

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.812.2.413.232

Л. Г. Ваганян, Н. Э. Татевосян, И. Г. Татевосян, В. А. Малоян

Некоторые особенности процесса внимания до и после умственной нагрузки

(Представлено чл.-кор. НАН РА А.Р. Манвеляном 9/VI 2005)

Ключевые слова: *концентрация внимания, умственная нагрузка, вариабельность, динамика внимания, корреляционный анализ, компьютерная модификация*

Процессы внимания занимают важное место в психической деятельности человека. С позиций системной психофизиологии внимание рассматривается не как самостоятельный психический процесс, а как отражение таких межсистемных отношений текущей деятельности, которые обеспечивают ее эффективность. Внимание характеризуется следующими основными свойствами: концентрацией, объемом, устойчивостью, распределением и переключением. Процесс внимания протекает в колебательном режиме, т.е. волнообразно, с попеременным чередованием фазы усиления и фазы ослабления восприятия объекта или процесса. Как подчеркивал В.Вундт, мы не в состоянии длительно и равномерно сосредоточивать наше внимание на одном и том же предмете [1]. Выраженность этого процесса зависит от многих факторов, в том числе и внутримозговых, комплексное проявление которых часто обозначается как общее функциональное состояние (ФС) мозга. Следует отметить, что работ по исследованию временной изменчивости психических процессов нами не обнаружено. В связи с этим предпринята попытка с помощью персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением регистрировать и анализировать не только традиционные показатели, но и ряд показателей динамики выполнения компьютеризированного корректурного теста на внимание.

Исследования проведены на 161 практически здоровом студенте обоего пола в возрасте 17-18 лет. Для получения сопоставимых результатов обследование каждого испытуемого проводили один раз, как правило, в одно

и то же время суток (12-16 ч), после занятий. Для выявления личностных характеристик каждый испытуемый предварительно заполнял опросник Г.Айзенка [2], позволяющий оценить показатель экстраверсии. Испытуемые подвергались также психологическому обследованию с помощью блока психологического тестирования в программном обеспечении автоматизированной системы [3-4] для выявления уровня тревожности по тесту Тейлора [5]. Для проведения экспериментов была использована разработанная Э.Г. Геворкяном [4] компьютерная модификация корректурного теста "кольца Ландольта" [6]. Перед началом теста испытуемому предлагается, просматривая таблицу, занимающую практически весь экран дисплея, путем передвижения экранного курсора в определенном направлении как можно быстрее и без ошибок отметить заданные экспериментатором контрольные знаки. По истечении заданного времени, которое выбирается таким образом, чтобы испытуемые не смогли завершить рассмотрение всех знаков таблицы, на экран выводится очередная новая таблица. Всего использовалось 11 проб с 192 знаками (48 контрольных) и лимитом времени 64 с на пробу. После завершения теста для каждой пробы, с учетом всего рассмотренных, правильно и неправильно отмеченных, а также пропущенных знаков, программой вычисляется средний индекс внимания для последовательных интервалов времени. Эксперименты проводились по заранее составленной схеме, предусматривающей выполнение каждым испытуемым корректурного теста на внимание дважды - в начале и в конце цикла тестовых заданий с целью проверить возможность постепенного накопления усталости по ходу выполнения различных тестов. В качестве умственной нагрузки были выбраны тестовые задачи различной степени сложности, существенно отличающиеся друг от друга и требующие разных механизмов мозгового обеспечения.

Анализ данных, полученных по всем испытуемым в условиях первого выполнения корректурного теста на внимание показал, что средние значения индекса внимания, стандартного отклонения, коэффициента вариации составляли 33.2, 15.6, 52.8 соответственно (таблица, А). Динамический показатель индекса сосредоточенности внимания, т.е. возможности сохранения качества внимания во времени, имел положительное значение (0.5), что свидетельствует об отсутствии усталости до *выполнения умственных нагрузок*. После выполнения цикла тестирований продолжительностью до 1 ч 10 мин обращает на себя внимание более успешное выполнение корректурного теста: значительно возрастало количество правильно отмеченных, уменьшалось число ошибочно отмеченных и пропущенных знаков, что привело по сравнению с первым тестированием к увеличению индекса концентрации внимания на

36.9%. Отмечалось уменьшение как стандартного отклонения (на 23.6%), так и коэффициента вариации (на 41.1%), что свидетельствует о сравнительно высоком уровне ФС испытуемых и приобретении определенных навыков в процессе обучения. В то же время, как видно из рисунка, динамический показатель индекса внимания у большинства субъектов имел отрицательное значение (-0.6), что указывает на некоторые признаки утомления по ходу выполнения задания.

