

УДК 612.821

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ НА КОМПЬЮТЕРЕ ЗРИТЕЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПРОФИЛЯ

Исследовано функциональное состояние центральной нервной системы при решении задачи зрительно-пространственного содержания на компьютере с использованием метода определения времени зрительно-моторной реакции. Были выделены 2 группы испытуемых по направленности изменения значений времени реакции. Показано, что у испытуемых I группы при стабильной эффективности деятельности наблюдается увеличение времени реакции, что может указывать на развитие утомления. У испытуемых же II группы повышение эффективности деятельности коррелирует с укорочением времени реакции, что может свидетельствовать о наилучшем соотношении возбuditельно-тормозных процессов в коре головного мозга. Исходя из этого, сделано предположение, что для испытуемых II группы предложенное нами задание является адекватным и не является источником эмоционального напряжения.

Работа на компьютере создает специфическую нагрузку на центральную нервную систему (ЦНС), так как при этом появляется большая эмоциональная заинтересованность, мобилизуются такие качества психики, как решительность, настойчивость, ответственность и т.п. [1]. Привлекательность решаемых задач, увлеченность самим процессом работы на компьютере таят в себе опасность наркотизирующего эффекта.

Для выявления функционального состояния ЦНС и ее адаптивных возможностей при работе на компьютере широко используется метод определения латентного периода (ЛП) зрительно-моторной реакции (ЗМР) [2–4]. Эта методика широко используется в гигиенических и физиологических исследованиях для изучения умственной работоспособности и степени утомления при различных нагрузках [5–6]. Известно, что время реакции отражает как функциональное состояние ЦНС, степень ее утомления, так и натренированность [4].

Целью настоящего исследования было выявление изменения функционального состояния ЦНС в динамике 3-часового выполнения на компьютере задачи зрительно-пространственного профиля.

Материал и методика. Исследования проводились на 90 практически здоровых испытуемых в возрасте от 18 до 23 лет с выраженной праворукостью. Задание заключалось в выполнении на компьютере в течение 3

часов задачи зрительно-пространственного профиля: перемещении движущихся объектов геометрического контура в указанном пространстве за ограниченное время. Испытуемые были хорошо ознакомлены с предложенной задачей. Работа на дисплее прерывалась 3 раза (через каждый час – T_1 , T_2 , T_3) для дискретной регистрации ЛП ЗМР при помощи измерителя последовательных реакций “ИПР-01”. Были выделены 2 группы испытуемых по направленности изменения значений ЛП ЗМР. Критерием оценки эффективности их деятельности являлось количество баллов, которые подсчитывались компьютером за каждый час работы.

Полученные в эксперименте данные подвергались статистической обработке по t-критерию Стьюдента.

Полученные результаты и их обсуждение. Данные статистического анализа значений латентного периода простой ЗМР – ПЗМР (время реакции) и эффективности деятельности приведены в таблице, из которой видно, что у испытуемых I группы наблюдается следующая закономерность.

Фоновое время (T_0) реакции равнялось $422,56 \pm 3,0$ мс. При T_1 его значение недостоверно увеличилось. Ко второму и третьему часам выполнения зрительно-пространственной задачи ЛП ПЗМР увеличился ($p < 0,01$) по сравнению с фоном на 87 и 106мс соответственно.

Динамика изменений значений латентного периода простой зрительно-моторной реакции и эффективности игры у испытуемых I и II групп

		T_0	T_1	T_2	T_3
Время реакции, мс	I группа	$422,56 \pm 3,0$	$458,11 \pm 7,39$	$509,67 \pm 7,66$	$528,67 \pm 2,65$
	II группа	$446,58 \pm 3,2$	$438,75 \pm 2,96$	$425,33 \pm 1,94$	$414,0 \pm 2,11$
Эффективность игры	I группа		$14,06 \pm 4,16$	$15,56 \pm 3,42$	$16,74 \pm 5,56$
	II группа		$13,25 \pm 1,12$	$16,24 \pm 2,91$	$17,35 \pm 1,28$

Статистический анализ значений времени реакции у испытуемых II группы выявил, что его фоновое значение составляло $446,58 \pm 3,2$ мс, при T_1 оно равнялось $438,75 \pm 2,96$ мс, ко второму и третьему часам работы на компьютере достоверно ($p < 0,001$) снизилось по сравнению с T_0 на 21 и 32мс соответственно.

Итак, анализ изменений значений ЛП ПЗМР выявил у испытуемых I группы достоверное его увеличение, а у испытуемых II группы – достоверное укорочение к концу работы.

Нами был также проведен статистический анализ показателей эффективности выполнения задания, которую рассчитывали по баллам после каждого часа игры (см. табл.). Как видно из данных таблицы, у испытуемых I группы эффективность выполняемой работы остается достаточно высокой и наблюдается тенденция к ее повышению в течение 3 часов игры. Эффективность же работы испытуемых II группы к третьему часу достоверно ($p < 0,01$) увеличивается на 4,1 балла по сравнению с фоном.

