

## ПРОФИЛЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ И КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ У ПОДРОСТКОВ СО СРЕДНИМ И ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ИНТЕЛЛЕКТА

Черевикова И.А.<sup>1</sup>,  
 Прохорова Ж.В.<sup>1</sup>,  
 Поляков В.М.<sup>1</sup>,  
 Рычкова Л.В.<sup>1</sup>,  
 Песков В.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья, семьи и репродукции человека» (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16, Россия)

<sup>2</sup> ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет» (129226, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный пр-д, 4, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
 Черевикова Ирина Александровна,  
 e-mail: gothic.craze@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

**Обоснование.** Нейропсихологический подход позволяет считать, что различия в когнитивных процессах связаны с вариативностью сочетаний признаков парциального доминирования определённых структур мозга, проявляющихся в виде индивидуальных профилей латеральности. Однако проблема выявления и изучения связи межполушарной асимметрии с когнитивными функциями у подростков с высоким уровнем интеллекта остаётся не до конца разрешённой, что обуславливает актуальность настоящего исследования.

**Цель:** описать взаимосвязь типов профиля межполушарной асимметрии с характеристиками когнитивных функций у подростков со средним и высоким уровнем интеллекта.

**Материалы и методы.** Выборка включала 52 человека в возрасте 12–15 лет: 26 подростков с высоким уровнем интеллекта (основная группа), 26 подростков со средним уровнем интеллекта (контрольная группа). В качестве методов исследования использовались: тест Векслера (WISC-IV), методика исследования профиля межполушарной асимметрии (Хомская Е.Д., Ефимова И.В.), методика «Корректирующая проба» Б. Бурдона, методика «Рассказ на заданную тему».

**Результаты.** У большинства подростков с высоким уровнем интеллекта выявлена выраженность праволатеральных черт, которые прослеживались в мануальной, слуховой и зрительной сфере сенсомоторной асимметрии. При этом выраженность праволатеральных и амбилатеральных черт сопровождается более выраженными показателями развития когнитивных функций. Подростки с типом профиля межполушарной асимметрии «Леворукие» характеризовались недостаточным уровнем устойчивости внимания и сниженной способностью к развёрнутому речевому высказыванию, вне зависимости от уровня интеллекта.

**Заключение.** Полученные данные показывают, что своеобразие индивидуальных профилей межполушарной асимметрии обуславливает неравномерность развития ряда психических функций в подростковом возрасте и различную готовность мозговых механизмов к обеспечению разных когнитивных процессов. Мы предполагаем, что результаты работы позволяют расширить представления о роли межполушарной асимметрии мозга в организации когнитивных функций у подростков с высоким уровнем интеллекта.

**Ключевые слова:** межполушарная асимметрия, когнитивные функции, интеллект, внимание, речь, тест интеллекта Векслера, подростки

Статья получена: 22.07.2022

Статья принята: 28.11.2022

Статья опубликована: 29.12.2022

**Для цитирования:** Черевикова И.А., Прохорова Ж.В., Поляков В.М., Рычкова Л.В., Песков В.П. Профиль межполушарной асимметрии и когнитивные функции у подростков со средним и высоким уровнем интеллекта. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(6): 212-220. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.21

## INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY PROFILE AND COGNITIVE FUNCTIONS IN ADOLESCENTS WITH AVERAGE AND HIGH INTELLIGENCE

Cherevikova I.A.<sup>1</sup>,  
Prokhorova Zh.V.<sup>1</sup>,  
Polyakov V.M.<sup>1</sup>,  
Rychkova L.V.<sup>1</sup>,  
Peskov V.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (Timiryazeva str. 16, Irkutsk 664003, Russian Federation)

<sup>2</sup> Moscow City University (Vtoroy Selskohoziaystvenny proezd 4/1, Moscow 129226, Russian Federation)

Corresponding author:  
Irina A. Cherevikova,  
e-mail: gothic.craze@mail.ru

### ABSTRACT

**Background.** The neuropsychological approach suggests that differences in cognitive processes are associated with the variability of combinations of signs of partial dominance of certain brain structures, manifested in the form of individual laterality profiles. However, the problem of identifying and studying the relationship between interhemispheric asymmetry and cognitive functions in adolescents with a high level of intelligence remains not fully resolved, which determines the relevance of this study. **The aim** of the research was to describe the relationship between the type of profile of interhemispheric asymmetry with the characteristics of cognitive functions in adolescents with average and high levels of intelligence.

**Materials and methods.** The sample included 52 people aged 12–15 years: 26 adolescents with high level intelligence (main group), 26 adolescents with an average level of intelligence (control group). The following research methods were used: Wechsler test (WISC-IV), method for studying the profile of interhemispheric asymmetry (Khomsкая E.D., Efimova I.V.); method “Correction test” by B. Bourdon; method “Story on a given topic”.

**Results.** The majority of adolescents with a high level of intelligence revealed the severity of right-lateral features, which were traced in the manual, auditory and visual spheres of sensorimotor asymmetry. At the same time, the severity of right-lateral and ambilateral features is accompanied by more pronounced indicators of the development of cognitive functions. Adolescents with the type of profile of interhemispheric asymmetry “Left-handed” were characterized by an insufficient level of attention stability and a reduced ability for detailed speech utterance, regardless of the level of intelligence.

