

## Лекция 4

### ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗГА. МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ И МЕЖПОЛУШАРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ. СИНДРОМ «РАСЩЕПЛЕННОГО МОЗГА»

При рассмотрении структурно-функциональных основ психической деятельности необходимо помнить, что мозг, состоящий из двух полушарий, всегда работает как единое целое. При этом каждое из полушарий делает свой специфический вклад в обеспечение конкретной функции.

Межполушарное взаимодействие представляет собой особый механизм объединения левого и правого полушарий в интегративно функционирующую систему, формирующийся в онтогенезе (как полагают, при преимущественном влиянии генетических факторов).

Межполушарная асимметрия - частный случай межполушарного взаимодействия - неравноценность, качественное различие того вклада, который делает левое и правое полушария мозга в осуществление каждой психической функции, различная мозговая организация высших психических функций в левом и правом полушариях. Различают межполушарную асимметрию: на уровне субстрата (анатомическую, морфологическую, нейрохимическую, физиологическую) и функциональную (по вкладу в обеспечении определенной функции).

Соответственно, существуют различные термины и соответствующие им аббревиатуры, используемые в литературе: межполушарная асимметрия - МПА, межполушарная асимметрия мозга – МАМ, функциональная асимметрия мозга - ФАМ, функциональная межполушарная асимметрия - ФМПА и др.

Межполушарная асимметрия на уровне субстрата подтверждается данными: анатомическими, морфологическими, нейрохимическими, физиологическими, а также клиническими. К последним, прежде всего, относятся:

- данные о появлении речевых нарушений (афазий) при поражении коры левого полушария мозга (преимущественно у правшей);
- факты о ведущей роли левого полушария в осуществлении не только речевых, но и других, связанных с речью, функций;
- сведения о нарушениях произвольных движений, наблюдающихся преимущественно при поражении структур левого полушария;
- клинические данные о нарушениях произвольного запоминания при дисфункции левого полушария и непроизвольного – при дисфункции правого;
- данные о более выраженных нарушениях зрительного восприятия, трудностях ориентировки в пространстве, нарушении узнавания лиц, а также об игнорировании левой

половины тела и левой стороны внешнего пространства при поражении правого полушария.

Клинические наблюдения специфики нарушений психических функций при локальных поражениях левого и правого полушарий дополняются и результатами исследований, проведенных в ходе лечения ряда заболеваний с использованием следующих методов воздействия:

- хирургических методов, направленных на «расщепление мозга» (рассечение мозолистого тела),
- метода односторонней электрошоковой терапии,
- метода электростимуляции определенных мозговых структур правого и левого полушария,
- метода Вада (введение в диагностических целях амитала натрия в одну из сонных артерий) и др.

Для формирования знаний о функциях, в большей мере обеспечиваемых правым или левым полушарием, особое значение имели результаты исследований больных с «расщепленным мозгом», с временным «выключением» или угнетением одного из полушарий, а также больных с симметричными очагами поражения правого и левого полушарий мозга.

Термин «расщепленный мозг» используется применительно к мозгу больных некоторыми формами эпилепсии, которым для предотвращения распространения судорожной активности из одного полушария в другое проведено хирургическое рассечение мозолистого тела - основной комиссуры мозга. После такой операции, названной комиссуротомией, мозг больных представляет собой модель относительно самостоятельного функционирования каждого из полушарий.

Как известно, операция по перерезке комиссур (главным образом мозолистого тела) была разработана американскими нейрохирургами Дж. Богеном и Ф. Фогелем для лечения некоторых форм эпилепсии. Сначала она проводилась на животных, а позже – и на человеке. Данный метод позволил изучать функции правого и левого полушария в условиях их изолированной деятельности. Результаты такого анализа описаны в работах Р. Сперри, М. Газзаниги и др., которые проводили исследования указанных больных.

