

УДК 611.821

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ
ГОЛОВНОГО МОЗГА С ПОМОЩЬЮ ЭДИНБУРГСКОГО ТЕСТА
И ТЕСТОВ НА МОТОРНУЮ И СЕНСОРНУЮ АСИММЕТРИЮ**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ESTIMATION OF FUNCTIONAL ASYMMETRY
OF BRAIN BY MEANS OF EDINBURGH TEST AND TESTS FOR MOTOR
AND SENSORY ASYMMETRY ESTIMATION**

Д. А. Димитриев, Н. В. Анисимова

D. A. Dimitriev, N. V. Anisimova

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары*

Аннотация. Целью настоящей работы является сравнительная оценка функциональной асимметрии с помощью эдинбургского теста и комплекса тестов для определения моторной и сенсорной асимметрии. Было проведено исследование функциональной асимметрии у 37 школьников от 7 до 16 лет с использованием эдинбургского теста и тестов Н. Н. Брагиной и Т. А. Доброхотовой. По результатам тестирования определялись индексы «рукости» Н, мануальной асимметрии (МА), сенсорной асимметрии (СА) и общей асимметрии (ОА). Обнаружены отдельные различия в характере функциональной асимметрии, определенной разными методами. Тем не менее результаты корреляционного анализа показывают согласованность между показателями Н и МА, Н и ОА и отсутствие таковой в паре Н и СА. Возможно использование эдинбургского опросника для быстрого определения МА, но необходима разработка дополнительного блока вопросов для оценки СА.

Abstract. The purpose of this research is comparative estimation of functional asymmetry by means of Edinburgh test and the complex of tests for motor and sensory asymmetry estimation. Functional asymmetry research was held among 37 schoolchildren at the age from 7 to 16 with the use of Edinburgh test and N. N. Bragina and T. A. Dobrokhotova tests. The indexes of «handedness» H, manual asymmetry (MA), sensory asymmetry (SA) and general asymmetry (GA) were revealed according to the results of the test. There were also found some differences in the character of functional asymmetry by different methods. Nevertheless, the results of the correlation analysis show the coherence between the indexes H and MA, H and GA, and the lack of such coherence in the couple H and SA. Thus, it is possible to use Edinburgh questionnaire for fast revealing of MA but it is needed to make up some additional questions for the estimation of SA.

Ключевые слова: функциональная асимметрия мозга, «рукость», моторная асимметрия, сенсорная асимметрия, коэффициент асимметрии.

Keywords: functional asymmetry of brain, «handedness», motor asymmetry, sensory asymmetry, index of asymmetry.

