

Цель курса «Основы нейролингвистики» состоит в том, чтобы дать представление об экспериментальной лингвистике и одной из её активно развивающихся современных частей, связанной с изучением мозговой деятельности, обеспечивающей языковые процедуры.

Задача курса – ознакомить с основными положениями и задачами нейролингвистики, с историей этого направления, с конкретными нейролингвистическими исследованиями, методологией и научными парадигмами.

Курс носит пропедевтический характер. Он призван дать представление о языке как об основном средстве коммуникации и мышления, о нейрофизиологических процессах, благодаря которым его функционирование возможно.

1 ВВЕДЕНИЕ. НЕЙРОЛИНГВИСТИКА КАК НАУКА

1 Предмет нейролингвистики. Связь нейролингвистики с другими науками

2 История нейролингвистики

2.1 Предыстория: зарождение афазиологии

2.2 Истоки нейролингвистики

2.3 Современное состояние нейролингвистики

3 Основные методы нейролингвистических исследований

Литература

Лурия А.Р. Основные проблемы нейролингвистики. – М.: Либроком, 2009. – 256 с.

Лурия А.Р. Язык и сознание / Под редакцией Е.Д. Хомской. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 320 с.

Ахутина Т.В. Порождение речи. Нейролингвистический анализ синтаксиса. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 215 с.

Седов К.Ф. Нейропсихоллингвистика. – М.: Лабиринт, 2007. – 274 с.

Нейропсихоллингвистика: Хрестоматия / Сост. Седов К.Ф. – М.: Лабиринт, 2009. – 304с.

Гируцкий А.А., Гируцкий И.А. Нейролингвистика: пособие для студентов вузов. – Мн.: ТетраСистемс, 2010. – 192 с.

Введение в нейролингвистику: Учебно-методическое пособие / Сост. В.В. Кузьмич, О.И. Ревуцкий. – Мозырь, 2000.

<http://www.genlingnw.ru> – сайт кафедры общего языкознания СПб. ун-та (см. страницу проф. Татьяны Владимировны Черниговской и

проект Минерва – это курс лекций и сборник избранных текстов по нейро- и психоллингвистике. Курс составлен как гипертекст, позволяющий ознакомиться с основными проблемами этих относительно новых областей знания. Материалы курса основаны на лекциях, читаемых проф. Т.В. Черниговской).

1 Предмет нейролингвистики. Связь Н. с другими науками

Нейролингвистика (от греч. νῆρον – нерв, лат. lingua – язык) возникла в конце 50-х – начале 60-х годов прошлого века на стыке трех наук – неврологии, психологии и лингвистики.

Появлению этой области знаний способствовали практические потребности **афазиологии** – отрасли медицины, которая занимается лечением людей, страдающих нарушениями речи при локальных поражениях головного мозга – **афазиях** (от греч. *a* – отрицат. частица и *phasis* – высказывание). Первые достижения нейролингвистики связаны с решением практических задач диагностики и коррекции речевых нарушений. В современной Н. объект исследования расширился, в нее входят не только исследования патологии речи, но и исследования нормы.

«Отец» российской нейролингвистики, известный психолог и нейрофизиолог Александр Романович Лурия определял ее **как сферу науки, изучающую «мозговые механизмы речевой деятельности и те изменения в речевых процессах, которые возникают при локальных поражениях мозга»** [Лурия А.Р. Основные проблемы нейролингвистики]; **систему языка в соотношении с мозговым механизмом речевого поведения**. Лурия А.Р. ввел термин *нейролингвистика* (в начале 60-х годов XX в.).

Предмет Н. – «мозговая организация коммуникативной компетенции человека» (Седов К.Ф.). Коммуникативная компетенция как функция мозга обслуживает сложные механизмы и процессы порождения и понимания речи в самых разных социально значимых ситуациях взаимодействия людей.

Многие вопросы соотношения мозговой организации и природы человеческой коммуникации в рамках нейролингвистики решаются через призму психологических знаний, где языковые механизмы соотносятся с механизмами сознания, процессы протекания речи неразрывно связываются с когнитивными процессами, которые лежат в основе мышления.

Н. рассматривают 1) как раздел лингвистики; 2) как раздел психолингвистики (Н. называют психолингвистикой мозга); 3) как раздел психологии. Н. необходимо терминологически разграничивать с получившей большую популярность сферой неориторики, названной нейролингвистическим программированием.

