

Акулина Мария Викторовна, Бирченко Наталья Сергеевна

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ**

В статье отражены результаты исследования такого динамического показателя как функциональная межполушарная асимметрия. Оценивался церебральный энергетический обмен в масштабе реального времени - проводилась регистрация уровня постоянных потенциалов головного мозга. Была выявлена связь показателей функциональной межполушарной асимметрии с особенностями энергетического обмена в коре больших полушарий по данным, полученным с помощью аппаратного комплекса "Нейроэнергометр-04".

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2014/3/4.html](http://www.gramota.net/materials/1/2014/3/4.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2014. № 3 (82). С. 24-27. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2014/3/](http://www.gramota.net/materials/1/2014/3/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

УДК 612

**Биологические науки**

*В статье отражены результаты исследования такого динамического показателя как функциональная межполушарная асимметрия. Оценивался церебральный энергетический обмен в масштабе реального времени – проводилась регистрация уровня постоянных потенциалов головного мозга. Была выявлена связь показателей функциональной межполушарной асимметрии с особенностями энергетического обмена в коре больших полушарий по данным, полученным с помощью аппаратного комплекса «Нейроэнергометр-04».*

*Ключевые слова и фразы:* функциональная межполушарная асимметрия; энергетический обмен; коэффициент левополушарности; кора больших полушарий; вызванные потенциалы.

**Акулина Мария Викторовна**, к. биол. н.

**Бирченко Наталья Сергеевна**, к. биол. н.

*Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова  
akulina\_mariya@mail.ru*

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ И ОСОБЕННОСТИ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ<sup>©</sup>**

Вопрос функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) на сегодняшний день актуален [3; 4; 14; 16; 22]. На наш взгляд, интересным представляется изучение взаимосвязи показателей ФМА с иными показателями жизнедеятельности организма [1; 20; 23]. Например, внимание научных исследований последних десятилетий обращено, в том числе, к изучению электрофизиологических особенностей деятельности головного мозга [5; 7; 12; 17; 21].

**Целью нашего исследования** явилось выявление возможной связи между некоторыми показателями ФМА и изменением уровня обменных процессов в коре больших полушарий мозга при умственной нагрузке.

**Задачами исследования** были:

1. Определение коэффициента левополушарности.
2. Оценка уровня обменных процессов в коре больших полушарий.
3. Установление связи полушарности с уровнем обменных процессов в коре больших полушарий головного мозга.

#### **Общая организация исследования**

В исследовании приняли участие 68 студентов юношеского возраста [9, с. 26] (36 девушек и 32 юноши) лечебного факультета Рязанского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова.

#### **Материалы и методы**

Методики для проведения исследования подбирались в соответствии со следующими принципами:

- общеизвестность;
- стандартность;
- простота и легкость в применении;
- доступность в исполнении (т.е. наличие необходимого оборудования).

**1. Коэффициент левополушарного доминирования оценивали по стандартным методикам**, описанным Н. Н. Брагиной, Т. А. Доброхотовой [2], Е. Д. Хомской с соавторами [18; 19]. При оценке функциональной асимметрии мозга определяли моторную асимметрию (по предпочтению руки и ноги) и сенсорную асимметрию (по предпочтению глаза).

Полученные данные суммировали и определяли коэффициент левополушарности по формуле:  $K_{лп} = (E_{лп} - E_{пп}) / (E_{лп} + E_{пп} + E_0) \times 100 \%$ , где  $K_{лп}$  – коэффициент левополушарности,  $E_{лп}$  – число приемов, в которых наблюдалась доминантность левого полушария,  $E_{пп}$  – число приемов, в которых наблюдалась доминантность правого полушария,  $E_0$  – число приемов, в которых не было преобладания какого-либо полушария. Как левополушарность расценивали значение  $K_{лп}$  больше +15%, как правополушарность – меньше -15%, цифры +15% и -15% – как свидетельство отсутствия преобладания того или другого полушария [2].

