

## ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ У ШКОЛЬНИКОВ

Михайлов Н.А., Индейкина О.С.

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Чебоксары, Россия, e-mail: rektorat@chgpu.edu.ru*

Были проведены исследования моторной и сенсорной функциональной асимметрии школьников 6 и 11 классов посредством тестов. Для оценки анализа функциональной асимметрии были вычислены коэффициент асимметрии и коэффициент мануальной асимметрии. Выявлена специфичность латерализации по отдельным тестам. Обнаружена большая выраженность правосторонней функциональной асимметрии как при проведении тестов на моторную, так и на сенсорную асимметрию. Установлено, что с возрастом происходит достоверный рост как коэффициента мануальной асимметрии, так и коэффициента асимметрии. Тест динамометрия нужно рассматривать как самостоятельный анализ функциональной асимметрии.

Ключевые слова: функциональная асимметрия, коэффициент асимметрии, коэффициент мануальной асимметрии, динамометрия.

## THE FEATURES OF PUPILS' FUNCTIONAL ASYMMETRY

Mikhailov N.A., Indejkina O.S.

*Chuvash State Pedagogical University named after I.Y. Yakovlev, Cheboksary, Russia, e-mail: rektorat@chgpu.edu.ru*

The motor and sensor functional asymmetry of 6<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> form pupils has been tested. The asymmetry factor and the manual asymmetry factor have been calculated for the functional asymmetry analysis assessment. The lateral specificity of every test has been estimated. Functional asymmetry of right handedness is expressed most of all both in motor and sensor asymmetry tests. It's established that estimated growth of manual asymmetry factor and of asymmetry factor takes place with age. The dynamometric test is to be observed like a self-sufficient analysis of functional asymmetry.

Keywords: functional asymmetry, asymmetry factor, manual asymmetry factor, dynamometry.

**Актуальность исследуемой проблемы.** Представления о наличии динамических свойств функциональной межполушарной асимметрии в настоящее время являются общепризнанными. При осуществлении одних психических функций ведущим является левое полушарие, других – правое [1; 6; 8; 9]. В процессе индивидуального развития происходит латерализация функций головного мозга [4].

В настоящее время считается, что левое полушарие у правой играет преимущественную роль в экспрессивной речи, в чтении, письме, вербальной памяти и вербальном мышлении и при анализе. Правое же полушарие выступает ведущим для

неречевого, например, музыкального слуха, зрительно-пространственной ориентации, невербальной памяти, критичности [3; 5; 7].

Весьма перспективными представляются исследования, посвящённые изучению становления межполушарной асимметрии (МПА) в процессе онтогенеза человека. Одним из наиболее интересных, но, к сожалению, наименее изученных вопросов этой проблемы является популяционный уровень развития асимметрии в детских сообществах [8].

Целью данного исследования явилось изучение особенностей функциональной асимметрии у школьников 6 и 11 классов.

**Методика проведения тестирования.** В исследовании приняло участие 67 практически здоровых учащихся СОШ № 45 г. Чебоксары, из них 38 мужского и 29 женского пола, что в процентном соотношении составило соответственно 56,72 и 43,28%. На момент исследования 44 человека обучалось в 11 классе, 23 – в 6 классе, что составило 65,67 и 34,33% соответственно. Средний возраст обследованного контингента учащихся –  $15,01 \pm 0,29$  лет (95% доверит. интервал 14,44–15,59). Были проведены следующие тесты: переплетение пальцев кисти, скрещивание рук, или «поза Наполеона», тест на аплодирование, тест «тиканье часов», динамометрия, тест на закидывание ноги на ногу, тест «рассматривание в подзорную трубу», тест на раздачу карт и тест на подкидывание мяча [2]. Для проведения анализа каждый результат правой рукой при проведении теста был принят за 1, каждый результат левой рукой был принят за 0. Исходя из этого, был вычислен коэффициент асимметрии (КА) и коэффициент мануальной асимметрии (КМА). Также была изучена разница силы правой и левой руки при измерении стандартным динамометром. Если она составляла 2 и более килограммов, то рука, сила которой была выше, считалась ведущей.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы Statistica.

