

## Введение

Психология как наука обладает особыми качествами, которые отличают ее от других дисциплин. Как систему проверенных знаний психологию знают немногие, в основном только те, кто ею специально занимается, решая научные и практические задачи. Вместе с тем как система жизненных явлений психология знакома каждому человеку. Она представлена ему в виде собственных ощущений, образов, представлений, явлений памяти, мышления, речи, воли, воображения, интересов, мотивов, потребностей, эмоций, чувств и многого другого. Основные психические явления мы непосредственно можем обнаружить у самих себя и косвенно наблюдать у других людей.

В научном употреблении термин "психология" появился впервые в XVI вв. Первоначально он относился к особой науке, которая занималась изучением, так называемых душевных, или психических, явлений, т.е. таких, которые каждый человек легко обнаруживает в собственном сознании в результате самонаблюдения. Позднее, в XVII--XIX вв., сфера исследований психологов значительно расширилась, включив в себя неосознаваемые психические процессы (бессознательное) и деятельность человека.

В XX столетии психологические исследования вышли за рамки тех явлений, вокруг которых они на протяжении веков концентрировались. В этой связи название "психология" отчасти утратило свой первоначальный, достаточно узкий смысл, когда оно относилось только к субъективным, непосредственно воспринимаемым и переживаемым человеком явлениям сознания. Однако до сих пор по сложившейся веками традиции за этой наукой сохраняется ее прежнее название.

С XIX в. психология становится самостоятельной и экспериментальной областью научных знаний.

Что же является предметом изучения психологии? Прежде всего психика человека и животных, включающая в себя многие субъективные явления. С помощью одних, таких, например, как ощущения и восприятие, внимание и память, воображение, мышление и речь, человек познает мир. Поэтому их часто называют познавательными процессами. Другие явления регулируют его общение с людьми, непосредственно управляют действиями и поступками. Их называют психическими свойствами и состояниями личности, включают в их число потребности, мотивы, цели, интересы, волю, чувства и эмоции, склонности и способности, знания и сознание. Кроме того, психология изучает человеческое общение и поведение, их зависимость от психических явлений и, в свою очередь, зависимость формирования и развития психических явлений от них.

Человек не просто проникает в мир с помощью своих познавательных процессов. Он

живет и действует в этом мире, творя его для себя с целью удовлетворения своих материальных, духовных и иных потребностей, совершает определенные поступки. Для того чтобы понять и объяснить человеческие поступки, мы обращаемся к такому понятию, как личность.

В свою очередь психические процессы, состояния и свойства человека, особенно в их высших проявлениях, вряд ли могут быть осмыслены до конца, если их не рассматривать в зависимости от условий жизни человека, от того, как организовано его взаимодействие с природой и обществом (деятельность и общение). Общение и деятельность так же поэтому составляют предмет современных психологических исследований.

Психические процессы, свойства и состояния человека, его общение и деятельность разделяются и исследуются отдельно, хотя в действительности они тесно связаны друг с другом и составляют единое целое, называемое жизнедеятельностью человека.

Изучая психологию и поведение людей, ученые ищут их объяснение, с одной стороны, в биологической природе человека, с другой - в его индивидуальном опыте, с третьей - в законах, на основе которых строится и по которым функционирует общество. В последнем случае исследуется зависимость психики и поведения человека от места, занимаемого им в обществе, от существующей социальной системы, строя, методов обучения и воспитания, конкретных отношений, складывающихся у данного человека с окружающими людьми, от той социальной роли, которую он играет в обществе, от видов деятельности, в которых непосредственно участвует.

## 1. Мозг и психика

Психика есть свойство высокоорганизованной материи - нервной системы. У человека носителем психики является головной мозг. Нервная система осуществляет две важнейшие функции: связь человека с окружающим его миром и согласование, координацию работы всех частей организма, управление им. Все явления человеческой психики возникают, формируются и развиваются в процессе деятельности мозга, отражающего окружающую действительность. Иначе говоря, высшая нервная деятельность - физиологическая основа психики. Вот почему для понимания разнообразных проявлений психической жизни нужно быть знакомыми со строением и основными законами деятельности нервной системы. Нервная система человека отличается очень большой сложностью. Основной ее элемент - нервная клетка - нейрон. Эволюция нервной системы шла по пути концентрации нервных клеток в нервные узлы, из которых постепенно выделился более сложный - головной.

Нейрон, как это видно из рис. 3, представляет собой собственно нервную клетку с отходящим от нее множеством древовидно ветвящихся отростков (дендритов) и одним длинным отростком -- нервным волокном, от которого также идут ответвления. Тело нейрона микроскопической величины (в среднем 0,03 мм), но нервное волокно может быть разной длины - до нескольких десятков сантиметров. В

нейронах возникает процесс возбуждения. В основе возбуждения лежит особый нервный ток (биоток), который отличается от электрического. Нервное возбуждение распространяется со скоростью до 120 м в секунду. Но для человеческого тела это вполне достаточная скорость - ведь нервному возбуждению надо пройти расстояние не более 1,5--2 м. Нервные волокна покрыты белой жироподобной миелиновой оболочкой со свойствами изолятора. Эта оболочка играет очень важную роль, так как обеспечивает прохождение возбуждения в определенном направлении (без нее процесс возбуждения беспорядочно распространялся бы во все стороны).

Отдельные нейроны соединяются друг с другом посредством особых контактных механизмов, называемых синапсами ("синапс" - от греческого слова "застежка"), которые во множестве покрывают нейрон. При помощи синапсов осуществляется переход возбуждения от одной нервной клетки к другой. Скопления нервных волокон с общей соединительной оболочкой называются нервами. Скопления тел нервных клеток вместе с дендритами составляют серое вещество головного и спинного мозга; скопления нервных волокон - белое вещество. Роль серого мозгового вещества заключается в накоплении, усилении и переработке возбуждения; роль белого вещества - в передаче возбуждения от одних нервных клеток к другим. Нервы проводят возбуждение только в одном направлении - от разных частей тела к мозгу (центростремительные нервы) или, наоборот, от мозга к различным частям тела (центробежные нервы).