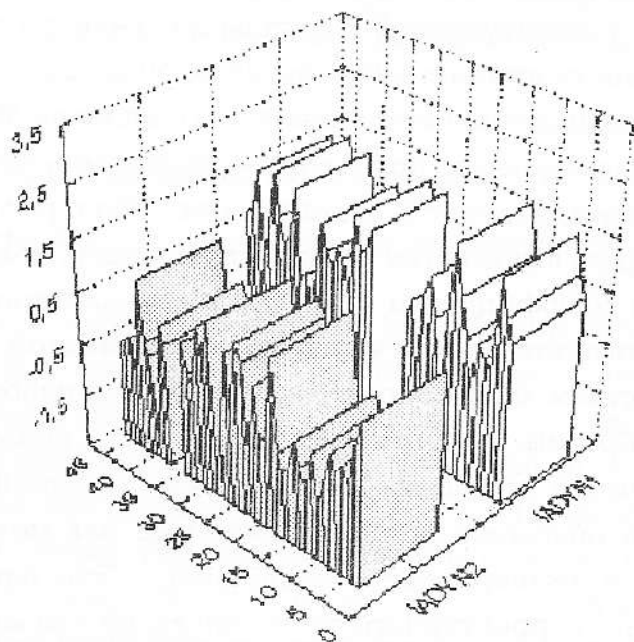
**Статистические показатели сосредоточенности внимания (по данным
корректирующего теста "кольца Ландольта" по всем испытуемым (А) и по трем
выделенным группам (Б))**

		А			Б								
		n = 161			I группа n = 51			II группа n = 83			III группа n = 29		
1		M_Ind	IA_SD	IA_CV	M_Ind	IA_SD	IA_CV	M_Ind	IA_SD	IA_CV	M_Ind	IA_SD	IA_CV
	Ср. значение	33.2	15.6	52.8	24.8	19.6	81.7	33.7	15.1	45.7	46.3	10.2	22.5
	Ср. откл.	8.09	6.05	31.4	2.90	6.98	36.3	3.25	4.19	15.0	5.05	3.58	8.67
	Козф. вариации	24.4	38.6	59.4	11.6	35.5	44.4	9.6	27.8	32.8	10.8	34.9	38.6
2		n = 157			n = 55			n = 77			n = 24		
	Ср. значение	45.4	11.9	31.1	35.5	14.4	42.2	47.7	10.9	23.3	62.0	7.4	12.2
	Ср. откл.	10.3	6.11	39.9	4.49	5.01	19.6	3.97	3.45	8.13	5.93	2.21	3.85
	Козф. вариации	22.6	51.1	128.3	12.6	34.7	46.6	8.3	31.5	34.9	9.56	29.7	31.5

Примечания: 1 - первое тестирование; 2 - второе тестирование; n - количество испытуемых; M_Ind - среднее значение индекса внимания; IA_CV - коэффициент вариации; IA_SD - стандартное отклонение.

Выявлена выраженная отрицательная корреляционная связь между средними значениями индекса внимания и показателями коэффициента вариации и стандартного отклонения при начальном выполнении корректирующего теста (-0.60 и -0.74 соответственно). Та же закономерность наблюдается и при повторном проведении данного теста (-0.60 и -0.54 соответственно). Отрицательная корреляционная связь обнаружена также между показателем уровня тревожности и индексом концентрации внимания (-0.35 и -0.34 соответственно до и после выполнения предложенных тестовых заданий). Между показателями уровня тревожности и вариабельности выявлена положительная корреляционная связь (0.12 и 0.25 при первом тестировании и 0.27 и 0.26 при втором). Следовательно, высокий индекс концентрации внимания при низких значениях её вариабельности свидетельствует о лучшем ФС испытуемых и наоборот. Менее эффективное