**Conclusions.** The data obtained show that the peculiarity of individual profiles of interhemispheric asymmetry determines the uneven development of a number of mental functions in adolescence and the different readiness of brain mechanisms to support various cognitive processes. We assume that the results of the work will expand the understanding of the role of interhemispheric asymmetry of the brain in the organization of cognitive functions in adolescents with a high level of intelligence.

**Key words:** interhemispheric asymmetry, cognitive functions, intelligence, attention, speech, WISC, adolescents

Received: 22.07.2022  
Accepted: 28.11.2022  
Published: 29.12.2022

**For citation:** Cherevikova I.A., Prokhorova Zh.V., Polyakov V.M., Rychkova L.V., Peskov V.P. Interhemispheric asymmetry profile and cognitive functions in adolescents with average and high intelligence. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(6): 212-220. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.21

## ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время проблема межполушарной асимметрии изучается в рамках нескольких различных подходов: нейропсихологического (Будыка Е.В., Хомская Е.Д. и др.), психолингвистического (Кабардов М.К., Бауэр Е.А. и др.), психофизиологического (Изюмова С.А., Москвин В.А. и др.), эволюционно-биологического (Голубева Э.А., Геодакян В.Г. и др.) [1, 2]. Нейропсихологический подход к изучению индивидуальных различий людей, содержит в себе большие потенциальные возможности и применяется в разных областях психологических исследований, в том числе и при работе с интеллектуально одарёнными детьми [3–9]. Данный подход позволяет считать, что различия в когнитивных, регуляторных и эмоциональных процессах связаны с вариативностью сочетаний признаков парциального доминирования определённых структур мозга, которые, в свою очередь, проявляются в виде индивидуальных профилей латеральности [2]. Так, в работах М. Annett по изучению связи степени латеральной организации с речевыми способностями и неречевыми формами мышления (оперирование пространственными отношениями) детей 5–11 лет указывалось, что сильно праворукие и сильно леворукие дети характеризуются сниженными показателями интеллекта, в сравнении с детьми с умеренным предпочтением правой руки, которые являются наиболее способными [10].

В настоящее время, перспективным является использование нейропсихологического подхода при изучении различных способностей, так как умственные способности как ядро интеллекта имеют сложную структуру, отражающую системную организацию головного мозга, межфункциональные связи и деятельностный характер психических функций [11]. Так, рядом исследователей предприняты попытки определить наличие связи между профилем межполушарной асимметрии мозга и когнитивными функциями у детей и подростков. Так, E. Santarnecchi и соавт. предпринята попытка определить связь профилей межполушарной асимметрии с когнитивным функционированием здоровых людей с высоким уровнем интеллекта [12]. Авторами показано, что снижение гомотопических связей у лиц с уровнем интеллекта (IQ) выше среднего, по сравнению с испытуемыми со средним IQ, может быть связано со значительным снижением активности в области зрительной и соматосенсорной коры, а также двигательной области [12]. Авторы предполагают, что сравнительно низкие показатели речевых функций в состоянии покоя, ассоциированные с особенностями межполушарного взаимодействия, могут быть связаны с более высокими показателями когнитивных функций [12]. В то же время исследование J.M. Broadway и соавт. показало наличие связи между пониманием прочитанного текста и такими предикторами, как уровень интеллекта и выраженность праволатеральных и амбилатеральных черт [13].

Последующие исследования отечественных и зарубежных авторов показали, что существуют функциональные различия в доминантности левого и правого полушарий, проявляющиеся в моторной, сенсорной и эмоциональной сферах у детей и подростков с высоким уровнем

интеллекта [14–22]. Так, в исследовании Х.В. Белашевой показано, что одарённые подростки с правым типом латерализации (мануальная, зрительная, слуховая асимметрии), в отличие от неодарённых, на статистически значимом уровне характеризуются более высокой степенью продуктивности функциональных механизмов мнемических способностей, которая проявляется в виде неосознаваемого, непосредственного и относительно кратковременного запоминания [1, 6]. Доминирование левого и правого полушария у индивида лежит в основе перцептивных процессов когнитивных функций, определяет склонность к определённым сферам деятельности, влияет на скорость и точность мануальных реакций.

Несмотря на значительный вклад указанных авторов, проблема выявления и изучения связи межполушарной асимметрии с когнитивными функциями у подростков с высоким уровнем интеллекта остаётся не до конца разрешённой, что обеспечивает актуальность исследования. На наш взгляд, необходим более подробный анализ, рассматривающий связь межполушарной асимметрии с характеристиками когнитивных функций у высоко интеллектуальных подростков. Мы предполагаем, что своеобразие индивидуальных профилей межполушарной асимметрии может обуславливать неравномерность развития некоторых когнитивных функций у высоко интеллектуальных подростков.

С учётом этого мы поставили **целью** описать взаимосвязь типов профиля межполушарной асимметрии с характеристиками когнитивных функций (произвольное внимание, речевая активность) у подростков со средним и высоким уровнем интеллекта.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в период с октября 2018 г. по ноябрь 2020 г. на базе ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (г. Иркутск). Выборку исследования составили 52 учащихся 7-го и 8-го классов МАОУ «Ангарский лицей № 1» (г. Ангарск): 27 (51,9 %) мальчиков и 25 (48,1 %) девочек в возрасте 12–15 лет. Выбор данного учебного заведения обусловлен коллаборацией с ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека».