Больные с «расщепленным» мозгом характеризовались комплексом нарушений психической деятельности, который получил в литературе название синдрома «расщепленного мозга». Симптомы, входящие в синдром «расщепленного мозга», различны на разных этапах послеоперационного периода. Непосредственно после операции у больных отмечались выраженные нарушения памяти, иногда спутанность сознания, которые впоследствии исчезают или становятся незаметными при общем

наблюдении за больным.

На следующем послеоперационном этапе на первый план выступают *двигательные и конструктивно-пространственные феномены, сенсорные, речевые.*

*Сенсорные* феномены состоят в том, что зрительные стимулы, предъявляемые в левую половину поля зрения (т.е. адресованные правому полушарию), больные-правши словно не замечают и не могут их назвать. В то же время они замечают вспышку света в левом поле зрения, что указывает на сохранность передачи зрительной информации через хиазму. Аналогичный эффект наблюдается и при ощупывании предметов левой рукой. Этот феномен получил название «аномия». Ее не надо путать с амнестической афазией, поскольку те же объекты, «воспринимаемые» левым полушарием мозга (т.е. проецируемые в правое поле зрения или на правую руку), опознаются и называются правильно. Итак, аномия – невозможность называния предметов, «воспринимаемых» правым полушарием (предъявленных в левую половину поля зрения или на левую руку) у правшей.

Данные феномены изучены лучше, а вот сенсорные звуковые феномены проанализированы в меньшей степени.

*Речевые* феномены заключаются в невозможности прочесть слово, (совместных) движений рук или ног, совершаемых по разным программам (печатать текста на клавиатуре компьютера двумя руками, езда на велосипеде). У больных с синдромом «расщепленного» мозга наблюдается отключение внимания от левой руки даже в обыденных движениях.

Специфические нарушения наблюдаются *при письме и рисунке*. Они называются симптомом *дископии-дизграфии*. Если до операции по рассечению мозолистого тела больной мог писать и рисовать и одной, и другой руками, то после нее левой рукой он может только рисовать, а правой – только писать. Это проявляется и в самостоятельном рисунке, письме, и при копировании по образцу. Симптом со временем сглаживается.

*Конструктивно-пространственные* феномены состоят в том, что конструктивно-пространственная деятельность (тесты на комбинирование кубиков и т.п.) больные с синдромом «расщепленного мозга» существенно лучше выполняют левой, а не правой рукой (как и рисунок). Хотя возможны и индивидуальные различия.

Феномены, входящие в синдром «расщепленного мозга» динамичны, нестойки, со временем их выраженность постепенно уменьшается.

Использование метода «расщепления» мозга позволило проанализировать функции правого и левого полушария в условиях их изолированной деятельности. После исследований Р. Сперри и М. Газзаниги в литературе появились описания дихотомий функций, специфичных для правого и левого полушарий.

Другая исследовательская процедура – проба Вада, которая позволяет нейрохирургам перед операцией на мозге определить полушарие, имеющее преимущественное отношение к речи. С этой целью в одну из сонных артерий – правую или левую - вводится препарат (амитал-натрий), вызывающий временное «выключение» того полушария, которое снабжается кровью соответствующей сонной артерией. Это «выключение» приводит к нарушениям движений и снижению чувствительности в противоположных конечностях, выпадению соответствующей половины поля зрения обоих глаз. Длительность проявления этих симптомов составляет 3-8 минут. Если полушарие, в которое попадает амитал-натрий, является ведущим по речевым функциям, наряду с описанными нарушениями наблюдаются речевые расстройства. По мере восстановления силы и тонуса в конечностях больной становится в состоянии односложно отвечать на вопросы, выполнять вербальные инструкции. Затем следует период типичных дисфазических расстройств – персевераций, трудностей предъявленного левое поле зрения (т.е. адресованное правому полушарию), или написать его. Те же слова при предъявлении их в правое поле зрения (адресованные левому полушарию) больной может прочесть и написать правильно. Если же больному предлагают найти предмет, который обозначает предъявленное слово, среди прочих предметов, то он или находит его, или выбирает предмет из того же семантического поля (пример: ручка – карандаш). На результаты выполнения описанных заданий влияют особенности речевых функций разных людей.