выполнение корректурного теста перед предстоящей работой с различными тестовыми заданиями, по-видимому, было сопряжено с эмоциональным напряжением, так называемым "стартовым волнением" в начале цикла тестирования. Испытуемые отмечали в самоотчетах обеспокоенность, тревожность, связанную с неопределенностью ситуации, о чем говорят также средние и высокие значения показателей уровней тревожности, определяемые по тесту Тейлора. Известно, что за минуту до начала и в первую минуту выполнения сложных тест-заданий регистрируются выраженные вегетативные сдвиги в виде повышения частоты сердечного ритма, среднего артериального давления, учащения или урежения дыхательного ритма. Эти сдвиги рассматриваются как следствие развития реакции тревоги и возникновения эмоционального напряжения, направленных на мобилизацию энергетических и функциональных ресурсов организма с целью адекватного уровня предстоящей деятельности. Подобное состояние заметно снижалось при повторном тестировании, и соответственно снижался уровень эмоционального напряжения.



Показатели динамики концентрации внимания испытуемых, зарегистрированные при выполнении корректурного теста "кольца Ландольта" в начале (IADYN1) и конце (IADYN2) цикла тестирования. По шкале X - количество обследований; по шкале Y - ряды значений 1-го (IADYN1) и 2-го (IADYN2) тестирования; по шкале Z - показатели динамики концентрации внимания, вычисленные методом линейного регрессионного анализа балловых оценок внимательности в 10-ти последовательных 64-секундных участках (сериях) теста. Отрицательные значения динамики указывают на наличие утомления испытуемых в ходе выполнения теста, положительные - на отсутствие утомления.

Между студентками и студентами, экстравертами и интровертами не выявлено существенных различий. Хотя средние значения индекса внимания у студентов были несколько выше, чем у студенток (на 5 и 0.7% при 1-м и 2-м тестированиях соответственно), у интровертов на 1.4 и 0.2% выше, чем у экстравертов, однако эти различия статистически недостоверны.

По показателям концентрации внимания были выделены три группы испытуемых (таблица, Б): 1-я группа - с низкими значениями данного параметра; 2-я группа - со средними; 3-я группа - с высокими. Большинство испытуемых составило 2-ю группу со средними значениями индекса внимания 33.7 и 47.7% до и после выполнения умственной нагрузки соответственно. При первом тестировании индекс концентрации внимания 3-й группы на 65 и 38% превышал этот показатель в 1-й и 2-ой группах соответственно. Одновременно снижались соответственно значения коэффициента вариации (на 112 и 68%) и стандартного отклонения (на 51 и 30%). При повторном тестировании для всех трех групп характерно повышение индекса внимания с одновременным уменьшением показателей вариабельности (IA_{SD} и IA_{CV} соответственно). Тем не менее, у испытуемых 3-й группы по сравнению с 1-й и 2-й показатель сосредоточенности внимания был выше на 59 и 32%, коэффициента вариации - на 85 и 59%, стандартное отклонение было ниже на 59 и 39%. Межгрупповая разница по обсуждаемым показателям, возможно, указывает на различия в адаптации к предъявленной деятельности. При рассмотрении полученных данных отчетливо выявляется отрицательная связь между индексом внимания и значениями коэффициента вариации и стандартного отклонения: высокая эффективность деятельности характеризуется низкой изменчивостью показателей, посредством которых она определяется, и наоборот.

Таким образом, согласно нашим данным, показатели устойчивости и сосредоточенности внимания не проявляли заметной корреляции с такими наследственно обусловленными признаками, как пол, тип высшей нервной деятельности и темперамент обследуемых. Это означает, что результаты разработанного корректурного теста никак не связаны как со спецификой выполняемых тестов, так и с половыми и конституционально-типологическими особенностями обследуемых, и, по всей видимости, отражают особенности текущего функционального состояния мозга. Повышенная изменчивость динамики (нестабильность) психофизиологических показателей тесно коррелирует с низкими функциональными возможностями систем мозга, определяющими уровень данного психофизиологического акта.

