

---

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТЕЙ, ДЕПРИВИРОВАННЫХ ПО СЛУХУ

**О.В. Алексанян**

Кафедра нормальной физиологии  
Московский медико-стоматологический университет  
*ул. Б. Жигуленкова, 23, Москва, Россия, 105275*

**В.В. Ендролов**

Кафедра физиологии, анатомии и гигиены человека  
Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина  
*ул. Свободы, 46, Рязань, Россия, 390000*

**Г.В. Карпачева**

Специальная коррекционная (общеобразовательная)  
школа-интернат I—II вида № 18  
*ул. Кудрявцева, 3, Рязань, Россия, 390000*

**В.И. Торшин**

Кафедра нормальной физиологии человека  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8, Москва, Россия, 117198*

Было проведено исследование показателей функциональной межполушарной асимметрии мозга у 6—11 летних детей, депривированных по слуху. Для определения функциональной асимметрии использовали методику Е.Д. Хомской (1995). Для оценки моторной и сенсорной асимметрии у каждого ребенка определяли ведущую руку (6 тестов), ногу (6 тестов) и глаз (6 тестов). Обнаружено, что у глухих детей и подростков имелась тенденция повышения функциональной межполушарной активности с увеличением активности правого полушария для моторного контроля и зрительной чувствительности.

**Ключевые слова:** дети, потеря слуха, функциональная асимметрия мозга, моторная функция, локализация прикосновений, узнавание букв.

Потеря слуха в раннем возрасте, как известно, является серьезнейшим фактором, влияющим у ребенка на системогенез его высших психических функций, контролируемых левым полушарием, в том числе речевых.

С потерей слуха связаны вторичные и третичные нарушения, которые в значительной степени определяют трудности, возникающие у ребенка не только в коммуникативной сфере. Они связаны не просто с невозможностью слышать устную речь. Дети с нарушением функций слуха с трудом выделяют существенные признаки явлений и предметов среди всех прочих, позже и медленнее слышащих решают зрительно-пространственные задачи, труднее овладевают принципами решения задач по аналогии [5]. Это свидетельствует о серьезнейших изменениях высших психофизиологических функций переднего мозга, развивающихся как результат слухового дефекта.

Потеря слуха в раннем возрасте определяет существенный дефицит поступления афферентной импульсации в центры среднего, промежуточного мозга, а затем в корковые структуры переднего мозга. В процессе своего формирования корковые нейрофизиологические механизмы в такой ситуации претерпевают значительные перестройки присущих им функций, характерных для здорового ребенка. В сочетании с генетически детерминированными индивидуальными особенностями формируется психофизиологический вариант высшей нервной деятельности, с которым ребенок (а затем подросток) участвует в процессе социализации.

Формируется так называемое аномальное развитие, для которого характерны не только нарушение формирования речевых функций. Оно проявляется не только как сложности в понимании устной речи, как серьезные дефекты произношения, но и в форме замедленного освоения словарного разнообразия речи, ее грамматических закономерностей, а также замедленным развитием собственно самостоятельной речи.

Одним из важнейших психофизиологических характеристик детей и подростков является функциональная асимметрия функций переднего мозга. Как известно, в ее формировании участвует как генетический компонент, так и факторы среды. В конечном счете формируются индивидуальные фенотипические характеристики функциональной асимметрии, от которых, как мы считаем, в значительной степени зависит определение стратегии жизни и успешность социализации подростка. В формировании типа функциональной асимметрии мозга (как одного из вариантов межполушарного взаимодействия) глухих и слабослышащих детей, как нам представляется, слуховая депривация оказывает значительное влияние.

В нашем исследовании изучались особенности функциональной асимметрии мозга у детей, депривированных по слуху в раннем возрасте, сформировавшиеся в процессе их онтогенеза как фенотипический признак.

Функциональную асимметрию мозга исследовали по Е.Д. Хомской [4]. В моторной сфере определяли ведущую руку (6 тестов) и ведущую ногу (6 тестов), в сенсорной сфере — ведущий глаз (6 тестов) и асимметрию в тактильной сфере (по понятным причинам функция слуховой сенсорной системы не исследовалась). Асимметрию в тактильной сфере определяли 7 тестами: пробой Ферстера, пробой на исследование адекватности восприятия стимулов, локализации прикосновений, переносом латерализации прикосновения, пробой на выявление симптома игнорирования, пробой на узнавание букв, доской Сегена. Все пробы проводили отдельно для правой и левой руки троекратно, а затем вычисляли среднее значение результата. По результатам определения периферических асимметрий индивидуально для каждого ребенка вычисляли коэффициент асимметрии в моторной и сенсорной сферах. Определяли коэффициент правой руки, коэффициент правой ноги, коэффициент правого глаза. Тестирование проводили трижды с интервалом в 1,5 месяца. Тестирование детей, депривированных по слуху, проводили в надетых слуховых аппаратах.

