

Е.И. НОВИКОВА
(Волгоград)

ОСОБЕННОСТИ СИМПАТО-ВАГУСНОГО БАЛАНСА У ПОДРОСТКОВ С РАЗЛИЧНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Рассматривается взаимосвязь типа межполушарной асимметрии и тонуса вегетативной нервной системы у школьников пубертатного возраста

Ключевые слова: мезотоники, симпатотоники, ваготоники, функциональная межполушарная асимметрия мозга, левополушарные, правополушарные, амбидекстры

Функциональная асимметрия полушарий является важнейшим психофизиологическим свойством головного мозга человека. Под функциональной межполушарной асимметрией понимают неравнозначность функциональных структур правого и левого полушарий мозга, выраженная в их специализации, т.е. доминировании в осуществлении какой-либо функции. При исследовании речи было показано, что словесный информационный канал контролируется левым полушарием, а несловесный сигнал (голос, интонация) – правым [5]. Абстрактное мышление и сознание связаны преимущественно с левым полушарием. При выработке условного рефлекса в начальной фазе доминирует правое полушарие, а во время упрочения рефлекса – левое. Правое полушарие реализует цели, осуществляет обработку информации одновременно, синтетически, по принципу дедукции, лучше воспринимаются пространственные сигналы и относительные признаки предметов. Левое полушарие определяет цели, производит переработку информации последовательно, аналитически, по принципу индукции, лучше воспринимает абсолютные признаки предметов и временные отношения. В эмоциональной сфере правое полушарие обуславливает преимущественно отрицательные эмоции, контролирует проявление сильных эмоций, в целом оно более «эмоционально». Левое полушарие обуславливает в основном положительные эмоции, контролирует проявление более слабых эмоций.

Однако явление асимметрии далеко не однозначное: какими-то свойствами обладает только одно полушарие, другими – оба, но в разной степени, и всё это находится в сложнейшей взаимозависимости и взаимодействии. В последнее время получает признание концепция о взаимодополняющем сотрудничестве двух полушарий и преимуществе отдельного полушария лишь в определённые стадии той или иной нервно-психической деятельности, а не всей функции в целом [6]. Таким образом, межполушарная асимметрия имеет не глобальный, а парциальный характер: правое и левое полушарие принимают различное по характеру и неравное по значимости участие в осуществлении психических функций.

Исследованию межполушарной асимметрии и её взаимосвязи с различными психическими процессами, эмоционально-личностной сферой посвящено достаточное большое количество работ [5; 6; 9; 11; 12; 13; 14; 15; 18; 19; 20]. В последние годы активно изучается влияние межполушарной асимметрии на морфофункциональное развитие учащихся [1], особенности восприятия времени [2; 10], успешность в спортивной деятельности [16], адаптацию организма к изменениям окружающей среды, в том числе и на приспособление школьников к учебной нагрузке [3; 4; 8].

Однако успешность обучения следует рассматривать не только в связи с функцией клеток коры больших полушарий, но и как результат интеграции внутрикорковых процессов и многих физиологических функций, происходящих в организме при выполнении умственной работы. Так, напряжённая умственная работа невозможна без высокого уровня функционирования систем кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п. Следовательно, для оптимальной адаптации организма к условиям существования необходима синхронизация биоритмов функции коры больших полушарий мозга и вегетативных функций.

В сложной иерархии структур и механизмов, определяющих характер приспособительных реакций организма, важная роль принадлежит исходному вегетативному тону, отражающему фоновую активность структур, осуществляющих регуляцию функций организма в ходе приспособительной де-

тельности, что является прогностически важным для оценки функционального состояния организма в целом. Преобладание тонических влияний парасимпатической и симпатической отделов автономной нервной системы позволило выделить типы людей с симпатотонией, ваготонией и мезотонией, различающихся по висцеральному и психоэмоциональному статусу.

Наличие сенсорных и моторных функциональных асимметрий предполагает существование межполушарных связей не только между соответствующими областями коры, но и между подкорковыми структурами. Поскольку сигналы от рецепторов внутренних органов и сосудов поступают в центральную нервную систему по симпатическим и парасимпатическим проводникам, то их асимметрия вносит существенный вклад в морфо-функциональную латерализацию больших полушарий. По мнению некоторых исследователей [14], симпатическая система проецирует сигналы преимущественно в правое полушарие, а парасимпатическая – в левое.

Следует отметить, что проблема взаимосвязи между индивидуальными проявлениями функциональной асимметрии и вегетативным тонусом всё ещё остаётся мало изученной [7]. Между тем такие данные являются важными в работе педагога, поскольку дают возможность индивидуализировать приёмы педагогических воздействий, формы и методы организации умственного труда.