*Критерием включения* подростков в исследование являлось подписание информированного согласия родителями (или законным представителем) ребёнка об участии в исследовании.

*Критериями исключения* из исследования являлись: наличие психического или неврологического заболевания в анамнезе; наличие заболевания в «острой» фазе течения и/или обострения хронических очагов инфекции на момент проведения исследования; отказ родителей (или законного представителя) ребёнка от участия в исследовании.

При проведении исследования соблюдались принципы, изложенные в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г.

Обследование проводилось в два этапа.

На первом этапе для определения уровня интеллектуального развития применялся теста Векслера для детей от 5 до 16 лет (WISC), адаптированная и стандартизированная версия А.Ю. Панасюка, с некоторыми поправками Ю.И. Филимоненко, В.И. Тимофеева [23]. Методика включает в себя 12 субтестов, где одинаково представлены вербальные задания (первые 6 субтестов) и невербальные (конструктивные) задания (последние 6 субтестов). Суммы первичных оценок переводили в стандартные баллы в соответствии с возрастными нормами для каждого участника исследования, позволяющие анализировать конечные данные. В настоящей работе анализировался общий показатель интеллекта (IQ), позволяющий оценить уровень интеллектуального развития респондентов. Так, критерием высокого уровня развития интеллекта считали значение общего показателя IQ  $\geq 120$  баллов, критерием среднего уровня интеллекта – значение общего показателя IQ от 90 до 119 баллов [23]. Учитывая статус общеобразовательного учреждения (лицей), выбранного в качестве базы для проведения исследования, подростков с суммой баллов, не превышающей 89 по общему показателю IQ, по результатам тестирования выявлено не было.

В зависимости от результата тестирования были сформированы две группы: основная группа – 26 подростков с высоким уровнем развития интеллекта (средний возраст –  $13,57 \pm 0,70$  года; средний IQ –  $130,04 \pm 6,68$ ), и контрольная группа – 26 подростков со средним уровнем развития интеллекта (средний возраст –  $13,81 \pm 0,85$  года; средний IQ –  $108,58 \pm 6,84$ ). Клинико-демографическая характеристика обследуемых подростков отражена в таблице 1.

**ТАБЛИЦА 1**  
**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКОВ**

**TABLE 1**  
**GENERAL CHARACTERISTICS OF THE EXAMINED ADOLESCENTS**

| Показатели                              | Основная группа   | Контрольная группа  |
|---|-------------------|---------------------|
| Пол, %                                  |                   |                     |
| мальчики                                | 50,00 (n = 13)    | 53,85 (n = 14)      |
| девочки                                 | 50,00 (n = 13)    | 46,15 (n = 12)      |
| всего                                   | 100 (n = 26)      | 100 (n = 26)        |
| Класс, %                                |                   |                     |
| 7-й                                     | 46,15 (n = 12)    | 30,77 (n = 8)       |
| 8-й                                     | 53,85 (n = 14)    | 69,23 (n = 18)      |
| всего                                   | 100 (n = 26)      | 100 (n = 26)        |
| Возраст, годы (M $\pm$ SD)              | $13,57 \pm 0,70$  | $13,81 \pm 0,85$    |
| Общий показатель IQ, баллы (M $\pm$ SD) | $130,04 \pm 6,68$ | $108,58 \pm 6,84^*$ |

Примечание. \* – различия статистически значимы по U-критерию Манна – Уитни.

Между респондентами обеих групп статистически значимые различия были выявлены по уровню интеллектуального развития ( $p = 0,005$ ). При сравнении по половозрастным характеристикам группы исследования были сопоставимы.

На втором этапе всем подросткам осуществлялось тестирование с применением набора нейропсихологических методов:

1. Методика исследования профиля межполушарной асимметрии (Хомская Е.Д., Ефимова И.В.) [24]. Методика включает в себя набор проб, позволяющих определить тип профиля межполушарной асимметрии, обозначающих определённое сочетание мануальной, слухоречевой и зрительной асимметрий в системе «рука – ухо – глаз». Так, для оценки мануальной асимметрии использовались: (1) опросник М. Аннетт (модифицированный вариант по Л.И. Вассерману и соавт.) [24]; (2) моторные пробы, при которых определяется ведущая рука: «переплетение пальцев кистей», «скрещивание рук или поза Наполеона», «тест на аплодирование» [24]. Для оценки слухоречевой асимметрии использовались пробы: «прислушивание», «с часами», «шёпот» [24]. Для оценки зрительной асимметрии использовалась проба Розенбаха [24]. Полученные результаты были представлены в виде балльных оценок, отражающих степень выраженности асимметрии в моторной, слухоречевой и зрительной системах, по соотношению которых теоретически могут быть выделены 27 вариантов профилей межполушарной асимметрии. В соответствии с предложенной Е.Д. Хомской классификацией, выделяют пять основных типов профилей межполушарной асимметрии (табл. 2).

2. Методика «Корректирующая проба» Б. Бурдона [24]. Методика выявляет колебание внимания испытуемых по отношению к однообразным зрительным раздражителям в условиях длительной перегрузки зрительного анализатора и направлена на изучение устойчивости внимания [24]. Обследование проводилось с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв. Каждый испытуемый просматривал ряд букв и вычёркивал определённые указанные в инструкции буквы. Критериями оценки были количество пропущенных (незачёркнутых) букв и время выполнения задания в целом и за определённые отрезки времени (1 минута). Показатель устойчивости внимания (A) рассчитывается по формуле:

$$A = S / t,$$

где: S – количество просмотренных знаков; t – время выполнения пробы.