При статистической обработке полученных экспериментальных данных их проверяли на нормальность распределения. Достоверность различий выборок экспериментальной и контрольной групп определяли с использованием критерия Фишера, динамику общих показателей правильных ответов по всем тестам в экспериментальной и контрольной группах проверяли по *t*-критерию Стьюдента.

**Материалы и методы.** Исследован 51 школьник специальной коррекционной школы для глухих и слабослышащих детей (школа № 18 г. Рязани) в возрасте 5—12 лет (25 мальчиков и 26 девочек) — экспериментальная группа. В контроле — 20 здоровых детей такого же возраста из общеобразовательной школы (11 мальчиков и 9 девочек).

В тестах мануальной асимметрии не было выявлено значимых различий между показателями экспериментальной и контрольной групп (мы связываем это в значительной степени с недостаточными размерами исследованной выборки), но в экспериментальной группе чаще встречалась амбидекстрия и было больше леворуких. Это является свидетельством того, что дети экспериментальной и контрольной групп (в общем) в одинаковой степени использовали правое и левое полушарие в обеспечении регуляции произвольных мануальных двигательных актов с тенденцией большей активности у глухих детей правого полушария.

При исследовании предпочтения выбора ведущей ноги отмечена лишь тенденция в более частом выборе ведущей левой ноги детьми экспериментальной группы (различия были статистически недостоверны, что, возможно, связано с недостаточной выборкой). По-видимому, у глухих и слабослышащих детей левое полушарие принимает менее активное участие в обеспечении моторной функции ног. И, следовательно, депривация по слуху все же оказывает влияние на межполушарные взаимодействия в моторной сфере.

Как показали проведенные исследования зрительной сферы, дети, депривированные по слуху, по сравнению со здоровыми детьми достоверно чаще в качестве ведущего использовали левый глаз, либо у них наблюдалось равное предпочтение в использовании левого и правого глаза (табл. 1). Это означает, что в зрительной сфере у них либо чаще доминирует правое полушарие, либо оба полушария в равной степени участвуют в обработке зрительной информации. В контрольной группе ведущим достоверно чаще оказывался правый глаз, что свидетельствует о том, что у этих детей левое полушарие мозга доминирует в зрительной сенсорной сфере. Следовательно, у глухих и слабослышащих детей происходит перераспределение функций между полушариями при обработке зрительной информации в пользу более активного участия правого полушария.

По результатам исследования тактильной сферы в целом дети экспериментальной группы показали (хотя и статистически недостоверно) более низкие результаты по сравнению с контролем. На первый взгляд это вызывает представ-

ление о том, что у них не наблюдается компенсации утерянной функции слуха. Однако это верно лишь для правого полушария. Левое в тестах локализации прикосновений и узнавания букв (опознание букв одной рукой на ощупь, без контроля зрения) оказалось достоверно более активно по сравнению с правым полушарием. У глухих детей отмечалась положительная достоверная динамика показателей в указанных пробах, пробе Ферстера (узнавание цифр, нарисованных на тыльной поверхности кисти) и переноса латерализации прикосновения (при прикосновении в 5 стандартных точках испытуемый должен найти симметричную точку на другой руке). Это свидетельствует о большей способности к «тренированности» левого полушария у глухих детей в использовании тактильного канала поступления информации.

Таблица 1

**Коэффициенты правого глаза у детей экспериментальной и контрольной групп (в трех пробах)**

Группа	Коэфф. прав. глаза, проба 1	Коэфф. прав. глаза, проба 2	Коэфф. прав. глаза, проба 3
Экспериментальная	14,7	13,1	14,4
Контрольная	37,5	36,7	35,8
Достоверность различий	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$	$p \leq 0,05$

Формирование типа функциональной асимметрии мозга как фенотипического признака с широкой нормой реакции происходит при значительном влиянии факторов внешней среды. Депривация по слуху в раннем возрасте является одним из таких факторов. Особенно динамично межполушарная асимметрия развивается в критические периоды онтогенеза, одним из которых является период 7—8 лет [1], а также в период овладения ребенком речью. В результате формируется иной тип межполушарной асимметрии, отличающийся от здоровых детей.