Методика. Целью нашей работы явилось исследование взаимосвязи типа межполушарной асимметрии мозга и тонуса вегетативной нервной системы у школьников пубертатного возраста.

В эксперименте принимали участие 60 учащихся в возрасте 13–14 лет Волгоградского мужского педагогического лица. У каждого испытуемого определяли моторную и сенсорную асимметрию с использованием стандартных тестов путём выявления ведущей руки, ноги, уха и глаза [2; 17]. Кроме того, у школьников с разными типами межполушарной асимметрии с помощью ортостатической и клиностатической проб, а также вегетативного индекса Кердо оценивали тонус вегетативной нервной системы.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты определения степени доминантности больших полушарий у испытуемых с разными видами вегетативного тонуса выявили следующие особенности. У мезотоников (нормотоников) не было обнаружено достоверных различий степени доминантности полушарий головного мозга. Как свидетельствуют данные таблицы 1, у левополушарных величина исследуемого показателя была равна $11,8 \pm 0,56$ баллов, у правополушарных – $9,1 \pm 1,28$, а у амбидекстров – $11,2 \pm 0,64$ баллов ($P > 0,05$), что в процентном выражении составило соответственно 73%, 10% и 17%. При этом степень доминантности полушарий у мезотоников во всех указанных случаях оказалась средней.

Иная особенность была обнаружена в отношении другого вида тонуса вегетативной нервной системы – ваготонии (парасимпатотонии). Так, если у амбидекстров степень доминантности левого полушария головного мозга оказалось равной $57,5 \pm 1,88$ баллов, то у левополушарных – $33,7 \pm 1,45$ ($P < 0,001$). Тем самым величина данного показателя левой гемисферы у ваготоников оценивается «выше средней». Процент левополушарных среди этой группы испытуемых составил 77, а амбидекстров – всего лишь 23%.

Таблица 1

Степень доминантности полушарий головного мозга у подростков с различным вегетативным тонусом (M+m)

Вегетативный тонус	Степень доминантности полушарий мозга (в баллах)			P
	Левополушарные	Правополушарные	Амбидекстры	
Мезотония	$11,8 \pm 0,56$	$9,1 \pm 1,28$	$11,2 \pm 0,64$	$> 0,05$
Ваготония	$33,7 \pm 1,43^{**}$	0^{**}	$-57,5 \pm 1,88^{**}$	$< 0,01$
Симпатикотония	$37,9 \pm 0,78^{**}$	$44,0 \pm 1,18^{**}$	$37,5 \pm 0,01^{**}$	$< 0,01$

** – достоверность различий ($P < 0,01$)

Что же касается такого вида вегетативного тонуса, как симпатотония, то между тремя группами испытуемых были также зарегистрированы существенные различия. У левополушарных уровень тонуса симпатической нервной системы в количественном выражении был равным $37,9 \pm 0,7$ баллам, у правополушарных – $44,0 \pm 1,18$ ($P < 0,001$) (табл. 1). Несмотря на то, что у всех симпатотоников доминантность полушарий соответствовала высокой степени, доминантность правой гемисферы у этих учащихся оказалась на 13,6% больше. Процентное соотношение лево-, право- и равнополушарных подростков в этой группе составило соответственно 70; 12 и 18%.

Анализ взаимосвязи симпато-вагусного баланса и различной функциональной специализации полушарий показал более высокую степень корреляции между симпатотонией и правополушарным типом асимметрии, а также ваготонией и левополушарным доминированием. Коэффициент корреляции между перечисленными величинами составил 0,212 и 0,278 (табл. 2). У нормотоников данный показатель, как с левым, так и с правым полушарием оказался практически одинаковым и составил соответственно 0,338 и 0,332.

Таблица 2

**Коэффициент корреляции между тонусом вегетативной нервной системы
и типом межполушарной асимметрии подростков**

Виды тонуса вегетативной нервной системы	Типы функциональной межполушарной асимметрии		
	Левополушарные	Правополушарные	Амбидекстры
	Коэффициент корреляции		
Нормотония	0,338	0,332	0,351
Ваготония	0,278	0,166	0,214
Симпатикотония	0,152	0,212	0,197

Заключение. Таким образом, представленные экспериментальные данные позволяют сделать вывод о влиянии функциональной межполушарной асимметрии на величину исходного вегетативного тонуса подростков: для симпатотоников более характерно функциональное доминирование правого, для парасимпатотоников – левого, а мезотоников – отсутствие полушарного доминирования.

