

УДК 612.1

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНОЙ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ В ПЕРИОД ИХ РАБОТЫ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

Сокотун С.А., Подковкин В.Г.

Самарский государственный университет, Самара

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Ученые России» - <http://www.famous-scientists.ru>

Исследованы изменения физиологических показателей школьников в условиях их работы за компьютером в течение учебного года. Дан сравнительный анализ изменений физиологических показателей школьников, отличающихся эмоциональной устойчивостью. Получены результаты, свидетельствующие о неблагоприятном влиянии условий работы за компьютером на школьников младших классов осенью и весной.

Ключевые слова: показатель внимания, артериальное давление, частота пульса, компьютер.

Введение

Работая за компьютером, человек неизбежно сталкивается с рядом факторов, негативно влияющих на его здоровье. Длительное неизменное положение тела, вызывающее мышечно-скелетные нарушения, постоянное напряжение глаз, воздействие радиации – вот далеко не полный перечень таких факторов [3]. Исследования показывают, что нервная и сердечно-сосудистая системы являются весьма чувствительными к воздействию условий работы с персональным компьютером [1]. Выявлено, что уже кратковременная работа с компьютерным видеодисплейным терминалом приводит к усилению напряженности основных регуляторных систем организма [2]. Особенно выраженное неблагоприятное влияние работа с компьютерами оказывает на детей и подростков в силу анатомо-физиологических, психических особенностей растущего организма и реакций его на внешние раздражители [3]. Наше исследование посвящено изучению некоторых физиологических показателей организма школьников с различной эмоциональной устойчивостью при работе за компьютером в разные сезоны года.

1. Материалы и методы исследований

1.1. Объект исследования В эксперименте принимало участие 116 учеников 6-х, 8-х и 10-х классов школы №37 Железнодорожного района г. Самары, среди ко-

торых по данным тестирования было выявлено 51 эмоционально стабильных индивидов и 65 – эмоционально неустойчивых. Учащиеся в течение 40 мин выполняли работу с текстом на компьютере. Исследования проводились три раза: в феврале, мае и сентябре 2008 года, во время 3 урока с 10 00.

В качестве биологического материала использовали ротовую жидкость, которую собирали 2 раза: до начала урока и после него. Сбор биологического материала проводили в химически чистые пробирки по 3 мл. Перед забором испытуемый промывал рот кипячёной водой и просушивал салфеткой. Полученный материал хранился в морозильной камере при температуре -15 °С.

1.2. Физиологические методы Показатели внимания определяли с помощью корректурной пробы с кольцами Ландольта для исследования устойчивости и утомляемости внимания. При анализе экспериментальных данных учитывались: скорость нахождения колец Ландольта (S, кол.колец/мин); качество работы с таблицей (показатель внимания (ПВ), %) [6].

Определение частоты пульса осуществляли методом пальпации лучевой артерии.

Артериальное давление измеряли при помощи автоматического цифрового прибора модели UA-668.

1.4. Методы статистической обработки Статистическую обработку полученных данных проводили стандартным способом с помощью критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия с уровнем значимости $P < 0,05$ [8].

2. Результаты исследования и их обсуждение

2.1. Результаты исследования В результате обработки корректурной пробы с кольцами Ландольта было выявлено следующее. Весной в группе эмоционально стабильных школьников у шестиклассников после работы за компьютером наблюдалось уменьшение скорости нахождения колец Ландольта на 23% и показателя внимания на 29%, у восьмиклассников понижение показателя внимания на 35%, у десятиклассников подобных изменений не наблюдалось (табл. 1). В группе эмоционально неустойчивых школьников значительных изменений показателей внимания не происходило (табл. 2). Осенью у эмоционально стабильных шестиклассников и восьмиклассников после урока информатики наблюдалось уменьшение показателя внимания на 25% и 27% соответственно, а у восьмиклассников снижение скорости нахождения колец Ландольта на 12%. У учеников 10-х классов подобных измене-

ний не происходило (табл. 1). В группе эмоционально неустойчивых школьников наблюдалась иная картина. У учеников 6-х, 8-х и 10-х классов после работы за компьютером происходило увеличение показателя внимания на 18%, 15% и 18% соответственно (табл. 2). Зимой у эмоционально стабильных восьмиклассников после работы за компьютером наблюдалось уменьшение скорости нахождения колец Ландольта на 13%, а показателя внимания на 28%. У десятиклассников показатели внимания значительно не изменялись (табл. 1). У эмоционально неустойчивых десятиклассников после урока происходило увеличение показателя внимания на 27% (табл. 2). Сравнивая результаты, полученные в разные сезоны года, мы получили следующие данные. У эмоционально стабильных учеников 6-х и 8-х, и 10-х классов начальный (до работы за компьютером) и конечный уровни показателя внимания весной оказались ниже чем осенью в 2,5, 2,7 и 1,9, 2,1, и 1,9, 1,8 раза соответственно (табл. 1). Аналогично у эмоционально неустойчивых учеников 6-х и 8-х, и 10-х классов начальный и конечный уровни показателя внимания весной оказались ниже чем осенью в 2,5, 2,5 и 2,2, 2,3, и 1,6, 1,8 раза соответственно (табл. 2).