Различают центральную и периферическую нервную систему (рис. 4).

Периферическая нервная система представляет собой совокупность нервных волокон, осуществляющих связь центральной нервной системы с различными частями тела и внутренними органами.

Центральная нервная система состоит из спинного и головного мозга. Спинной мозг расположен внутри позвоночного столба и представляет собой толстый шнур, состоящий из нервной ткани. Поперечный разрез спинного мозга показывает, что по краям его находится белое вещество, а внутри - серое вещество.

В спинном мозгу расположены центры целого ряда врожденных безусловных рефлексов. Он регулирует мускульные движения человеческого тела и конечностей, а также работу внутренних органов.

В спинном мозгу находятся проводящие пути, состоящие из лучков нервных волокон. По проводящим путям возбуждение передается от периферических нервных окончаний в головной мозг и из головного мозга к периферии - к мышцам, коже, внутренним органам.

Головной мозг находится в костной черепной коробке, надежно защищающей его от повреждений. Он является исторически более поздним образованием, чем спинной мозг. Головной мозг человека представляет собой значительно более сложное образование, чем мозг даже самых высших животных - человекообразных обезьян, не говоря уж о мозге низших животных. Мозг находится во внутренней жидкой среде, омывающей его нейроны. Он мягок и свободно режется ножом. Состоит мозг из тех же химических веществ, что и остальные ткани организма. На 80 процентов мозг состоит из воды.

Общее количество энергии, потребляемой мозгом, сравнительно невелико и равно примерно той энергии, которую потребляет лампа в 100 Вт. Работа мозга основана на непрерывном обмене веществ через кровь. Составляя по весу около 2 процентов общего веса человека, мозг потребляет до 20 процентов кислорода, необходимого человеку. Мозг получает снабжение питательными веществами и кислородом через густую сеть мельчайших кровеносных сосудов - капилляров (диаметр их - несколько тысячных долей миллиметра), общая длина их в мозгу достигает 560 км! Кровь уносит и отходы жизнедеятельности мозга. Поэтому мозг обильно снабжается кровью и очень чувствителен к перерывам снабжения ею. Через 15 секунд после полного прекращения циркуляции крови в мозгу наступает потеря сознания, а через 10 мин мозг умирает. Кстати, важно отметить следующее. Из пищеварительной системы в кровь поступают уже преобразованные вещества, готовые к употреблению клетками тела, в том числе и мозга. Но не которые вещества проходят через пищеварительную систему без изменений. К ним принадлежит и алкоголь. А алкоголь проникает в кровь и с кровью переносится в мозг. Поэтому мозг человека, систематически потребляющего спиртные напитки, резко пахнет спиртом (как это обнаруживается в результате посмертного вскрытия). Разумеется, мозг, находясь в столь вредной для него среде, медленно и неуклонно разрушается.

Вес мозга людей колеблется в значительных пределах (от 1 до 2 кг) и в среднем достигает 1400 г. Возникает вопрос: зависит ли уровень психического развития человека от величины его мозга (как сила человека зависит от величины его мускулатуры)? Конечно, историческое развитие нервной системы живых существ, шло и по пути увеличения мозговой массы. Поэтому по весу человеческий мозг превосходит мозг всех самых высокоорганизованных животных, кроме дельфина (вес мозга человекообразной обезьяны около 400 г, собаки - 80 г). Но есть животные и с большим весом мозга. У кита мозг весит 7 кг, у слона - 5,5 кг, у дельфина - 1,8 кг, хотя кит или слон по уровню психического развития стоят неизмеримо ниже не только человека, но и человекообразной обезьяны. Причина ясна - для управления таким огромным телом, как тело кита (до 15 т) или слона (3 т), нужна большая мозговая масса. Поэтому обычно для сравнения берется не абсолютный вес мозга, а относительный, показывающий, какую часть общего веса живого существа занимает его мозг. У человека отношение веса мозга к весу тела составляет примерно  $1/45$ , у человекообразной обезьяны -  $1/100$ , у дельфина -  $1/125$ , у собаки -  $1/170$ , у слона -  $1/600$ , у кита -  $1/2000$  часть. Как будто все стало на свое место? Однако и относительный вес мозга не характеризует степень психического развития. У мыши, например, относительный вес мозга  $1/40$ , у воробья и некоторых видов мелких птиц даже  $1/25$ .

Конечно, мозг человека коренным образом отличается от мозга животных, и в этом все дело. Но если сравнить вес мозга целого ряда талантливых людей, то и в этом случае мы не обнаружим никакой связи между весом мозга и степенью ума и таланта человека. Большинство талантливых людей имели мозг среднего веса или близкого к среднему (композиторы А.П. Бородин, Ф. Шуберт, математики К. Гаусс, С. Ковалевская и др.). Мозг Д.И. Менделеева весил 1571 г, мозг И.П. Павлова - 1653 г.

Самым большим мозгом обладал И. С. Тургенев - 2012 г. Но, с другой стороны, ряд талантливейших людей обладали мозгом по весу значительно ниже среднего. Знаменитый французский писатель А. Франс имел мозг весом 1017 г. Блестящий русский юрист XIX и начала XX р., поражающий всех исключительной логикой и находчивостью, А.Ф. Кони имел мозг весом 1100 г. Наряду с этим известны самые заурядные люди с весом мозга более 2000 г. Таким образом, и изучение мозга людей приводит к выводу об отсутствии связи между количеством мозгового вещества и степенью психического развития индивида.

Уровень психического развития определяется другими особенностями мозга, о которых речь будет идти ниже.