3. Методика «Рассказ на заданную тему» [24]. Методика направлена на исследование способности к развёрнутому речевому высказыванию. В течение 10 минут испытуемому необходимо составить и рассказать короткий рассказ о каждом времени года. Оценивалось количество семантических единиц в рассказе.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. (StatSoft Inc., США). Размер выборки предварительно не рассчитывался. Тест Шапиро – Уилка использовался для проверки нормальности распре-

**ТАБЛИЦА 2**  
**ТИПЫ ПРОФИЛЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ**

**TABLE 2**  
**PROFILE TYPES OF HEMISPHERIC ASYMMETRY**

| Тип профиля     | Сочетание выраженности сенсорных и моторных асимметрий   |
|-----------------|--|
| «Чистые» правши | Степень выраженности правшества различалась во всех анализаторных системах (9–12 баллов – по мануальным пробам, 14–18 баллов – по всем остальным показателям)                                    |
| Праворукие      | Правосторонняя мануальная асимметрия сочеталась с иными межполушарными отношениями в слухоречевой и/или зрительной системах (по мануальным пробам – 9–12 баллов, общее количество баллов – 9–17) |
| Амбидекстр      | Смешанный характер признаков во всех анализаторных систем (по мануальным пробам имеют 7–10 баллов при общей сумме 7–16 баллов)   |
| Леворукие       | Левосторонняя мануальная асимметрия сочеталась с иными межполушарными отношениями в слухоречевой и/или зрительной системах (0–2 балла – по мануальным пробам, общий балл – 1–8)                  |
| «Чистые» левши  | Степень выраженности левшества различалась во всех анализаторных системах (0 баллов и по мануальным пробам, и по всем остальным показателям)   |

ления исследуемых показателей. Для описания количественных данных использовались показатели среднего арифметического и стандартного отклонения в формате  $M \pm SD$ . При анализе межгрупповых различий использовали U-критерий Манна – Уитни. Различия в процентных или относительных величинах оценивали с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона. Критической величиной уровня статистической значимости считалось  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Особенности распределения латеральных признаков, обозначающих определённое сочетание сенсорных и моторных асимметрий в системе «рука – ухо – глаз», позволили сгруппировать респондентов по типам профиля межполушарной асимметрии (табл. 3).

**ТАБЛИЦА 3**  
**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПРОФИЛЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ**

**TABLE 3**  
**DISTRIBUTION OF ADOLESCENTS DEPENDING ON THE TYPE OF PROFILE OF INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY**

| Тип профиля     | Основная группа (n = 26) |      | Контрольная группа (n = 26) |      | p      |
|-----------------|--------------------------|------|-----------------------------|------|--------|
|                 | n                        | %    | n                           | %    |        |
| Амбидекстр      | 4                        | 15,4 | 2                           | 7,7  | 0,014* |
| Леворукие       | 3                        | 11,5 | 2                           | 7,7  | 0,102  |
| Праворукие      | 11                       | 42,3 | 10                          | 38,5 | 0,260  |
| «Чистые» правши | 8                        | 30,8 | 12                          | 46,1 | 0,027* |

Примечание. p – уровень статистической значимости; \* – различия статистически значимы.

Как следует из таблицы 3, большинство подростков с высоким уровнем интеллекта (основная группа) относятся к типам профиля межполушарной асимметрии «Праворукие» и «Чистые правши» (42,3 и 30,8 % случаев соответственно), тогда как в контрольной группе отмечена противоположная тенденция (38,5 и 46,1 % случаев соответственно). Вместе с тем тип профиля межполушарной асимметрии «Чистые правши» встречался значительно чаще у подростков контрольной группы (46,1 %), чем у подростков с высоким уровнем интеллекта (30,8 %;  $\chi^2 = 4,49$ ;  $p = 0,027$ ). Тип профиля межполушарной асимметрии «Амбидекстр», на статистически значимом уровне, встречается в два раза чаще у подростков с высоким интеллектом, по сравнению со сверстниками со средним интеллектом (15,4 и 7,7 % случаев соответственно;  $\chi^2 = 3,97$ ;  $p = 0,014$ ). Наиболее редко встречается, по сравнению с другими, тип профиля межполушарной асимметрии «Леворукие», вне зависимости от уровня интеллекта подростков.

Результаты сравнительного анализа типов профиля межполушарной асимметрии с характеристиками когнитивных функций (произвольное внимание, речевая активность) у подростков со средним и высоким уровнем интеллекта представлены в таблице 4.