Таблица 1. Изменение физиологических показателей у эмоционально стабильных школьников в различные сезоны года

	Эмоционально стабильные					
	6-е классы		8-е классы		10-е классы	
	До урока	После урока	До урока	После урока	До урока	После урока
Весна						
S, кол. колец/сек	1,173±0,100	0,904±0,071*	1,194±0,126 ³	1,078±0,157 ³	1,311 ± 0,107	1,136 ± 0,166
ПВ, %	27,7 ± 3,5 ³	19,6 ± 2,2* ³	39,2 ± 3,1 ³⁴	25,7 ± 6,1 ^{34*}	40,6 ± 3,8 ³⁴	33,9 ± 4,3 ³
Частота пульса, кол.уд./мин	81,8 ± 3,4	82,8 ± 3,1	79,3 ± 3,5	81,5 ± 5,9	77,8 ± 3,7	78,5 ± 5,6
Систолическое давл., мм рт.ст.	109,1 ± 3,5 ³	89,5 ± 2,5 ^{3*}	119,3 ± 2,6 ⁴	98,8 ± 3,1 ^{34*}	131,3 ± 2,7	104,6 ± 3,3 ^{34*}
Диастолическое давл., мм рт.ст.	62,4 ± 2,9	69,2 ± 4,6	68,6 ± 2,3	72,9 ± 2,0	75,3 ± 4,8	76,5 ± 5,4

Пульсовое давл., мм рт.ст.	46,7 ± 5,0	20,3 ± 3,4*	50,7 ± 3,6	25,9 ± 4,0 ^{3*}	56,0 ± 4,6	28,1 ± 6,4*
Осень						
S, кол.колец/сек	1,480±0,055	1,358±0,048	1,605±0,076 ³	1,411±0,048 ^{3*}	1,493 ± 0,058	1,407 ± 0,103
ПВ, %	70,3 ± 3,8 ³	52,5 ± 8,4 ^{3*}	75,1 ± 3,6 ³	55,1 ± 5,8 ^{3*}	76,1 ± 2,7 ³	60,1 ± 8,3 ³
Частота пульса, кол.уд./мин	82,4 ± 2,8	85,3 ± 3,1	78,4 ± 5,0	81,2 ± 2,9	74,6 ± 2,9	80,1 ± 3,2
Систолическое давл., мм рт.ст.	128,9 ± 3,7 ³	115,2 ± 2,3 ^{3*}	124,2 ± 2,4	122,4 ± 3,0 ³	128,5 ± 4,1	123,1 ± 7,2 ³
Диастолическое давл, мм рт.ст.	69,7 ± 3,8	74,8 ± 2,5	69,7 ± 2,5	73,0 ± 4,2	73,1 ± 4,3	75,3 ± 4,7
Пульсовое давл., мм рт.ст.	59,2 ± 5,4	40,4 ± 4,0*	54,4 ± 3,5	49,4 ± 6,2 ³	55,4 ± 6,4	47,8 ± 8,1
Зима						
S, кол.колец/сек			1,319±0,039	1,155±0,059*	1,401 ± 0,090	1,231 ± 0,272
ПВ, %			69,2 ± 4,3 ⁴	49,9 ± 7,2 ^{4*}	66,1 ± 6,3 ⁴	53,0 ± 11,5
Частота пульса, кол.уд./мин			76,4 ± 3,7	80,5 ± 4,6	73,2 ± 3,4	75,8 ± 4,4
Систолическое давл., мм рт.ст.			128,2 ± 2,4 ⁴	121,4 ± 3,6 ⁴	134,1 ± 3,6	127,0 ± 2,5 ⁴
Диастолическое давл, мм рт.ст.			71,2 ± 2,7	71,9 ± 2,1	74,1 ± 4,3	76,0 ± 2,5
Пульсовое давл., мм рт.ст.			57,0 ± 4,2	49,4 ± 3,4	60,1 ± 5,5	51,0 ± 3,3

Примечание: * - результаты до и после урока статистически достоверны (P<0,05); 3- различия результатов осенью и весной статистически достоверны (P<0,05); 4- различия результатов весной и зимой статистически достоверны (P<0,05).