**2. Уровень обменных процессов в коре больших полушарий определяли с помощью аппаратного комплекса «Нейроэнергометр-04».** Аппаратный комплекс «Нейроэнергометр-04», созданный научно-медицинской фирмой «Статокин» (г. Москва), предназначен для регистрации, обработки и анализа уровня постоянных потенциалов (УПП) головного мозга и топографического картирования церебрального энергетического обмена в масштабе реального времени (Патент РФ № 2135077).

Оценивался средний уровень энергетического обмена в коре больших полушарий (КБП) с помощью «Нейроэнергометра-04» в покое и при выполнении нагрузки. В качестве нагрузки студенты выполняли тест «Количественные отношения» (оценка логического мышления) [11, с. 94-96].

**3. Статистическая обработка данных.** Все экспериментальные данные подвергались вариационно-статистической обработке с помощью методов, рекомендованных для медико-биологических экспериментов [8; 10], а также с помощью математических методов, применяемых в психологических исследованиях [13; 15]. После проверки выборки на нормальность распределения использовались непараметрические методы ( $\lambda$ -критерий Колмогорова-Смирнова,  $\chi^2$ -критерий Пирсона) [Там же]. Возможные взаимосвязи между исследуемыми параметрами выявлялись методом корреляционного анализа с использованием стандартного коэффициента корреляции.

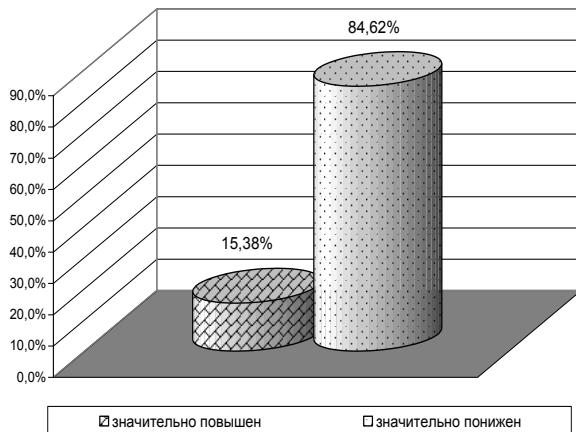
Расчеты проводились как вручную, так и с помощью стандартного программного обеспечения (*Microsoft Excel* (версия 7.0) и *STADIA* – разработчик А. П. Кулаичев (1996, 2000)).

#### Результаты

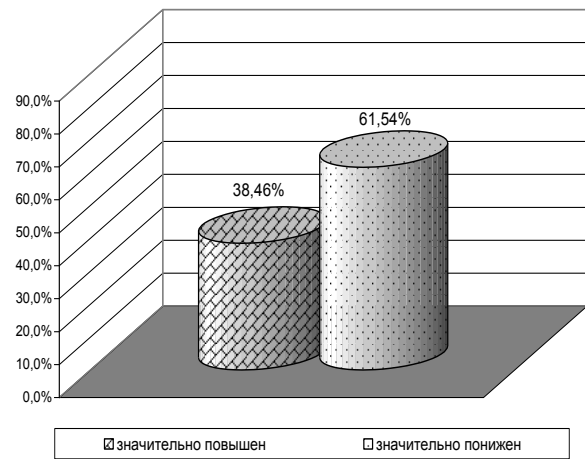
1. ФМА – конституционный, многофакторный признак, который способен изменяться под воздействием систематических или неучитываемых влияний среды [6, с. 14].

Исследованную выборку полностью составили левополушарные студенты. У всех испытуемых, как девушек, так и юношей, коэффициент левополушарности ( $K_{ЛП}$ ) составил больше +15%. Таким образом, по данному признаку выборка является однородной.

2. Было обнаружено, что в покое количество студентов со значительно сниженным уровнем энергетического обмена в КБП достоверно больше, чем со значительно повышенным уровнем энергетического обмена в КБП ( $\lambda < 0,01$ ) (Рис. 1).



