобных и премоторных отделов левого полушария. Понимание словесных раздражителей и осуществление словесных реакций связано с функцией доминирующего, речевого полушария. К передним отделам речевых зон коры относится центр Брока. Он расположен в нижних отделах лобной извилины, у большей части людей в ле-

вом полушарии. Это зона контролирует осуществление речевых реакций. К задним отделам речевых зон коры относится центр Вернике. Он расположен в височной доле и обеспечивает понимание речи. Правое полушарие также обладает некоторыми языковыми функциями /можно понимать письменную речь/.

Учение о ВНД позволило раскрыть физиологические закономерности, функционирования второй сигнальной системы. Центры речи включаются в образование временных связей в коре мозга человека. Возбуждение из областей мозга воспринимающих сигналы первой сигнальной системы, передаются в области, воспринимающие слова, и обратно.

Взаимоотношения первой и второй сигнальных систем.

В каждом поведенческом акте человека обнаруживается участие трех видов межнейронных связей:

1. Безусловнорефлекторных.
2. Временных связей первой сигнальной системы.
3. Временных связей второй сигнальной системы.

Вторая сигнальная система как высший регулятор человеческого поведения преобладает над первой и в некоторой мере подавляет её. Вместе с тем первая сигнальная система в изустной степени контролирует деятельность второй.

Обе сигнальные системы /состояние которых определяются функцией коры большого мозга в целом /тесно связаны с деятельностью подкорковых центров. Сложные Функции, связанные с речью, пониманием смысла слов и их произнесением, осмысленным узнаванием предметов и целенаправленной деятельностью требуют для своего осуществления сложных, динамически создающихся нервных структур, т.е. совместно работающих многочисленных аппаратов мозговой коры и подкорковых центров, образующих Функциональные системы, из очень большого числа нейронов и их цепей.

Взаимодействие обеих сигнальных систем позволяет человеку произвольно управлять своими безусловными рефлексам, сдерживать значительную часть инстинктивных проявлений организма и эмоций. Он может сознательно подавать оборонительные /даже в ответ на болевые раздражения/, пищевые и половые рефлексы. Вторая сигнальная система социально обусловлена. Вне общества, без общения с другими людьми она не развивается.

3. Расстройства речи и мышления.

Развитие речи и логического мышления требует участия многих структур мозга. Это отчётливо проявляется при повреждении тех или иных отделов мозга человека. При этом наблюдается ряд нарушений речи и мышления.

Агнозия - расстройства узнавания. Зрительная агнозия связана чаще всего с поражением затылочных долей мозга. Человек при этом видит предметы, обходит их, не натываясь на них, но их не узнаёт.

Слуховая агнозия встречается обычно при поражениях височной доли мозга. Больной слышит звуки, но не связывает их определённым звучащим образом не узнаёт звука колокольчика или шума льющейся воды, хотя сразу узнаёт колокольчик или воду по внешнему виду. При этом наблюдаются расстройства восприятия речи.

Тактильная агнозия - наблюдается при поражении верхней теменной доли и проявляется в неузнавании предмета при его ощупывании, несмотря на то, что человек ощущает прикосновение.

Апраксия проявляется нарушением целенаправленного действия. Человек при этом часто не может зажечь спичку, сделать приветственное движение рукой, резать хлеб и т.д., хотя рука его не парализована. Для апраксии характерно понимание человеком того, что он должен сделать, но вместе с тем невозможность произвести целенаправленное действие. При этом резко понижена инициатива к движению, следствием чего бывает уменьшение произвольных движений.

Афазия - нарушение речи. Различают несколько видов. При двигательной /лобная афазия Брока/ понимание речи может быть нарушено, сама же речь крайне затруднена или невозможна. Больной способен кричать и издавать отдельные звуки, но не может произнести ни одного слова.

Одновременно с афазией обычно возникают нарушения письма-аграфия и утрата способности читать вслух, хотя понимание прочитанного может быть сохранено. Очаг поражения расположен при этом, как правило нижней лобной извилине левого полушария и участках теменной коры.