Головной мозг человека не представляет собой сплошной массы. Он состоит из ряда отделов, связанных друг с другом (рис. 5). Нижний его отдел называется продолговатым мозгом, который соединяет спинной мозг с головным. Над продолговатым мозгом находятся средний мозг, мозжечок, еще выше - промежуточный мозг. Все эти отделы сверху покрыты большими полушариями, Продолговатый мозг играет важную роль в жизнедеятельности организма. В нем расположены центры, регулирующие дыхание, сердечнососудистую деятельность, деятельность органов пищеварения.

Средний мозг управляет положением и координацией тела в пространстве, регулирует мышечный тонус (напряжение мускула туры).

Мозжечок регулирует равновесие и обеспечивает координацию произвольных движений. При нарушении работы или заболевании мозжечка животное, например, не может стоять и производит непрерывные движения головой, туловищем и конечностями; не может координировать движения конечностей.

Промежуточный мозг (вместе с подкорковыми узлами он образует так называемую подкорку, потому что расположен под корой больших полушарий) имеет большое значение в инстинктивных и эмоциональных проявлениях человека. Здесь же находятся центры обмена веществ в организме, центры терморегуляции тела. В определенные центры промежуточного мозга поступают нервные импульсы от органов чувств. Эти импульсы затем передаются в кору больших полушарий. Нарушение деятельности указанных центров приводит к расстройству работы органов чувств.

В продолговатом и среднем мозгу находится особая нервная ткань, которая под микроскопом имеет вид густой сеточки из нейронов с их отростками особого вида. Эта нервная ткань получила название ретикулярной формации (в переводе "сетчатое образование" от латинского слова "ретикула"- сеточка). Исследования последних лет показали, что ретикулярная формация играет важнейшую роль в жизнедеятельности мозга. Она является возбудителем коры больших полушарий. Посылая нервные импульсы в большие полушария, ретикулярная формация приводит их в состояние бодрствования, поддерживает их активность. Человек с поврежденной ретикулярной формацией впадает в так называемую кому (кома - бессознательное состояние, напоминающее глубокий сон). Он может прожить еще около года, но будет совершенно беспомощным.

Все отделы мозга взаимосвязаны между собой и представляют единую цельную систему. Однако в их деятельности наблюдается строгая иерархия, т. е. подчинение низших отделов мозга высшим отделам, над которыми доминируют большие полушария.

## 2. Кора больших полушарий мозга

Наиболее развитая часть головного мозга - его большие полушария. Большие полушария - парное образование, состоящее из правой и левой половин, соединенных между собой так называемым мозолистым телом. Снаружи большие полушария покрыты тонким слоем серого мозгового вещества толщиной 3--4 мм. Этот слой серого вещества называется корой больших полушарий. Остальная часть полушарий представляет собой белое мозговое вещество и состоит из нервных волокон, которые соединяют отдельные участки полушарий (ассоциативные волокна) и одно полушарие с другим (спаечные волокна)

В коре насчитывается около 15 миллиардов нейронов (т. е. в 4 раза больше, чем людей на Земле) различного размера, формы и строения. Они очень плотно и экономно "упакованы" (в 1 мм<sup>3</sup> - 30000 нейронов) и составляют 6 слоев, различающихся по своим функциям. Благодаря своим отросткам и синапсам клетки коры вступают в многочисленные контакты друг с другом. Число подобных связей в коре выражается астрономическими числами, если учесть, что клеток 15 миллиардов, а число контактов одной клетки и ее отростков с другими клетками и их отростками может достигать до 6000. Поэтому кора представляет собой единое, слаженно действующее целое. Нервные клетки коры не могут делиться, т. е. размножаться. У новорожденного ребенка то же количество нервных клеток, что и у взрослого. Развитие идет по пути усложнения строения клеток и увеличения количества контактов между ними. Начиная же с 30--35 лет количество нервных клеток уменьшается: по подсчетам ученых, ежедневно гибнет до 50000 и более нервных клеток. мозг психический нервный

Кора - непосредственная материальная основа психических процессов у животных, мышления и сознания у человека. В процессе эволюционного развития кора впервые появляется у пресмыкающихся и птиц, а интенсивно развиваться начинает лишь у млекопитающих. У высших животных - человекообразных обезьян - кора уже значительно развита. Но лишь у человека кора головного мозга достигает наивысшей степени совершенства - в ней гораздо больше клеток (в коре человекообразных обезьян от 2 до 5 миллиардов нервных клеток), они значительно сложнее устроены, неизмеримо больше и количество связей между ними.

В процессе эволюционного развития роль больших полушарий, и в частности коры, в организации жизни и поведения животных возрастает. Это видно по тем последствиям, которые влечет за собой оперативное (в научных целях) удаление больших полушарий у животных, стоящих на разных ступенях биологической эволюции.

На поведении лягушки удаление больших полушарий почти никак не сказывается. У птиц такая операция вызывает глубокие изменения в поведении. Теряются все

