**Лекция 11.МЫШЛЕНИЕ И РЕЧЬ**

**1. ВТОРАЯ СИГНАЛЬНАЯ СИСТЕМА**

Поведение животных и человека настолько сильно отличается, что у человека, по-видимому, должны существовать дополнительные нейрофизиологические механизмы, которые и определяют особенности его поведения.

Для различения высшей нервной деятельности животных и человекаИ.П. Павлов ввел понятия первой и второй сигнальных систем, выражающих различные способы психического отражения действительности.

Единственная сигнальная система у животных и первая у человека обеспечивают отражение действительности в виде непосредственных чувственных образов. Это «то, что мы имеем в себе как впечатление, ощущение и представление от окружающей внеш­ней среды, как общеприродной, так и нашей социальной, исключая слово, слышимое и видимое»*.*

Специфические особенности высшей нервной деятельности человека представлены второй сигнальной системой, которая возникла в результате развития речи как средства общения между людьми в процессе труда. «Слово сделало нас людьми», — писал И.П. Павлов. Развитие речи привело к появлению языка как новой системы отображения мира. Вторая сигнальная система представляет новый принцип сигнализации. Она сделала возможным отвлечение и обобщение огромного количества сигналов первой сигнальной системы. Вторая сигнальная система оперирует знаковыми „образованиями («сигналами сигналов») и отражает действительность в обобщенном и символьном виде. Центральное место во второй сигнальной системе занимает речевая деятельность, или речемыслительные процессы.

Слово, обозначающее предмет, не является результатом простой ассоциации по типу «слово — предмет». Связи слова с пред­метом качественно отличаются от первосигнальных связей. Слово, хотя и является реальным физическим раздражителем (слуховым, зрительным, кинестетическим), принципиально отличается от них дом, что в нем отражаются не конкретные, а наиболее существенные свойства предметов и явлений. Поэтому оно и обеспечивает возможность обобщенного и отвлеченного отражения действительности. Эта функция слова со всей очевидностью обнаруживает себя при исследовании глухонемоты. А.Р. Лурия считает, что глухонемой, который не обучен речи, неспособен абстрагировать каче­ство или действие от реального предмета. Он не может формировать отвлеченные понятия и систематизировать явления внешнего мира по отвлеченным признакам.

Вторая сигнальная система охватывает все виды символизации. Она использует не только речевые знаки, но и самые различные. Средства, включая музыкальные звуки, рисунки, математические (символы, художественные образы, а также производные от речи и прочнос ней связанные реакции человека, например мимико-жестикуляционные и эмоциональные голосовые реакции, обобщенные образы, возникающие на основе абстрактных понятий, и т.п.

**2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕРВОЙ**

**И ВТОРОЙ СИГНАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Взаимодействие двух сигнальных систем выражается в явлении *элективной (избирательной) иррадиации нервных процессов* между двумя системами. Оно обусловлено наличием связей между структурами, воспринимающими стимулы и обозначающими их словами. Элективная иррадиация процесса возбуждения из первой сигнальной системы во вторую впервые была получена О.П. Капустник в лаборатории И. П. Павлова в 1927 г. У детей при пищевом подкреплении вырабатывали условный двигательный рефлекс на звонок. Затем условный раздражитель заменяли словами. Оказалось, что произнесение слов «звонок», «звонит», а также показ карточки со словом «звонок» вызывали у ребенка условную двигательную реакцию, выработанную на реальный звонок. Элективная иррадиация возбуждения была отмечена и после выработки условного сосудистого рефлекса на оборонительном подкреплении. Замена звонка — условного раздражителя — на фразу «даю звонок» вызывала такую же сосудистую оборонительную реакцию (сужение сосудов руки и головы), как и сам звонок. Замена на другие слова была неэффективной. У детей переход возбуждения из первой сигнальной системы во вторую выражен лучше, чем у взрослых. По вегетативным реакциям ее выявить легче, чем по двигательным. Избирательная иррадиация возбуждения происходит и в обратном направлении: из второй сигнальной системы в первую.

Между двумя сигнальными системами существует также иррадиация торможения. Выработка дифференцировки к первосигнальному стимулу может быть воспроизведена и при замене дифференцировочного раздражителя его словесным обозначением. Обычно элективная иррадиация между двумя сигнальными системами — это кратковременное явление, наблюдаемое после выработки условного рефлекса.