Литература

1. Акулина М.В. Межполушарная функциональная асимметрия мозга депривированных по слуху школьников и её связь с морфофункциональным развитием: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Рязань, 2010.
2. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1988.
3. Димитриева С.В. Особенности адаптации детей к учебной нагрузке в зависимости от функциональной асимметрии: дис. ... канд. биол. наук. Чебоксары, 2004.
4. Зубова А.В. Взаимосвязь адаптационных способностей и особенностей функциональной асимметрии мозга у учащихся подросткового возраста // XXII съезд Физиологического общества имени И.П. Павлова: Тезисы докладов. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2013.
5. Кабардов М.К., Матова М.А. Межполушарная асимметрия и вербальные и невербальные компоненты познавательных способностей // Вопросы психологии. 1988. № 6. С. 106–115.
6. Костандов Э.А. Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознаваемое восприятие. М.: Наука, 1983.
7. Никольский В.С., Елисева Е.В., Кулакова Т.Б., Ткаченко Е.В. Механизмы латерализации функций – роль вегетативной нервной системы // XXII съезд Физиологического общества имени И.П. Павлова: Тезисы докладов. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2013. С. 386–387.

8. Николаева Е.И. Адаптивное значение функциональной асимметрии мозга // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. М.: НИИ мозга РАМН, 2003. С. 187–192.
9. Новикова Е.И. Исследование умственной работоспособности школьников с разными профилями межполушарной асимметрии // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2009». 16–27 марта 2009 г. Том 27. Биология, Физическое воспитание и спорт. Одесса: Черноморье, 2009. С.24–25.
10. Новикова, Е.И. Восприятие времени лицами с разными профилями межполушарной асимметрии при информационных нагрузках и депривациях // Грани познания: электрон. науч.-образоват. журн. ВГСПУ. №5(25). Август 2013. С. 126–129.
11. Новикова Е.И. Исследование индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности у школьников с разным профилем межполушарной асимметрии / Наука и образование в современном обществе: вектор развития // Сб. научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, г. Москва, 3 апреля 2014 г. В 7 частях. Ч.1. М.: «АРКонсалт», 2014. С. 67–68.
12. Новикова Е.И., Зелёнкина Ю.С. Особенности кратковременной памяти у подростков с разной функциональной асимметрией головного мозга // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «IV Серебряковские чтения», г. Волгоград, 20–22 апреля 2006. Кн.2. История и теория исполнительства. Проблемы этномузыкологии. Философия искусства. Педагогика общегуманитарного образования. Волгоград: ВМИИ им. П.А. Серебрякова, 2007.
13. Новикова Е.И., Кузнецова Т.А. Исследование особенностей внимания школьников с разным типом моторной асимметрии // Сб. науч. трудов по материалам Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2009». 21–28 декабря 2009 г. Том 25. Биология, медицина, ветеринария и фармацевтика, сельское хозяйство. Одесса: Черноморье, 2009. С.7–8.
14. Реброва Н.П., Чернышёва М.П. Функциональная межполушарная асимметрия мозга человека и психические процессы. СПб: Речь, 2004.
15. Русалова, М.Н. Функциональная асимметрия мозга и эмоции // Физиология человека. 2003. Т. 34. № 4. С. 93–112.
16. Фомина Е.В. Функциональная асимметрия мозга и адаптация человека к экстремальным спортивным нагрузкам: дис. ... докт. биол. наук. Омск, 2006.
17. Хомская Е.Д., Привалова Н.Н., Ениколопова Е.В., Ефимова И.В. и др. Методы оценки межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия. М.: Изд-во МГУ, 1995.
18. Hines, D. Hemispheric asymmetry in use of semantic category information / D. Hines, P.K. Sawyer, J. Dura, J. Gilchrist, M. Czerwinski // *Neuropsychologia*. 1984. V. 22. № 4. P. 427.
19. Kimura D. Sex differences in brain organization for verbal and nonverbal function / D. Kimura, R.A. Harshman // *Progr. Brain Res.* 1984. V. 61. P. 423–441.
20. Levashov O.V. et al. Role of the right and the left hemispheres in object recognition: a model // *Perception*. 1996. V. 25. P. 95.



Features of sympathovagal balance of teenagers with various functional specializations of cerebral hemispheres

The article deals with the correlation of the type of hemispheric asymmetry and the vegetative nervous system tone of school children at puberty.

Key words: *mesotonics, sympathotonics, vagotonics, functional hemispheric asymmetry of brain, left hemispheric, right hemispheric, ambidexterity.*