Н. не существует как жесткая парадигма, ряд ее положений размыт, а круг проблем широк и включает в себя разнородный теоретический и экспериментальный материал. Как правило, нейролингвистическое исследование содержит лингвистическую, нейрофизиологическую и психологическую части (в разных соотношениях). В то же время у нейролингвистики собственный предмет исследования, собственные ключевые понятия и методы исследования, что дает основания выделять ее в отдельную дисциплину.

Для Н. характерны широкие **связи с другими науками**:

- *лингвистикой и психолингвистикой* (изучать механизмы речевой деятельности и их повреждение невозможно без опоры на сам языковой материал, единицы, конструкции и модели языка и их психологические корреляты);

- *неврологией* (изучает структуру и функции нервной системы в норме и патологии; разделы неврологии – *нейрофизиология* (позволяет выявить структуры мозга и нервной системы, ответственные за речевое поведение человека, их роль в

функционировании языковой системы, локализацию речевых функций в коре головного мозга и нервной системе и др.), *нейропсихология* (изучает закономерности психических процессов, общие принципы функционирования мозга как целого, локализацию высших психических функций человека, причины афазий, методы их диагностики и лечения и мн. др.), *нейрохирургия* (Лурия полагал, что нейрохирургическая практика дает нейролингвистике уникальную возможность проверки гипотез; так, опыты по рассечению мозга, производимые на эпилептиках, подтвердили наличие тесных связей между левым полушарием и речевой деятельностью);

– *логопедией* (область педагогической науки, которая исследует проявления, природу и механизмы нарушений языковой системы, разрабатывает научные основы их преодоления и предупреждения средствами специального обучения и воспитания) и др.

2 История нейролингвистики

2.1 Предыстория: зарождение афазиологии

Как особая отрасль знаний нейролингвистика оформилась к середине 20-го столетия. Однако ее становлению предшествовал более чем столетний период накопления данных о нарушениях речи при локальных поражениях головного мозга – афазиях. Появление нейролингвистики было подготовлено также успешным развитием неврологии, психологии и лингвистики.

Начало Н. относят к двум фундаментальным открытиям нейропсихологии:

- 1) локализации психических процессов в коре головного мозга и
- 2) функциональной асимметрии мозга человека.

Впервые мысль о том, что мозг не является функционально однородным органом, была высказана в конце 18 в. австрийским анатомом **Францем Иосифом Галлем**. Он предположил, что разные умственные способности человека четко локализуются в разных областях мозга. По его мнению, локализации подвержены не только сенсорные и моторные функции, но и такие особенности личности, как остроумие, набожность, самооценка, скромность, родительские чувства, музыкальный и живописный талант, предрасположенность к разным профессиям и т.п. Развивая свою догадку, Галль выдвинул гипотезу о том, что по форме черепа, шишкам и впадинам на нем можно судить об особенностях характера индивида, о его способностях и склонностях (в учебнике Седова К.Ф. можно посмотреть карту локализации психических способностей по Ф.А. Галлю).

Учение Галля получило название «френология». Какое-то время им были увлечены в Европе. Ощупывая бугры на голове, френологи предсказывали людям вероятность успеха в той или иной сфере деятельности. Достаточное число последователей Галля было и в России. Однако довольно скоро практика развеяла популярность френологии. Было достоверно выяснено, что мозг не может

«выдавливаться» на твердой черепной коробке выпуклости. Что шишки и впадинки – это чаще всего результат механических повреждений (особенно в детстве). Френология оказалась ложной теорией. Единственной пользой, которую принесло учение Галля, стал исходный посыл его теории – *гипотеза о локализации психических процессов*. Мысль, однажды высказанная, стала тем зерном, из которого впоследствии выросли нейропсихология и нейролингвистика. Именно Галль первым высказал идею о том, что речевая функция локализована в лобных долях мозга.

Другая исходная посылка нейропсихологии – *теория функциональной асимметрии мозга* – созревала следующим образом. Многие ученые, медики в 18 в. и много раньше, изучая строение человеческого тела, обращали внимание на то, что при внешней зеркальности его устройства, в нем практически нет полной симметрии. Управление основными движениями тела человека и его сенсорными функциями равномерно распределено между двумя полушариями мозга. При этом левое полушарие контролирует правую сторону тела (правую руку, правую ногу), а правое – левую сторону. Однако практически у всех людей одна рука сильнее, один глаз лучше видит, одно ухо слышит лучше и т.п. Это наблюдение подсказывало мысль о неравноправности полушарий.