Լ.Գ. Վահանյան, Ն.Է. Թադևոսյան, Ի.Գ. Թադևոսյան, Վ.Ն. Մալոյան

**Ուշադրության պրոցեսի որոշ առանձնահատկություններ մտավոր
ծանրաբեռնվածությունից առաջ և հետո**

Առանձնացվել է փորձարկվողների երեք խումբ՝ ըստ ուշադրության կենտրոնացման միջին վիճակագրական ցուցանիշների (ցածր, միջին և բարձր): Առաջին թեսթավորման ժամանակ 3-րդ խմբի ուշադրության կենտրոնացման ինդեքսը գերազանցում է 1-ին և 2-րդ խմբերի նույն ցուցանիշը՝ 65% և 38% համապատասխանաբար: 1-ին և 2-րդ խմբերում միաժամանակ նվազում է նաև սպանդարդ շեղման ցուցանիշը՝ 51% և 30%: Ինչպես նաև փոփոխականության ցուցանիշը՝ 112% և 68% համապատասխանաբար, որը վկայում է 3-րդ խմբի փորձարկվողների ֆունկցիոնալ վիճակի համեմատական բարձր մակարդակը: Կրկնակի թեսթավորման ժամանակ երեք խմբերին էլ բնորոշ է ուշադրության կենտրոնացման ինդեքսի մեծացումը փոփոխականության ցուցանիշի նվազման հետ միաժամանակ, որը խոսում է ուսուցման պրոցեսում որոշակի հմտությունների ձեռք բերման մասին: Այնուամենայնիվ, մյուս երկու խմբերի համեմատությամբ 3-րդ խմբի ուշադրության կենտրոնացման ինդեքսը բարձր է 59%-ով և 32%-ով, սպանդարդ շեղման ցուցանիշը ցածր է 59%-ով և 39%-ով, իսկ փոփոխականության գործակիցը՝ 85%-ով և 59%-ով: Այսպիսով, գործունեության բարձր արդյունավետությունը բնորոշվում է ցուցանիշների փոքր փոփոխականությամբ:

L.G. Vahanyan, N.E. Tadevosyan, I.G. Tadevosyan, V.H. Maloyan

Some Peculiarities of the Process of Attention before and after Intellectual loading

Three groups of students were formed according to the average statistical indicators of attention concentration (low, average, high). The attention concentration index for the 3rd group is higher compared to the same index for the 1st and 2nd groups by 65% and 38% respectively during the test performed for the first time. The standard deviation indicator and the variation coefficient also decrease for the 1st and 2nd groups by 51% and 30%; and 112% and 68% correspondingly. This shows the relatively high level of the functional state of the students of the 3rd group. The attention concentration index increases and the variation coefficient decreases for all three groups during the second performance of the test. This indicates on some skills obtained in the learning process. However, the attention concentration index for the 3rd group is higher than for the other two groups by 59% and 32% respectively, the variation coefficient - by 85% and 59% respectively and the standard deviation index is lower by 59% and 39% correspondingly. Thus, the high efficiency of activity is characterized by small variations of indicators.

Литература

1. Вундт В. В кн.: Хрестоматия по вниманию. М. Медицина. 1976. С. 8-24.
2. Eysenk H. J. The biological basis of personality. Springfield. 1967. 400 p.
3. Gevorgyan E. G., Vahanyan L. G., Tatevosyan N. E., Kostanyan E. G., Tatevosyan I. G., Manasyan K. A., Maloyan V. A. - Proceedings Third Conference of the Armenian IBRO Association. Yerevan. 2000. P. 27-28.
4. Геворкян Э. Г. В сб.: Современные аспекты радиационной медицины и ожогов. Ереван. 1995. С. 8-11.
5. Teylor J. A. - J. Abnorm. Soc. Psychol. 1983. V. 48. P. 285.
6. Практические занятия по психологии (под ред. Д.Я. Богдановой и И.П. Волкова). М. Физкультура и спорт. 1989. 160 с.
7. Бехтерева Н. П. Нейрофизиологические аспекты психической деятельности. Л. 1971. 119 с.