Устойчивость внимания является интегральным показателем теста Бурдона и может быть оценена категориально как очень низкая (9–10 баллов), низкая (7–8 баллов), средняя (5–6 баллов), высокая (3–4 балла) и очень высокая (0–2 балла). Анализ результатов, представленных в таблице 4, позволяет сделать вывод о том, что подростки с типом профиля межполушарной асимметрии «Чистые правши» характеризуются достаточным уровнем устойчивости внимания и способностью к развёрнутому речевому высказыванию вне зависимости от уровня интеллекта. Вместе с тем у подростков с высоким уровнем интеллекта и типом профиля межполушарной асимметрии «Праворукие» выявлены на статистически значимом уровне более высокие показатели устойчивости внимания ( $U = 1013$ ;  $p = 0,028$ ) и речевой активности

**ТАБЛИЦА 4**  
**ТИП ПРОФИЛЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ**  
**И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ**  
**ПОДРОСТКОВ СО СРЕДНИМ И ВЫСОКИМ УРОВНЕМ**  
**ИНТЕЛЛЕКТА**

**TABLE 4**  
**TYPE OF PROFILE OF HEMISPHERIC ASYMMETRY**  
**AND CHARACTERISTICS OF COGNITIVE FUNCTIONS**  
**OF ADOLESCENTS WITH AN AVERAGE AND HIGH LEVELS**  
**OF INTELLIGENCE**

| Типы профиля    | Показатели                    | Основная группа<br>(M ± SD) | Контрольная группа<br>(M ± SD) | p      |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------|
| Амбидекстр      | Уровень устойчивости внимания | 1,6 ± 0,4                   | 3,2 ± 0,6                      | 0,323  |
|                 | Речь (кол-во слов)            | 63,8 ± 13                   | 60,4 ± 12                      | 0,089  |
| Леворукие       | Уровень устойчивости внимания | 7,4 ± 0,4                   | 9,6 ± 0,4                      | 0,119  |
|                 | Речь (кол-во слов)            | 47,6 ± 9                    | 43,8 ± 5                       | 0,070  |
| Праворукие      | Уровень устойчивости внимания | 1,3 ± 0,7                   | 5,3 ± 0,3                      | 0,028* |
|                 | Речь (кол-во слов)            | 53,3 ± 15,4                 | 50,4 ± 11,3                    | 0,043* |
| «Чистые» правши | Уровень устойчивости внимания | 5,5 ± 0,4                   | 3,6 ± 0,5                      | 0,492  |
|                 | Речь (кол-во слов)            | 48,8 ± 9                    | 49,5 ± 8,6                     | 0,564  |

**Примечание.** p – уровень статистической значимости; \* – различия статистически значимы.

( $U = 1136$ ;  $p = 0,043$ ), в сравнении с подростками со средним уровнем интеллекта и тем же типом профиля латерализации. Отметим, что наилучшими показателями сформированности когнитивных функций (внимания и речи) характеризовались подростки с типом профиля межполушарной асимметрии «Амбидекстры», вне зависимости от уровня интеллекта. Подростки с типом профиля межполушарной асимметрии «Леворукие» характеризовались недостаточным уровнем устойчивости внимания и сниженной способностью к развёрнутому речевому высказыванию, вне зависимости от уровня интеллекта. Полученные результаты подтверждает наше предположение о том, что своеобразие индивидуальных профилей межполушарной асимметрии обуславливают неравномерность развития ряда когнитивных функций у высоко интеллектуальных подростков.

## ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам проведённого исследования частота встречаемости типов профиля межполушарной асимметрии в группе подростков с высоким уровнем интеллекта имеет свою специфику: среди них преобладают праворукие, в то время как в контрольной группе – «чистые» правши; частота встречаемости амбидекстров среди подростков с высоким интеллектом на статистически значимом уровне в два раза больше, чем среди подростков контрольной группы. Полученные данные соотносятся с результатами исследования Ж.А. Лукьянчиковой и соавт., которые установили, что среди математически одарённых подростков при наличии всех типов профиля латеральной организации увеличивается число амбидекстров, по сравнению с учащимися общеобразовательных школ [25].

Наиболее редко встречается, по сравнению с другими, тип профиля межполушарной асимметрии «Леворукие», вне зависимости от уровня интеллекта подростков.

Мы предполагаем, что это может быть связано с тенденцией к переучиванию левшей работе правой рукой в начальной школе.

Выявлено, что большинство обследуемых подростков с высоким уровнем интеллекта характеризовались выраженностью праволатеральных черт. Мы предполагаем, что сочетание доминирования правой руки с различным доминированием по глазу и уху является благоприятным признаком для более успешного овладения высшими формами психической деятельности.

Вместе с тем наилучшими показателями сформированности когнитивных функций (внимания и речи) характеризовались подростки с типом профиля межполушарной асимметрии «Амбидекстр», а недостаточный уровень устойчивости внимания и сниженная способность к развёрнутому речевому высказыванию выявлена у подростков с типом профиля межполушарной асимметрии «Леворукие». Это может объясняться предположением, выдвинутым в работе А.А. Кисиной и Е.Б. Филиппова, о том, что механизмы внимания находятся в правом полушарии [21].

Таким образом, полученные данные показывают, что своеобразие индивидуальных профилей межполушарной асимметрии обуславливает неравномерность развития ряда психических функций в подростковом возрасте и различную готовность мозговых механизмов к обеспечению разных когнитивных процессов.

Таким образом, по результатам проведённого исследования выраженность праволатеральных и амбилатеральных черт сопровождается более выраженными показателями развития когнитивных функций, что соотносится с результатами, полученными Л.Б. Абдрахмановой, А.К. Доманским [26] и Х.В. Белашевой [1, 6].

