

УДК 612.821

ДИНАМИКА ФМПА ПРИ РЕШЕНИИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ УЧЕНИКАМИ 3 КЛАССА

Демарева В.А., Серова М.С.

ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
Ниžний Новгород, e-mail: valerija.demareva@fsn.unn.ru

Было проведено исследование связи между параметрами звуколокализационной функции и успешностью освоения английского языка у учащихся языковой школы г. Дзержинска. Успешность освоения языка определялась с помощью теста по английскому языку, составленного учителем на основе базового учебника. Оценка межполушарной асимметрии проводилась с помощью технологии компьютерной латерометрии. Было выявлено, что у детей, получивших высокие баллы за тест по английскому языку, более лабильно правое полушарие; а также более устойчивы как правое, так и левое полушария. Тестирование по английскому языку приводит к снижению возбудимости правого полушария, большей лабильности и возбудимости левого полушария. Было доказано существование связи показателей звуколокализационной функции и успешности написания теста по английскому языку.

Ключевые слова: звуколокализационная функция, межполушарная асимметрия, тест по английскому языку, лабильность, возбудимость

DYNAMICS OF FIHA IN SOLVING TEST TASKS IN ENGLISH BY PUPILS OF 3RD FORM

Demareva V.A., Serova M.S.

Nizhni Novgorod State University n.a. N.I. Lobachevsky, Nizhni Novgorod,
e-mail: valerija.demareva@fsn.unn.ru

We have conducted the investigation of the relation between settings sound localization function and the successful acquisition of the English language by pupils of a language school. Successfulness was defined using English test prepared by the teacher based on the basic schoolbook. Evaluation of the interhemispheric asymmetry was defined using the technology of the computer laterometry. It was found that for children with a high test score more labile right hemisphere; more steadily both right and left hemisphere; the English test leads to reduced excitability of the right hemisphere, lability and excitability of the left hemisphere. We prove the existence of connection between indicators of sound localization function and success of writing English language test.

Keywords: sound localization function, hemispheric asymmetry, English test, lability, excitability

Изучение иностранного языка является важным этапом в развитии ребенка. Иноязычная компетенция является одним из факторов успешности человека. При необходимости освоения иностранного языка человек может сталкиваться с проблемой обучения в неоптимальном функциональном состоянии. Оптимальное – такое состояние, в котором освоение языка происходит с минимальной затратой ресурсов и отличается большей эффективностью и устойчивостью. Исходя из этого, возникает потребность в поиске маркеров оптимальных функциональных состояний мозга для приобретения компетенций в иностранном языке.

Питрес (1895) предположил, что существуют области, которые «обслуживают» два или более языков посредством разных циклов обработки информации [7]. Петзл (1925) выдвигает гипотезу о наличии «переключателя» («The switch mechanism») с одного языка на другой. Он обосновывает свое предположение тем, что за этот механизм отвечают надкраевая извилина и смежная теменно-височная область [9]. В современных работах Abutabeli говорит-

ся о существовании «переключателя» для перехода с одного языка на другой, при этом через систему внутреннего контроля точно выбирается нужный язык [4]. Парадис и его коллеги (1993) предложили тезис о пороге активации, речь на конкретном языке – это часть определенной подсистемы, а на другом языке – иной подсистемы, которая действует другие нейронные сети [7].

Одним из первых неинвазивных методов исследований функций полушарий головного мозга (функциональной межполушарной асимметрии – ФМПА) стал метод дихотического прослушивания.

Дихотическая стимуляция – это первый способ формирования виртуальной акустической среды. Он активно используется в парадигме рассинхронизации. Парадигма рассинхронизации предопределяет определенную структуру стимуляции и регистрации когнитивных феноменов. Стимуляция состоит в предъявлении двух идентичных звуковых сигналов от пространственно разделенных источников звука. Если два звука предъявляются одновременно или с интервалом задержкой около 1 мс, то происходит

суммация, и два сигнала преобразуются в один пространственный образ [6].

В этих условиях при одновременном предъявлении сигналов воспринимается единый пространственный образ, расположенный в центре межстимульной дуги, при увеличении интерауральной (межушной) задержки пространственный образ смещается в сторону опережающего источника звука. Если рассинхронизация между двумя источниками звукового сигнала увеличивается от ~1 до ~5 мс (в зависимости от характеристик звука и индивидуальных особенностей), слушатель продолжает сообщать об одном слитном звуке, но этот звук располагается вблизи опережающего источника звука на максимальном расстоянии от запаздывающего источника звука. Эти три перцептивных феномена: слитный звук, доминирующая локализация и разделение – объединены в одно понятие – эффект предшествования (precedence effect) [10].