А.Г. Иванов-Смоленский, ученик И.П. Павлова, исследовал индивидуальные различия в зависимости от особенностей передачи процессов возбуждения и торможения из одной сигнальной системы в другую. По этому параметру им выделено четыре типа взаимоотношений первой и второй сигнальных систем. Первый тип характеризуется легкостью передачи нервных процессов из первой во вторую, и наоборот; второй тип отличает затрудненная передача в обоих направлениях; для третьего типа характерна затрудненность передачи процессов только из первой во вторую; у четвертого типа затруднения передачи возникают при переходе из второй сигнальной системы в первую.

Избирательную иррадиацию возбуждения и торможения можно наблюдать и в пределах одной сигнальной системы. В первой сигнальной системе она проявляется *генерализацией условного рефлекса,* когда стимулы, похожие на условный, с места, без обучения начинают вызывать условный рефлекс. Во второй сигнальной системе это явление выражается в селективном возбуждении системы связей между семантически близкими словами.

Удобным объектом для изучения семантических связей является выработка условного оборонительного, рефлекса при подкреплении словесного раздражителя болевым. Регистрация сосудистых реакций головы и руки позволяет отдифференцировать оборонительный рефлекс от ориентировочного. После формирования условного оборонительного рефлекса предъявление разных слов вместо условного показывает, что центр безусловного оборонительного рефлекса образует не одну, а множество связей с целым набором близких по смыслу слов. Вклад каждого слова в оборонительную реакцию тем больше, чем ближе оно по смыслу слову, использованному в качестве условного стимула. Слова, близкие условному стимулу, образуют *ядро смысловых связей* и вызывают оборонительную реакцию (сужение сосудов головы и руки). Слова, отличные по смыслу, но все же лежащие на границе семантической близости к условному, вызывают стойкий ориентировочный рефлекс (сужение сосудов руки и расширение их на голове).

Если к словесным раздражителям применить процедуру выработки дифференцировки, то можно добиться сужения семантического поля. Подкрепляя током одно слово и не подкрепляя другие, близкие ему слова, можно проследить, как часть условных оборонительных реакций будет вытесняться ориентировочными. Кольцо ориентировочных реакций как бы сжимает центр семантического поля.

Связь двух сигнальных систем, которую можно обозначить как «словесный раздражитель — непосредственная реакция», имеет самое широкое распространение.Все случаи управления поведением, движением с помощью слова относятся к этому типу связи. Речевая регуляция осуществляется не только с помощью внешней, но и через внутреннюю речь. Другая важная форма взаимоотношений двух сигнальных систем может быть обозначена как «непосредственный раздражитель — словесная реакция», она составляет основу функции называния. Словесные реакции на непосредственные раздражители в рамках теории концептуальной рефлекторной дуги Е.Н. Соколова могут быть представлены как реакции командных нейронов, имеющих связи со всеми нейронами-детекторами. Командные нейроны, ответственные за речевые реакции, обладают потенциально обширными рецептивными полями. Связи этих нейронов с детекторами пластичны, и их конкретный вид зависит от формирования речи в онтогенезе.

**3. РАЗВИТИЕ РЕЧИ**

Слово становится «сигналом сигналов» не сразу. У ребенка раньше всего формируются условные пищевые рефлексы на вкусовые и запаховые раздражители, затем на вестибулярные (покачивание) и позже на звуковые и зрительные. Условные рефлексы на словесные раздражители появляются лишь во второй половине первого года жизни. Общаясь с ребенком, взрослые обычно произносят слова, сочетая их с другими непосредственными раздражителями. В результате слово становится одним из компонентов комплекса. Например, на слова «Где мама?» ребенок поворачивает голову в сторону матери только в комплексе с другими раздражениями:

кинестетическими (от положения тела),

зрительными (привычная обстановка, лицо человека, задающего вопрос),

звуковыми (голос, интонация). Стоит изменить один из компонентов комплеса, и реакция на слово исчезает. Лишь постепенно слово начинает приобретать ведущее значение, вытесняя другие компоненты комплекса. Сначала выпадает кинестетический компонент, затем теряют свое значение зрительные и звуковые раздражители. И уже само слово вызывает реакцию.