условные рефлексы, такая птица не обращает внимания на хищных птиц, может сесть на любой предмет, в том числе на кошку и собаку. Собака, лишенная больших полушарий, -- глубокий инвалид. Она сохраняет способность передвигаться, но теряет все навыки, не узнает хозяина, безучастно реагирует на угрозу. Она может умереть от голода или жажды, хотя пища и вода находятся рядом, если только они не попадут ей в полость рта (случайно или по воле экспериментатора). Обезьяна после подобной операции даже при самом тщательном уходе живет не более 3 месяцев. Она находится в оцепенении, вяло реагирует только на сильные раздражители, у нее полностью исчезает условно-рефлекторная деятельность. Что касается человека, то можно наблюдать поведение ребенка в крайне редких случаях, когда дети рождаются без больших полушарий. Эти дети обычно погибают вскоре после рождения. Зарегистрирован всего один случай, когда такой ребенок прожил почти 4 года. Он все время находился в полусонном состоянии, абсолютно не реагировал на внешние раздражения, но он сосал грудь матери, а затем соску и потому существовал. Эволюция коры идет по пути увеличения ее поверхности. У высших животных и, особенно у человека это достигается за счет возрастания количества и глубины борозд - при одном и том же объеме большая поверхность достигается при складчатом ее строении. Поэтому, как это видно на рис. 5 или 6, поверхность больших полушарий не гладкая, а имеет складчатый вид, изрезана большим количеством борозд и извилин, наличие которых значительно увеличивает площадь коры. Если расправить и разгладить все складки, то поверхность коры больших полушарий у чело века составит до 2000 см<sup>2</sup> (у дельфина - около 900 см<sup>2</sup>, у шимпанзе - 560 см<sup>2</sup>, у собаки - 130 см<sup>2</sup>), причем 2/3 этой площади приходится на стенки и дно борозд и лишь 1/3 находится на поверхности.

Начало систематического изучения строения и функций мозгового вещества было положено необычным договором, который в середине XIX в. заключили между собой члены парижского общества антропологов под руководством Поля Брока - каждый из них завещал свой мозг после смерти своим коллегам для изучения. В настоящее время довольно хорошо изучено строение клеток мозга. С этой целью тончайшие срезы мозговой ткани изучают под микроскопом. Изучают и функции различного вида клеток. Для этого, в частности, сопоставляют те или иные нарушения психических функций с областью поражения мозга (при травме или заболевании). Последнее время широко применяют метод вживления в мозг животных (а в клиниках с лечебными целями и в мозг людей) очень тонких электродов, через которые воздействуют слабым током на соответствующие участки мозга и наблюдают за реакцией животного. В отдельных случаях представляется возможность даже беседовать с больными во время операции головного мозга (мозг совершенно не чувствует боли, и хирургические операции на мозге безболезненны - применяют только местную анестезию для поверхностных тканей и костей черепа). Раздражая очень слабым током отдельные участки оперируемого мозга, можно спрашивать больного о его ощущениях.

В коре обоих полушарий головного мозга различают четыре части: лобную, затылочную, теменную и височную (рис. 5). Лобные доли - высшие отделы

человеческого мозга. Они последними появились в процессе эволюции и достигают своего полного развития лишь у человека. У человека они занимают 29 процентов поверхности коры, в то время как у человекообразной обезьяны -16, у собаки - 7, у кошки - 3 процента. Лобные доли, играют важнейшую роль в организации целенаправленной деятельности, подчинении ее стойким намерениям, побудительным причинам (мотивам). При поражении лобных долей целенаправленное осмысленное поведение становится невозможным, любое случайное отвлекающее обстоятельство побуждает к неоправданному поведению. Такой больной не может сосредоточиться на цели, он ведет себя как автомат: увидел лестницу - идет по ней, увидел проходящего мимо человека - непроизвольно пошел за ним, увидел звонок - позвонил; он может зайти, как в дверь, в открытые дверцы шкафа, а потом долго беспомощно стоять там. Он не может решить простейшей арифметической задачи, хотя примеры на сложение и вычитание решает, не может активно писать при сохранности техники письма и т. д.

Остальные доли ведают приемом, переработкой и хранением информации, поступающей от органов чувств (рис. 6). В затылочной доле находятся центры зрения, в височной - центры слуха и обоняния, в теменной - центры кожных ощущений (тепла, холода, давления).

Область передней центральной извилины - моторная (или двигательная) область коры, причем верхняя ее часть управляет движением ног, середина - движениями рук, нижняя - движениями лица. Клетки премоторной зоны, лежащие перед передней центральной извилиной, обеспечивают объединение отдельных движений в плавный поток. При поражении клеток этой зоны движения теряют плавность, производятся рывками и толчками. При поражении более глубоких слоев этой зоны человек оказывается не в состоянии прекратить, раз начавшееся монотонное движение и продолжает его, часто вплоть до полного изнеможения. Например, начав писать цифру "3", он не может остановиться и чертит бесконечное количество кружочков, сам удивляясь невозможности прекратить движение. Другой больной, начав строгать доску, оказался не в состоянии закончить работу, острогал доску до конца и принялся строгать верстак'

Правое и левое полушария головного мозга в отношении осуществляемых функций не являются симметричными. Они "ведают" противоположными половинами тела (левое полушарие - правой половиной тела, и наоборот). Центры речи расположены в левом полушарии (правое полушарие в этом смысле "немое" и "глухое"). Речь - настолько сложная функция, что существуют три области коры, работа которых обеспечивает речевую деятельность, или, иначе говоря, три центра речи (см. рис. 6): речедвигательный центр Брока, обеспечивающий возможность говорить (при поражении наступает потеря разговорной речи, хотя человек может произносить звуки), слухоречевой центр Вернике, обеспечивающий возможность слышать и понимать чужую речь (при поражении центра человек не понимает чужой речи), и зрительноречевой центр, или центр чтения и понимания письменной речи (при поражении наблюдается потеря способности читать, хотя зрение не нарушается). Разумеется, у животных (даже высших) речевых центров нет.



Можно выделить и другие участки, или поля (группы клеток, отличающихся специфической формой, величиной и строением), работа которых связана с теми или иными психическими проявлениями. Подобная специализация групп нервных клеток, выражающаяся в том, что они играют различную роль и выполняют различные функции, называется локализацией функций ("локализация" - от латинского слова "локос" - место, приуроченность явления к определенному месту). Локализация психических функций все более и более четко проявляется по мере усложнения мозга: у собак она уже ясно заметна, у обезьян гораздо более четко выражена, а у человека достигает высшего развития.