*Двигательные феномены.* Они выражаются в нарушении реципрокных (совместных) движений рук или ног, совершаемых по разным программам (печать текста на клавиатуре компьютера двумя руками, езда на велосипеде). У больных с синдромом

«расщепленного» мозга наблюдается отключение внимания от левой руки даже в обыденных движениях.

Специфические нарушения наблюдаются *при письме и рисунке*. Они называются симптомом *дископии-дизграфии*. Если до операции по рассечению мозолистого тела больной мог писать и рисовать и одной, и другой руками, то после нее левой рукой он может только рисовать, а правой – только писать. Это проявляется и в самостоятельном рисунке, письме, и при копировании по образцу. Симптом со временем сглаживается.

*Конструктивно-пространственные феномены* состоят в том, что конструктивно-пространственная деятельность (тесты на комбинирование кубиков и т.п.) больные с синдромом «расщепленного мозга» существенно лучше выполняют левой, а не правой рукой (как и рисунок). Хотя возможны и индивидуальные различия.

Феномены, входящие в синдром «расщепленного мозга» динамичны, нестойки, со временем их выраженность постепенно уменьшается.

Использование метода «расщепления» мозга позволило проанализировать функции правого и левого полушария в условиях их изолированной деятельности. После исследований Р. Сперри и М. Газзаниги в литературе появились описания дихотомий функций, специфичных для правого и левого полушарий.

Другая исследовательская процедура – проба Вада, которая позволяет нейрохирургам перед операцией на мозге определить полушарие, имеющее преимущественное отношение к речи. С этой целью в одну из сонных артерий – правую или левую - вводится препарат (амитал-натрий), вызывающий временное «выключение» того полушария, которое снабжается кровью соответствующей сонной артерией. Это «выключение» приводит к нарушениям движений и снижению чувствительности в противоположных конечностях, выпадению соответствующей половины поля зрения обоих глаз. Длительность проявления этих симптомов составляет 3-8 минут. Если полушарие, в которое попадает амитал-натрий, является ведущим по речевым функциям, наряду с описанными нарушениями наблюдаются речевые расстройства. По мере восстановления силы и тонуса в конечностях больной становится в состоянии односложно отвечать на вопросы, выполнять вербальные инструкции. Затем следует период типичных дисфазических расстройств – персевераций, трудностей называния и др.

Если нарушения речи возникают только при левосторонней инъекции, то ведущим по речи считается левое, а при правосторонней – правое полушарие. Если же дисфазии проявляются и при правосторонней, и при левосторонней инъекции, то речь считается представленной билатерально.

Анализ нарушений речевых и других психических функций при «выключении» одного из полушарий в пробе Вада способствует накоплению данных о функциональной специализации полушарий. Сходные условия работы полушарий создаются и при использовании метода односторонней электрошоковой терапии, временно «выключающего» полушарие, на которое было оказано воздействие.

Использование модели односторонних (унилатеральных) электросудорожных воздействий на полушария мозга также позволило получить результаты, свидетельствующие о функциональной специализации полушарий. Благодаря исследованиям больных после указанных воздействий описаны особенности вклада структур левого и правого полушарий в реализацию целого ряда психических функций.

Анализ накопленных к настоящему времени данных свидетельствует о том, что в большинстве исследований изучаются различия вклада полушарий в реализацию той или иной функции, т.е. межполушарная асимметрия. Учитывая это, сформулируем основные положения, характеризующие асимметрию.

Межполушарная функциональная асимметрия больших полушарий головного мозга имеет не глобальный, а парциальный характер.