Проведённое исследование позволило нам наметить основные направления дальнейшего изучения про-

блемы связи межполушарной асимметрии с когнитивными функциями у подростков с высоким уровнем интеллекта за счёт включения в исследование групп одарённых подростков, расширения батареи диагностических методов и организации более глубокого анализа результатов, в том числе корреляционного анализа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретический анализ литературы показал, что тип профиля межполушарной асимметрии детерминирует индивидуальную вариабельность когнитивных способностей и вносит специфический вклад в эффективность функциональной системы когнитивных способностей подростков с высоким интеллектом.

На основе данных исследования мы можем сделать следующий вывод: выраженность праволатеральных и амбилатеральных черт сопровождается более выраженными показателями развития когнитивных функций у подростков с высоким интеллектом. Таким образом, своеобразие индивидуальных профилей межполушарной асимметрии обуславливают неравномерность развития ряда когнитивных функций у высокоинтеллектуальных подростков.

### Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Белашева Х.В. Мнемические способности одарённых подростков с различными профилями межполушарной асимметрии мозга. *Современные проблемы науки и образования*. 2008; 3: 63-68.
- Москвин В.А., Москвина Н.В. *Межполушарные асимметрии и индивидуальные различия человека*. М.: Смысл; 2011.
- Черевикова И.А., Мясищев Н.А., Косовцева А.С., Поляков В.М., Рычкова Л.В. Возможности нейропсихологического подхода для мониторинга когнитивного развития детей. *Психология образования: образовательный потенциал развития личности: Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции психологов образования Сибири с международным участием*. Иркутск; 2020: 291-296.
- Biton A, Traut N, Poline J-B, Aribisala BS, Bastin ME, Bülow R, et al. Polygenic architecture of human neuroanatomical diversity. *Cereb Cortex*. 2020; 30(4): 2307-2320. doi: 10.1093/cercor/bhz241
- Jung YH, Jang JH, Lee D, Choi Y, Choi SH, Kang DH. Relationships between catecholamine levels and stress or intelligence. *Neurochem Res*. 2019; 44(5): 1192-1200. doi: 10.1007/s11064-019-02762-z
- Белашева Х.В. Вклад межполушарных асимметрий в структуру мнемических способностей одарённых подростков: методологический и диагностический аспект. *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. 2015; 1(46): 188-193.
- Descheemaeker MJ, Ghesquiere P, Symons H, Fryns JP, Legius E. Behavioural, academic and neuropsychological profile of normally gifted Neurofibromatosis type 1 children. *J Intellect Disabil Res*. 2005; 49(1): 33-46. doi: 10.1111/j.1365-2788.2005.00660.x
- Колесникова Л.И., Дзятковская Е.Н., Долгих В.В., Поляков В.М., Рычкова Л.В. *Адаптивно-развивающая стратегия сохранения здоровья школьников*. М.: Литтерра; 2015.
- Поляков В.М., Колесников С.И., Колесникова Л.И., Долгих В.В., Косовцева А.С., Рычкова Л.В. и др. Особенности формирования функциональной межполушарной асимметрии у детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2014; 69(9-10): 77-82. doi: 10.15690/vramn.v69i9-10.1135
- Annett M. In defense of the right shift theory. *Percept Mot Skills*. 1996; 82(1): 115-137. doi: 10.2466/pms.1996.82.1.115
- Бердина О.Н., Рычкова Л.В., Мадаева И.М. Особенности структурной организации сна у школьников с высокими интеллектуальными способностями. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2018; 118(7): 78-81. doi: 10.17116/jnevro20181187178
- Santarnecci E, Tatti E, Rossi S, Serino V, Rossi A. Intelligence-related differences in the asymmetry of spontaneous cerebral activity. *Hum Brain Mapp*. 2015; 36(9): 3586-3602. doi: 10.1002/hbm.22864
- Broadway JM, Franklin MS, Schooler JW. Early event-related brain potentials and hemispheric asymmetries reveal mind-wandering while reading and predict comprehension. *Biol Psychol*. 2015; 107: 31-43. doi: 10.1016/j.biopsycho.2015.02.009
- Сигида Е.А., Лукьянова И.Е. Проблема одарённости с позиции функциональной асимметрии мозга. *Школа медико-социальной реабилитации: Сборник научных трудов. Осенняя сессия*. 2019: 57-61.
- Москвин В.А., Москвина Н.В., Цангль Н. Мотивация достижения успеха, личностные характеристики и особенности асимметрий у подростков-фигуристов. *Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт*. 2018; 1: 157-161.
- Поляков В.М., Колесникова Л.И. Функциональная асимметрия мозга в онтогенезе (обзор литературы отечественных и зарубежных авторов). *Acta biomedica scientifica*. 2006; 5(51): 322-331.
- Anomal RF, Brandão DS, Porto SB, de Oliveira SS, de Souza RFL, Fiel JS, et al. The role of frontal and parietal cortex in the performance of gifted and average adolescents in a mental rotation task. *PLoS One*. 2020; 15(5): e0232660. doi: 10.1371/journal.pone.0232660
- Maddocks DLS. Cognitive and achievement characteristics of students from a national sample identified as potentially twice exceptional (gifted with a learning disability). *Gifted Child Quarterly*. 2020; 64(1): 3-18. doi: 10.1177/0016986219886668
- Hodgson JC, Hudson JM. Speech lateralization and motor control. *Prog Brain Res*. 2018; 238: 145-178. doi: 10.1016/bs.pbr.2018.06.009
- Kalbfleisch ML, Gillmartin C. Left brain vs. right brain: Findings on visual spatial capacities and the functional neurology of giftedness. *Roepers Review*. 2013; 35(4): 265-275. doi: 10.1080/02783193.2013.829549
- Кисина А.А., Филиппова Е.Б. Показатели психологического статуса студентов с различной функциональной асимметрией. *Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина*. 2017; 4: 17-26.