В XIX в. психологи и физиологи очень увлеклись идеей локализации психических функций и поисками соответствующих "центров". Появились карты мозга, напоминающие мозаику или лоскутное одеяло. Сначала таких центров насчитывали 52, а впоследствии больше 100. Считалось, что каждой психической функцией ведает один и притом строго определенный участок мозга. Были попытки даже обозначить центры тех или иных способностей и черт характера (даже таких, как "агрессивность", "добродушие", "бережливость", "остроумие", "любовь к животным" и т. д.). Дальнейшие исследования показали ошибочность всех этих представлений. Ни о какой узкой локализации не может быть и речи. Особенно это касается высших психических функций, таких, как мышление, память, воображение. В их осуществлении принимает участие. Не одна зона коры, а целая система взаимосвязанных зон, и каждая играет свою особую роль. По этой причине при частичном разрушении одного из участков мозга дефект компенсируется за счет других сохранившихся участков. Наиболее впечатляющий пример такой компенсаторной деятельности мозга - жизнь Луи Пастера, известного ученого, прославившегося своими исследованиями в борьбе против бешенства. Мозговое кровоизлияние в возрасте 46 лет уничтожило у него кору правого полушария. Пастер умер через 27 лет после кровоизлияния, причем эти годы были годами его творческого подъема. Исследование его мозга показало, что он творил в сущности одним левым полушарием.

Итак, локализация функции в коре головного мозга человека не дает оснований считать, что отдельные области коры функционируют изолированно друг от друга. Кора больших полушарий объединяет деятельность отдельных центров в одно целое.

### 3. Работа нервной системы человека

Рефлекторная деятельность мозга. Материальные процессы, протекающие в коре головного мозга, иначе говоря, высшая нервная деятельность, являются материальной основой психики. Поэтому законы высшей нервной деятельности, открытые И.П. Павловым, имеют исключительно важное значение для психологии. Основная форма взаимодействия организма со средой - рефлекс - ответное действие организма на раздражение. Действие это осуществляется с помощью центральной нервной системы. Рефлекторные действия организма могут возникать под влиянием внешних или внутренних раздражителей. К внешним раздражителям относятся

воздействия, исходящие из внешнего мира (звуки, свет, вкус, запах, высокая или низкая температура и т. п.); к внутренним раздражителям - воздействия, исходящие из внутренней среды организма (изменения в деятельности внутренних органов). В рефлекторном механизме принято различать три части: чувствующую, центральную и двигательную. Раздражитель вызывает процесс возбуждения в концевых разветвлениях чувствующего нерва. Возбуждение по чувствующему нерву передается в центр (мозг), где переключается на двигательный нерв и по нему идет к рабочему органу. Возникает ответная реакция на раздражение. Эти три части рефлекторного механизма вместе называются рефлекторной дугой.

Согласно последним исследованиям физиологов установлено, что структура сложного рефлекса имеет не три, а четыре части. Эта последняя часть контролирует и корректирует (уточняет, поправляет) протекание третьей части - двигательной. Как это происходит? Оказывается, как только нервный сигнал по двигательному -- центробежному - нерву доходит до рабочего органа (к мышце или железе), то последний в свою очередь посылает обратный сигнал в центр - мозг. Поступивший обратный сигнал информирует мозг о характере тех изменений, которые в данный момент произошли в организме, т. е. сообщает в какой мере - правильно или неправильно - рабочий орган выполнил полученную из центра команду. Как только мозг обнаруживает отклонение от заданной программы, если ответное действие выполнено неудачно, он тут же посылает сигнал о соответствующей корректировке действия и направляет деятельность организма по ранее намеченному пути. Это четвертое звено рефлекторного акта получило название обратной связи.

Благодаря наличию обратной связи обеспечивается саморегуляция, самоуправление организма в процессе правильного приспособления к окружающей среде. Без этого мы никогда не могли бы научиться ходить, писать, пользоваться ножом и вилкой, одеваться, совершать различного рода профессиональные движения, овладевать спортивными навыками.

Рефлексы по происхождению бывают двух видов: врожденные и приобретенные, или, по классификации, П. Павлова, безусловные и условные.

Безусловные рефлексы являются функцией главным образом отделов центральной нервной системы, которые расположены под корой. Условные рефлексы являются функцией высшего отдела мозга - коры больших полушарий.

Безусловный рефлекс совершается автоматически и никакой предварительной тренировки не требует. Он приобретен данным Видом животного в процессе всего предыдущего исторического развития и передается по наследству. Условный рефлекс требует определенных условий для возникновения.

Чтобы уяснить разницу нервных механизмов того и другого рефлекса, рассмотрим примеры. Маленький ребенок тянется ручонкой к блестящему белому чайнику. Обжегшись, малыш мгновенно отдергивает руку. Это безусловный рефлекс. Но вот он отдергивает руку при одном виде чайника. Это условный рефлекс.

Условный рефлекс возникает при неоднократном сочетании (совпадении) безразличного для организма раздражителя с безусловным раздражителем (для человека, как мы увидим далее, если с безусловным раздражителем сочетается

словесный, достаточно и однократного сочетания). В этом случае в коре полушарии устанавливается связь между двумя центрами возбуждения. Связь эта, разумеется, не механическая связь типа нервного волокна, а проторение нервного пути, связанное с изменением состояния клеток. Это приводит к облегчению передачи возбуждения в соответствующем направлении. Таким образом, безразличный ранее, нейтральный раздражитель становится сигналом какого-либо жизненно необходимого явления. А это чрезвычайно важно: животное погибло бы, если бы, не умея отыскивать пищу по условным признакам, дожидалось, пока она попадет ему в рот. Оно не могло бы выжить, если бы не получало условных сигналов опасности заранее (вид зверя-врага, выпускаемые им звуки) и начинало обороняться лишь в тот момент, когда попадало в зубы и когти хищников. Если условные раздражители теряют свое сигнальное значение, то условный рефлекс перестает действовать, и это также биологически очень важно.