Показ предмета и его называние постепенно приводят к формированию их ассоциации, затем слово начинает заменять обозначаемыйим предмет. Это происходит к концу первого года жизни и началу второго. Однако слово сначала замещает лишь конкретный предмет, например данную куклу, а не куклу вообще. На этом этапе развития слово выступает как *интегратор первого порядка.*

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

Между третьим и четвертым годами жизни формируютсяпонятия — *интеграторы третьего порядка.* Ребенок уже понимает такие слова, как «игрушка», «цветы», «животные». К пятому году жизни понятия усложняются. Так, ребенок пользуется словом «вещь», относя его к игрушкам, посуде, мебели и т.д.

В процессе онтогенеза взаимодействие двух сигнальных систем проходит через несколько стадий. Первоначально условные рефлексы ребенка реализуются на уровне первой сигнальной системы: непосредственный раздражитель вступает в связь с непосредственными вегетативными и двигательными реакциями. К концу первого года жизни (после 8 мес.) ребенок уже начинает подражать речи взрослого так, как это делают приматы, используя отдельные звуки для обозначения предметов, происходящих событий, а также своего состояния. Позже ребенок начинает произносить отдельные слова. Сначала они не связаны с каким-либо предметом. В возрасте 1,5—2 лет часто одним словом обозначается не только предмет, но и действия и связанные с ним пережива­ния. Лишь позже происходит дифференциация слов на категории, обозначающие предметы, действия, чувства. На втором году жизни словарный запас ребенка увеличивается до 200 слов и более. Он уже может объединять слова в простейшие речевые цепи и строить предложения. К концу третьего года словарный запас достигает 500—700 слов. Словесные реакции вызываются не только непосредственными раздражителями, но и словами. Появляется новый тип связей С—С (словесный раздражитель — словесная реакция), и ребенок научается говорить.

С развитием речи у ребенка в возрасте 2-3 лет усложняется интегративная деятельность мозга: появляются условные рефлексы на отношения величин, весов, расстояний, окраски предметов. В возрасте 3-4 лет вырабатываются различные двигательные и не­которые речевые стереотипы.

**4. ФУНКЦИИ РЕЧИ**

Исследователи выделяют три основные функции речи; коммуникативную, регулирующую и программирующую. *Коммуникативная функция* обеспечивает общение между людьми с помощью языка. Речь используется для передачи информации и побуждения к действию. Побудительная сила речи существенно зависит от ее эмоциональной выразительности.

Через слово человек получает знания о предметах и явлениях окружающего мира без непосредственного контакта с ними. Система словесных символов расширяет возможности приспособления человека к окружающей среде, возможности его ориентации в природном и социальном мире. Через знания, накопленные человечеством и зафиксированные в устной и письменной речи, человек связан с прошлым и будущим.

Способность человека к общению с помощью слов-символов имеет свои истоки в коммуникативных способностях высших обезьян.

Л.А. Фирсов и его сотрудники предлагают делить языки на пер­вичные и вторичные. К первичному языку они относят поведение животного и человека, различные реакции: изменение формы, величины и цвета определенных частей тела, изменения перьево­го и шерстного покровов, а также врожденные коммуникативные (голосовые, мимические, позные, жести куляторные и др.) сигналы. Таким образом, первичному языку соответствует допонятийный уровень отражения действительности в форме ощущений, восприятий и представлений. Вторичный язык связан с понятийным уровнем отражения. В нем различают стадию А, общую для человека и животного (довербальные понятия). Сложные формы обобщения, которые обнаруживают антропоиды и некоторые низшие обезьяны, соответствуют стадии А. На стадии Б вторичного языка (вербальные понятия) используется речевой аппарат.Таким образом, первичный язык соответствует первой сигнальной системе, а стадия Б вторичного языка — второй сигнальной системе. Согласно Л.А. Орбели, эволюционная преемственность' нервной регуляции поведения выражается в «промежуточных этапах» процесса перехода от первой сигнальной системы ко второй. Им соответствует стадия А вторичного языка.

Язык представляет собой определенную систему знаков и пра­вил их образования. Человек осваивает язык в течение жизни. Ка­кой язык он усвоит как родной, зависит от среды, в которой он живет, и условий воспитания. Существует критический период для освоения языка. После 10 лет способность к развитию нейрон­ных сетей, необходимых для построения центров речи, утрачива­ется. Маугли — один из литературных примеров потери речевой функции.

Человек может владеть многими языками. Это означает, что он использует возможность обозначать один и тот же предмет разны­ми символами как в устной, так и в письменной форме. При изу­чении второго и последующих языков, по-видимому, использу­ются те же нервные сети, которые ранее были сформированы при

овладении родным языком. В настоящее время известно более 2500 живых развивающихся языков.

