

УДК 612. 821

В.Г. ГРИГОРЯН, А.Р. АГАБАБЯН, А.Н. АРАКЕЛЯН, А.Ю. СТЕПАНЯН

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ОПЕРАТОРА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНОТОННОЙ РАБОТЫ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Показано, что при выполнении операторской деятельности на компьютере левое и правое полушария коры головного мозга участвуют на этапах обработки информации в определенной последовательности: процессы приема и обработки осуществляет правое полушарие, а поздние когнитивные – левое полушарие коры головного мозга.

В настоящее время имеется большое количество работ, свидетельствующих о том, что правое и левое полушария коры головного мозга являются взаимодополняющими системами. Одно из центральных мест в этой интенсивно разрабатываемой проблеме принадлежит вопросу о межполушарных взаимоотношениях в процессе любой нервно-психической функции [1–6]. Показано, что каждое из полушарий вносит в организацию какой-либо деятельности свой специфический вклад и доминирует на определенных этапах осуществления этой деятельности. Поэтапное доминирование полушарий актуально также и в условиях обучения. Так, обнаружено, что при решении задач зрительного поиска доминирует левое полушарие [7]; показано, что правое полушарие доминирует на ранних этапах овладения навыками, а левое – после их упрочения [8]. В основе деятельности каждого из них лежат особые механизмы, отвечающие за разную стратегию обработки информации и обеспечение деятельности. Это зависит от специфики задания и вида материала, что и обеспечивает доминирование того или иного полушария на разных стадиях обучения [9].

Цель нашего исследования – изучение межполушарных особенностей с точки зрения скорости обработки информации правым и левым полушариями при обучении испытуемых операторской монотонной работе на компьютере. Задачами исследования являлись анализ латентных периодов (ЛП) компонентов вызванных потенциалов (ВП), зарегистрированных с симметричных точек фронтальной, центральной, теменной и затылочной областей коры левого и правого полушарий до начала и после каждого часа четырехчасового эксперимента, и сравнительная оценка временных параметров ВП на последовательных этапах восприятия с точки зрения межполушарных различий.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 23 практически здоровых студента с выраженной праворукостью, не имеющих опыта работы с компьютером. Задание, которое выполнялось испытуемыми, моделировало работу операторов в статуправлениях и заключалось во введении в

память компьютера материала, не несущего смысловой нагрузки. Проводилось 5 серий регистрации ВП: до начала работы на дисплее ( $T_0$ ), после первого ( $T_1$ ), второго ( $T_2$ ), третьего ( $T_3$ ) и четвертого ( $T_4$ ) часов работы. После каждого часа работы для определения уровня функционального состояния (ФС) регистрировалась вызванная активность на свет с фронтальной, центральной, теменной и затылочной областей левого и правого полушарий коры головного мозга. В качестве стимулов использовались световые вспышки средней интенсивности (0,4 Дж) с экспозицией, равной 50 мкс, и с межстимульными интервалами приблизительно 3с. ВП регистрировалась в ситуациях непроизвольного (НВ) и произвольного внимания (ПВ), последнее достигалось при помощи специальных инструкций по подсчету стимулов. ВП усреднялись по 32 реакциям. Анализировались ЛП четырех компонентов зрительных ВП:  $P_{70}$ ,  $N_{100}$ ,  $N_{200}$  и  $P_{300}$ . Полученные данные подвергались статистической обработке с использованием  $t$ -критерия Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты сравнительного анализа ЛП компонента  $P_{70}$  зрительных ВП, зарегистрированных с симметричных точек фронтальной области обоих полушарий, выявили достоверную ( $p < 0,001$ ) межполушарную разницу в течение всего эксперимента в обеих ситуациях: в правом полушарии ЛП были короче, по сравнению с таковыми левого. Сходные результаты были получены также при сравнительной оценке ЛП компонентов  $N_{100}$  и  $N_{200}$ : достоверно короткие ЛП наблюдаются в правом полушарии во всех сериях эксперимента. Сравнение показало, что ЛП компонента  $P_{300}$ , напротив, достоверно ( $p < 0,01$ ) короче в левом полушарии во всех сериях эксперимента.

Сравнительный анализ временных параметров ВП, отведенных с симметричных точек центральных областей левого и правого полушарий, показал, что, как и во фронтальной области, ЛП компонентов  $P_{70}$ ,  $N_{100}$  и  $N_{200}$  короче в правом полушарии во всех сериях эксперимента, а ЛП компонента  $P_{300}$  достоверно ( $p < 0,01$ ) короче в левом полушарии в обеих экспериментальных ситуациях.

Результаты анализа латенций ВП, отведенных с теменных областей левого и правого полушарий, показали достоверно короткие ЛП в правом полушарии для всех исследуемых компонентов.