Актуальность исследуемой проблемы. Асимметрия – одно из фундаментальных свойств живой материи, важнейшим проявлением которого являются структурные и функциональные различия между левым и правым полушариями головного мозга человека [8]. Эти различия обуславливают выраженную специфику обработки информации, реактивности и когнитивной сферы у людей с доминированием правого или левого полушария [7]. Проявлением такого доминирования является выраженное различие между левыми и правыми конечностями, между левыми и правыми элементами сенсорных систем, что позволяет тестировать характер и степень функциональной асимметрии головного мозга, не прибегая к сложным, дорогостоящим и зачастую инвазивным методам исследования функционирования головного мозга [11]. В науке сформировалось два подхода к изучению функциональной асимметрии головного мозга, которые можно условно обозначить как метод определения «рукости» посредством опроса и метод активного выявления моторной и сенсорной асимметрии [5], [13]. Для каждого из этих методов характерны свои преимущества, недостатки и специфическая сфера применения. Имеется огромное количество работ (по результатам поиска в Google Scholar нами обнаружено 20128 работ, из них только в 2015 году – 262 статьи), посвященных определению «рукости» с помощью эдинбургского теста [13]. Так, Н. Раз, Ю. Линденбергер и др. [14] исследовали возрастные изменения в строении мозга с учетом результатов эдинбургского теста. К. И. Эрикссон и др. [12] осуществляли подбор участников исследования с помощью эдинбургского теста. А. Арон и др. [10] аналогичным образом использовали данный тест при исследовании нейрофизиологии влюбленности. Другим методом является набор тестов, сформированных Н. Н. Брагиной и Т. А. Доброхотовой [2]. В рамках исследования моторной и сенсорной асимметрии был проделан большой объем научной работы по изучению влияния функциональной асимметрии на способность обучаться сложным целенаправленным движениям [3]. Данный комплекс методов был использован при исследовании значимости межполушарной асимметрии для поведения учащихся [4], а также при оценке влияния героина на функционирование головного мозга [1]. Пробы для определения моторных предпочтений рук и ведущего глаза были использованы Н. А. Хохловым и М. С. Ковязиной [9] при исследовании значимости латерализации головного мозга для интеллекта и математических способностей. Таким образом, оба методических направления широко представлены в современной научной литературе, но нами не обнаружены работы, в которых проводился бы сравнительный анализ результатов тестирования функциональной асимметрии головного мозга с использованием эдинбургского теста и тестов на определение моторной и сенсорной асимметрии. Исходя из этого, целью нашей работы является сравнительное изучение результатов тестирования характера и выраженности функциональной асимметрии головного мозга у школьников при использовании эдинбургского опросника и комплекса тестов для выявления моторных и сенсорных предпочтений.

Материал и методика исследований. В исследовании принимали участие школьники МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 31 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Чебоксары в возрасте от 7 до 16 лет, всего 37 учащихся. Среднее значение возраста испытуемых составило $12 \pm 0,4$ года.

Наше исследование проводилось в два этапа. На первом этапе был проведен опрос детей с использованием эдинбургского теста [13]. При этом школьники старших возраст-

ных групп (14–16 лет) сами отвечали на вопросы, а за детей младшего возраста отвечали их родители. Тест для детей включает в себя четырнадцать вопросов о предпочтении использования ребенком правой или левой руки при выполнении определенных действий, таких как письмо, рисование, шитье, расчесывание волос, чистка зубов, использование ложки или вилки и т. д. (табл. 1).

Таблица 1

Анкета для учащегося

	Выполняемое действие	Левая рука	Правая рука
1	Какой рукой Ваш ребенок пишет?		
2	Какой рукой Ваш ребенок рисует?		
3	Какой рукой Ваш ребенок бросает мяч?		
4	В какой руке Ваш ребенок держит ножницы?		
5	В какой руке Ваш ребенок держит зубную щетку?		
6	В какой руке Ваш ребенок держит ложку, когда ест суп?		
7	В какой руке Ваш ребенок держит расческу?		
8	Какой рукой Ваш ребенок держит крышку коробки (коробка конфет), когда ее открывает?		
9	Какой рукой Ваш ребенок держит молоток, когда забивает гвоздь?		
10	Какой рукой Ваш ребенок держит отвертку, когда закручивает шурупы?		
11	Если Ваш ребенок для уборки дома использует щетку, то какая рука у него является верхней?		
12	Какой рукой Ваш ребенок раздает карточки для игры?		
13	В какой руке Ваш ребенок держит ракетку во время игры в теннис или бадминтон?		
14	В какой руке Ваш ребенок держит нитку, когда вдевает ее в иголку?		

На втором этапе проводилось исследование функциональной асимметрии с помощью общепринятого набора тестов, включающего в себя тесты на определение ведущей руки, ведущей ноги, ведущего глаза и ведущего уха [2]. Для определения двигательной (моторной), сенсорной асимметрии была использована батарея тестов, изложенных ниже [5]: 1) тест «замок», 2) тест «хлопок», 3) тест «поза Наполеона», 4) тест «пишущая рука», 5) тест «ножницы», 6) тест «нитки», 7) тест «карты», 8) тест «часы» (в данном тесте выявляется, какой рукой учащийся заводит наручные часы), 9) тест «мяч», 10) тест «ракетка», 11) тест «нож», 12) тест «крышка», 13) тест «молоток», 14) тест «зубная щетка», 15) тест «закидывание ног», 16) тест «шаг», 17) тест «прыжок». Также был использован набор тестов для выявления сенсорной асимметрии: 18) тест «память», 19) тест «прицеливание», 20) тест «часы» (данный тест выявляет ведущее ухо), 21) тест «телефон», 22) тест «кисть», 23) тест «щека».