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. Амбидексы — лица, у которых функциональная асимметрия полушарий менее выражена, обладают большими языковыми спо­собностями.

*Регулирующая функция речи* реализует себя в высших психичес­ких функциях — сознательных формах психической деятельности. Понятие высшей психической функции введено Л.С. Выготским и развито **А.Р-**Лурия и другими отечественными психологами. Отли­чительной особенностью высших психических функций является их произвольный характер.

Предполагают, что речи принадлежит важная роль в развитии произвольного, волевого поведения. Первоначально высшая пси­хическая функция как бы разделена между двумя людьми. Один человек регулирует поведение другого с помощью специальных раздражителей (^знаков»), среди которых наибольшую роль играет речь. Научаясь применять по отношению к собственному поведе­нию стимулы, которые первоначально использовались для регуля­ции поведения других людей, человек приходит к овладению соб­ственным поведением. В результате процесса интериоризации — преобразования внешней речевой деятельности во внутреннюю речь, последняя становится тем механизмом, с помощью которо­го человек овладевает собственными произвольными действиями.

**А.Р.**Лурия и Е.Д. Хомская в своих работах показали связь ре­гулирующей функции речи с передними отделами полушарий. Ими установлена важная роль конвекситальных отделов префронталь-ной коры в регуляции произвольных движений и действий, кон­структивной деятельности, различных интеллектуальных процес­сов. Больной с патологией в этих отделах не может выполнять со­ответствующие действия, следуя инструкции. **Показано** также решающее участие медиобазальных отделов лобных долей в регу­ляции избирательных локальных форм активации, необходимых для осуществления произвольных действий. У больных с пораже­ниями этих отделов мозга угасание сосудистого компонента ори­ентировочного рефлекса на индифферентный раздражитель не на­рушается. Однако восстановления ориентировочного рефлекса под влиянием речевой инструкции, придающей стимулам сигнальное значение, не происходит. У них же не может удерживаться в каче­стве компонента произвольного внимания тонический ориентировочный рефлекс в виде длительной ЭЭГ-активации, хотя тони­ческий ориентировочный рефлекс продолжает возникатьна непосредственный раздражитель. Таким образом, высшие формы управления фазическим и тоническим ориентировочными рефлек­сами, так же как и регулирующая функция речи, зависят от со­хранности лобных долей.

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

Клинические данные, полученные при изучении поражений мозга, а также результаты его электрической стимуляции во время операций **на** мозге позволили выявить те критические структуры коры, которые важны для способности говорить и понимать речь. Методика, позволяющая картировать области коры, связанные с речью, с помощью прямого электрического раздражения, была разработана в 30-х годах У. Пенфильдом в Монреале в Институте неврологии для контроля за хирургическим удалением участков мозга с очагами эпилепсии. Во время процедуры, которая прово­дилась под местным наркозом, больной должен был называть по­казываемые ему картинки. Речевые центры выявлялись по афази-ческой остановке (потере способности говорить), когда на них попадало раздражение током.

Наиболее важные данные об организации речевых процессов получены при изучении локальных поражений мозга. Согласно взглядам **А.Р.**Лурия, выделяют две группы структур мозга с раз­личными функциями речевой деятельности. Их поражение вызы­вает две категории афазий; *синтагматические и парадигматические.* Первые связаны с трудностями динамической организации рече­вого высказывания и наблюдаются при поражении передних отде­лов левого полушария. Вторые возникают при поражении задних **отделов** левого полушария и связаны с нарушением кодов речи (фонематического, артикуляционного, семантического и т.д.).

К передним отделам речевых зон коры относится и *центр Бро-ка.* Он расположен в нижних отделах третьей лобной извилины, У большей части людей в левом полушарии. Эта зона контролиру­ет осуществление речевых реакций. Ее поражение вызывает *эфферентную моторную афазию,* при которой страдает собственная речь больного, а понимание чужой речи в основном сохраняется. При эфферентной моторной афазии нарушается кинетическая мело­дия слов за счет невозможности плавного переключения с одного элемента высказывания на другой. Больные с афазией Брока боль­шую часть своих ошибок осознают. Говорят они с большим тру­дом и мало.

