

УДК 577.171.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ШКОЛЬНИКОВ РАЗНЫХ ГРУПП ЗДОРОВЬЯ ПРИ РАБОТЕ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

© 2009 г.

В.Г. Подковкин, С.А. Соколов

Самарский госуниверситет

sergeys1984@rambler.ru

Поступила в редакцию 29.10.2008

Изучены изменения физиолого-биохимических показателей у школьников, работающих за компьютером, и дан сравнительный анализ их изменений у учащихся, отличающихся по состоянию здоровья. Получены результаты, свидетельствующие о неблагоприятном влиянии условий работы за компьютером на школьников с артериальной гипертензией и вегето-сосудистой дистонией.

Ключевые слова: гистамин, серотонин, ротовая жидкость, артериальное давление, показатель внимания.

Введение

Организм человека, работающего за компьютером, подвергается неблагоприятным факторам, отрицательно влияющим на его состояние. Это касается не только электромагнитного излучения. При работе за компьютером немаловажное значение имеет нагрузка на зрительный анализатор. Длительное ограничение движения тела и работа в стеснённой позе вызывает утомление целого ряда мышц [1]. К тому же к условиям работы за компьютером оказываются в значительной степени чувствительными нервная, сердечно-сосудистая и эндокринная системы [2]. Воздействуя на организм человека, физические факторы способны вызывать биологические эффекты, отражающиеся на его самочувствии, работоспособности и состоянии здоровья [3]. Растущий процент заболеваемости подрастающего населения, проживающего в крупных городах, диктует необходимость проведения клиничко-лабораторного мониторинга за состоянием нейровегетативных и эндокринных функций подростков [4]. В связи с этим представляется интересным изучение изменений физиолого-биохимических показателей у школьников, отличающихся по состоянию здоровья, при работе за компьютером.

Материалы и методы исследований

В исследовании участвовало 109 человек, учащихся 6-х, 8-х и 10-х классов школы № 37

Железнодорожного района г. Самары, среди которых по данным амбулаторных карт было выделено 26 человек, имеющих первую группу здоровья, и 71 человек, имеющий вторую группу здоровья. В первую группу были отнесены школьники, не имеющие каких-либо значительных отклонений состояния здоровья от нормы. Ко второй группе здоровья были отнесены индивиды прежде всего с нейровегетативными расстройствами, артериальной гипертензией и вегето-сосудистой дистонией. Школьники в течение 35 мин работали с компьютерным текстом, выполняя задание учителя. Исследование проводилось 14.05.2008 г., во время третьего 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°C .

Гистамин и серотонин определяли по методике Л.Я. Прошиной (1981) в нашей модификации (В.Г. Подковкин, М.И. Панина, Т.И. Васильева, 2003) на приборе БИАН-130 [5].

Определение 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) проводили по методике Ю.А. Панкова, И.Я. Усватовой в модификации В.Г. Подковкина и соавторов [5], используя прибор БИАН-130 флуориметрический.

Диеновые конъюгаты и кетоны определяли по методике И.Д. Стальной (1977), в модификации В.А. Костюка (1991) [6].

Оценивались самочувствие, активность, настроение с помощью теста САН. Тест САН представляет собой карту, на которую нанесены 30 пар признаков полярного значения, с помощью которых можно дать полноценную характеристику состояния, в частности утомления [7].

Показатели внимания определяли с помощью корректурной пробы с кольцами Ландольта для исследования устойчивости и утомляемости внимания. При анализе экспериментальных данных учитывались:

1. Скорость нахождения колец Ландольта (S, количество колец/мин).

2. Качество работы с таблицей (показатель внимания (ПВ), %) [8].

Определение частоты пульса осуществляли методом пальпации лучевой артерии.

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

Статистическую обработку полученных данных проводили стандартным способом с помощью критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия с уровнем значимости $P < 0.05$ [9].