Используя метод дихотической стимуляции, Б.С. Котик установила, что при изучении иностранного языка школьным методом большую роль для второго языка имеет левое полушарие. При материнском методе освоения языка латеральные эффекты в дихотическом прослушивании не различаются [1]. Т.В. Черниговская с коллегами делает вывод, что механизмы, формирующие глубинные и поверхностные структуры высказываний на иностранном языке, расположены в левом полушарии. Abler и Albert приводят данные в пользу ослабления роли правого полушария при постепенном освоении языка [4, 5].

Несмотря на то, что проведено большое количество исследований связи режимов работы мозга и языковой компетенции, недостаточно исследована проблема связи функционального состояния человека и успешности освоения иностранного языка. Так как при дихотическом прослушивании с нарастающей междушумной задержкой задействованы очень тонкие нейронные механизмы [2], мы можем предположить, что существует связь между параметрами звуколокационной функции и успешностью освоения иностранного языка на школьном уроке.

Исследование, представленное в данной статье, направлено на специфичные параметры звуколокационной функции, которые позволяют определить оптимальное функциональное состояние для выполнения тестовых заданий по английскому языку учащимися специализированной лингвистической школы.

Цель исследования – поиск специфичных параметров звуколокационной функции, которые позволяют определить оптимальное функциональное состояние

для выполнения заданий на уроке по английскому языку учащимися специализированной лингвистической школы.

Материалы и методы исследования

Для исследования связи между параметрами звуколокационной функции и успешностью освоения английского языка на уроке было обследовано 19 испытуемых. В выборку вошли ученики 3-го класса школы г. Дзержинска (из них 4 мальчика и 15 девочек) в возрасте от 9 до 10 лет.

Использовался тест по английскому языку, составленный учителем на основе базового учебника. В тесте присутствовали следующие задания: Поставь do/does, don't/doesn't; Поставь have got /has got; Переведи на английский; Поставь правильный глагол to be; Образуй общие вопросы из следующих предложений; Задай специальные вопросы со словами what where и when к следующим утверждениям; Напиши существительные во множественном числе; Выбери правильный вариант из предложенных.

Оценка ФМПА у школьников, изучающих английский язык, проводилась с помощью технологии компьютерной латерометрии [2]. Виртуальное акустическое пространство формировалось с помощью серии дихотических импульсов частотой 3 Гц с нарастающей интерауральной задержкой при шаге 23 мкс. Интенсивность серий щелчков была постоянной для каждого испытуемого и не превышала 40 дБ над монауральным порогом его слышимости с продолжительностью 50 мкс. Для оценки ФМПА использовались базовые показатели латерометрии: Δt_{\min} – характеризует лабильность полушария, противоположного направлению «смещения звука»; Δt_{\max} – характеризует возбудимость противоположного полушария; и Δt_{rash} – характеризует устойчивость противоположного полушария. Графическое отображение этих показателей называется звуколокационной функцией (ЗЛФ).

Во время исследования методом компьютерной латерометрии регистрировались следующие показатели:

1. $\Delta t_{\min} L$ (мкс) – величина междушумной задержки при начале смещения иллюзорного звукового образа из центра при опережении на левое ухо.
2. $\Delta t_{\min} R$ (мкс) – величина междушумной задержки при начале смещения иллюзорного звукового образа из центра при опережении на правое ухо.
3. $\Delta t_{\max} L$ (мкс) – величина междушумной задержки при крайней латерализации звука при опережении на левое ухо.
4. $\Delta t_{\max} R$ (мкс) – величина междушумной задержки при крайней латерализации звука при опережении на правое ухо.
5. $\Delta t_{\text{rash}} L$ (мкс) – порог «эха» при опережении на левое ухо.
6. $\Delta t_{\text{rash}} R$ (мкс) – порог «эха» при опережении на правое ухо.

Обработка результатов проводилась программой статистической обработки данных «Statistic 10.0». Использовался непараметрический критерий U Манна – Уитни.

В начале испытуемые проходили обследование методом компьютерной латерометрии. Проводились 3 пробы при движении звука вправо и 3 пробы при движении звука влево. Затем дети решали тест в течение 20 минут. После третьеклассники повторно проходили обследование методом компьютерной латерометрии.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Результаты тестирования по английскому языку

После обработки тестовых бланков учеников было выявлено, что дети набрали от 9 до 30 баллов. 6 человек набрали от 9 до 14 баллов; 7 человек – от 17 до 20 баллов; 6 человек – от 23 до 30 баллов. Таким образом, было выделено 3 группы учеников: хорошо знающие английский язык в соответствии со школьной программой (набравшие от 23 до 30 баллов); средне знающие английский язык (набравшие от 17 до 20 баллов) и плохо знающие английский язык (набравшие от 9 до 14 баллов).

2. Показатели ФМПА до тестирования

При изучении показателей ФМПА учеников до начала тестирования было выявлено, что хорошо знающие и плохо знающие английский язык отличаются по трем показателям: $\Delta t_{\min} L$ ($p < 0,05$); $\Delta t_{rash} L$ ($p < 0,05$); $\Delta t_{rash} R$ ($p < 0,05$).