Функциональные исследования проводились в первой половине дня в условиях, соответствующих гигиеническим требованиям к учебным учреждениям [6]. При проведении исследования соблюдались этические требования, изложенные Хельсинкской декларацией.

Расчет коэффициента функциональной асимметрии на основании ответов на вопросы эдинбургского опросника проводился по формуле (1):

$$H = \frac{\sum_{i=1}^{14} X(i, R) - \sum_{i=1}^{14} X(i, L)}{\sum_{i=1}^{17} X(i, R) + \sum_{i=1}^{17} X(i, L)} \times 100, \quad (1)$$

где H – коэффициент функциональной асимметрии, $X(i, R)$ и $X(i, L)$ – число знаков «+» в колонках «Правая рука» и «Левая рука» соответственно.

Определение мануальной асимметрии (КМА) осуществлялось согласно формуле (2):

$$KMA = \frac{N_{nпра}}{N_{mместс}}, \quad (2)$$

где КМА – коэффициент мануальной асимметрии, $N_{nпра}$ – количество действий, выполняемых правой рукой, $N_{mместс}$ – это количество предлагаемых тестов.

Коэффициент сенсорной асимметрии вычислялся по формуле (3):

$$CA = \frac{Nn}{Nm}, \quad (3)$$

где $N_{nпра}$ – количество действий, выполняемых правой стороной тела, $N_{mместс}$ – количество предлагаемых тестов.

Общая асимметрия представляет собой сумму коэффициентов КМА и СА (формула (4)):

$$OA = \frac{KMA + CA}{2}, \quad (4)$$

где OA – общая асимметрия, КМА – коэффициент мануальной асимметрии, СА – сенсорная асимметрия.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием коэффициента корреляции по Спирмену.

Результаты исследований и их обсуждение. Частота встречаемости вариантов ответа на вопросы эдинбургского теста представлена в табл. 2.

Таблица 2

Мануальные предпочтения, выявленные по результатам эдинбургского теста

Ведущая рука	Номера тестовых вопросов													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Правая рука (%)	83,8	83,8	73	75,7	75,7	83,8	75,7	75,7	82,8	85,3	69,4	85,7	78,4	86,5
Левая рука (%)	16,2	16,2	10,8	16,2	16,2	13,5	13,5	18,9	14,3	11,8	22,2	11,4	18,9	13,5
Обе руки (%)	–	–	16,2	8,1	8,1	2,7	10,8	5,4	2,9	2,9	8,3	2,9	2,7	–

Как следует из данных, приведенных в табл. 2, большинство действий учащиеся выполняют правой рукой.

В первом тесте (письмо) у детей правая рука доминировала в 83,8 % случаев, левая рука – в 16,2 %. По результатам второго теста количество детей, предпочитающих рисовать правой рукой, так же как и в первом случае, составило 83,8 %, левой – 16,2 %. Некоторое разнообразие мы получили по результатам третьего теста. При бросании мяча у 73 % детей ведущей была правая рука, у 10,8 % – левая; также было выявлено некоторое количество детей, использующих обе руки (16,2 %). По результатам анализа ответов на четвертый и пятый вопросы было обнаружено, что держать ножницы и зубную щетку в правой руке предпочитают 75,7 % детей, в левой – 16,2 %, а количество детей, способных выполнять это действие обеими руками, составило 8,1 %. На вопрос об использовании ложки большинство детей ответили, что они держат ее в правой руке (83,8 %), 13,5 % – в левой руке, 2,7 % детей способны держать ложку как в правой, так и в левой руке. Несколько иная картина была получена по результатам седьмого теста. Возрастает количе-