Результаты исследования и их обсуждение

Выявлено достоверное увеличение концентрации 11-ОКС в ротовой жидкости у учеников второй группы здоровья после работы за компьютером на 43%, в то время как у школьников первой группы здоровья подобного увеличения не наблюдалось. Причём исходный уровень гормона был достоверно выше на 62% у учащихся из второй группы здоровья (табл.). По данным из литературных источников известно, что 11-ОКС играют существенную роль в адапционных реакциях организма. Повышение уровня 11-ОКС в крови при адаптации организма к изменяющимся условиям среды отмечено рядом авторов [10]. Также известно, что у школьников второй группы здоровья к концу учебного года уровень 11-ОКС в ротовой жидкости достоверно выше, чем у учащихся первой группы здоровья [11]. Достоверных изменений концентрации гистамина у учащихся первой и второй групп после работы за компьютером, при имеющейся тенденции к её увеличению, не наблюдалось. При этом исходный уровень гистамина у школьников второй группы был выше в 2.05 раза по сравнению с первой группой (табл.). Из литературы известно, что уровни 11-

ОКС и гистамина в организме находятся в прямой зависимости друг от друга и сезонный ритм глюкокортикоидов находится в сопряжённом отношении с сезонным биоритмом содержания гистамина [12], что подтверждается и нашим исследованием.

Обнаружено уменьшение в 2.45 раза концентрации серотонина в ротовой жидкости после работы за компьютером у школьников второй группы здоровья, в то время как у учащихся первой группы подобных изменений не наблюдалось (табл.). Снижение уровня серотонина свидетельствует о развитии утомления организма к концу учебного года.

Значительного изменения концентрации диеновых конъюгатов и кетонов после работы за компьютером у школьников обеих групп не обнаружено. Однако начальный и конечный (после исследования) уровни диеновых конъюгатов производных эфиров холестерина (ЭХ) и триацилглицеролов (ТГ) у школьников второй группы здоровья оказались выше на 33% и 34% соответственно. Аналогично начальный и конечный уровни диеновых кетонов производных ЭХ у школьников второй группы здоровья были выше на 67% и 63% соответственно по сравнению со школьниками первой группы здоровья (табл.). По данным литературы известно, что у детей и подростков с различными нейровегетативными расстройствами, артериальной гипертензией и вегето-сосудистой дистонией наблюдается возрастание в плазме крови малонового диальдегида и диеновых конъюгатов. Это сильнее всего проявляется в весенний период, когда происходит интенсификация перекисного окисления липидов (ПОЛ), связанная с уменьшением реального поступления экзогенных антиоксидантов. Дефицит общей антиоксидантной системы сказывается астеническим синдромом так называемой «весенней слабости». В это же время увеличивается вероятность некомпенсированной активации ПОЛ при воздействии дополнительных неблагоприятных факторов [13].

В результате определения артериального давления и частоты пульса были выявлены следующие изменения. У школьников второй группы здоровья после работы за компьютером наблюдалось уменьшение систолического давления на 19%, увеличение диастолического давления на 5% и достоверное уменьшение пульсового давления на 48% (табл.). Согласно данным литературы, такая реакция сердечно-сосудистой системы соответствует неблагоприятной перестройке регуляции гемодинамики [7]. У школьников первой группы здоровья подобных изменений не обнаружено. При этом ис-

Таблица

**Изменение физиолого-биохимических показателей
у школьников разных групп здоровья при работе за компьютером**

	Первая группа здоровья		Вторая группа здоровья	
	До урока	После урока	До урока	После урока
Самочувствие, балл	5.51 ± 0.69	5.19 ± 0.86	4.8 ± 0.7	2.3 ± 0.4 *
Активность, балл	5.23 ± 0.38	5.16 ± 0.58	5.0 ± 0.5	3.2 ± 0.7 *
Настроение, балл	5.25 ± 1.40	5.13 ± 1.06	5.2 ± 0.7	3.1 ± 0.8 *
ПВ, %	56.5 ± 9.3	45.4 ± 9.2	52.8 ± 5.1	31.4 ± 6.4 *
Частота пульса, уд./мин	74.6 ± 7.9	79.6 ± 3.5	76.2 ± 3.9	87.8 ± 5.2
Систолическое давл., мм рт. ст.	106.8 ± 5.6	105.3 ± 8.0	126.6 ± 4.5 **	110.0 ± 4.0 *
Диастолическое давл., мм рт. ст.	62.8 ± 5.6	64.6 ± 6.0	71.5 ± 5.8	75.3 ± 4.4
Пульсовое давл., мм рт. ст.	44.0 ± 7.9	40.7 ± 9.6	55.1 ± 7.4	34.7 ± 6.4*
Диен. конъюг. произв. ЭХ и ТГ, мкм/л	3.018 ± 0.616	3.303 ± 0.570	4.489 ± 0.395 **	4.943 ± 0.432**
Диен. кетоны произв. ЭХ, мкм/л	0.264 ± 0.104	0.301 ± 0.207	0.768 ± 0.224 **	0.894 ± 0.199**
11-ОКС, мкг/мл	0.088 ± 0.017	0.139 ± 0.031	0.229 ± 0.073 **	0.398 ± 0.045*
Гистамин, мкг/мл	0.190 ± 0.082	0.220 ± 0.076	0.390 ± 0.056 **	0.373 ± 0.088
Серотонин, мкг/мл	0.292 ± 0.153	0.259 ± 0.161	0.353 ± 0.106	0.144 ± 0.022 *