Таблица 2. Изменение физиологических показателей у эмоционально неустойчивых школьников в различные сезоны года

	Эмоционально неустойчивые					
	6-е классы		8-е классы		10-е классы	
	До урока	После урока	До урока	После урока	До урока	После урока
Весна						
S, кол.колец/сек	1,018±0,095	1,134±0,084	1,217±0,130	1,260±0,109	1,288 ± 0,255	0,947 ± 0,210 ³
ПВ, %	24,2 ± 3,4 ³	29,3 ± 5,5 ³	30,1 ± 1,8 ³	33,2 ± 2,1 ³	39,3 ± 4,3 ³⁴	44,2 ± 2,1 ³⁴

Частота пульса, кол.уд./мин	77,8 ± 2,7	88,7 ± 4,6*	74,6 ± 2,4	85,6 ± 4,5*	72,4 ± 4,9	83,1 ± 2,0*
Систолическое давл., мм рт.ст.	100,3 ± 4,4 ³	108,8 ± 3,9 ³	107,1 ± 2,7 ³⁴	112,9 ± 3,4 ³⁴	118,3 ± 2,9 ³	117,8 ± 4,1 ⁴
Диастолическое давл, мм рт.ст.	63,4 ± 3,4	73,1 ± 6,6	70,0 ± 2,5	74,1 ± 4,7	75,6 ± 5,0	77,5 ± 5,6
Пульсовое давл., мм рт.ст.	36,9 ± 4,5	35,6 ± 6,9	37,1 ± 3,9 ³	38,9 ± 6,5	42,7 ± 5,3 ³	40,3 ± 6,8
Осень						
S, кол.колец/сек	1,326± 0,061	1,481± 0,042*	1,411±0,068	1,555±0,044	1,402 ± 0,035	1,454±0,062 ³
ПВ, %	60,3 ± 3,4 ³	73,5 ± 3,5 ^{3*}	65,2 ± 3,3 ³	76,2 ± 3,4 ^{3*}	64,1 ± 2,8 ³	78,1 ± 3,0 ^{3*}
Частота пульса, кол.уд./мин	79,1 ± 2,8	89,1 ± 3,9*	78,5 ± 5,1	83,3 ± 3,4	74,8 ± 3,9	83,3 ± 5,7
Систолическое давл., мм рт.ст.	117,5 ± 2,8 ³	126,2 ± 3,0 ^{3*}	124,1 ± 2,0 ³	126,2 ± 1,2 ³	130,3 ± 2,4 ³	125,3 ± 4,3
Диастолическое давл, мм рт.ст.	67,3 ± 2,7	74,8 ± 2,1	69,2 ± 3,2	73,2 ± 2,8	70,1 ± 5,6	75,1 ± 5,4
Пульсовое давл., мм рт.ст.	50,3 ± 3,7	51,4 ± 4,3	54,8 ± 4,1 ³	53,1 ± 3,5	60,3 ± 7,2 ³	50,2 ± 6,7
Зима						
S, кол.колец/сек			1,269±0,069	1,198±0,107	1,306±0,062	1,224±0,086
ПВ, %			77,3 ± 6,3 ⁴	80,8 ± 4,2 ⁴	52,9 ± 4,3 ⁴	72,7 ± 4,0 ^{4*}
Частота пульса, кол.уд./мин			74,2 ± 3,6	79,4 ± 5,6	74,2 ± 3,6	79,4 ± 5,6
Систолическое давл., мм рт.ст.			122,5 ± 2,4 ⁴	129,2 ± 2,0 ^{4*}	126,3 ± 3,4 ³	135,1 ± 2,6 ^{4*}
Диастолическое давл, мм рт.ст.			69,4 ± 3,0	73,3 ± 3,4	73,1 ± 3,4	78,4 ± 4,2
Пульсовое давл., мм рт.ст.			53,2 ± 4,5	55,9 ± 4,2	53,2 ± 5,2	56,7 ± 4,5

Примечание: * - результаты до и после урока статистически достоверны (P<0,05); 3- различия результатов осенью и весной статистически достоверны (P<0,05); 4 – различия результатов весной и зимой статистически достоверны (P<0,05).

Зимой у эмоционально стабильных восьмиклассников и десятиклассников начальный уровень показателя внимания оказался выше чем весной на 43% и 39% соответственно (табл. 1). Аналогично, начальный и конечный уровни показателя внимания у эмоционально неустойчивых восьмиклассников и десятиклассников оказались выше чем весной на 61%, 59% и 26%, 39% соответственно (табл. 2). Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно сказать, что снижение показателя внимания после работы за компьютером характерно для эмоционально стабильных школьников младших классов, в то время как для эмоционально неустойчивых школьников характерно некоторое его повышение за исключением весеннего периода. В целом для всех школьников характерен высокий уровень показателя внимания осенью и низкий – весной. Из литературы известно, что причиной возникновения ошибок при работе с корректурной пробой является изменение функционального состояния коркового конца зрительного анализатора, отражающее общее состояние коры головного мозга [6]. Уменьшение показателя внимания у эмоционально стабильных школьников свидетельствует о раннем развитии утомления. Улучшение качества работы с корректурной пробой после работы за компьютером у эмоционально неустойчивых школьников в осенний период возможно связано с обеспокоенностью испытуемых допустить большое число ошибок при выполнении задания учителя.