Судьбоносным для возникновения новой отрасли знания считается *открытие в лобной доле левого полушария речевой функции*.

В 1836 г. скромный сельский врач **Марк Дакс** выступил с единственным в своей жизни научным докладом на заседании медицинского общества в городе Монпелье (Франция). Доклад был сделан на основе обследования сорока больных, потерявших речь в результате повреждения мозга. Дакс первый предположил, что между потерей речи и поврежденной стороной мозга существует связь, что позволило ему высказать мысль о локализации речевых функций в левом полушарии. Хотя доклад был впоследствии опубликован, научное сообщество не придало серьезного значения работе Марка Дакса.

Обычно возникновение афазиологии относят к 1861 г., и связывают это событие с именем **Поля Брока**. Молодой французский хирург и антрополог, проводивший свои клинические опыты в госпитале под Парижем, сделал доклад на заседании Общества антропологов. Брока наблюдал больного, поступившего в клинику с частичным параличом правой руки и правой ноги. Одновременно с этим у больного наблюдалось нарушение функции продуцирования речи. Сам он практически не мог ничего произнести, но понимал обращенную к нему речь. После смерти больного выяснилось, что причиной его заболевания была четко локализованная опухоль мозга. Это и другие клинические наблюдения позволили исследователю сделать вывод о том, что поражение задней трети первой лобной извилины левого полушария приводит к своеобразной патологии, при которой больной теряет возможность говорить, хотя полностью сохраняет способность понимать обращенную к нему речь. Речевое нарушение, вызванное повреждением

коры головного мозга, Брока предложил называть *афемией* (от греч. *а* – отриц. част. и *phemo* – говорю).

Брока не сразу осознал связь между потерей речи и стороной повреждения. Только к 1864 г. он сделал вывод о том, что именно левое полушарие отвечает за речевую функцию. «Я был поражен тем, – пишет ученый, – что у первых моих больных с афемией повреждение располагалось всегда не только в той же самой области мозга, но и на той же стороне – левой. С тех пор, сколько бы посмертных обследований я ни проводил, повреждение всегда было левосторонним. Из всего этого складывается впечатление, что способность к артикулированной речи локализована в левом полушарии или, по крайней мере, зависит в основном от этого полушария».

Термин, предложенный Брока для обозначения открытого им речевого нарушения, встретил критику в среде коллег. Наиболее удачным сочли терминологическое обозначение, предложенное Арманом Труссо, – *афазия*. С тех пор именно так называют речевую патологию, вызванную поражением головного мозга.

Область коры головного мозга, открытую ученым, стали называть *центром Брока*; афазия, связанную с нарушением в этой зоне, стали называть *моторной афазией* (*афазией Брока*). Моторная афазия – утрата способности устной речи.

Термин *афазия* стал общепризнанным; производным от него стало обозначение новой отрасли медицины – афазиология. История афазиологии стала предысторией нейролингвистики.

Открытие Брока положило начало возникновению концепции доминантности полушарий, которая базировалась на представлении о превосходстве левого полушария над правым. Сначала она формулировалась как «правило Брока», которое заключалось в том, что полушарие, контролирующее речь, расположено на стороне, противоположной ведущей руке. Эта мысль была развита великим английским неврологом *Джоном Хьюлингом Джексон* и впоследствии вылилась в устойчивое представление о доминантном (ведущем) левом и субдоминантном (подчиненном) правом полушариях.

Не менее важное открытие совершил немецкий невролог *Карл Вернике*. В 1873 г. Вернике изучал пациента, который перенёс инсульт. С одной стороны, этот человек мог говорить (однако разговаривал он патологически) и слух его не был нарушен, но, с другой стороны, он с трудом понимал устную и письменную речь. После того как пациент умер, Вернике при вскрытии обнаружил поражение в задней теменной и височной области левого полушария мозга пациента. Он заключил, что эта область, которая близка к слуховой области мозга, участвует в понимании речи. Таким образом, Карлу Вернике было только 26 лет, когда он в 1874 г. опубликовал свой 72-страничный труд «Афазический симптомокомплекс», в котором первым описал *сенсорную афазию*, или, как он сам её называл *афазия управления*. В своей книге Вернике пытался связать различные афазии с нарушениями психических процессов в различных отделах мозга. Позже он

открыл, что повреждение дугообразных нервных волокон, соединяющих поля Брока и Вернике, тоже ведут к моторной и сенсорной афазии.