Другая форма расстройства речевой функции - чувствительная /височная афазия Вернике/ - характеризуется расстройством восприятия речи. Человек не понимает речи, возникает избирательная глухота на слова; способность же речи не только сохранена, но проявляется даже повышенной говорливостью. Вследствие отсутствия восприятия собственной речи слова при чувствительной афазии бывают часто исковерканы и речь совершенно непонятна. Чувствительной афазии обычно сопутствуют алексия, т.е. нарушение способности читать про себя, а также амузия, т.е. расстройство музыкального восприятия.

Особой формой афазии является амнезия /теменная афазия/. Она характеризуется забыванием отдельных слов, чаще всего имен существительных. Больной амнезией знает, о чем он хочет сказать, но часто не может вспомнить нужного ему слова и вынужден для обозначения предмета прибегать к длинному его описанию. При этом наблюдается, в частности, и расстройство счета - акалькулия.

На основании ряда наблюдений полагают, что участки височной коры слева и нижняя часть лобной доли имеют специальное значение в процессах узнавания, целенаправленного действия и речи.

Хотя на Функциях второй сигнальной системы особенно сказывается поражение лишь некоторых участков коры мозга следует иметь в виду, что любая сложная деятельность /речь, письмо, чтение, счет/, как правило, страдает при поражении многих, даже далеко отстоящих друг от друга, участков мозга. Вместе с тем поражение одного участка обычно вызывает нарушение не одной, а ряда функций. Т.о., можно говорить о центрах определенных функций второй сигнальной системы лишь условно. Психическая деятельность является функцией всего мозга.

4. Развитие речи.

Начальные реакции ребенка на речевой раздражитель появляются в первые месяцы жизни. Сначала ребенок реагирует не на слово, а на совокупность действующих в данный момент на него раздражений. Слово является всего лишь звуковым раздражителем, и реакция возникает не на его смысловое содержание, а на силу звука, тембр, интонацию. Выработка условного рефлекса на смысловое значение слова становится возможной со второго полугодия жизни ребенка, причем скорость развития этого процесса определяется общением со взрослыми. Необходимо направленно влиять на развитие речевой функции, вызывая активный интерес ребенка к предметам и явлениям окружающей действительности и сообщая при этом их словесное обозначение. Это нужно делать постоянно: во время игры, одевания; кормления и т.д.

Возникновение реакции на слово связано с формированием условной связи между центрами, воспринимающими зрительные, звуковые и приприцепивные раздражения. /Так, ребенка учат играть в "ладушки", он видит, как это делается, выполняет сам /с помощью взрослого/ и слышит обозначение - этого действия. В дальнейшем при звучании этого слова возникает зрительный образ данного действия и включается двигательная программа его выполнения.

Уже за три месяца жизни проявляются голосовые реакции подготовительного для речи периода /ащ/. В конце первого полугодия жизни возникает лепет, когда ребенок пытается произносить слоги. Лепет связан уже со слуховой функцией, так как при врожденной глухоте он отсутствует. Чаще всего эти первичные голосовые реакции возникают через 50-80 мин. после сна.

Особенно важное значение в развитии речи имеет речевое подражание, которое начинается со второго полугодия первого года жизни ребенка. Ребенок, фиксируя взгляд на лице того, кто говорит, начинает закрывать и открывать рот, двигать губами. Через две-четыре недели он уже может повторять звук, а затем и целые слова. Путем повторения ребенок

воспроизводит слова, предложения, песни и т.д. Эту способность называют эхолалией. Она бывает хорошо выражена уже на 2м году жизни ребенка. Рефлексы подражания и повторения сохраняют свою силу и в 5-6 лет, в связи с чем в этом возрасте рекомендуют начинать изучение иностранного языка.

В 10-11 месяцев ребенок начинает правильно реагировать на разные инструкции типа " сядь" " встань" вне зависимости от интонации. При этом постепенно начинает различаться способность обобщать. Первые осмысленные слова ребенок произносит в конце первого года жизни, когда словарный запас должен составлять 10-12 слов. В возрасте полутора лет слово для ребенка становится уже в некоторой степени находить тот или иной предмет в книге, среди своих игрушек, когда его обозначают словом. Постепенно по мере роста ребенка достигается высший уровень обобщения. Но это происходит в старшем школьном возрасте. К двум годам словарь ребенка составляет около 300 слов, причем имена существительные составляют до 63%, глаголы - 23%, другие части речи -14%, союзов нет.