Безусловные и условные рефлексы выполняют функцию связи организма с окружающей средой, обеспечивают его приспособление к этой среде и нормальную жизнедеятельность в ней. Одни безусловные рефлексy не могут обеспечить многим животным, а человеку тем более, всесторонних связей с окружающей средой. Но первых, потому, что, являясь количественно немногочисленными, они дают лишь ограниченную ориентировку в окружающей среде. Во-вторых, безусловные (т. е. постоянные, неизменные) рефлексy могут обеспечивать уравнивание организма со средой лишь при абсолютном постоянстве этой внешней среды. А так как внешняя среда при своем чрезвычайном разнообразии находится в непрерывном колебании, то безусловных связей как связей постоянных недостаточно и необходимо дополнение их временными связями.

Условные рефлексy у высших животных и особенно у чело века вырабатываются постоянно. Объясняется это явление динамичностью внешней среды, к постоянно меняющимся условиям, которой нервная система должна быстро приспособливаться. Таким образом, если безусловные рефлексy дают лишь строго ограниченную ориентировку в окружающей среде, то условные рефлексy обеспечивают универсальную ориентировку. Поэтому роль условных рефлексов в жизни человека очень велика. Крупнейший русский физиолог И.М. Сеченов еще в конце XIX в. показал, что все поведение человека представляет собой сложную систему рефлекторных актов. И.П. Павлов специально подчеркивал, что механизм формирования условных рефлексов и их систем лежит в основе привычек и навыков человека, в основе воспитания и дисциплинирования его.

Кора больших полушарий, испытывая на себе воздействие различного рода сигналов, идущих из внешнего мира, совершает сложную аналитико-синтетическую деятельность-- анализирует внешний мир, выделяет различные раздражители, воспринимает различные сигналы. Синтетическая деятельность коры состоит в образовании временных связей. Самым простым случаем синтеза является образование условного рефлекса.

Нервные процессы в коре больших полушарий мозга. Ученые давно пытались выяснить, что происходит с мозгом во время его работы. Известен случай, когда с

этой целью собаке был изготовлен стеклянный череп, отлитый по форме удаленной верх ней части ее черепной коробки. Его привинтили серебряными винтами к основной костной массе черепа. Собака благополучно жила со стеклянной головой. Но ученые были разочарованы - никаких видимых изменений в мозгу не наблюдалось: мозг не пульсировал (как ожидали), не изменял своей формы и цвета. Ведь во время работы в мозгу происходят сложные биохимические процессы, не имеющие никаких внешне выраженных проявлений.

Координация функций коры больших полушарий головного мозга осуществляется благодаря взаимодействию двух основных нервных процессов - возбуждения и торможения. По характеру деятельности эти процессы противоположны друг другу. Если процессы возбуждения связаны с активной деятельностью коры, с образованием новых условных нервных связей, то процессы торможения направлены на изменение этой деятельности, на прекращение возникшего в коре возбуждения, на блокирование временных связей. Но не надо считать, что торможение - это прекращение деятельности, пассивное состояние нервных клеток. Торможение также активный процесс, но противоположного характера, чем возбуждение.

И.П. Павлов подчеркивал защитную, охранительную роль торможения. В длительном процессе возбуждения нервные клетки утомляются и истощаются, выносливость и работоспособность их не беспредельны. Торможение обеспечивает необходимые условия для восстановления их работоспособности. Такое же охранительное и восстановительное значение имеет сон как торможение, широко распространившееся на ряд важных участков коры. Сон кору от истощения и разрушения. При длительном отсутствии сна наблюдаются нервные расстройства, приводящие к самым серьезным последствиям. Однако и сон не есть остоя работы мозга. Еще И.П. Павлов отмечал, что сон - это своеобразный активный процесс, а не состояние полной бездеятельности. Во сне мозг отдыхает, но не бездействует, при этом клетки, активные днем. Многие ученые предполагают, что во время сна происходит своеобразная переработка накопленной за день информации, но человек не осознает этого, так как соответствующие функциональные системы коры, обеспечивающие сознание, заторможены.

Виды торможения. Существуют два основных вида коркового торможения: внешнее торможение и внутреннее торможения. Внешнее торможение - результат действия какого-либо внешнего сильного постороннего раздражителя. Внешнее торможение выражается в уменьшении эффективности или временном прекращении условной реакции. Поясним на примере. Первokлассник пишет, сосредоточенно выводит буквы. Он весь поглощен этим занятием. Но вот в комнату с веселым лаем вбегает его любимая собачка. Учебная деятельность ребенка прекращается. Это явление объясняется тем, что возникновение нового сильного очага возбуждения вызывает торможение других участков коры и действующий рефлекс тормозится. Особой формой внешнего торможения является так называемое охранительное торможение. Оно возникает под влиянием очень сильных (или продолжительно действующих) раздражителей, которые вызывают сверхсильное возбуждение

нервных клеток. Как только раздражение достигает определенного предела, вступает в действие - охранительное торможение. Например, перевозбужденный впечатлениями, переутомленный ребенок быстро засыпает, иногда даже сидя у телевизора. Это проявление охранительного торможения.

Внутреннее торможение есть проявление внутренних закономерностей работы коры и не связано с действием сильного постороннего раздражителя. Примером внутреннего торможения может служить угасание условных рефлексов. Если условный раздражитель несколько раз подряд давать без подкрепления его раздражителем, то он перестает вызывать условный рефлекс. Так, наблюдается постепенный распад навыка, если его не подкрепляют упражнением; торможение складывающейся у ребенка гигиенической привычки, если она не подкрепляется соответствующим отношением взрослых, и т. д. К этому виду торможения относится и торможение, лежащее в основе выдержки, сдерживать непосредственные побуждения, желания.