В различных системах характер функциональной асимметрии может быть неодинаков. Выделяют моторные (двигательные), сенсорные и «психические» асимметрии. Каждая из них подразделяется на множество более частных (парциальных) видов. Внутри моторной асимметрии могут быть выделены ручная (мануальная), ножная, речедвигательного аппарата (оральная), глазодвигательная и др. Ведущей среди моторных считается ручная. К сенсорным относятся зрительная, слуховая, тактильная, обонятельная и др. К «психическим» - асимметрия мозговой организации высших психических функций (речевых, перцептивных, мнестических, интеллектуальных).

Каждая конкретная форма асимметрии характеризуется определенной степенью, мерой. Для количественной характеристики степени выраженности той или иной асимметрии пользуются коэффициентами асимметрии.

Функциональная асимметрия у взрослого человека – результат влияния биологических и социальных факторов при преимущественном вкладе биологических (генетических). Существует множество вариантов нормальной функциональной асимметрии у человека. Картина асимметрий и их комбинаций в норме очень сложна.

Межполушарные взаимоотношения и, в частности, межполушарная асимметрия, отражаются в латеральной организации анализаторных систем (рис. 7). Для описания индивидуальных различий функциональной асимметрии мозга, проявляющихся в организации анализаторных систем, определяют ведущие руку (моторная система), ухо в речевых функциях (сенсорная система), глаз (сенсорная система), ногу (моторная система). Сочетание признаков асимметрии разных систем, присущее данному индивидууму, именуется профилем асимметрии (индивидуальным профилем асимметрии) или профилем латеральной организации моторных и сенсорных функций. Здоровые индивидуумы характеризуются большим разнообразием профилей асимметрии. В литературе представлены различные классификации профилей асимметрии.

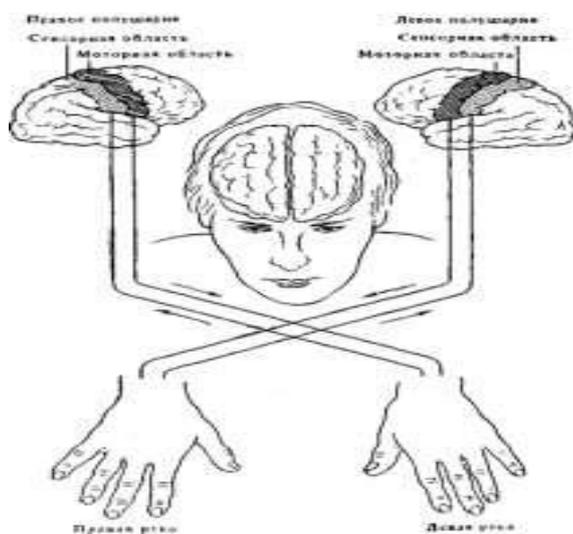


Рисунок 7. Иллюстрация контралатеральной представленности и регулирования правой и левой сторон анализаторных систем.

Функциональную асимметрию во многом определяет функциональная специализация полушарий, которая описывается стратегиями переработки поступающей информации и регуляции функций, в большей степени присущими данному полушарию. Краткая характеристика этих стратегий, более специфичных для левого и правого полушарий, представлена в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Стратегии переработки информации и регуляции функций**

специфичные для левого полушария	специфичные для правого полушария
вербально-логическая	наглядно-образная
абстрактно-схематическая	конкретная, непосредственная
аналитическая	синтетическая
сукцессивная	симультанная
с участием сознания	бессознательная
произвольная регуляция	непроизвольная регуляция

Описанные стратегии работы полушарий могут рассматриваться как полушарные факторы, характеризующие деятельность полушария как целого.

Тип межполушарной организации мозга, отражающийся в характере межполушарного взаимодействия в анализаторных системах, именуется типом профиля латеральной организации (ПЛО) моторных и сенсорных функций и в значительной степени определяется генетическими механизмами. Его особенности сказываются на характере и степени преобладания левополушарной или правополушарной стратегии в переработке информации и регуляции психических процессов у конкретного индивидуума.

