

ВЛИЯНИЕ АУТОХРОНОМЕТРИИ НА ДИНАМИКУ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е.И. Новикова¹, Т.Г. Щербакова¹, Н.И. Федоровская², Е.Ю. Надежкина¹

¹Волгоградский государственный социально-педагогический университет,

²Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет

Исследована умственная работоспособность и ее изменение в процессе учебной деятельности у школьников и студентов с различной оценкой временных интервалов. Выявлена разная степень снижения точности, объема и продуктивности работы в течение учебного дня у испытуемых в зависимости от особенностей восприятия времени. При этом наиболее существенные изменения зарегистрированы у лиц, замедляющих заданный интервал времени.

Ключевые слова: умственная работоспособность, аутохронометрия, испытуемые: ускоряющие, реально воспринимающие и замедляющие время.

DOI 10.19163/1994-9480-2018-1(65)-49-52

INFLUENCE OF AUTOCHRONOMETRY ON THE DYNAMICS OF MENTAL PERFORMANCE IN THE LEARNING PROCESS

E.I. Novikova¹, T.G. Shcherbakova¹, N.I. Fedorovskaya², E.Y. Nadezhkina¹

¹FSEI HE «Volgograd State Social Pedagogical University»,

²FSEI HE «Amur State University of Humanities and Pedagogy»

The mental capacity for work and its change in the process of learning activity for schoolchildren and students with different time intervals was studied. A different degree of decrease in the accuracy, volume and productivity of the work during the school day among the subjects, depending on the characteristics of time perception. At the same time, the most significant changes were recorded in persons slowing down a given time interval.

Key words: mental performance, autochromometry, subjects: accelerating, really perceiving and slowing down time.

Проблема сохранения и укрепления здоровья учащихся в последнее время приобретает особое значение в связи с социальными преобразованиями и обновлением содержания школьного образования. Возрастающий объем информации, постоянная модернизация учебных программ, привлечение разнообразных технических средств обучения, влекущие интенсификацию умственной деятельности, – все это создает ощутимое давление на нервно-психические функции учащихся. Одним из главных критериев, отражающих изменение функционального состояния организма, является умственная работоспособность, интегрирующая основные свойства психики – восприятие, внимание, память, мышление.

Важным показателем общего функционального состояния организма является и индивидуальное восприятие времени. Субъективное представление о длительности настоящего времени у человека принято оценивать по длительности индивидуальной минуты как модели настоящего времени при отсчете ее испытуемым. Каждый человек по-разному воспринимает заданный интервал времени, одни испытуемые склонны недооценивать, другие переоценивать время. Это послужило критерием для выделения нескольких групп людей: замедляющих, ускоряющих и адекватно оценивающих заданные интервалы времени [3, 5]. У здоровых людей индивидуальная минута является относительно стойким показателем, характеризующим эн-

догенную организацию времени и адаптационные способности организма [4].

Исследованию умственной работоспособности и ее изменения под влиянием различных факторов посвящено достаточно большое количество работ. В частности, в литературе имеются сведения об особенностях воздействия на умственную работоспособность учебной и трудовой деятельности [1, 9], занятий по физической культуре [9], возраста [6, 7], индивидуально-типологических особенностей высшей нервной деятельности [8], функциональной межполушарной асимметрии мозга [6], мотивационно-эмоциональной сферы, физического развития и здоровья [2]. Однако проблема взаимосвязи умственной работоспособности и индивидуального восприятия времени остается малоизученной.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование умственной работоспособности и ее динамики в процессе учебной деятельности у испытуемых 14–19 лет в зависимости от особенностей восприятия времени.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В эксперименте участвовали 64 подростка 14–15 лет и 64 студента 18–19 лет. Для оценки аутохронометрии (способности к внутреннему отсчету времени) у всех испытуемых по методу E. Halberg [10] определяли

длительность индивидуальной минуты (ИМ), в результате чего как школьники, так и студенты были разделены на 3 группы: 1-я группа – ускоряющие, 2-я группа – реально воспринимающие время и 3-я группа – замедляющие время. Кроме того, у лиц с различным восприятием времени исследовали динамику умственной работоспособности (УР) в течение учебного дня по таким показателям, как коэффициент точности выполнения задания (А), коэффициент умственной продуктивности (Р), объем зрительной информации (Q) и скорость переработки информации (СПИ). Умственная работоспособность изучалась методикой дозированного задания с помощью корректурных буквенных таблиц В. Я. Анфимова.