Ребенок 3-х лет воспринимает сказки, рассказы даже без соответствующего наглядного подкрепления, т.е. понимание у него может идти на уровне только второй сигнальной системы, что свидетельствует о возможности отвлечения от действительности. Следует сказать, в 3-х летнем возрасте возможны частые ошибки обобщения: одним и тем же словом обозначают предметы разного значения. Для правильного развития обобщений функции мозга необходимо общение детей друг с другом и со взрослыми.

Словарный запас в три года должен составлять 1200-1500 слов. У мальчиков развитие речи происходит несколько медленнее, чем у девочек. Колебания в запасе слов, имеющихся у детей в том или ином возрасте, очень велики. Даже у детей растущих в одной семье, словарный запас может отличаться более чем в 5 раз.

Речь ребёнка-дошкольника /3-5 лет/ становится более сложной, с богатым запасом слов. Дети начинают правильно употреблять падежи, глагольные формы, усваивая их в речевых стереотипах, которые они воспринимают от окружающих лиц /большое значение имеет правильность произношения слов/. Т.о. развитие речи определяется не только уровнем развития мозга ребёнка, но и обучающим воздействием родителей и педагогов, о чём следует всегда и очень значимой для человека функцией. В подростковый возраст /12-15 лет девочки, 13-16 лет мальчики/ речь замедляется, процесс образования условных связей на словесные сигналы затрудняется, что заставляет предполагать ослабление высшего функционального уровня корковой деятельности - второй сигнальной системы.

5. Сознание.

Сознание человека - это способность отделения себя /"Я"/ от других людей и окружающей среды /"не я"/, адекватного отражения действительности и возможность передать собственное знание другим людям, делая его общим знанием /сознание/ посредством речи, научных и художественных произведений, технических устройств и т.д.

Сознание базируется на коммуникации между людьми, развивается по мере приобретения индивидуального жизненного опыта и связано с языком, с помощью которого человек "организует" свой опыт и который является способом выражения этого опыта.

Мозг человека получает сигналы /информацию/ от различных сенсорных систем. Каждый сигнал является носителем информации. В зависимости от индивидуального опыта /память/, эмоционального фона, мотивации и потребности, а также состояния /бодрствование - сон/ человек принимает решение о действии.

На базе биологических витальных потребностей /питание, размножение и т.д./, социальных потребностей /"для себя", "для других"/, идеальных потребностей /познание творчества/ и, наконец, потребностей преодоления /воли/ создаются:

- подсознание - автоматизированные навыки и нормы поведения;
- самосознание - диалог с самим собой;
- сознание - знание, которое может быть передано другим;
- сверхсознание - творческая интуиция.

Таким образом, поведение человека основывается на взаимодействии рефлекторной деятельности, мышления и сознания.

Для сознательного восприятия внешних раздражителей необходимо участие, как минимум, двух потоков возбуждения в неокортексе активации специфической сенсорной проекции и активации неспецифической системы ретикулярной формации. Эмоциональная окраска восприятия зависит от активности лимбической системы.

6. Внимание и воля.

Внимание - характеристика психической деятельности, выражающаяся в способности к сосредоточиванию на каком-либо объекте и проявляющаяся в избирательном восприятии определённых, значимых в данный момент раздражителей при одновременном отвлечении от других. Непосредственной причиной проявления внимания может быть как необычность внешнего воздействия /интенсивность, новизна/, обуславливающая появление ориентированной реакции, так и значимость данного раздражителя в связи с потребностью, ведущая к направленному и избирательному его восприятию.

Характеристиками внимания являются:

- * концентрация /степень сосредоточенности на объект/;
- * объём /количество объектов, которое может быть воспринято и запечатлено одновременно/;
- * устойчивость /длительность удержания объекта в поле внимания/;
- * распределённость /удержание в поле внимания одновременно несколько объектов/;
- * переключаемость /способность сознательно переносить внимание с одного объекта на другой/.

Свойства внимания индивидуальны для каждого человека и зависят от состояния его нервной системы.