Все эти открытия положили начало клиническому изучению мозговой организации речевой деятельности человека. Уже на ранних стадиях развития афазиологии были сделаны предварительные выводы.

1. Речевой процесс опирается на ряд совместно работающих зон мозговой коры, каждая из которых имеет особое значение для организации речевой деятельности. Отсюда вывод о необходимости дальнейших поисков новых зон, ответственных за другие коммуникативные функции.
2. Обе речевые зоны соседствуют с более общими зонами деятельности: центр Брока соседствует с двигательным, а центр Вернике – со слуховым. Это наблюдение привело к предположению о том, что зоны управления речью соотносятся с мозговыми зонами управления поведением.
3. Зоны Брока и Вернике расположены в левом полушарии головного мозга. Нарушения в правом полушарии, как правило, не влекут за собой речевых аномалий. Это привело к объявлению левого полушария «доминантным», наиболее человеческим, а правого – чем-то вроде атавизма, наследия животного состояния человека.

Открытия Брока и Вернике вдохновили афазиологов на дальнейшие поиски соответствий между структурой языка и строением мозга. Известный немецкий психиатр *Карл Клейст* попытался создать карту мозга, на которой выделил узкоограниченные участки, соответствующие фонетической, лексической, морфологической, синтаксической системам языка. Близкую позицию занимал английский невролог *Генри Хэд*, по мнению которого локальные поражения мозга должны приводить к номинативной, синтаксической, семантической афазиям. Подобные взгляды привели к возникновению направления в афазиологии, которое получило название *локализационизм*.

Однако жесткого соответствия языковых структур и функциональных свойств разных участков мозга нет. Пришлось отказаться от попыток прямого сопоставления сложных языковых образований с отдельными локальными очагами мозговых поражений. Возникло противоположное направление в афазиологии – *антилокализационизм*, сторонники которого ставили под сомнение идею локализации.

Особый интерес в связи с перспективами развития афазиологии (и позже нейролингвистики) представляют взгляды крупнейшего невролога 19 в. *Джона Хьюлингса Джексона*, который высказал суждения, предвосхитившие развитие науки на многие десятилетия. Он одним из первых высказал мысль об односторонности теории жесткой локализации: «локализовать поражение мозга, расстраивающее речь, и локализовать функцию речи – две совершенно разные вещи». Уже в 19 в. Джексон понимал, что речь – это не простая комбинация знаков языка, а сложная психологическая функция, где языковые и когнитивные

процессы неразделимо слиты. Ему принадлежит известный афоризм: «Речь не куча слов».

Джексон первым указал на то, что правое полушарие тоже принимает участие в речевой деятельности, только выполняет другие функции.

В конце 19 в. развитие афазиологии продолжалась в аспекте борьбы локационализма и антилокационализма.

Следующий значительный (и основной) этап в становлении нейролингвистики связан с именем А.Р. Лурии. Во время ВОВ он занимался восстановлением деятельности солдат и офицеров, получивших травму головного мозга; собрал и обобщил огромный материал, анализ которого был положен им в основу новой науки – нейролингвистики. Лурия считал, что, прежде чем заниматься проблемой соотношения мозговых повреждений и патологии речи, нужно ответить на вопрос, как построена речевая деятельность и речевое поведение, какие психологические процессы лежат в ее основе. Дать ответ на эти вопросы пытались представители разных наук: лингвистики, нейрофизиологии, психологии. Концептуальные находки отечественных ученых стали тем фундаментом, на котором А.Р. Лурия построил здание нейролингвистики.

2.2 Истоки нейролингвистики

Нейролингвистическая концепция Александра Романовича Лурии характеризуется *тремя истоками*, к которым относятся языкознание, психология и физиология.

Лингвистические истоки нейролингвистики восходят к работам учёных школы *Бодуэна де Куртенэ* (1845–1929). Ключевое положение концепции Бодуэна созвучно принципу современной антропоцентрической лингвистики: реальная величина в лингвистическом исследовании не язык (в отвлечении от человека), а человек в его способности к коммуникации. Он считал, что «существуют не какие-то витающие в воздухе языки, а только люди, одарённые языковым мышлением» [И.А. Бодуэн де Куртенэ. Избранные труды по общему языкознанию. – М.: Изд-во АН СССР, 1963]. По мнению Бодуэна, психические явления неотделимы от физиологического субстрата, а значит, все они существуют только вместе с живым мозгом и исчезают при его «смерти».