22. Бердина О.Н., Мадаева И.М., Поляков В.М., Рычкова Л.В. Альтерация ЭЭГ-паттерна сна как специфический маркер нейропластичности у интеллектуально одарённых школьников. *Медицинский академический журнал*. 2021; 21(4): 7-16. doi: 10.17816/MAJ65945

23. Филимонок Ю.И., Тимофеев В.И. *Тест Д. Векслера: диагностика структуры интеллекта (детский вариант): методическое руководство*. СПб.: ИМАТОН; 2016.

24. Бизюк А.П. *Компендиум методов нейропсихологического исследования. Методическое пособие*. СПб.: Речь, 2005.

25. Лукьянчикова Ж.А., Ениколопова Е.В., Степанова О.Б. Эмоциональные особенности математически одарённых подростков с разным профилем функциональной асимметрии. *Развитие научного наследия Бориса Михайловича Теплова в отечественной и мировой науке: Материалы международной научно-практической конференции*. М.; 2006: 188.

26. Абдрахманова Л.Б., Доманский А.К. Взаимосвязь характеристики индивидуального профиля межполушарной функциональной асимметрии, эмоционального фона и когнитивных функций ребёнка. *Актуальные проблемы теоретической, экспериментальной, клинической медицины и фармации: Сборник материалов 52-й ежегодной Всероссийской конференции студентов и молодых учёных, посвящённой 90-летию доктора медицинских наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Павла Васильевича Дунаева*. Тюмень: РИЦ «Айвекс»; 2018: 238.

## REFERENCES

1. Belasheva HV. Mnemonic abilities of gifted adolescents with different profiles of interhemispheric asymmetry of the brain. *Modern Problems of Science and Education*. 2008; 3: 63-68. (In Russ.).

2. Moskvina VA, Moskvina NV. *Interhemispheric asymmetries and individual human differences*. Moscow: Smysl; 2011. (In Russ.).

3. Cherevikova IA, Myasishchev NA, Kosovtseva AS, Polyakov VM, Rychkova LV. Possibilities of the neuropsychological approach for monitoring the cognitive development of children. *Psikhologiya obrazovaniya: obrazovatel'nyy potentsial razvitiya lichnosti: Sbornik materialov VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii psikhologov obrazovaniya Sibiri s mezhdunarodnym uchastiem*. Irkutsk; 2020: 291-296. (In Russ.).

4. Biton A, Traut N, Poline J-B, Aribisala BS, Bastin ME, Bülow R, et al. Polygenic architecture of human neuroanatomical diversity. *Cereb Cortex*. 2020; 30(4): 2307-2320. doi: 10.1093/cercor/bhz241

5. Jung YH, Jang JH, Lee D, Choi Y, Choi SH, Kang DH. Relationships between catecholamine levels and stress or intelligence. *Neurochem Res*. 2019; 44(5): 1192-1200. doi: 10.1007/s11064-019-02762-z

6. Belasheva HV. Role of interhemispheric asymmetries in structure of mnemonic capacity of talented adolescents: Methodological and diagnostic aspects. *Newsletter of North-Caucasus Federal University*. 2015; 1(46): 188-193. (In Russ.).

7. Descheemaeker MJ, Ghesquiere P, Symons H, Fryns JP, Legius E. Behavioural, academic and neuropsychological profile of normally gifted Neurofibromatosis type 1 children. *J Intellect Disabil Res*. 2005; 49(1): 33-46. doi: 10.1111/j.1365-2788.2005.00660.x

8. Kolesnikova LI, Dzyatkovskaya EN, Dolgikh VV, Polyakov VM, Rychkova LV. *Adaptive-developing strategy for maintaining the health of schoolchildren*. Moscow: Litterra; 2015. (In Russ.).

9. Polyakov VM, Kolesnikov SI, Kolesnikova LI, Dolgikh VV, Kosovtseva AS, Rychkova LV, et al. Peculiarities of functional hemispheric asymmetry formation in children and adolescents with hypertension. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2014; 69(9-10): 77-82. (In Russ.). doi: 10.15690/vramn.v69i9-10.1135

10. Annett M. In defense of the right shift theory. *Percept Mot Skills*. 1996; 82(1): 115-137. doi: 10.2466/pms.1996.82.1.115

11. Berdina ON, Rychkova LV, Madaeva IM. Characteristics of sleep structure in schoolchildren with high intellectual abilities. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2018; 118(7): 78-81. (In Russ.). doi: 10.17116/jnevro20181187178

12. Santarnecchi E, Tatti E, Rossi S, Serino V, Rossi A. Intelligence-related differences in the asymmetry of spontaneous cerebral activity. *Hum Brain Mapp*. 2015; 36(9): 3586-3602. doi: 10.1002/hbm.22864

13. Broadway JM, Franklin MS, Schooler JW. Early event-related brain potentials and hemispheric asymmetries reveal mind-wandering while reading and predict comprehension. *Biol Psychol*. 2015; 107: 31-43. doi: 10.1016/j.biopsycho.2015.02.009

14. Sigida EA, Lukyanova IE. The problem of giftedness from the standpoint of the functional asymmetry of the brain. *Shkola mediko-sotsial'noy reabilitatsii: Sbornik nauchnykh trudov. Osenniyaya sessiya*. 2019: 57-61. (In Russ.).