В табл. 1 приведены средние значения данных показателей ФМПА.

Таблица 1

Средние значения $\Delta t_{\min} L$, $\Delta t_{rash} L$, $\Delta t_{rash} R$ у учеников, набравших разное количество баллов за тест (хорошо и плохо знающих английский язык) (до тестирования)

	$\Delta t_{\min} L$	$\Delta t_{rash} L$	$\Delta t_{rash} R$
Плохо знающие английский язык	327,75	2113,89	2253,61
Хорошо знающие английский язык	378,89	2478,22	2547,89

Следовательно, у третьеклассников, набравших более высокие баллы за итоговый тест по английскому языку, более лабильно правое полушарие; более устойчивы как правое, так и левое полушария.

Таблица 2

Средние значения $\Delta t_{\min} L$, $\Delta t_{rash} L$, $\Delta t_{rash} R$ у учеников, набравших разное количество баллов за тест (хорошо и плохо знающих английский язык) (после тестирования)

	$\Delta t_{\min} L$	$\Delta t_{rash} L$	$\Delta t_{rash} R$
Плохо знающие английский язык	289,42	1894,28	2091,72
Хорошо знающие английский язык	355	2311,28	2483,17

3. Показатели ФМПА после тестирования

Были проанализированы показатели ФМПА, полученные после написания третьеклассниками теста по английскому языку. Выяснилось, что после теста наблюдаются те же закономерности, что и до.

А именно, – у хорошо знающих английский язык третьеклассников более лабильно правое полушарие; более устойчивы как правое, так и левое полушария (табл. 2).

4. Динамика показателей ФМПА

После анализа динамики показателей ФМПА до и после тестирования было выявлено, что языковая нагрузка в виде теста влияет преимущественно на значения по показателю $\Delta t_{\max} L$. У учеников, набравших как высокие, так и низкие баллы за тест, наблюдается снижение возбудимости правого полушария после тестирования. У набравших низкие баллы данный показатель снижается с 1250,94 до 1041,39; у набравших высокие баллы с 1391,5 до 1199. Если рассматривать выборку в целом, то тестирование по английскому языку следующим образом влияет на показатели ФМПА: снижается возбудимость правого полушария, лабильность и возбудимость левого полушария.

Выводы

1. Доказано существование связи показателей звуколокализационной функции и успешности написания теста по английскому языку.

2. У детей, получивших высокие баллы за тест, более лабильно правое полушарие; более устойчивы как правое, так и левое полушария.

3. Тестирование по английскому языку приводит к снижению возбудимости правого полушария, большей лабильности и возбудимости левого полушария.

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 14-06-31329-мол_a.

Список литературы

1. Котик Б.С. Латерализация речи у полиглотов. – Нейропсихология – 77. – София. Болгарская АН, 1977.
2. Полевая С.А. Динамика межполушарных отношений при латерализации дихотического стимула // Структурно-функциональные, нейрхимические и иммунохимические закономерности асимметрии и пластичности мозга: материалы Всероссийской конференции с международным участием. – М.: Изд-во ИКАР, 2007. – С. 501–505.
3. Ablner W.L. Asymmetry in the skulls of fossil man: Evidence of lateralized brain function? // Brain Behavior and Evolution. – 1976. – Vol. 13. – P. 111–115.
4. Abutalebi J, Green D. Bilingual language production, The neurocognition of language representation and control // J. Neurolinguistics. – 2007. – № 20. – P. 242–275.
5. Albert M.L., Obler L.K., Bentin S., Gazicl T., Silverberg R., Shiit of visual field preference to English words in native hebrew speakers. – Brain and language, 1979. – Vol. 8, № 2. – P. 184.
6. Blauert J. Spatial hearing: The psychophysics of human sound localization. – Cambridge, MA: MIT Press, 1997. – P. 267.
7. Paradis M. Multilingualism and Aphasia Linguistic Disorders and Pathologies. An International Handbook Edited by Blanken, Gerhard Dittmann, Jürgen Grimm, Hannelore Marshall, John C. Walleesch, Claus-W. Walter de Gruyter, 1993. – P. 278–288.
8. Pitres A. Etude sur l'aphasie. Revue de Medicine. – 1895. – Vol. 15. – P. 873–899.
9. Potzl O. Uber die parietal bedingte Aphasie und ihren Einfluß auf das Sprechen mehrerer Sprachen // Zeitschrift für gesamte Neurologie und Psychietrie. – 1925. – Vol. 96. – P. 100–124.
10. Tollin D.J., Yin T.C. Psychophysical investigation of an auditory spatial illusion in cats: the precedence effect // J. Neurophysiol. – 2003. – Vol. 90, № 4. – P. 2149–2162.