**Результаты исследований.** Средние величины показателей каждого теста, рассчитанные по приведенной выше методике, представлены в табл. 1.

**Таблица 1 – Результаты тестов**

Тест	Среднее значение $\pm$ ст. ошибка	95% доверительный интервал
моторная асимметрия		
Раздача колоды карт	$0,84 \pm 0,05$	0,75–0,93
Закидывание	$0,81 \pm 0,05$	0,71–0,90

ноги		
Бросание мяча	0,91±0,04	0,84–0,98
Аплодисменты	0,90±0,04	0,82–0,97
Поза Наполеона	0,87±0,04	0,78–0,95
Переплетение пальцев	0,69±0,06	0,57–0,80
сенсорная асимметрия		
Тиканье часов	0,88±0,04	0,80–0,96
Подзорная труба	0,91±0,04	0,84–0,98

Непараметрический анализ посредством вычисления коэффициента Кенделла показал наличие достоверных различий между результатами выполнения отдельных тестов. При этом наибольшее число школьников пользовались правой рукой при выполнении теста «бросание мяча» ( $p < 0,05$ ), а наименьшее – при выполнении теста «переплетение пальцев» ( $p > 0,05$ ). При выполнении теста «переплетение пальцев» доля школьников с ведущей правой рукой составила 0,69, что было достоверно ниже, чем при выполнении тестов «аплодисменты», «бросание мяча» и «поза Наполеона».

Доля детей с ведущим правым ухом была достоверно выше, чем доля детей с ведущей правой рукой по результатам теста «переплетение пальцев». Аналогичная закономерность была выявлена и для другого сенсорного теста – «подзорная труба».

При вычислении коэффициентов мануальной и общей асимметрии были получены следующие результаты – КМА –  $0,85 \pm 0,02$  (95% доверит. интервал 0,80–0,89), минимальное значение 0,17, максимальное значение 1; КА –  $0,85 \pm 0,02$  (95% доверит. интервал 0,81–0,89), минимальное значение 0,25, максимальное значение 1.

Было выявлено, что с возрастом происходит достоверный рост КМА – в 12 лет среднее значение составило  $0,73 \pm 0,05$  (95% доверит. интервал 0,62–0,84), а в 17 лет –  $0,93 \pm 0,02$  (95% доверит. интервал 0,89–0,97).

Наиболее выражены возрастные различия по тесту «переплетение пальцев» и тесту «поза Наполеона». Также с возрастом достоверно увеличивается доля детей с ведущим правым глазом.

Показатель, обобщающий выраженность мануальной и сенсорной асимметрии – КА, также существенно повышается с возрастом: в 12 лет среднее значение было равно  $0,76 \pm 0,05$  (95% доверит. интервал 0,66–0,87), а в 17 лет –  $0,93 \pm 0,02$  (95% доверит. интервал 0,90–0,97). Достоверных различий по полу найдено не было ( $p > 0,05$ ).

При анализе КМА было выявлено, что лишь 2 учащихся мы можем отнести к людям, у которых при проведении тестов преобладает левая рука (2,99%), к амбидекстрам – 4 (5,97%), у всех остальных при проведении тестов ведущей оказывалась правая рука (91,04%).

Показатели КА были схожи с показателями КМА, однако к людям, у которых при проведении тестов преобладает левая сторона тела, мы можем отнести лишь 1 учащегося (1,49%), к амбидекстрам – 6 (8,96%), у всех остальных при проведении тестов ведущей оказывалась правая сторона тела (89,55%). При анализе данных было выявлено, что сила кисти правой руки достоверно отличается от силы кисти левой руки ( $p < 0,5$ ). Среднее значение силы правой руки составляло  $24,15 \pm 1,13$  (95% доверит. интервал 21,89–26,40), среднее значение силы левой руки равнялось  $21,19 \pm 1,12$  (95% доверит. интервал 18,96–23,42).

При анализе было выявлено, что возраст и пол оказывают значительное влияние на значение силы правой кисти. Если данный показатель у мальчиков и девочек в 12 лет не отличается друг от друга, то в возрасте 17 лет показатели динамометрии у юношей выше, чем у девушек (табл. 2).