Нервные процессы, протекающие в коре, в своей основе являются биохимическими процессами. Живой мозг непрерывно генерирует своеобразные биотоки (или токи действия). Эти токи очень слабы (десяти- и стотысячные доли вольт) Существуют весьма чувствительные приборы, которые улавливают такие токи и усиливают их в десятки и сотни тысяч раз. Для этого к голове человека прикрепляют металлические пластинки (электроды), которые улавливают и подают биотоки на мощные усилители и оттуда на особое записывающее устройство (осциллограф). Таким образом, получают графическое изображение электрической активности коры в виде кривых, которые называются электроэнцефалограммами (от греческого слова "энцефалос" - мозг) или сокращенно ЭЭГ. Биотоки представляют собой электромагнитные колебания различной частоты (ритма), которые определяют различный характер работы мозга.

Рассмотрите рис. 7. В состоянии покоя кривая электрической активности мозга характеризуется ритмическими колебаниями с частотой 9--12 в секунду (так называемый альфа-ритм). При переходе к сонному состоянию на электроэнцефалограмме Появляются более медленные волны, так называемый дельта-ритм (2-4 колебания в секунду). При деятельном состоянии коры, связанном с умственным напряжением (например, при решении математической задачи), вместо обычного для состояния покоя альфа-ритма возникают более быстрые волны (бета-ритм с частотой 13--30 колебаний в секунду).

По электроэнцефалограмме можно судить лишь о разных степенях активности различных участков мозга и соответственно о некоторых психических состояниях человека (например, состоянии пассивного отдыха или различных уровнях творческой активности). Но прочесть мысли, судить о содержании работы мозга по электроэнцефалограмме невозможно. Соответственно ложны представления о том, что возможна передача мысли на расстояние, что мозг может излучать электромагнитные колебания, несущие определенную информацию о содержании мыслей человека, которую может принимать и расшифровывать мозг другого человека. Динамика нервных процессов. Деятельность коры в любой момент

представляет собой сложную мозаику процессов тесно связаны и постоянно взаимодействуют. Это взаимодействие подчиняется двум основным законам: закону иррадиации и концентрации и закону взаимной индукции.

Закон иррадиации и концентрации заключается в следующем: когда под влиянием того или иного раздражителя в каком-либо участке коры возникает возбуждение, то оно не остается в одном месте, а распространяется (иррадирует) по коре больших полушарий. Это явление называют иррадиацией возбуждения. Например, под влиянием иррадиации возбуждения младший школьник, наблюдающий острый конфликт, развертывающийся на его глазах в детском театре по ходу пьесы, начинает топтать ногами, вертеться, судорожно двигать руками, произносить отрывочные фразы.

Одновременно на границе иррадирующего очага возбуждения возникает другой процесс - торможение, которое ограничивает и направляет процесс возбуждения в определенное русло и к определенному пункту. Это явление называется концентрацией возбуждения.

С аналогичным явлением мы встречаемся и при изучении процесса торможения. Торможение, возникшее в соответствующем пункте коры, вначале также иррадирует, а затем концентрируется.

Процессы иррадиации возбуждения и торможения совершаются более быстро, чем процессы концентрации. Всем известны факты быстрого распространения возбуждения у ребенка, когда возбуждение сразу захватывает все его существо, вызывая глубокие переживания и многообразные действия. И проходит под час, немало времени, прежде чем поведение ребенка вновь войдет в норму, станет собранным, спокойным.

Закон взаимной индукции заключается в том, что нервный процесс вызывает (индуцирует) в соседних участках противоположный процесс. Например, если в каком-либо участке коры возникает возбуждение, то в соседних с ним других участках коры развивается процесс торможения. Это явление называется отрицательной индукцией. Соответственно очаг торможения индуцирует вокруг себя поле возбуждения (положительная индукция). Отрицательная индукция лежит в основе такого психического явления, как отвлечение или понижение внимания к объекту под влиянием какого-либо нового, сильного внешнего воздействия (школьник отвлекается от работы, когда слышит интересный разговор или когда включают телевизор).

Пример положительной индукции: маленький ребенок капризничает перед сном, вертится, плачет. Это означает, что развивающийся очаг сонного торможения индуцирует возбуждение двигательных и речевых центров, в результате чего усиливается связанная с этими участками мозга рефлекторная деятельность.

Первая и вторая сигнальные системы. Кора больших полушарий мозга испытывает воздействие разнообразных сигналов идущих как извне, так и из самого организма, И.П. Павлов различал два принципиально отличных друг от друга типа сигналов, или сигнальных систем, как он их обозначал.

Сигналы - прежде всего предметы и явления окружающего мира. Эти разнообразные

зрительные, слуховые, осязательные, вкусовые, обонятельные раздражители Павлов назвал первой сигнальной системой. Она имеется у человека и животных.

Но кора головного мозга человека способна реагировать и на слова. Слова и сочетания слов также сигнализируют человеку об определенных предметах и явлениях действительности. Слова и словосочетания И.П. Павлов назвал второй сигнальной системой. Причем слово выступает в трех видах - как слово слышимое, видимое (написанное) и произносимое про себя. Самое важное заключается в том, что человек реагирует не на звуковую оболочку слова (или графическое его изображение), а на его смысловое содержание. В одном из опытов у человека вырабатывалась условная реакция (быстрое включение лампы) на слово "дорожка". Затем слово было заменено синонимом "тропинка". И оно вызвало ту же условно рефлекторную реакцию, хотя по звуковому составу отличалось от первого. Сходные по звучанию слова ("морозка", "картошка"), но отличные по смыслу такой реакции не давали. Более того, эта же реакция имела место и при употреблении иностранного слова того же значения (если испытуемый его знал). Если испытуемый не знал этого иностранного слова, то оно воспринималось им только как звукосочетание и соответствующей реакции не вызывало.