Одним из наиболее ярких представителей школы И.А. Бодуэна де Куртенэ был *Лев Владимирович Щерба* (1880 – 1944). В знаменитой работе «О тройном аспекте языковых явлений и об эксперименте в языкознании» Щерба высказывает положения, важные для формирования будущего антропоцентрического языковедения.

1. Речевая организация человека есть психофизиологическое явление, а не просто сумма речевого опыта индивида. Сама психофизиологическая организация вместе с обусловленной ею речевой деятельностью является

социальным продуктом. На изменении речевой деятельности сказываются малейшие изменения в условиях существования социально-языковой группы.

2. Языковые явления делятся на процессы говорения и понимания, языковой материал (сами тексты) и систему, которая извлекается из языкового материала. Л.В. Щерба подчеркнул необходимость изучения «живой речи», реальных фактов речевого поведения людей; указал на важность и продуктивность обращения лингвистов к так называемому «отрицательному языковому материалу» (детской речи, речевой патологии, разного рода речевым ошибкам и т.п.). Именно эти принципы стали впоследствии базовыми для психолингвистики и нейролингвистики [Л.В. Щерба. О трояком аспекте языковых явлений и об эксперименте в языкознании. // Языковая система и речевая деятельность. – Л., 1974. – С. 24-39].

Специально проблемами нейролингвистики занимался российский и американский лингвист **Роман Осипович Якобсон** (эмигрировал из России в Америку в 30-е годы 20 в.). Одной из заслуг Якобсона является установление закономерностей распада звуковой стороны при патологии, которая – в самом общем виде – обратна последовательности приобретения звуков языка ребенком [Якобсон Р.О. Лингвистические типы афазии, пер. с англ., в его кн.: Избр. работы. – М., 1985]. Анализируя афазии разных видов, Р.О. Якобсон внес в афазиологию принципиально новый подход – подход лингвиста. До него факты языка (фонологические, морфологические, синтаксические и т.д.) игнорировались, а описывались главным образом психофизиологические показатели афазии – моторность, сенсорность и т.п.

Непосредственное влияние на формирование нейролингвистических взглядов А.Р. Лурии оказала введенная Якобсоном в науку дихотомия селекции, которая базируется на парадигматических отношениях единиц (подобие, сходство), и комбинации, затрагивающей внешние отношения единиц по смежности – синтагматику (смежность, соседство). Разные мозговые нарушения, по мнению ученого, способны вызвать расподобление разных механизмов построения языковой структуры.

Психологические истоки нейролингвистики прежде всего представлены теоретико-методологическими взглядами **Льва Семеновича Выготского** (1885 – 1934), ученого, которого Лурия считал своим учителем. Созданное Выготским культурно-историческое направление в психологии воплощается в следующих основных положениях:

1) психика есть функция, свойство человека как материального существа; она обладает определенной физической организацией, т.е. мозгом;

2) психика человека социальна, т.е. разгадку ее специфики нужно искать не в биологии (как это делали бихевиористы) и не в независимых «законах духа» (как это делали психологи старой европейской школы), а в истории человечества, истории общества.

Л.С. Выготский предложил свое понимание природы локализации психических функций, которая, по его мнению, должна быть основана на

исторической теории высших психических функций, ставящей во главу угла представление о системном и смысловом строении сознания человека.

Физиологические истоки нейролингвистики содержит в себе теория физиологической активности **Николая Александровича Бернштейна** (1896 – 1966). Концепция Бернштейна представляет собой теорию, противоположную широко распространенной в западной науке теории реактивности как принципе поведения человека. По мысли ученого, деятельность человека и высших животных целесообразна, т.е. направлена на достижение какой-либо цели и организована сообразно с этим. Механизмы осуществления действия, механизмы контроля, механизмы коррекции и т.д. обеспечиваются уровневым строением нашей нервной системы. Уровней в ней довольно много, и коррекция поведения может осуществляться не по всем уровням сразу, а только по верхнему, самому сложному.