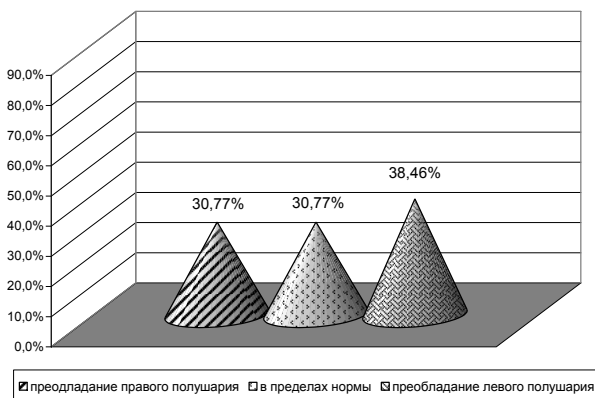
**Рис. 1.** Средний уровень обменных процессов в КБП в покое (по данным «Нейроэнергометра-04»)



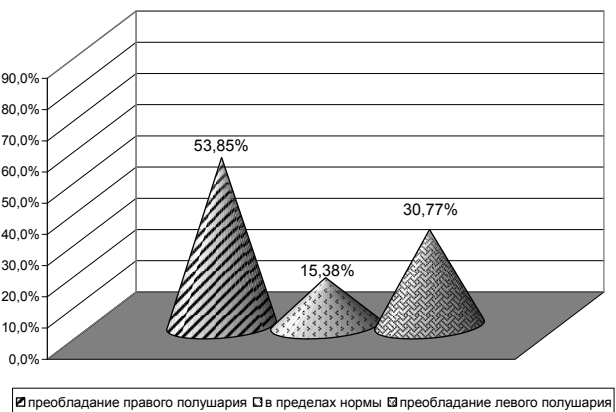
**Рис. 2.** Средний уровень обменных процессов в КБП при выполнении нагрузки (по данным «Нейроэнергометра-04»)

Однако при выполнении нагрузки (тест «Количественные отношения») число студентов со значительно сниженным уровнем энергетического обмена в КБП уменьшилось, а число студентов со значительно повышенным уровнем энергетического обмена в КБП увеличилось более чем в 2 раза ( $\lambda < 0,01$ ) (Рис. 2).

Нами также оценивалась межполушарная асимметрия энергетического обмена в КБП в покое (Рис. 3) и при нагрузке (Рис. 4).



**Рис. 3.** Межполушарная асимметрия энергетического обмена в КБП в покое (по данным «Нейроэнергометра-04»)



**Рис. 4.** Межполушарная асимметрия энергетического обмена в КБП при выполнении нагрузки (по данным «Нейроэнергометра-04»)

Данные, полученные с помощью «Нейроэнергометра-04», свидетельствуют, что все левополушарные студенты по величине энергетического обмена в КБП распределились следующим образом (Рис. 3): были выявлены студенты с повышением метаболизма как в левом полушарии, так и в правом полушарии, а также с равномерным уровнем энергетического обмена в обоих полушариях.

При выполнении нагрузки распределение по данному признаку изменилось, хотя также были выявлены студенты с повышением уровня энергетического обмена как в левом полушарии, так и в правом полушарии, и с равномерным распределением уровня энергетического обмена в обоих полушариях (Рис. 4).

Таким образом, как в состоянии покоя, так и при выполнении умственной нагрузки среди левополушарных испытуемых смещение уровня энергетического обмена в КБП наблюдается не только в сторону доминирующего (преобладающего) полушария, но и в сторону противоположного полушария.

Более того, при выполнении нагрузки смещение уровня энергетического обмена в сторону недоминирующего полушария оказалось достоверно большим ( $\lambda < 0,01$ ), чем без нагрузки (Рис. 3 и 4).

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**:

1. В покое среди испытуемых преобладают лица со значительно пониженным уровнем энергетического обмена в КБП (>80%).

2. При нагрузке число лиц со значительным повышением среднего уровня энергетического обмена в КБП увеличивается в 2 раза.

3. Межполушарная асимметрия энергетического обмена у лиц со значительным повышением среднего уровня энергетического обмена при нагрузке смещается в сторону преобладания правого (недоминантного) полушария.

### Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что в ходе проделанной нами работы были выявлены две закономерности: 1) по данным, полученным с помощью «Нейроэнергометра-04», полушарное доминирование мозга носит относительный характер; 2) при выполнении умственной нагрузки наблюдается смещение уровня энергетического обмена не только в сторону доминирующего полушария, но и в большей степени в сторону недоминантного полушария, что свидетельствует в пользу теории парциальности в работе полушарий мозга.

### Список литературы

1. Акулина М. В., Ендов В. В. О взаимосвязи тонуса вегетативной нервной системы и функциональной межполушарной асимметрии мозга у депривированных по слуху школьников // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2012. № 2. С. 71-75.
2. Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А. Функциональные асимметрии мозга. М.: Медицина, 1981. 287 с.
3. Гольдшмидт Е. С. Особенности функциональной асимметрии мозга у учащихся в зависимости от социально-педагогических условий: автореф. дисс. ... к. биол. н. Томск, 2005. 24 с.
4. Ефимова И. В., Хомская Е. Д. Межполушарная асимметрия функций и вегетативная регуляция при интеллектуальной деятельности // Физиология человека. 1990. Т. 16. № 5. С. 147-149.
5. Жаворонкова Л. А. Межполушарная асимметрия электрической активности мозга человека. М.: Наука, 2006. 222 с.
6. Камышева Е. А. Межполушарное взаимодействие и сенсомоторные асимметрии в онтогенезе человека (от 5 до 18 лет): дисс. ... к. биол. н. Архангельск, 2002. 163 с.
7. Князева М. Г., Фарбер Д. А. Формирование межполушарного взаимодействия в онтогенезе. Электрофизиологический анализ // Физиология человека. 1991. Т. 17. № 1. С. 5-13.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
9. Подростковая медицина: руководство. 2-е изд. / под ред. Л. И. Левиной, А. М. Куликова. СПб.: Питер, 2006. 544 с.
10. Плохинский Н. А. Биометрия. 2-е изд. М.: Издательство Московского университета, 1970. 268 с.
11. Римская Р., Римский С. Практическая психология в тестах. М.: АСТ-Пресс, 1999. 376 с.
12. Русалов В. М., Русалова М. Н., Калашникова И. Г., Степанов В. Г., Стрельникова Т. Н. Биоэлектрическая активность мозга человека у представителей различных типов темпераментов // Журнал высшей нервной деятельности. 1993. Т. 43. Вып. 3. С. 530-542.
13. Самсиков С. А. Непараметрические методы обработки экспериментальных данных. Рязань: РГПУ, 2002.
14. Сергиенко Е. А., Дозорцева А. В. Функциональная асимметрия полушарий мозга // Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия. М.: Научный мир, 2004. С. 219-257.
15. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: Речь, 2004. 349 с.
16. Траченко О. П. Функциональная асимметрия мозга и принципы анализа лексического и грамматического материала // Физиология человека. 2001. Т. 27. № 1.
17. Фокин В. Ф., Пономарева Н. В. Энергетическая физиология мозга. М.: Антидор, 2003. 288 с.
18. Хомская Е. Д., Будыка Е. В., Ефимова И. В. Межполушарная организация мозга и субъективная оценка здоровья // Вестник МГУ. Серия 14. Психология. 1995. № 2.
19. Хомская Е. Д., Ефимова И. В., Будыка Е. В., Ениколопова Е. В. Нейропсихология индивидуальных различий. М.: Российское педагогическое агентство, 1997. 282 с.
20. Чуприков А. П., Палиенко И. А. Влияние полушарий головного мозга на функциональные системы организма // Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия. М.: Научный мир, 2004. С. 677-689.
21. [http://j-asymmetry.com/2012/01/boravova\\_4\\_2011/](http://j-asymmetry.com/2012/01/boravova_4_2011/) (дата обращения: 20.12.2013).
22. [http://j-asymmetry.com/2013/02/levashov\\_4\\_2012/](http://j-asymmetry.com/2013/02/levashov_4_2012/) (дата обращения: 12.01.2014).
23. [http://j-asymmetry.com/2013/05/razygraev\\_1\\_2013/](http://j-asymmetry.com/2013/05/razygraev_1_2013/) (дата обращения: 26.01.2014).