Первой и второй сигнальными системами называют как системы самих сигналов, так и системы временных связей в коре, возникающие в связи с этими сигналами.

Вторая сигнальная система - продукт общественной жизни человека и присуща только ему, у животных нет второй сигнальной системы.

Животные (например, собака) тоже могут реагировать на слова, но эти реакции есть не что иное, как условные рефлексы не на значение слова, а на звуки человеческого голоса. Поэтому соответственно обученная собака ответит одной и той же реакцией, например, на слова "на место!" и "невеста!", произнесенные одинаковым тоном, но он среагирует при этом на слова "ложись на свой коврик".

Важнейшее значение сигналов второй сигнальной системы заключается, во-первых, в том, что эти сигналы - такой же реальный раздражитель, как все остальные. Слово, речь (родителей, воспитателей, а затем и речь, направленная к себе) - своеобразные формирующие и пусковые сигналы разнообразных действий человека.

Во-вторых, слово заменяет внешние и внутренние раздражителя и поэтому может вызвать ту же реакцию, что и сами раздражители. Освещая ярким светом глаза ребенка и сочетая свет со звонком, вырабатывали условный рефлекс сокращения зрачка на звонок. Затем произносили только слово "звонок" без зажигания света - зрачок ребенка сокращался. Слово в этом случае заменило свет. Дети в конце перемены по звонку идут в класс. Звук звонка для них - первосигнальный раздражитель. Но на большой перемене они могут играть на спортплощадке, где звонок не слышен. К ним посылают сказать: "Звенит звонок!" Дети также идут в класс. Слово как второсигнальный раздражитель заменило звук звонка.

В-третьих (и это самое важное), слова, представляя собой, отвлечение от действительности, допускают обобщение сигналов первой сигнальной системы.

Слово может быть сигналом не одного, а сразу множества реальных предметов, объединенных по определенному признаку. Так, словом "дерево" обозначают

множество деревьев, отличающихся друг от друга, но имеющих существенное общее свойство. Словом "книга" люди обозначают множество книг, отличающихся по содержанию, величине, внешнему оформлению, но опять-таки имеющих существенные сходные черты. А отвлечение и обобщение составляет основу мышления. Иными словами, вторая сигнальная система является физиологической основой человеческого мышления.

У человека обе сигнальные системы неразрывно связаны между собой, они постоянно взаимодействуют. Только такое взаимодействие и обеспечивает полноценное познание объективной действительности. Поэтому так важно при обучении сочетать словесный рассказ с наглядными представлениями. Когда учитель рассказывает детям о частях растения - корне, стебле, листьях и одновременно демонстрирует растение или показывает его рисунок, он обеспечивает совместную работу Первой и второй сигнальных систем.

Значение второй сигнальной системы в истории развития человека огромно. Вторая сигнальная система бесконечно расширяет возможности познания, например, дает учащимся возможность Выйти за пределы своего ограниченного опыта; при помощи слов (речи учителя, текста учебника) школьники знакомятся со странами, в которых они никогда не бывали, с животными и растениями, которых никогда не видели, с людьми, которые жили сотни лет назад. Вторая сигнальная система служит общению между людьми, позволяет в обобщенном виде сохранять накопленные знания и передавать их из поколения в поколение. Через вторую сигнальную систему человек управляет собой, своими действиями и поступками.

Системность в работе мозга. Взаимодействующие в коре головного мозга области возбуждения и торможения образуют сложнейшие системы. Соответственно и условные связи не существуют изолированно и независимо друг от друга, а образуют системы, складывающиеся под влиянием многократного повторения определенных внешних воздействий. Сложившаяся таким образом система связей становится привычной для организма и воспроизводится без особых усилий. И это имеет важные следствия. Реакция организма - это ответ на внешние воздействия. Но определяется реакция не только тем, какой раздражитель действует в данный момент, но и тем, каковы уже сложившиеся в коре больших полушарий мозга системы связей.

Систему условных нервных связей, в основе которой лежит устойчивое распределение очагов возбуждения и торможения в коре головного мозга и которая обуславливает относительную устойчивость поведения в данных условиях, Павлов назвал динамическим стереотипом (динамичность - подвижность, изменчивость; стереотипность - одинаковость, устойчивость). Динамический стереотип - результат приспособления организма к повторяющимся, однообразным воздействиям внешней среды. Как только однообразие внешней среды меняется, естественно, должен измениться и старый стереотип, хотя это и происходит с известным трудом. Чем старше и прочнее стереотип, тем упорнее и длительнее он сохраняется, тем труднее его переделывать. Больше того, в некоторых случаях перестройка, ломка старого стереотипа приводят к острым конфликтам и нервным срывам.



Различные привычки в поведении ребенка и взрослого с физиологической точки зрения являются динамическими стереотипами. Они обеспечивают устойчивость поведения человека в повторяющихся условиях. Переделка динамических стереотипов, лежащих в основе отрицательных привычек поведения, требует большого труда и настойчивости воспитателей.

нервный физиологический психика

#### Список литературы

1. Кроль В.М. Психология и педагогика: Учебное пособие для технических вузов/ 2-е изд., переработанное и дополненное, М.: Высшая школа, 2004. - 325 с.
2. Немов Р.С. Психология: Учебник для студентов высших педагогических заведений в 3 кн. - 4-е изд. - М.: Владос, 2003. - 688с.
3. Сластенин В.А., Каширин В.П. Психология и педагогика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Академия, 2001. - 480с.
4. Радугин А.А. Психология и педагогика: Учебное пособие для вузов. - М.: Центр, 2003. - 256с.
5. Столяренко А.М. Психология и педагогика: Учебное пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 423С.
6. Столяренко Л.Д., Самыгин С.И. Психология и педагогика в вопросах и ответах. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. - 576с.

Размещено на Allbest