Обработку данных проводили методами параметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2010. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования аутохронометрии у испытуемых двух возрастных групп показали, что наибольшее количество учащихся 14–15 лет относится к группе, опережающих время (39 %), а наименьшее – реально воспринимающих время (29 %). Что же касается лиц другого возрастного контингента, то самый низкий процент (18 %) был зарегистрирован среди студентов, замедляющих время. Количество же испытуемых реально воспринимающих и опережающих время оказалось у них абсолютно одинаковым и в процентном выражении составило по 41 %.

Анализ экспериментальных данных не выявил статистически значимых различий в исходных величинах показателей умственной работоспособности у подростков с разной оценкой временного интервала (табл. 1). Однако при этом значения практически всех показателей, хотя и недостоверно, но были ниже у школьников, замедляющих время. Так, например, скорость переработки информации у подростков, ускоряющих реальное время, равнялась ($2,12 \pm 0,14$) бит/с, у лиц, реально воспринимающих время – ($2,07 \pm 0,14$), а у замедляющих время – ($1,92 \pm 0,16$) бит/с ($p > 0,05$).

У испытуемых другой возрастной группы в начале учебного дня также не было зарегистрировано достоверных различий в отношении всех исследованных параметров умственной работоспособности, за исключением скорости переработки информации. Но, в отличие от школьников, величины большинства показателей работоспособности оказались несколько выше у студентов с недооценкой интервала времени. Как показывают данные табл. 2, объем зрительной информации у этих испытуемых был равен ($945,4 \pm 36,61$) бит, у лиц, реально воспринимающих, а также опережающих время – соответственно ($897,0 \pm 37,45$) и ($891,3 \pm 41,06$) бит ($p > 0,05$). Скорость переработки зрительной информации у представителей 3-й группы составила ($3,79 \pm 0,01$) бит/с, в то время как у студентов, ускоряющих время, – ($3,59 \pm 0,04$) бит/с ($p < 0,01$). Коэффициент точности выполнения задания, характеризующий качество переработки информации и отражающий подвижность процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий головного мозга, был самым высоким у студентов, реально оценивающих время ($0,98 \pm 0,002$). У представителей групп с иной длительностью индивидуальной минуты величины данного параметра умственной работоспособности оказались схожими ($0,95 \pm 0,004$ и $0,95 \pm 0,030$ у лиц ускоряющих и замедляющих время соответственно).

Изучение особенностей умственной работоспособности в процессе учебной деятельности выявило достоверное снижение точности работы только лишь у подростков, замедляющих время. Так, если в начале учебного дня коэффициент точности выполнения задания у них был равен $0,86 \pm 0,03$, то конце дня составил $0,78 \pm 0,03$ ($p < 0,05$). Кроме того, у этой же группы школьников наблюдалась тенденция к уменьшению объема зрительной информации, в то время как у других испытуемых были выявлены противоположные изменения (табл. 1). Коэффициент умственной продуктивности в динамике учебного процесса недостоверно снижался у всех участников эксперимента. Однако степень его изменения была самой высокой у подростков с недооценкой заданного интервала времени, у которых этот показатель снизился на 14,1 %, тогда как у школьников, ускоряющих и реально воспринимающих время – всего лишь на 8 и 7 %.

Таблица 1

Умственная работоспособность у школьников с различной оценкой временных интервалов в динамике учебного дня ($M \pm m$)

Показатели УР	Группы испытуемых					
	ускоряющие время		реально воспринимающие время		замедляющие время	
А	учебный день					
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
	$0,79 \pm 0,04$	$0,76 \pm 0,03$	$0,80 \pm 0,04$	$0,78 \pm 0,04$	$0,86 \pm 0,03$	$0,78 \pm 0,03^*$
Р	$772,20 \pm 37,02$	$710,3 \pm 48,1$	$684,9 \pm 45,1$	$653,5 \pm 47,2$	$718,60 \pm 66,01$	$617,2 \pm 47,0$
Q, бит	$576,00 \pm 41,04$	$614,87 \pm 42,10$	$554,4 \pm 35,0$	$569,23 \pm 36,00$	$501,90 \pm 42,02$	$487,75 \pm 34,10$
СПИ, бит/с	$2,12 \pm 0,14$	$2,33 \pm 0,12$	$2,07 \pm 0,10$	$2,12 \pm 0,10$	$1,92 \pm 0,16$	$2,08 \pm 0,14$

*Достоверность различий ($p < 0,05$).