Различают:

- * непроизвольное внимание (пассивное) - возникающее непреднамеренно без всякой сознательной цели. В его основе лежит ориентировочная (безусловная) реакция организма на сигналы окружающей среды.
- * произвольное (активное) - возникающее преднамеренно, вследствие сознательно поставленной цели и требующее определённых волевых усилий. В основе активного внимания лежит приобретённый и закреплённый в процессе индивидуальной жизни практический опыт человека.

Признаки непроизвольного внимания обнаруживаются уже в период новорожденности в виде элементарной ориентировочной реакции на экстренное применение раздражителя. Эта реакция ещё лишена характерного исследовательского компонента, но она уже проявляется в определённых изменениях электрической активности мозга, вегетативных реакциях (изменении дыхания, частоты сердцебиения).

Критическим периодом в формировании непроизвольного внимания является 2-3-месячный возраст - ориентировочная реакция приобретает черты исследовательского характера.

В грудном, так же как и в младшем дошкольном возрасте корковая генерализованная активация представлена усилением тета-ритма (частота волн электрической активности мозга концентрируется в области 3-7 Гц), отражающего повышенную активность структур, связанных с эмоциями. Особенности активационных процессов определяют специфику произвольного внимания в этом возрасте (внимание маленького ребёнка привлекают в основном эмоциональные раздражители). Однако вплоть до 5-летнего возраста эта форма внимания легко оттесняется непроизвольным вниманием, возникающим на новые привлекательные раздражители.

Существенные изменения корковой активации, лежащей в основе внимания, отмечены в 6-7-летнем возрасте. Обнаруживается зрелая форма

корковой активации в виде генерализованной блокады альфа-ритма /8-12 Гц/. Существенно возрастает роль речевой инструкции в формировании произвольного внимания. Вместе с тем в этом возрасте ещё велико значение эмоционального фактора.

Качественные сдвиги в формировании нейрофизиологических механизмов внимания отмечены в 9-10 лет. Структурно-функциональное созревание регулируемой активации в соответствии с принятием решения на основе проанализированной информации или словесной инструкции. В результате этого в деятельность избирательно включаются определённые структуры мозга, активность других затормаживается и создаются условия для наиболее экономичного и адаптативного реагирования.

В начале подросткового периода нейроэндокринные сдвиги, связанные с началом полового созревания, приводят к изменению корково-подкоркового взаимодействия, ослаблению корковых регулирующих влияний на активационные процессы - ослабляется внимание, нарушаются механизмы произвольной регуляции функции. К концу подросткового периода с завершением полового созревания нейрофизиологические механизмы внимания соответствуют таковым взрослого.

1. При различных патологических состояниях психической деятельности наблюдается повышенная отвлекаемость внимания и повышенная истощаемость внимания.
2. Волевой процесс складывается из следующих этапов:
 - а) возникновения потребности в достижении цели;
 - б) мотивации волевого акта;
 - в) исполнении принятого решения.

Волевая активность у человека может быть ослаблена (гипобулия) или отсутствовать вовсе (абулия). Патологическое увеличение волевой активности (гипербулия), сопровождающаяся повышенной отвлекаемостью.

Извращение волевых актов (парабулия) проявляется в нарушениях влечения к пище, инстинкта самосохранения, полового акта и т.д. Больные при этом отказываются от пищи, едят несъедобные вещи, или наоборот, отличаются патологической прожорливостью. Нарушение инстинкта самосохранения сопровождается нанесением себе тяжёлых увечий, стремление покончить жизнь самоубийством. Половые извращения - гомосексуализм, садизм, мазохизм, эксгибиционизм.

К системе структур, участвующих в процессе формирования внимания относятся - ретикулярная формация, лимбическая система и лобные области коры больших полушарий.

Воля - способность человека сознательно и целенаправленно регулировать свою деятельность, поведение, эмоции. Использование воли проявляется при необходимости сознательно усилить мотивацию осуществляемого действия, если при достижении поставленных целей возникают какие-либо препятствия. Развитие системы воли необходимо в процессах воспитания и самовоспитания личности.