Таким образом, тот факт, что у испытуемых I группы при стабильной эффективности деятельности наблюдается увеличение времени ПЗМР, может указывать на ослабление возбудительных процессов [6–8]. Это позволяет предположить, что в результате предложенного задания у испы-

туемых I группы развивается утомление. Повышение эффективности деятельности у испытуемых II группы коррелируется с укорочением времени реакции, что может свидетельствовать, на наш взгляд, о наилучшем соотношении возбuditельно-тормозных процессов в коре головного мозга. Полученные нами данные подтверждаются результатами Н.А. Пальнау и соавторов [7] и Г.Н. Лукьянца [4], по мнению которых, сочетание повышения эффективности деятельности и укорочения времени реакции является самым оптимальным для характеристики функционального состояния ЦНС. Мы полагаем также, что сама деятельность может оказывать мобилизующее воздействие на нервные центры, образуя доминантный очаг возбуждения, в результате чего к концу работы наблюдается укорочение времени реакции.

Итак, исходя из того факта, что во II группе испытуемых ПЗМР и эффективность деятельности улучшаются, можно предположить, что зрительно-пространственное задание является для них адекватным и не приводит к эмоциональному перенапряжению.

Кафедра физиологии человека и животных

Поступило 03.03.2002

ЛИТЕРАТУРА

1. Шмелев А. – Информатика и образование, 1987, № 1, с. 85–92.
2. Барсукова Н.К., Сорокина Т.Н. В кн.: Новые исследования в психологии и возрастной физиологии. М.: Педагогика, 1989, т. 1, с. 114–117.
3. Бирюкович А.А. – Там же, с. 100–104.
4. Лукьянец Г.Н. – Там же, с. 96–99.
5. Агарков В.И. – Гигиена и санитария, 1980, № 3, с. 47–48.
6. Proverbio A.M., Mangun G.R. – Int. J. Neurosci., 1994, v. 79, № 3–4, p. 221–233.
7. Пальнау Н.А., Лапцевич С.П., Маленок Т.В. и др. В кн.: Новые исследования в психологии и возрастной физиологии. М.: Педагогика, 1989, т. 1, с. 104–107.
8. Труш В.Д., Фишман М.Н. – Физиология человека, 1991, т. 17, № 5, с. 91.

ԱՆ ԱՈԱԲԵԼՅԱՆ, Վ.Հ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Հ.Ռ. ԱՂԱԲԱԲՅԱՆ

ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԳՈՐԾԱՌԱԿԱՆ
ՎԻՃԱԿԻ ՀԵՏԱՉՈՏՈՒՄԸ ՀԱՄԱԿԱՐԳՉՈՎ ՏԵՍՈՂԱԿԱՆ-
ՏԱՐԱԾԱԿԱՆ ԲՆՈՒՅԹԻ ԽՆԴԻՐ ԼՈՒԾԵԼՈՒ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ամփոփում

Տեսա-շարժողական ռեակցիայի ժամանակի որոշման մեթոդի կիրառմամբ հետազոտված է կենտրոնական նյարդային համակարգի գործառական վիճակը համակարգչով տեսողական-տարածական բնույթի խնդիր լուծելու ընթացքում: Ըստ ռեակցիայի ժամանակի ցուցանիշների փոփոխման ուղղվածության առանձնացվել են 2 խումբ փորձարկվողներ: Ցույց է տրված, որ կայուն էֆեկտիվ գործունեության հետ մեկտեղ աճում է I խմբի փորձարկվողների ռեակցիայի ժամանակը, ինչը հոգնածության զարգացման վկայություն է: II խմբի փորձարկվողների գործունեության էֆեկտիվության բարձրացումը կապվում է ռեակցիայի ժամանակի նվազման հետ, որը կարող է

վկայել գլխուղեղի կեղևի դրոման-արգելակման պրոցեսների լավագույն փոխ-
հարաբերության մասին: Ելնելով վերը նշվածից՝ ենթադրում ենք, որ տրված
առաջադրանքը II խմբի փորձարկվողների ուժերի սահմանում է և չի առա-
ջացնում հուզային լարվածություն:

A.N. ARAKELIAN, V.H. GRIGORIAN, H.R. AGHABABIAN

THE STUDY OF FUNCTIONAL STATE OF CENTRAL NERVOUS SYSTEM DURING THE COMPUTERIZED SOLUTION OF VISUAL-SPATIAL TASK

Summary

The study of functional state of central nervous system during the computerized solution of visual-spatial task has been the subject of present research. The method of defining of time of visual-motor reaction was used. There were selected two groups of examinees on the purposefulness of reactions time alteration. It was shown that for the first group of examinees during the stable effectiveness of their activity the growth of the time of reaction was observed. That testifies the promotion of fatigue weariness.

As to the second group the growth of effectiveness is being correlated by the shortening of time of reaction. It witnesses of best correlation of excited-inhibited processes in the cerebral cortex.

Taking this into consideration one may suppose that for the second group of examinees this task is adequate and is not a cause for the emotional tension.