У студентов с различным восприятием времени наблюдалась несколько иная динамика исследованных показателей в течение учебного дня (табл. 2). У лиц, замедляющих время, происходило достоверное снижение умственной продуктивности с $1511,5 \pm 40,34$ до $1404,5 \pm 33,50$ ($p < 0,05$). Скорость переработки информации статистически значимо уменьшалась у испытуе-

мых другой группы – с переоценкой заданного интервала времени. Объем зрительной информации у студентов и ускоряющих и адекватно оценивающих заданные интервалы времени, в отличие от подростков, от начала к концу учебного дня достоверно снижался (в среднем на 5 %), а у лиц, замедляющих время, – возрастал (на 4,6 %).

Таблица 2

Изменение показателей умственной работоспособности в процессе учебной деятельности у студентов в зависимости от особенностей восприятия времени ($M \pm m$)

Показатели УР	Группы испытуемых					
	ускоряющие время		реально воспринимающие время		замедляющие время	
	учебный день					
A	начало	конец	начало	конец	начало	конец
	$0,950 \pm 0,004$	$0,950 \pm 0,003$	$0,980 \pm 0,002$	$0,97 \pm 0,01$	$0,95 \pm 0,03$	$0,95 \pm 0,02$
P	$1450,4 \pm 59,5$	$1371,0 \pm 41,6$	$1471,80 \pm 46,88$	$1396,5 \pm 42,3$	$1511,50 \pm 40,34$	$1404,5 \pm 33,5^{**}$
Q, бит	$891,30 \pm 41,06$	$850,3 \pm 31,0$	$897,00 \pm 37,45$	$855,0 \pm 33,2$	$945,40 \pm 36,61$	$979,7 \pm 46,8$
СПИ, бит/с	$3,59 \pm 0,04^*$	$3,34 \pm 0,10^{**}$	$3,66 \pm 0,20$	$3,48 \pm 0,30$	$3,79 \pm 0,01$	$3,54 \pm 0,18$

*Достоверность различий исходных данных в группах испытуемых ускоряющих и замедляющих время ($p < 0,01$); **достоверность различий исходных и конечных данных в отдельных группах испытуемых ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что у школьников и студентов в динамике учебного процесса хотя и происходило снижение практически всех показателей умственной работоспособности, однако степень их изменения у испытуемых с разным восприятием времени была неодинаковой. Самые значимые изменения точности выполнения задания, а также объема и продуктивности работы выявлены у лиц, замедляющих заданный интервал времени. У студентов, ускоряющих время, исходно зарегистрировано достоверно более низкое значение скорости переработки зрительной информации и ее существенное снижение в процессе учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антропова М.В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности. – М.: Просвещение, 1968. – 232 с.
2. Бароненко В.А., Терентьева И.С. Иерархия взаимосвязей показателей умственной работоспособности, мотивационно-эмоциональной сферы, физического развития и здоровья при адаптации к педагогическому пространству учеников // Тезисы докладов международного симпозиума «Вариабельность сердечного ритма». – Ижевск, 2003. – С.191–195.
3. Буланова Е.С., Мельникова С.Л. Связь индивидуального восприятия времени с успешностью решения интеллектуальных задач и изменения гормонального фона у молодых женщин // Достижения биологической физиологии и их место в практике образования: Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Самара; ГП «Перспектива»; СамГПУ, 2003. – С. 46–47.

4. Губарева Л.И., Колесникова А.А., Моисеева Н.И. Индивидуальная минута как показатель адаптации. – Л.: Лениздат, 1991. – 149 с.
5. Моисеева Н.И., Сысуев В.М. Временная среда и биологические ритмы. – Л.: Наука, 1984. – 128 с.
6. Новикова Е.И., Мужиченко М.В. Возрастные особенности взаимосвязи межполушарной асимметрии и умственной работоспособности // XXII съезд Физиологического общества имени И.П. Павлова: Тезисы докладов. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. – С. 288–289.
7. Новикова Е.И., Новиков Д.С. Возрастные особенности умственной работоспособности у лиц с различными сенсомоторными фенотипами // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований». – Одесса: Черноморье, 2010. – С.16–17.
8. Новикова Е.И., Федоровская Н.И. Взаимосвязь индивидуально-типологических особенностей высшей нервной деятельности и умственной работоспособности // Интеграция науки и практики: проблемы и перспективы развития: Сб. научных работ по материалам всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Старый Оскол: ООО ИПК «Кириллица», 2013. – С. 371–373.
9. Сухолозова М.А. Влияние учебных и самостоятельных занятий по физической культуре на умственную работоспособность // Материалы IV региональной научно-практической конференции «XXI веку – здоровое поколение». – Волгоград: Изд-во «Бланк», 2008. – С. 172–176.
10. Halberg E., Halberg F. Cronobiologic study design in everyday life, clinic and laboratory / E. Halberg, F. Halberg // Cronobiologia. – 1980. – Vol.7, № 4. – P. 95–120.