ство детей, способных держать зубную щетку как в правой, так и в левой руке (до 10,8 %) по сравнению с предыдущими тестами, хотя большинство детей все же правши – 75,7 %; 13,5 % – левши. В следующем тесте количество детей, пользующихся левой рукой при открывании крышки коробки, увеличилось до 18,9 %, что превышает количество левшей в предыдущих тестах. Правая рука доминирует в 75,7 % случаев, также выявлено незначительное количество детей, пользующихся обеими руками, – 5,4 %. При использовании молотка правая рука доминирует в 82,8 % случаев, левая – в 14,33 %, также есть дети, способные держать молоток в обеих руках, – это 2,9 %. Сходные результаты были получены в следующем тесте: при использовании отвертки правая рука доминирует в 85,3 % случаев, при этом несколько уменьшилось количество левшей – 11,8 %, а количество детей, способных пользоваться обеими руками, осталось таким же, как и в предыдущем случае, – 2,9 %. Во время уборки дома с использованием щетки правая рука доминирует в 69,4 % случаев, резко увеличилось доминирование левой руки – 22,2 %, увеличилось также количество детей, использующих обе руки при выполнении данного задания (до 8,3 %), по сравнению с предыдущим двумя тестами. В тесте с раздачей карточек число правшей составило 85,7 %, левшей – 11,4 %, были выявлены дети, выполняющие это действие как правой, так и левой рукой, что составило 2,9 %. Количество детей, предпочитающих держать теннисную ракетку в правой руке, составило 85,7 %, в левой – 11,4 %, и 2,9 % – это дети, способные держать ракетку в обеих руках. В последнем тесте при вдевании нитки в иглолку количество левшей составило 13,5 %, правая рука доминирует в 86,5 % случаев.

Анализ данных, полученных в ходе тестирования с применением эдинбургского опросника, показал, что у большинства детей, принимавших участие в исследовании, имеет место выраженное преобладание правой руки: среднее значение коэффициента асимметрии составляет 83,8 %, доля лиц с правой рукой в качестве ведущей – 83,8 %, с предпочтением левой руки при письме и выполнении работ различного вида – 13,5 %, использующих с равным успехом обе руки – 2,7 %. Распределение значений коэффициента асимметрии, вычисленного согласно формуле 1, представлено на рис. 1.

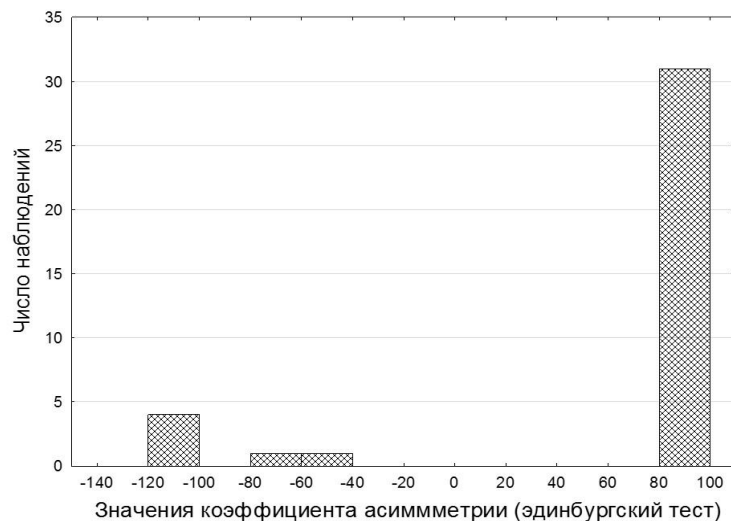


Рис. 1. Распределение значений коэффициента асимметрии по результатам проведения эдинбургского теста

Результаты проведения исследования с использованием метода Брагиной и Доброхотовой [2] показали следующее. В тестах «пишущая рука», «карты», «крышка», «зубная щетка», «часы» правая рука доминировала в 81,1 % случаев, а левая – в 18,9 %. Практически такие же результаты были получены в тестах «ножницы», «мяч», «ракетка», «нож» и «молоток», а именно при выполнении этих действий в 83,8 % случаев доминирует правая рука, в 16,2 % – левая рука.