Данные сравнительного анализа по затылочной области сходны с данными, полученными во фронтальной и центральной областях.

Таким образом, выявленная при сравнительном анализе временных показателей ВП межполушарная разница свидетельствует о том, что на ранних этапах приема и обработки информации (компоненты  $P_{70}$ ,  $N_{100}$  и  $N_{200}$ ) доминирует правое полушарие, а на более позднем этапе переработки сигнала, отражением которого является положительная волна  $P_{300}$ , – левое. Необходимо отметить, что обнаруженная закономерность характерна и в ситуации привлечения внимания.

Можно резюмировать, что полушария коры головного мозга участвуют на этапах обработки информации в определенной последовательности: этапы приема и обработки осуществляет правое полушарие, а поздние когнитивные процессы – левое, что говорит о хронологическом механизме "сотрудничества" полушарий при обучении операторскому труду на дисплее. Подобная асимметрия во времени обработки сенсорной информации согласуется с общепринятым мнением о том, что правое полушарие быстрее, чем левое, обрабатывает поступающую информацию [10, 11].

По мнению ряда авторов [12, 13], в правом полушарии в основном, как мы уже отмечали, осуществляется зрительно-пространственный анализ стимулов, после чего результаты этого анализа передаются в левое полушарие, где уже происходит окончательный высший семантический анализ и осознание раздражителя. Полученные данные свидетельствуют о том, что в обучении данному виду труда на компьютере правое полушарие коры головного мозга является доминирующим по времени восприятия информации.

Кафедра физиологии  
человека и животных

Поступило 01.09..2000

## ЛИТЕРАТУРА

1. Костандов Э.А. Функциональная асимметрия полушарий мозга и неосознаваемое восприятие. М.: Наука, 1983, 170 с.
2. Костандов Э.А. – Журнал ВНД, 1990., т. 40, №4.
3. Леушина Л.И. Невская А.А., Павловская М.Б. – Физиология человека, 1981, т. 7, №3, с. 449.
4. Невская А.А., Леушина Л.И. Асимметрия полушарий и опознания зрительных образов. Л.: Наука, 1990, 150с.
5. Невская А.А., Леушина Л.И. – Журнал ВНД, 1990, т. 40, № 5.
6. Cohen G – I. Exp. Psychol., 1973,v. 97, p. 349.
7. Dimond S.J., Beaumont J.G. – In Hemisphere function in the human brain (Ed. S.J. Dimond, J.G. Beaumont). London, 1974, p. 48–88.
8. Milner B. – In Neurosciences: Third Study Program. – Cambridge, Massachusetts, London, 1974, p. 75–89.
9. Sperry R.W. – In Neurosciences: Third Study Program. – Cambridge, Massachusetts, London, 1974, p. 5–19.
10. Симерницкая Э.Г. Доминантность полушарий. Изд-во МГУ, 1978, 96 с.
11. Манелис Н.Г., Гребенникова Н.В. – Физиология человека, 1984, т. 10, №3, с. 347–351.
12. Лытаев С.А., Шостак В.И. – Физиология человека, 1992, т. 18, № 3, с. 25–35.
13. Овчинников Н.Д. – Физиология человека, 1998, т. 24, №2, с. 74–79.

Վ.Գ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Հ.Ռ. ԱՂԱԲԱԲՅԱՆ, Ա.Ն. ԱՌԱԶԵԼՅԱՆ, Ա.ՅՈՒ. ՄՏԵՓԱՆՅԱՆ

ՕՊԵՐԱՏՈՐԻ ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ՄԻՋԿԻՍԱԳՆԴԱՅԻՆ ԱՄԻՄԵՏՐԻԱՅԻ  
ՌԻՍՈՒՄՆԱՄԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉՈՎ  
ՄԻԱՊԱՂԱՂ ԱՇԽԱՏԵԼՈՒ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ

## Ա մ փ ո փ ո մ

Հայտնաբերված է, որ համակարգչով միապադաղ աշխատելու ընթացքում օպերատորի գլխուղեղի կեղևի կիսագնդերը մասնակցում են ինֆորմացիայի մշակման փուլերին որոշակի հաջորդականությամբ: Ընդունման և մշակման փուլերը իրազարծում է աջ կիսագունդը, իսկ ուշ կոգնիտիվ պրոցեսները՝ ձախ կիսագունդը:

V.G. GRIGORIAN, H.R. AGHABABYAN, A.N. ARAKELIAN, A.Y. STEPANIAN

THE RESEARCH OF OPERATOR'S CEREBRAL INTERHEMISPHERIC  
ASYMMETRY DURING THE MONOTONOUS WORK ON THE  
COMPUTER

Summary

It is revealed that during the operator's monotonous work cerebral hemispheres take part in the stages of information processing in certain order: the right hemisphere realizes receiving and processing stages and the left hemisphere-late cognitive processes.