15. Moskvina VA, Moskvina NV, Tsangl N. Motivation to achieve success, personal characteristics and features of asymmetries in adolescent figure skaters. *News of the Tula State University. Physical culture. Sport*. 2018; 1: 157-161. (In Russ.).

16. Polyakov VM, Kolesnikova LI. Functional asymmetry of the brain in ontogenesis (review of the literature of domestic and foreign authors). *Acta biomedica scientifica*. 2006; 5(51): 322-331. (In Russ.).

17. Anomal RF, Brandão DS, Porto SB, de Oliveira SS, de Souza RFL, Fiel JS, et al. The role of frontal and parietal cortex in the performance of gifted and average adolescents in a mental rotation task. *PLoS One*. 2020; 15(5): e0232660. doi: 10.1371/journal.pone.0232660

18. Maddocks DLS. Cognitive and achievement characteristics of students from a national sample identified as potentially twice exceptional (gifted with a learning disability). *Gifted Child Quarterly*. 2020; 64(1): 3-18. doi: 10.1177/0016986219886668

19. Hodgson JC, Hudson JM. Speech lateralization and motor control. *Prog Brain Res*. 2018; 238: 145-178. doi: 10.1016/bs.pbr.2018.06.009

20. Kalbfleisch ML, Gillmarten C. Left brain vs. right brain: Findings on visual spatial capacities and the functional neurology of giftedness. *Roeper Review*. 2013; 35(4): 265-275. doi: 10.1080/02783193.2013.829549

21. Kisina AA, Filippova EB. Indicators of the psychological status of students with different functional asymmetries. *Pushkin Leningrad State University Journal*. 2017; 4: 17-26. (In Russ.).

22. Berdina ON, Madaeva IM, Polyakov VM, Rychkova LV. Sleep EEG-pattern alteration as a specific marker of neuroplasticity in intellectually gifted schoolchildren. *Medical Academic Journal*. 2021; 21(4): 7-16. (In Russ.). doi: 10.17816/MAJ65945

23. Filimonenko Yul, Timofeev VI. *D. Wexler's test: Diagnostics of the structure of intelligence (children's version): A methodological guide*. St. Petersburg: IMATON; 2016. (In Russ.).

24. Bizyuk AP. *Compendium of methods of neuropsychological research. Methodical manual*. St. Petersburg: Rech; 2005. (In Russ.).

25. Lukyanchikova ZhA, Enikolopova EV, Stepanova OB. Emotional characteristics of mathematically gifted adolescents with different profiles of functional asymmetry. *Razvitiye nauchnogo naslediya Borisa Mikhaylovicha Teplova v otechestvennoy i mirovoy nauke: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Moscow; 2006: 188. (In Russ.).

26. Abdrakhmanova LB, Domansky AK. The relationship between the characteristics of the individual profile of inter-

hemispheric functional asymmetry, emotional background and cognitive functions of the child. *Aktual'nye problemy teoreticheskoy, eksperimental'noy, klinicheskoy meditsiny i farmatsii: Sbornik materialov 52-y ezhegodnoy Vserossiyskoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh, posvyashchennoy 90-letiyu doktora meditsinskikh nauk, professora, zaslužhennogo deyatelya nauki RF Pavla Vasil'evicha Dunaeva*. Tyumen: RIC "Ayveks"; 2018: 238. (In Russ.).

#### Сведения об авторах

**Черевикова Ирина Александровна** – младший научный сотрудник лаборатории психонейросоматических патологий детского возраста, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: gothic.craze@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5328-8525>

**Прохорова Жанна Владимировна** – кандидат биологических наук, медицинский психолог, заведующая кабинетом медицинской психологии и психотерапии клиники, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: proxorowa.janna2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8236-1747>

**Поляков Владимир Матвеевич** – доктор биологических наук, руководитель лаборатории психонейросоматической патологии детского возраста, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: vmpolyakov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6243-9391>

**Рычкова Любовь Владимировна** – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5292-0907>

**Песков Вадим Павлович** – кандидат психологических наук, доцент, доцент Института педагогики и психологии образования, ГАОУ ВО г. Москвы «Московский городской педагогический университет», e-mail: vpeskov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6511-4442>

#### Information about the authors

**Irina A. Cherevikova** – Junior Research Officer at the Laboratory of Neuropsychosomatic Pediatric Pathology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: gothic.craze@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5328-8525>

**Zhanna V. Prokhorova** – Cand. Sc. (Med.), Medical Psychologist, Head of the Office of Medical Psychology and Psychotherapy, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: proxorowa.janna2011@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8236-1747>

**Vladimir M. Polyakov** – Dr. Sc. (Biol.), Head of the Laboratory of Neuropsychosomatic Pediatric Pathology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: vmpolyakov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6243-9391>

**Lyubov V. Rychkova** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, Director, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5292-0907>

**Vadim P. Peskov** – Cand. Sc. (Psychol.), Docent, Associate Professor at the Institute of Pedagogy and Psychology, Moscow City University, e-mail: vpeskov@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6511-4442>