В тесте «замок» правая рука доминировала в 56,8 % случаев, левая – в 43,2 %. В тесте «поза Наполеона» у 54,1 % детей ведущей была правая рука, а у 45,9 % – левая рука. В тесте «хлопок», в котором учащимся предлагалось похлопать в ладоши, правая рука доминирует у 86,5 % детей, а левая – всего у 13,5 %. Правой рукой чиркают спичками 85,3 % учащихся, 14,7 % делают это левой рукой. Нитки вдевают в иголку правой рукой 70,3 % детей, а 29,7 % детей – левой рукой. По результатам тестов «закидывание ног», «шаг», «прыжок» было выявлено, что ведущей ногой у основной массы учащихся является правая – 78,4 %, 64,9 %, 70,3 % по каждому тесту соответственно.

В ходе анализа тестов на моторную асимметрию нами было выявлено, что большая часть учащихся выполняют задания правой рукой (83,8 % случаев), а левая рука являлась ведущей только у 13,5 %. По итогам анализа результатов тестов на выявление сенсорной асимметрии нами было обнаружено, что у основной массы учащихся ведущим глазом является правый (59,5 %), а левый – только у 40,5 % учащихся, в 81,1 % случаев ведущим ухом является правое.

Среднее значение коэффициента мануальной асимметрии составило 44,86 %. Оценка уровня мануальной асимметрии показала, что у двух детей (5,4 %) имеет место почти полное левшество, другие два школьника имели сильное левшество. Число амбидекстров равнялось 3 (8,11 %), а количество детей, у которых имело место выраженное правшество, составило 9 (24,32 %). По показателю мануальной асимметрии большинство обследованных нами школьников (21, или 56,76 %) имели сильное правшество, хотя школьников, которые выполняли все тесты правой рукой и имели при этом ведущую правую ногу, нами обнаружено не было.

Среднее значение сенсорной асимметрии было несколько ниже, чем моторной, и составило 32,97 %. Результаты данной группы тестов выявили гораздо больше детей с преобладанием левой половины тела (2 (5,4%) – с почти полным левшеством, 6 (16,21 %) – с сильным левшеством), но не было обнаружено школьников с отсутствием латерализации сенсорных систем. Выраженное преобладание правой стороны отмечалось у 12 (32,43 %) школьников, а сильное правостороннее преобладание – у 17 школьников (45,49 %). Хотя результаты тестов на сенсорную асимметрию демонстрируют некоторый крен в левую сторону, нами были выявлены шесть школьников с полным правшеством.

Среднее значение полной асимметрии составило 42,48 %. Анализ распределения качественных оценок ОА выявил картину, близкую к таковой по МА: 2 (5,4 %) школьника с почти полным левшеством, 2 (5,4 %) – с сильным левшеством, 2 (5,4 %) амбидекстра, 9 (24,32 %) – с выраженным правшеством и 22 (59,46 %) – с сильным правшеством.

Одной из задач нашей работы является оценка связи между результатами тестирования функциональной асимметрии головного мозга с использованием различных подходов. Эта оценка была осуществлена с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена, что позволило выявить связи между результатами тестирования, распределение которых не соответствует норме.