**Таблица 2 – Среднее значение силы кисти правой руки**

Возраст	Пол	Среднее значение $\pm$ ст. ошибка	95% доверительный интервал
12	м	$16,08 \pm 1,54$	13,01–19,16
12	ж	$16,38 \pm 1,88$	12,61–20,14
17	м	$33,33 \pm 1,54$	30,26–36,41
17	ж	$20,92 \pm 1,54$	17,84–23,99

Аналогичная закономерность выявлена и для силы кисти левой руки (табл. 3).

**Таблица 3 – Среднее значение силы кисти левой руки**

Возраст	Пол	Среднее значение $\pm$ ст. ошибка	95% доверительный интервал
12	м	$13,50 \pm 1,53$	10,43–16,57
12	ж	$12,13 \pm 1,88$	8,36–15,89
17	м	$29,33 \pm 1,53$	26,26–32,41
17	ж	$20,17 \pm 1,53$	17,09–23,24

Также было отмечено, что в данном тесте проявление праворукости меньше, чем при анализе остальных тестов на выявление межполушарной асимметрии. Так, при проведении данного теста 34,3% учащихся показали отсутствие разницы между силой

кисти правой и левой руки, что характерно для амбидекстров. Однако при расчете КА и КМА лишь 9 и 6% соответственно могли быть отнесены к амбидекстрам.

При анализе литературы было обнаружено, что наши данные о ФА достоверно отличаются от данных, полученных Эрдынеевой К.Г. и Поповой Р.Э. [10]. В тоже время данные, полученные нами, согласуются с данными, полученными в своей работе Кабановым Ю.Н. [7].

**Резюме.** В ходе исследования было выяснено, что в большинстве проведенных тестов ведущей выступала правая сторона тела. В большей степени это отмечалось в тестах на сенсорную асимметрию и в тесте на моторную асимметрию «бросание мяча».

Тест динамометрии представляет собой самостоятельный анализ ФА, и результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что необходимо провести дополнительное изучение функционального значения, математических и эпидемиологических характеристик данного показателя.

#### **Список литературы**

1. Аршавский В.В. Межполушарная асимметрия в системе поисковой активности (к проблеме адаптации человека в приполярных регионах Севера-Востока СССР). – Владивосток : Изд-во АН СССР, ДВО, 1988. – 136 с.
2. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1988.
3. Вольф Н.В. Половой диморфизм функциональной организации мозга при обработке речевой информации // Функциональная межполушарная асимметрия : хрестоматия / под ред. Боголепова Н.Н., Фокина В.Ф. – М. : Науч. мир, 2004. – С. 386-410.
4. Городенский Н.Г., Фокин В.Ф., Шармина С.Л. Динамика асимметрии уровня постоянных потенциалов головного мозга как показатель общей мотивации целеполагания у детей старшего дошкольного возраста // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. – М. : НИИ мозга РАМН, 2003. – С. 87-94.
5. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга. – М. : Медицина, 1977. – 359 с.
6. Ениколопова Е.В., Горина И.С. Нейропсихологическое исследование когнитивных функций у больных с пограничными психическими расстройствами // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. – М. : НИИ мозга РАМН, 2001. – С. 82-84.
7. Кабанов Ю.Н. Успешность спортивной деятельности и функциональная асимметрия мозга // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 3. – С. 194-201.

8. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. – Новосибирск : Наука, СО, 1988. – 192 с.
9. Русалова М.Н. Динамика асимметрии активности коры головного мозга человека при эмоциональных состояниях // Журн. высш. нерв. деят. – 1988. – Т. 38. – № 4. – С. 754.
10. Эрдынеева К.Г., Попова Р.Э. Функциональная асимметрия мозга как условие адаптации студента к учебной деятельности // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 1. – С. 64–66.

**Рецензенты:**

Алексеев В.В., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», г. Чебоксары.

Димитриев Д.А., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», г. Чебоксары.

**Работа получена 21.09.2011**