То же самое наблюдается и в речевом поведении. Когда человек хорошо владеет родным языком, верхний уровень его речевого поведения – это уровень текста, целостного высказывания. Он контролирует построение речи в целом, на уровне передачи смысла. Слова при построении текста появляются как бы сами собой, но вот он запнулся: забыл слово или ищет более точное – и тогда верхним оказывается уровень выбора слов в семантическом поле. Таким образом, понятие верхнего уровня является переменным, относительным. Каждый из нижних уровней может оказаться верхним.

Таковы истоки нейролингвистической теории А.Р. Лурии, объединившего системный анализ речевых нарушений с теоретическими представлениями лингвистики и психолингвистики.

2.3 Современное состояние нейролингвистики

На нынешней стадии своего развития нейролингвистика накопила огромный багаж наблюдений, экспериментальных данных, многие из которых еще только ждут интерпретации и обобщения. Состояние Н. на сегодняшний момент таково, что говорить о единстве в осмыслении мозговой природы коммуникативной компетенции человека пока не приходится. В решении центральных и периферийных проблем нейролингвистики можно обнаружить не просто разногласия, но диаметрально противоположные и взаимоисключающие интерпретации.

Можно говорить о двух сложившихся традициях нейролингвистических исследований – Московская школа нейролингвистики А.Р. Лурии (в настоящее время развивается Татьяна Васильевна Ахутиной) и Петербургская школа нейролингвистики (нынешний руководитель – Т.В. Черниговская). Основное различие в подходах этих двух школ: в работах нейролингвистов Московской школы присутствует игнорирование или недооценка работы правого полушария в речевой деятельности, тогда как в исследованиях представителей Петербургской школы последовательно проводится мысль о распределении разных языковых

механизмов в левом и правом полушариях головного мозга. В настоящее время нейролингвистика всё больше сближается с психоллингвистикой и когнитивной наукой, особенно в традиции Петербургской школы.

3 Основные методы нейролингвистических исследований

Нейролингвистика активно использует методы нейронаук (прежде всего – нейропсихологии). Рассмотрим наиболее распространенные.

Метод наблюдения

Первым методом, применявшимся для изучения мозга, был прямое наблюдение. Это основной метод при возникновении науки и в ее классическом периоде. Его целью была попытка установить связь между физическими нарушениями в мозге и наблюдаемыми изменениями поведения человека. Именно клинические данные позволили сделать первые открытия Брока и Вернике. Во время ВОВ Лурия собрал и обобщил огромный материал наблюдений по диагностике и коррекции речевых нарушений у военнослужащих, раненных в голову.

Иногда мозговые нарушения очевидны и результаты действий могут быть измерены. В других клинических случаях известны нарушения поведения человека, но определить, каким именно был повреждение мозга, не представляется возможным до самой смерти человека.

У клинического наблюдения есть свои недостатки, и один из основных связан с методами обобщения полученных данных. Не существует двух людей, страдающих одинаковыми повреждениями мозга, с абсолютно одинаковыми изменениями поведения вследствие травмы. Кроме того, повреждения мозга, которые становятся объектом анализа, носят случайный характер.

Проникающие вмешательства

Примерно с 1850 г. исследования нейропсихологов вышли за пределы клинических наблюдений и стали иметь дело со вскрытием черепа и «проникновением» в мозг пациент (отсюда термин *проникающие вмешательства*).

С помощью этого метода исследователь может активировать какой-либо участок мозга или инактивировать его и наблюдать за всеми изменениями поведения и речи. Мозговую ткань можно стимулировать посредством использования химических веществ, электричества, тепла, холода. Её можно разрушить на небольшом участке и т.д. Подобные методы порождают множество этических затруднений.

Хирургические методы активно и успешно использовались американским нейрохирургом (Нобелевским лауреатом) **Роджером Сперри** и его сотрудниками. Особую известность получила операция по «расщеплению мозга», используемая как лечебное средство при заболевании эпилепсией. Во время приступа эпилепсии аномальная бурная импульсивная активность нейронов

распространяется от пораженного участка на другие отделы мозга. Когда эта активность через мозолистое тело передается другому полушарию, то припадком может быть охвачен весь мозг. В некоторых случаях нейрохирург вынужден перерезать мозолистое тело, чтобы уменьшить силу приступа. Расщепленный мозг позволяет выявить отличия в функциях правого и левого полушарий.