Таблица 3

Значение коэффициента корреляции Спирмена между показателями функциональной асимметрии, полученными с помощью эдинбургского опросника, и показателями моторной асимметрии

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-0,11	-0,08	-0,01	-0,03	-0,09	-0,09	-0,10	0,01	-0,10	-0,20	0,12	-0,04	-0,08	-0,19
2	0,37	0,49	0,37	0,33	0,47	0,47	0,38	0,16	0,48	0,55	0,11	0,55	0,19	0,08
3	-0,14	-0,13	-0,14	-0,20	-0,11	-0,11	-0,05	-0,02	-0,10	-0,07	-0,01	-0,06	0,16	-0,05
4	0,67	0,79	0,67	0,60	0,80	0,80	0,65	0,47	0,70	0,76	0,40	0,64	0,50	0,47
5	0,52	0,75	0,52	0,45	0,75	0,75	0,52	0,27	0,64	0,75	0,19	0,64	0,31	0,25
6	-0,07	0,02	-0,07	-0,12	0,03	0,03	-0,10	0,07	0,06	0,08	0,19	-0,07	0,10	0,26
7	0,42	0,56	0,42	0,42	0,54	0,54	0,43	0,40	0,41	0,48	0,28	0,48	0,43	0,41
8	-0,05	-0,06	-0,09	-0,19	-0,07	-0,07	-0,16	-0,11	-0,06	-0,01	-0,17	-0,02	-0,03	-0,01
9	0,49	0,59	0,49	0,41	0,60	0,60	0,46	0,29	0,62	0,67	0,23	0,55	0,32	0,26
10	0,67	0,83	0,67	0,64	0,80	0,80	0,69	0,47	0,70	0,79	0,40	0,79	0,50	0,47
11	0,67	0,83	0,67	0,64	0,80	0,80	0,69	0,47	0,70	0,79	0,40	0,79	0,50	0,47
12	0,59	0,75	0,59	0,56	0,72	0,72	0,61	0,40	0,62	0,70	0,45	0,70	0,43	0,41
13	0,67	0,83	0,67	0,64	0,80	0,80	0,69	0,47	0,70	0,79	0,40	0,79	0,50	0,47
14	0,59	0,75	0,59	0,56	0,72	0,72	0,61	0,40	0,62	0,70	0,45	0,70	0,43	0,41
15	0,12	0,15	0,23	0,22	0,14	0,14	0,13	0,14	0,00	0,08	-0,09	0,06	0,18	0,04
16	0,19	0,21	0,19	0,07	0,20	0,20	0,09	0,18	0,24	0,14	-0,05	0,11	0,25	0,26
17	0,06	-0,03	-0,05	0,04	-0,04	-0,04	0,07	-0,17	-0,19	-0,15	0,33	0,01	-0,02	0,02

Данные, представленные в табл. 3, свидетельствуют о том, что имеется выраженная положительная корреляционная связь между большинством вопросов эдинбургского опросника и тестами на моторную асимметрию. В то же время не было обнаружено такой связи тестов «поза Наполеона», «нитки», «часы» с тестами «закидывание ноги», «шаг», «прыжок» и вопросами эдинбургской анкеты. С целью коррекции возможного влияния возраста на связь между данными показателями функциональной асимметрии, полученными двумя указанными методами, мы провели непараметрический корреляционный анализ в двух возрастных группах – младше 10 лет и старше 10 лет. Результаты анализа показали, что возрастные различия в характере корреляции отсутствуют, т. е. корреляционный паттерн был схожим в обеих возрастных группах и не отличался существенно от общего корреляционного паттерна, представленного в табл. 3. Исключение составил тест «нитки»: корреляция между ним и ответом на аналогичный вопрос в эдинбургской анкете у детей в возрасте до 10 лет составила 0,19 ($p > 0,05$), а в старшей возрастной группе эта величина оказалась равной 0,46 ($p < 0,05$). Другим исключением является тест «закидывание ноги», по результату которого не была выявлена корреляция ни с одним показателем, полученным с помощью эдинбургского опросника. Таким образом, мы можем утверждать, что, хотя оба подхода дают схожие результаты, исследование моторной асимметрии с помощью статистических методов существенно увеличивает точность оценки межполушарного распределения центров, ответственных за формирование двигательных функций. Еще более выраженные отличия имеют место при сравнении результатов эдинбургского опросника и определении сенсорной асимметрии (табл. 4).