В результате измерения артериального давления и определения частоты пульса были получены следующие данные. Весной у эмоционально неустойчивых учеников 6-х, 8-х и 10-х классов наблюдалось увеличение частоты пульса на 13% после 40 минутной работы за компьютером. Осенью у шестиклассников этой же группы школьников частота пульса возросла на 12%. У старшекласников подобного увеличения не происходило ни осенью, ни зимой (табл. 2). В группе эмоционально стабильных школьников у всех испытуемых значительного изменения частоты пульса не наблюдалось ни весной, ни зимой, ни осенью (табл. 1). Весной у

эмоционально стабильных шестиклассников после работы за компьютером наблюдалось уменьшение систолического давления на 18%, тенденция к увеличению диастолического давления и достоверное снижение пульсового давления 2.3 раза. Аналогично, у восьмиклассников и десятиклассников происходило уменьшение систолического давления на 17% и 20% соответственно, тенденция к увеличению диастолического и уменьшение пульсового давления в 1.9 и 2 раза соответственно. Осенью подобное изменение артериального давления происходило только у шестиклассников: уменьшение систолического давления на 11% и снижение пульсового – на 32% (табл. 1). Согласно данным литературы такая реакция сердечно-сосудистой системы соответствует неблагоприятной перестройке регуляции гемодинамики [4]. Зимой у эмоционально стабильных испытуемых значительного изменения артериального давления не наблюдалось. В группе эмоционально неустойчивых школьников после работы за компьютером наблюдалось увеличение систолического давления на 7% у шестиклассников осенью, а у восьмиклассников и десятиклассников – зимой на 6% и 7% соответственно. Из литературных источников известно, что у лиц с выраженным эмоциональным напряжением обычно наблюдается тенденция к увеличению частоты сердечных сокращений и повышение артериального давления [5, 7]. Весной значительного изменения артериального давления у этой группы школьников не происходило (табл. 2).

2.2. Обсуждение результатов Таким образом, резюмируя результаты, полученные в ходе нашего исследования, можно сказать, что ухудшение внимания и уменьшение пульсового давления у эмоционально стабильных детей младшего школьного возраста после работы за компьютером весной и осенью свидетельствует о негативном влиянии на них работы за компьютером. А увеличение частоты пульса весной и систолического давления зимой, т.е. симпатикотоническое преобладание вегетативных реакций у эмоционально неустойчивых школьников, говорит о развитии у них эмоционального напряжения после работы за компьютером.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Воронцов М.П., Михеев В.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы девушек-подростков, обучающихся в техническом училище // Гигиена и санитария. – 1980. – №2. – С.33.
2. Григорьев Ю. Г., Лукьянова С.Н., Григорьев О.А. К оценке опасности ЭМП, генерируемого видеомонитором (исследования в условиях кратковременной работы оператора на ПК) // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1996. – Т.36. Вып.5. – С.738.
3. Гун Г.Е. Компьютер как сохранить здоровье. Рекомендации для детей и взрослых. – СПб.: Изд. дом «Нева», 2003. – 128 с.
4. Доскин В.А., Куинджи Н.Н. Биологические ритмы растущего организма. – М.: Медицина, 1989. – 224 с.
5. Казначеев В.П., Михайлова Л.П. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. – Новосибирск: Наука, 1985. – 180с.
6. Макаренко Н. В. Психофизические функции человека и операторский труд. – Киев: Наукова думка, 1991. – 216 с.
7. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. – М.: Наука, 1981. – 214 с.
8. Фролов Ю.П. Математические методы в биологии: ЭВМ и программирование. – Самара: Изд-во СамГУ, 1997. – 265 с.

**CHANGES OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS AT SCHOOLBOYS WITH
VARIOUS EMOTIONAL STABILITY DURING THEIR WORK BEHIND THE
COMPUTER**

Sokotun S.A., Podkovkin V.G.
Samara state university, Samara

Changes of physiological parameters of schoolboys in conditions of their work behind a computer within an academic year are investigated. The comparative analysis of changes of physiological parameters of the schoolboys, differing is given by emotional stability. The results testifying to adverse influence of operating conditions behind a computer on schoolboys of elementary grades in the autumn and the spring are received.

Keywords: a parameter of attention, arterial pressure, a pulse rate, a computer.