Полученные нами результаты исследования функциональной асимметрии не показали достоверных различий между глухими и здоровыми детьми в моторной сфере. Удалось выявить лишь тенденцию к большей активности правого полушария в моторной сфере в экспериментальной группе. Это может быть связано либо с недостаточными размерами исследованной выборки, либо с тем, что у исследованных детей еще не закончилось созревание комиссуральных связей симметричных областей коры. Морфологически они созревают примерно к 25—26 годам [2].

Депривация по слуху у детей, наступающая в раннем возрасте, вероятно, вызывает «недогруженность» левого полушария, не получающего достаточного объема стимулов, адекватного его положению у нормально слышащих детей. В результате происходит перераспределение функциональной активности между полушариями мозга в пользу правого полушария. Оно (по результатам нашего исследования) преобладает в зрительной сфере, отмечается тенденция к преобладанию его и в обеспечении моторной деятельности.

Более активное участие правого полушария в переработке зрительной информации у глухих детей и подростков, смещение его большей активности в моторной сфере является свидетельством формирования иного типа межполушарной функциональной асимметрии, отличающейся от той, которая создается у слышащих детей и подростков.

Формирование такого типа межполушарной функциональной асимметрии со смещением преобладающей активности в пользу правополушарной деятельности, по нашему мнению, в значительной степени влияет на формирование вторичных и третичных трудностей, возникающих у этих детей — в логическом мышлении, отставание в развитии зрительного внимания, памяти и восприятия [3]. Известно, что именно функциональные системы, связанные с деятельностью левого полушария, определяют не только речь, но и абстрактную мыслительную деятельность, участвуя в аналитических функциях. Как известно, с функцией речи связано логическое, абстрактное мышление. У глухих детей словесно-логическое мышление формируется значительно позже, чем у их здоровых сверстников. Понятийное мышление, тесно связанное с развитием речи, логический анализ определенно страдают у этой категории детей и подростков в связи с изменением межполушарных взаимодействий и с «недогруженностью» левого полушария.

Возможно, такое перераспределение функциональной активности, характерной для правополушарного доминирования, связано не только с дефицитом поступления сенсорной информации, но и с влиянием стрессорных факторов. Известно, что состояние стресса, (тем более хронического), вызванного дефектом коммуникативной сферы, осознанием собственной неполноценности, приводит к смещению функциональной активности в пользу правополушарной деятельности. Вопрос о степени влияния факторов стресса на функциональную асимметрию у глухих и слабослышащих детей заслуживает отдельного исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Безруких М.М., Мачинская Р.И., Фарбер Д.А.* Функциональное созревание мозга и адаптация детей к школе // 18 Съезд физиологического общества им. И.П. Павлова. Тезисы докладов. — Казань, 2001. — С. 447.
- [2] *Кураев Г.А., Бахтин О.М.* Влияние слуховой дисфункции на формирование функциональной межполушарной асимметрии мозга // Валеология. — 2002. — № 1. — С. 50.
- [3] *Розанова Т.В.* Развитие памяти и мышления у глухих детей / Т.В. Розанова. — М.: Педагогика, 1978.
- [4] *Хомская Е.Д.* Методы оценки межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия / Е.Д. Хомская, Н.Н. Привалова, Е.В. Еникополова, И.В. Ефимова, Е.В. Будыка, О.Б. Степанова, И.С. Горина. — М.: Изд-во МГУ, 1995.
- [5] *Фишман М.Н.* Функциональное состояние головного мозга детей с нарушением слуха и трудностями формирования речевого общения / М.Н. Фишман. — М.: Экзамен, 2004.

## **PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERCEPTION IN AUDITORY DEPRIVED CHILDREN**

**O.V. Aleksanyan**

Moscow medical stomatological university  
*B. Gygulenkova str., 23, Moscow, Russia, 105275*

**V.V. Endolov**

Ryazan University  
*Svobody str., 46, Ryazan, Russia, 390000*

**G.V. Carpacheva**

Ryazan boarding school № 18  
*Kudryavcheva str., 36, Ryazan, Russia, 390000*

**V.I. Torshin**

Peoples' Friendship University of Russia  
*Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198*

Characteristics of brain functional interhemispheric asymmetry was investigated in 6—11 old auditory deprived children. Method by Homskaya (1995) of functional interhemispheric asymmetry determination was used. Predominant hand (6 tests), leg (6 tests) and eye (6 tests) were determined in each child for motor and sensory asymmetry estimation. Tendency in functional interhemispheric activity rearrangement with increasing activity of right hemisphere for motor control and visual perception was revealed in deaf children and adolescent.

**Key words:** children, hearing loss, encephalic asymmetry, motive function, touch allocation, recognition of the letters.