Значение коэффициента корреляции Спирмена между показателями функциональной асимметрии, полученными с помощью эдинбургского опросника, и показателями сенсорной асимметрии

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
18	0,44	0,58	0,46	0,30	0,58	0,58	0,44	0,29	0,52	0,56	0,42	0,47	0,40	0,47
19	0,06	0,07	0,06	0,12	0,08	0,08	0,04	0,18	-0,03	0,00	0,06	-0,14	0,12	0,16
20	-0,27	-0,21	-0,27	-0,15	-0,21	-0,21	-0,27	-0,27	-0,23	-0,19	-0,16	-0,20	-0,25	-0,19
21	0,25	0,36	0,25	0,20	0,35	0,35	0,26	0,23	0,36	0,42	0,24	0,42	0,09	0,01
22	-0,44	-0,34	-0,44	-0,47	-0,34	-0,34	-0,44	-0,06	-0,21	-0,33	-0,30	-0,33	-0,41	-0,15
23	0,31	0,28	0,20	0,34	0,28	0,28	0,41	0,18	0,31	0,27	0,18	0,25	0,24	0,23

Выделение – корреляция достоверна ($p < 0,05$).

Таблица 4 показывает, что наибольший числовой показатель корреляции с результатом эдинбургского теста характерен для теста «память», при этом взаимосвязь носит положительный характер. Представляют определенный интерес результаты сравнительного анализа теста «кисть» и ответов на вопросы эдинбургского опросника: хотя большинство испытуемых ощущали правую кисть как более тяжелую, чем левая, корреляция между этими индивидуальными значениями и ответами на эдинбургский опросник носит отрицательный характер.

Результаты анализа связи между коэффициентом Н эдинбургского опросника и коэффициентами моторной и сенсорной асимметрии представлены на рис. 2.

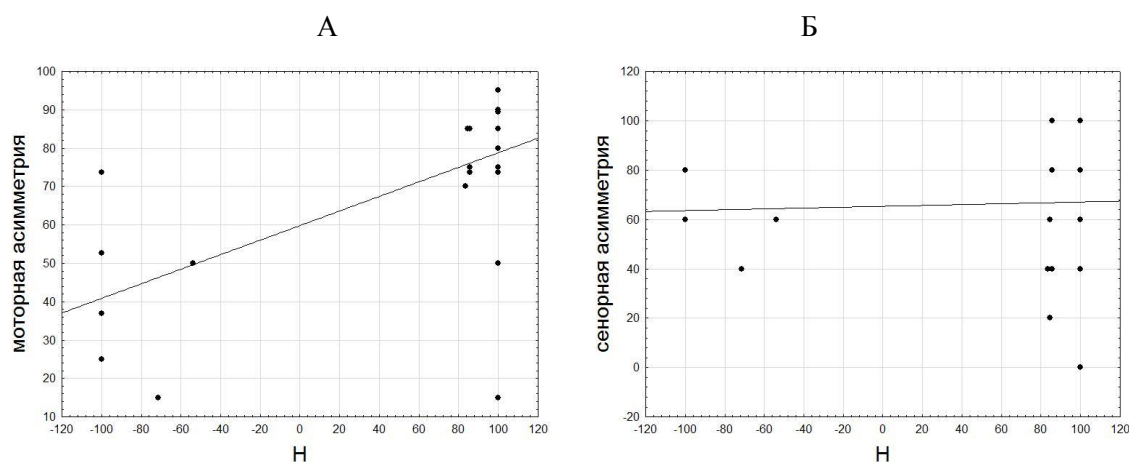


Рис. 2. Корреляционные связи между коэффициентом Н и коэффициентом моторной асимметрии (А), коэффициентом сенсорной асимметрии (Б)

Из данных рис. 2 следует, что имеется выраженная корреляция между коэффициентом Н и коэффициентом моторной асимметрии ($R = 0,58$; $P < 0,05$) и отсутствует таковая в случае сенсорной асимметрии ($R = 0,18$; $P > 0,05$). Это свидетельствует о том, что на основе результатов эдинбургского опросника невозможно предсказать характер и выраженность сенсорной асимметрии.