К числу проникающих вмешательств относится *тест Вада* (по имени его создателя – *Джун Вада*). Впервые описан Джун Вада в 1949 г. как техника временной инактивации одного из полушарий головного мозга с целью оценки вклада функционирующего полушария в речевую деятельность. Пока одно из полушарий находится под действием наркоза, можно оценить участие второго полушария в таких речевых процессах, как называние, повторение, понимание, чтение и др. По мере того как первое полушарие выходит из-под наркоза, анестезируется второе полушарие, и оценивается участие неанестезированного полушария в импрессивной и экспрессивной речи. В настоящее время тест Вада используется для исследования латерализации языковых/речевых функций, прогнозирования нарушений памяти, подтверждения локализации эпилептического очага и прогнозирования последствий его оперативного удаления.

Разновидностью проникающего метода является *унилатеральная электросудорожная (электрошоковая) терапия (ЭСТ)*. Обычно этот метод применяется при лечении разного рода психических заболеваний (например, эпилепсии). Лечебная процедура заключается в том, что в одно из полушарий мозга наносится удар током, при этом происходит что-то вроде шока: одно из полушарий временно перестает функционировать. Исследователь получает возможность сравнивать коммуникативные возможности одного и того же человека в трех состояниях: 1) когда у него нормально функционируют оба полушария, 2) когда «работает» только левое или 3) только правое полушария.

Для изучения функциональной асимметрии мозга используется и *методика электрического раздражения мозга (ЭРМ)*. Это довольно грубая процедура, представляющая собой раздражение током какого-либо участка коры головного мозга. Его преимуществом является точное знание места стимуляции, возможность повторения необходимого эффекта. Однако при этом методе вызываются лишь элементарные сенсорные и моторные реакции, а сложные поведенческие проявления не могут быть воспроизведены.

Проникающие методики имеют свои достоинства и недостатки. К числу достоинств относится избирательный характер воздействия на мозг. К числу недостатков относится то, что, внедряясь скальпелем или электродом в тончайшую мозговую ткань, исследователь способен нарушить только одну фазу или стадию многих сложнейших познавательных процессов.

Нейровизуальные методы

Нейровизуальные методы обеспечивают хорошие представления о структуре и функционировании мозга абсолютно безо всякого вторжения в

мозговую ткань. При этом пациент, как правило, бодрствует и полностью осознает происходящее.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – одна из наиболее ранних нейровизуальных методик. Она строится на способности электроэнцефалографа обнаруживать весьма слабые электрические токи, сгенерированные нейронами. Крошечные металлические электроды прикрепляются к макушке и по бокам головы пациента и записывают эти токи на пленку.

Компьютерная томография (КТ). Она использует узкий пучок рентгеновских лучей, который проходит через голову пациента и улавливается датчиком. Этот пучок медленно движется по дуге окружности, и датчик движется вместе с ним. Поскольку ткани мозга обладают различной плотностью, они блокируют рентгеновские лучи в различной степени. В результате компьютер выдает комплексную картину, основанную на просвечивании мозга под разными углами.

Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР). Это более щадящая методика, поскольку она не использует рентгеновские лучи. Известно, что ядра атомов обладают собственной частотой колебаний. Различные структуры мозга имеют различный химический состав, ядра этих атомов колеблются по-разному. Созданное посредством электромагнитов, окружающих голову пациента, переменное магнитное поле сверхвысокой частоты заставляет колебаться эти атомы. Результат фиксируется магнитными датчиками сканера. Затем компьютер собирает эти данные, чтобы сформировать детальное изображение мозга, которое может показывать опухоли, места повреждения ткани, места скопления крови и разрыва сосудов.

Главное достоинство нейровизуальных методов в том, что с их помощью можно наглядно наблюдать физиологическую активность разных участков мозга в момент выполнения ими разных видов деятельности. Недостаток – невозможность прямого соотношения факта активизации той или иной зоны с характером психических процессов, контролируемых этим участком мозга.

Несмотря на множество методов и подходов, результаты, полученные учеными разных школ и направлений, отличаются разительно и часто вступают в противоречия. Объясняется это, прежде всего, необыкновенной сложностью предмета исследования – человеческого мозга, по отношению к которому очень непросто установить четкие закономерности. Другая причина состоит в том, что разные методы направлены на исследование отдельных функциональных особенностей, а мозг человека – сложное психофизиологическое образование, имеющее целостную структуру.

Однако, несмотря на трудности, в нейронауке неуклонно накапливаются эмпирические факты, и сейчас все настоятельнее потребность если не в разработке единой теории, то, по меньшей мере – в сопоставительном обзоре всего, что создано учеными.