**FUNCTIONAL INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY AND METABOLIC PROCESSES  
PECULIARITIES IN CEREBRAL CORTEX**

**Akulina Mariya Viktorovna**, Ph. D. in Biology  
**Birchenko Natal'ya Sergeevna**, Ph. D. in Biology  
*Ryazan State Ivan Petrovich Pavlov Medical University*  
*akulina\_mariya@mail.ru*

The article presents the results of the studies of such dynamic parameter as functional hemispheric asymmetry. Cerebral energy metabolism was assessed in real time – the registration of the level of brain permanent potentials was conducted. The connection of functional interhemispheric asymmetry indexes with the peculiarities of metabolic process in cerebral cortex was identified on the basis of the data obtained from the hardware system “Neiroenergometr-04”.

*Key words and phrases:* functional interhemispheric asymmetry; metabolic process; left hemisphere coefficient; cerebral cortex; evoked potentials.

УДК 378.14

**Педагогические науки**

*Ухудшение состояния здоровья учащейся молодежи привело к необходимости усиления оздоровительной направленности процесса физического воспитания в вузе. Нами была создана и внедрена в учебный процесс модель валеологической подготовки студентов в вузе, которая предполагает органическое взаимодействие всех форм учебно-воспитательного процесса, включая обязательные учебные занятия, внеучебную деятельность, а также самообразование и самовоспитание студентов. Систематизированные знания и практические навыки оздоровительной практики могут использоваться студентами на любом жизненном этапе для укрепления и восстановления здоровья.*

*Ключевые слова и фразы:* здоровье; физическое воспитание; формирование компетенций; модель валеологической подготовки студентов; оздоровительные методики; активные методы обучения.

**Алексеева Елена Николаевна**, к. пед. н.

*Филиал Северо-Кавказского федерального университета в г. Пятигорске*  
*hellen-11@yandex.ru*

**РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ<sup>©</sup>**

Экономическая и социокультурная ситуация в России приводит к тому, что современному человеку все чаще приходится жить на пределе своих возможностей, в состоянии затяжного психоэмоционального и социального стресса [3, с. 2].

Исследования в области состояния здоровья детей и подростков показывают, что около 20-30% детей, приходящих в первые классы, имеют то или иное отклонение в состоянии здоровья. Среди выпускников школ уже более 80% нельзя назвать абсолютно здоровыми [6, с. 62].

Физическая культура в вузе должна сыграть решающую роль в формировании ценностного отношения к здоровью, в повышении мотивации к оздоровительной деятельности, в усилении валеологической подготовки. Тем более что «Физическая культура» – единственная из дисциплин вуза, в процессе изучения которой студенты имеют возможность практически заниматься своим оздоровлением.

Правильно организованный процесс физического воспитания учащихся – действенный способ укрепления здоровья [7, с. 35].

Сравнительный анализ государственных образовательных стандартов по дисциплине «Физическая культура» для различных направлений подготовки бакалавров показал, что главенствующая роль в формировании компетенций, предъявляемых к выпускникам, принадлежит валеологическому компоненту [9, с. 9].

Изучая содержание этих компетенций, можно сделать вывод о том, что в результате обучения студенты должны получить систему знаний, связанных с культурой самосохранения, индивидуальным здоровьем.

Все это говорит о необходимости усиления оздоровительной направленности процесса физического воспитания в вузе, приоритетной задачей которого является поддержание достаточного уровня психофизической готовности студентов к учебным нагрузкам.

На сегодняшний день внедрение в учебный процесс по физической культуре различных оздоровительных технологий имеет низкую практическую реализацию.

Нами была создана модель валеологической подготовки студентов в вузе (Схема 1), при которой осуществляется органическое взаимодействие всех форм учебно-воспитательного процесса, включая обязательные учебные занятия, внеучебную деятельность, а также самообразование и самовоспитание студентов. Все эти составляющие образовательного процесса взаимосвязаны, дополняют друг друга и представляют единую систему.

Так, Б. Т. Лихачев подчеркивает, что целостность и системность, взаимодействие подсистем в рамках общей системы являются важнейшими качествами научно-организованной педагогической деятельности [5].