Резюме. 1. Нами была обнаружена разница между ответами на вопрос эдинбургского теста «Какой рукой Ваш ребенок раздает карточки для игры?» и вопрос теста на моторную асимметрию «Какой рукой Вы раздаете карточки?». Так, у школьника Б. М. в анкете было

написано, что он выполняет данное действие правой рукой, а в реальности это действие он выполнял левой. Аналогичную разницу мы получили между ответами на вопросы «Какой рукой Ваш ребенок бросает мяч?» эдинбургского опросника и «Какой рукой Вы ловите и бросаете мяч?» теста на моторную асимметрию. В анкете Б. А. было написано, что она выполняет данное действие левой рукой, а в реальности это действие она выполняла правой.

Тем не менее результаты корреляционного анализа показывают наличие выраженной связи между результатами эдинбургского теста и характером моторной асимметрии, выявленной в ходе выполняемых активных заданий.

2. Эти данные, а также анализ связи между коэффициентом Н и моторной асимметрией указывают на то, что оценка моторной асимметрии возможна путем быстрого и не требующего оборудования опроса с использованием эдинбургского теста. Это также подтверждается тем фактом, что ни у одного из испытуемых не было обнаружено качественных различий между результатами тестирования с использованием эдинбургского опросника и тестов на моторную и сенсорную асимметрию.

3. Важной стороной асимметрии головного мозга являются межполушарные различия в обработке сенсорной информации. Полученные данные свидетельствуют о том, что эдинбургский опросник не позволяет определить сенсорную асимметрию и, следовательно, нуждается в дополнительном развитии – он должен быть дополнен вопросами, касающимися ведущего глаза или уха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров С. Г. Распределение признаков латеральности у наркозависимых и здоровых лиц // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2008. – № 4. – С. 7–10.
2. Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А. Функциональные асимметрии человека. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1988. – 237 с.
3. Михайлов И. В., Ткаченко П. В. Значение функциональной асимметрии при обучении сложным целенаправленным бимануальным движениям // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 9. – С. 59–62.
4. Панкова Н. Б., Романов С. В. Динамика в учебном году поведенческих проявлений и количественных показателей функциональной межполушарной асимметрии у учащихся // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. № 3, ч. 5. – Новосибирск, 2014. – С. 38–42.
5. Практикум по психофизиологической диагностике: учебное пособие. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 128 с.
6. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 03.03.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.epidemiolog.ru/law/san/?ELEMENT_ID=3240117.
7. Сычев В. С. Функциональная асимметрия мозга. Проблемы и перспективы решения // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания: материалы обл. науч. конф. – Липецк, 2014. – С. 197–200.
8. Фокин В. Ф., Боголепова И. Н., Гутник Б., Кобрин В. И., Шульговский В. В. Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. – М.: Научный мир, 2009. – 836 с.
9. Хохлов Н. А., Ковязина М. С. Латеральные признаки, структурно-уровневые характеристики интеллекта и математические способности // Асимметрия. – 2013. – Т. 7, № 3. – С. 32–52.
10. Aron A. et al. Reward, motivation, and emotion systems associated with early-stage intense romantic love // Journal of neurophysiology. – 2005. – Vol. 94, № 1. – P. 327–337.
11. Bryden M. P. Laterality functional asymmetry in the intact brain. – Berlington: Elsevier, 2012. – P. 68–79.
12. Erickson K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2011. – № 108 (7). – P. 201–203.
13. Oldfield R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory // Neuropsychologia. – 1971. – № 9 (1). – P. 97–113.
14. Raz N. et al. Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences and modifiers // Cerebral cortex. – 2005. – Т. 15, № 11. – P. 1676–1689.