Творчество - специфически человеческая форма деятельности, результатом которой является создание качественно новых материальных и духовных ценностей. Творчество является продуктом работы человеческого сознания, направленного на активное преобразование природного и социального мира в соответствии с целями и потребностями человека. В творческом процессе ярко проявляется целостный характер человеческого мышления. Для возникновения любого творческого акта необходима некая предуготовленность организма (потребность, мотивация), сосредоточивание (внимание) и направленность всей человеческой личности на решение определённой проблемы и задачи. Важную роль в процессе творчества играет степень развития воображения, разносторонность и гибкость мышления, устойчивость творческой мотивации личности.

Типологические особенности нервной деятельности.

Изучение ВНД у детей позволило Краснодарскому Н.И. в зависимости от силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов, а также соотношений между сигнальными системами выделить 4 типа нервной деятельности.

1. Сильный, уравновешенный, оптимально возбудимый, быстрый тип. Характеризуется быстрым образованием условных рефлексов, прочность этих рефлексов значительная. Безусловнорефлекторная деятельность их регулируется функционально сильной корой. Дети этого типа имеют хорошо развитую речь, с богатым словарным запасом.

2. Сильный, уравновешенный, медленный тип. У детей этого типа условные связи образуются медленнее, угасшие рефлексы восстанавливаются также медленно. Дети этого типа характеризуются выраженным контролем коры над безусловными рефлексами и эмоциями. Они быстро обучаются речи, только речь у них несколько замедленная. Активны и стойки при выполнении сложных заданий.

3. Сильный, неуравновешенный, повышено возбудимый, безудержный тип. Характеризуется недостаточностью тормозного процесса, сильно выраженной подкорковой деятельностью. Дети такого типа отличаются высокой эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью, аффектами. Речь у детей этого типа быстрая, с отдельными выкриками.

4. Слабый тип с пониженной возбудимостью. Условные рефлексы образуются медленно, неустойчивы, речь часто замедленная. Характерна слабость внутреннего торможения при сильно выраженных внешних тормозах, чем объясняется трудность привыкания детей к новым условиям обучения, их изменениям. Дети этого типа не переносят сильных и продолжительных раздражений, легко утомляются.

Павлов считал, что основные типы ВНД, совпадают с 4_{мя} темпераментами:

- слабый тип соответствует - меланхолическому темпераменту;
- быстрый тип - сангвиническому;
- медленный тип - флегматическому темпераменту;
- безудержный тип - холерическому.

Одной из отличительных черт типов ВНД является их пластичность. И.П.Павлов считал пластичность типов важнейшей особенностью, позволяющей воспитывать, тренировать и переделывать характер людей.

Темперамент в структуре индивидуальности.

Четыре типа темперамента - это 4 типа поведения. **Темперамент** - это совокупность формальных, динамических характеристик поведения. При этом имеют в виду прежде всего энергетический уровень поведения: его интенсивность, скорость, темп, а также эмоциональные особенности поведения.

Для **сангвиника** характерны довольно высокая психическая, эмоциональная активность, богатая жестикуляция. Он подвижен, впечатлителен, быстро отзывается на окружающие события, сравнительно легко переживает неудачи и неприятности.

Поведение **холерика** отличает высокий уровень активности, энергичность действия, резкость и стремительность движений, сильные, импульсивные и ярко выраженные эмоциональные переживания. Несдержанность, вспыльчивость в эмоциогенных ситуациях.

Темперамент **меланхолика** отличается низким уровнем нервнопсихической активности, высокой эмоциональной реактивностью; отсюда эмоциональная ранимость, сниженный уровень двигательной и речевой активности. Меланхолик замкнут, склонен к тяжелым внутренним переживаниям при отсутствии причин.

Флегматика отличает низкий уровень поведенческой активности. Он медлителен, спокоен, ровен. Ему трудно переключится с одной дея-

тельностью на другую. Характеризуется постоянством чувства и настроений.

Частные типы ВВД.

И.П.Павлов, анализируя функциональное состояние нервной системы людей с учетом врожденных способностей, выделил три типа:

1.Художественный тип отличается более усиленной работой первой сигнальной системы. Люди этого типа в процессе мышления широко пользуются чувственными восприятиями окружающего мира. Они воспринимают действительность целиком, не дробя ее на части.