REFERENCES

1. Antropova M.V. Rabotosposobnost' uchashhihsja i ee dinamika v processe uchebnoj i trudovoj dejatel'nosti [The

efficiency of students and its dynamics in the process of educational and labor activity]. – Moscow: Prosveshhenie, 1968. 232 p.

2. Baronenko V.A., Terent'eva I.S. Ierarhija vzaimosvjazej pokazatelej umstvennoj rabotosposobnosti, motivacionno-jemocional'noj sfery, fizicheskogo razvitija i zdorov'ja pri adaptacii k pedagogicheskomu prostranstvu uchenikov [The hierarchy of interrelations between indicators of mental efficiency, motivational and emotional sphere, physical development and health in the adaptation to the pedagogical space of pupils]. In Tezisy dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma «Variabel'nost' serdechnogo ritma» [Theses of the reports of the international symposium «Heart rate variability»]. Izhevsk, 2003, pp.191–195.

3. Bulanova E.S., Mel'nikova S.L. Svjaz' individual'nogo vosprijatija vremeni s uspeshnost'ju reshenija intellektual'nyh zadach i izmenenija gormonal'nogo fona u molodyh zhenshin [Relationship of individual perception of time with the success of solving intellectual problems and changes in the hormonal background in young women]. In Dostizhenija biologicheskoy funkciologii i ih mesto v praktike obrazovanija: Materialy Vserossijskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Achievements of biological function and their place in the practice of education: Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation]. Samara; GP «Perspektiva»; SamGPU, 2003, pp. 46–47.

4. Gubareva L.I., Kolesnikova A.A., Moiseeva N.I. Individual'naja minuta kak pokazatel' adaptacii [Individual minute as an indicator of adaptation]. Leningrad: Lenizdat, 1991. 149 p.

5. Moiseeva N.I., Sysuev V.M. Vremennaja sreda i biologicheskie ritmy [Temporary environment and biological rhythms]. Leningrad: Nauka, 1984. 128 p.

6. Novikova E.I., Muzhichenko M.V. Vozrastnye osobennosti vzaimosvjazi mezhpolutsharnoj asimmetrii i umstvennoj rabotosposobnosti [Age features of the relationship between interhemispheric asymmetry and mental performance]. In XXII sjezd Fiziologicheskogo obshhestva imeni I.P. Pavlova: Tezisy dokladov [XXII

Congress of the Physiological Society named after I.P. Pavlov: Theses of the reports]. Volgograd: VolgGMU Publ., 2013, pp. 288–289.

7. Novikova E.I., Novikov D.S. Vozrastnye osobennosti umstvennoj rabotosposobnosti u lic s razlichnymi sensomotornymi fenotipami [Age features of mental performance in individuals with different sensorimotor phenotypes]. In Sbornik nauchnyh trudov po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremennye napravlenija teoreticheskikh i prikladnyh issledovanij» [Collection of scientific papers on the materials of the international scientific and practical conference «Modern trends in theoretical and applied research»]. Odessa: Chernomor'e, 2010, pp.16–17.

8. Novikova E.I., Fedorovskaja N.I. Vzaimosvjaz' individual'no-tipologicheskikh osobennostej vysshej nervnoj dejatel'nosti i umstvennoj rabotosposobnosti [Interrelation of individual-typological features of higher nervous activity and mental performance]. In Integracija nauki i praktiki: problemy i perspektivy razvitija: Sb. nauchnyh rabot po materialam vserossijskoj nauchnoprakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Integration of science and practice: problems and development prospects: A collection of scientific papers on the materials of the all-Russian scientific and practical conference with international participation]. Staryj Oskol: OOO IPK «Kirillica», 2013, pp. 371–373.

9. Suholozova M.A. Vlijanie uchebnyh i samostojatel'nyh zanjatij po fizicheskoj kul'ture na umstvennuju rabotosposobnost' [Influence of educational and independent occupations on physical culture on mental working capacity]. In Materialy IV regional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «XXI veku – zdorovoe pokolenie» [Materials of the IV regional scientific and practical conference «XXI century – a healthy generation»]. Volgograd: Izd-vo «Blank», 2008, pp. 172–176.

10. Halberg E., Halberg F. Cronobiologic study design in everyday life, clinic and laboratory. Cronobiologia, 1980, Vol.7, no. 4, pp. 95–120.

Контактная информация

Новикова Елена Ивановна – к. б. н., доцент, кафедра эколого-биологического образования и медико-педагогических дисциплин, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, e-mail: einphysiolog@yandex.ru