Поражение другой части передних речевых зон (в нижних от­делах премоторной коры) сопровождается так называемой *дина­мической афазией,* когда больной теряет способность формулиро­вать высказывания, переводить свои мысли в развернутую речь (нарушение программирующей функции речи). Протекает она на фоне относительной сохранности повторной и автоматизирован­ной речи, чтения и письма под диктовку.

*Центр Вернике* относится к задним отделам речевых зон коры. **Он** расположен в височной доле и обеспечивает понимание речи. При его поражении возникают нарушения фонематического слу­ха, появляются затруднения в понимании устной речи, в письме под диктовку *(сенсорная афазия}.* Речь такого больного достаточно беглая, но обычно бессмысленная, так как больной не замечает своих дефектов. С поражением задних отделов речевых зон коры связывают также *акустико-мнестическую, оптико-мнестическую афазии,* в основе которых лежит нарушение памяти, и *семантичес­кую афазию —* нарушение понимания логико-грамматических кон­струкций, отражающих пространственные отношения предметов.

Продолжая давнюю традицию изучения речи у больных с ло­кальными поражениями мозга, Антониу и Анна Дамазиу (1992) предположили, что речь можно рассматривать как трехкомпонен­тную систему: образование слов, формирование понятий и про­межуточные процессы, играющие роль посредника между первы­ми двумя компонентами. Рассматривая нарушения цветового зре­ния, они выделили несколько типов аномалий. Поражение зрительной коры в зонах VI и У4 приводит к *ахроматопсии,* когда человек теряет способность воспринимать цвет. У таких больных страдает и представление цвета. Люди с ахроматопсией обычно видят мир в оттенках серого. Пытаясь вызвать цветовой образ, они видят форму, движение, текстуру, но не цвет. Когда они думают о траве, то представляют ее не зеленой, а кровь не красной. Поражение этой части мозга приводит к нарушению понятий и, следователь­но, к дефектам мышления. Ни в каком другом участке мозга по­вреждение не приводит к такому результату.

Другой тип цветовой аномалии связан с поражением височной области. При этом страдают не понятия цветов, а их называние. Больные хорошо различают цвета, могут их сортировать по образ­цам. Но они говорят «синий» или «красный», когда им показыва­ют зеленый или желтый цвет, при этом они безошибочно кладут зеленый квадрат радом с рисунком луга и желтый — рядом с изоб­ражением банана. Больной не только не может назвать показанный ему цвет, но и слыша название цвета, не может указать на него, т.е. у него нарушена связь между восприятием, представлением цвета и его словесным обозначением.

А.З. Дамазиу и А. Дамазиу показали, что *функция называния* в отношении различных категорий объектов выполняется различ­ными областями мозга-**Они** описали поведение больных А.Н. и Л.Р. с поражениями в передней и средневисочной коре. У больных пол­ностью сохранилась понятийная система. Они безошибочно узна­ют, что за объекты находятся перед ними. Могут определить их функциональное назначение, среду, в которой они существуют, ценность объекта. Но они с трудом называют многие хорошо зна­комые предметы. При этом они делают меньше ошибок при назы­вании инструментов, чем при назывании животных, овощей и фруктов. Они правильно называют части тела, но с трудом назы­вают знакомые музыкальные инструменты. Кроме того, пациенты **А.Н.** и Л.Р. испытывали трудности, когда их просили называть сво­их друзей, родственников, известных популярных деятелей.

Авторы рассматривают структуры мозга, обеспечивающие фун­кцию называния, как систему посредника, связывающую струк­туры, в которых представлены понятия, со структурами, форми­рующими слова и предложения. По их данным, функция называ­ния для общих понятий локализована в задних левых височных областях, а для более специальных — в передних, вблизи левого височного полюса. По существу авторы расширяют представление о функции заднеречевой системы, куда входит и центр Вернике. **Они** полагают, что задняя речевая система в левом полушарии хранит слуховые и кинестетические записи фонем и их последова­тельностей, составляющих слова. Поражение задней речевой обла­сти не нарушает ритма человеческой речи и ее скорости. **Не** стра­дает и синтаксическая структура предложений,

Задняя речевая система сообщается с моторной и премотор­ной зонами коры как непосредственно, так и через подкорковый путь. Последний включает левые базальные ганглии и ядра пере­дней части таламуса. Через эти пути осуществляется двойной кон­троль произнесения звуков речи. Подкорковый путь активируется при приобретении и исполнении речевого навыка. Корковый путь связан с более осознанным контролем речевого акта. **Похоже, что** во время речевого акта корковая и подкорковая системы действу