2.Мыслительный тип характеризуется более усиленной работой второй сигнальной системы, усиленным мышлением, резко выраженной способностью к абстрагированию от действительности, основанной на стремлении анализировать, дробить действительность на части, а затем соединять их в единое целое.

3.Средний тип характеризуется уравновешенностью 2_x сигнальных систем, наличием признаков художественного и мыслительного типа. Им свойственны как образные впечатления, так и умозрительные.

Нарушения ВВД.

Нарушения деятельности коры головного мозга можно получить как путем удаления отдельных ее участков, так и путем перенапряжения основных процессов(возбуждения и торможения), протекающих в ней. Неврозы - это функциональные обратимые нарушения деятельности НС, обусловленные ее перенапряжением и истощением в результате психической травматизации.

Неврозы возникают при:

1.Перенапряжении возбуждательного процесса происходит под действием “сверхсильных раздражителей”, т.е. возникает невроз в результате тяжелых потрясений. Организм даже после восстановления условных рефлексов не может нормально реагировать на сильные раздражители.

2.Перенапряжение тормозного процесса происходит при длительной дифференцировке очень близких раздражителей, при длительной отсрочки подкрепления. Так, у человека возникают неврозы при попытке решать трудные задачи, при столкновении с постоянными запретами, разочарованием в обманутых надеждах.

3.Перенапряжения подвижности нервных процессов может быть вызвано ломкой стереотипов. Поэтому причиной неврозов являются неожиданные события, коренные изменения образа жизни, особенно тяжелые для пожилых.

4. Следующий вид возникает при “сшибке” (столкновении) процессов возбуждения и торможения. (Пр: удар током при кормлении, змея в кормушке у обезьян. НС с такими сшибками справиться не может).

Для неврозов характерно:

1. **Хаотичность условных рефлексов**, взрывчатость или, наоборот, патологическая инертность нервных процессов. Неврозы легче вызываются у слабого (меланхолик) и безудержного (холерик) типа НС. Причем, в первом случае страдает возбудительный процесс, а во втором - тормозной.

2. Неврозы **сопровождаются расстройствами вегетативных функций**: повышение кислотности желудочного сока (язвы при стрессовом состоянии), стойкое повышение артериального давления, нарушение деятельности почек.

Для восстановления нормального состояния ВНД после развившегося невроза иногда достаточно длительного отдыха и нормального сна, а также таких лекарственных препаратов как кофеин и бром.

Неврозы делят на:

1. Неврастению, или астенический невроз;
2. Истерию, или истерический невроз;
3. Невро навязчивых состояний.

Тип возникающего невроза зависит от разных условий, но основная роль принадлежит типу ВНД. Все типы неврозов легче возникают у людей со слабым типом (меланхолик) нервной деятельности. У людей с художественным типом чаще и легче возникает истерия, с мыслительным - невроз навязчивых состояний, у людей со средним типом - неврастения.

1. Развитию **неврастении** способствуют такие личностные качества как стремление к чрезмерным возможностям и ее основой является противоречия между возможностями личности и предъявляемыми к ней требованиями.

2. **Истерические расстройства** проявляются в виде колебания настроения и страхов. Это может сопровождаться мышечными подергиваниями, судорогами, потерей голоса, что является обратимыми явлениями. Может отличаться проходящая слепота, глухота, потеря осязания и обоняния. “Перебой” в работе сердца, “удушье”, “ком в горле” и т.д. Это чаще всего бывает у людей впечатлительных, чувствительных, внушаемых и самовнушаемых. Основой являются завышенные требования личности, не соответствующие реальным условиям.

3. Неврозы **навязчивых состояний** проявляется в возникновении навязчивых страхов - фобий: это может быть опасность забыть что-то, боязнь заболеть какой-нибудь болезнью, невозможность отделаться от каких-то воспоминаний, могут проявляться в виде каких-то примет. Это могут быть нервные тики: частое мигание, наморщивание лба, подергивание

головой или плечами, шмыгивание носом, покашливание. Такой невроз развивается при наличии таких черт как неуверенность в себе, нерешительность, повышенная чувствительность, склонность к самоанализу.

Репозиторий ВГУ