Примечание: * – различия результатов до и после исследования статистически достоверны ($P < 0.05$);

** – различия между группами здоровья статистически достоверны ($P < 0.05$).

ходный уровень систолического давления у школьников второй группы здоровья был достоверно выше на 18% в сравнении с первой группой здоровья. Заметного изменения частоты пульса у учащихся после работы за компьютером не наблюдалось (табл.).

В результате обработки тестовой карты САН было обнаружено достоверное уменьшение показателей самочувствия, активности и настроения к концу занятия у учащихся второй группы здоровья в 2, 1.5 и 1.7 раза соответственно. В то же время у школьников первой группы здоровья наблюдалась лишь небольшая тенденция к уменьшению этих показателей после работы за компьютером (табл.).

В результате обработки корректурной пробы с кольцами Ландольта было выявлено следующее. Значительного изменения скорости нахождения колец Ландольта у школьников обеих групп здоровья после 35 мин работы за компьютером не наблюдалось. Однако у учащихся второй группы наблюдалось достоверное уменьшение показателя внимания в 1.7 раза. У школьников первой группы здоровья наблюдалась лишь небольшая тенденция к уменьшению показателя внимания (табл.). 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 [8]. Уменьшение показателя внимания у учеников второй группы здоровья свидетельствует о раннем развитии утомления.

Заключение

Таким образом, резюмируя результаты, полученные в ходе нашего исследования, можно сказать, что понижение пульсового давления, повышение уровня 11-ОКС и уменьшение уровня серотонина у школьников второй группы здоровья к концу занятия на фоне их общего утомления, проявляющегося в ухудшении самочувствия, активности, настроения и качества работы с корректурной пробой, свидетельствуют о более неблагоприятном влиянии на них условий работы за компьютером в сравнении со школьниками первой группы здоровья. Более высокие концентрации продуктов ПОЛ у школьников второй группы здоровья говорят о смещении у них окислительного-антиокислительного равновесия, которое может свидетельствовать о возникновении первых неспецифических звеньев в развитии стресс-реакции. Высокие уровни гормонов адаптации у школьников второй группы здоровья говорят о высокой напряженности основных регуляторных систем организма.

Список литературы

1. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. М.: Советский спорт, 1995. 61 с.
2. Воронцов М.П., Михеев В.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы девушек-подростков, обучающихся в техническом училище // Гигиена и санитария. 1980. № 2. С. 33–35.
3. Шандала М.Г. Опыт гигиенической разработки проблемы физических факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. 1999. № 4. С. 3–9.

4. Денисов Л.А. Организация социально-гигиенического мониторинга в Зеленограде // Гигиена и санитария. 2000. № 4. С. 47–50.
5. Подковкин В.Г., Панина М.И. Биологические и иммунологические методы оценки регулирующих систем организма. Куйбышев, 1989. 32 с.
6. Стальная И.Д., Костюк В.А. Большой спецпрактикум по биохимии. Самара, 1996. 126 с.
7. Доскин В.А., Куинджи Н.Н. Биологические ритмы растущего организма. М.: Медицина, 1989. 224 с.
8. Макаренко Н.В. Психофизические функции человека и операторский труд. Киев: Наукова думка, 1991. 216 с.
9. Фролов Ю.П. Математические методы в биологии: ЭВМ и программирование. Самара: Изд-во СамГУ, 1997. 265 с.
10. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки. Л.: Наука, Медицинское отделение, 1981. 156 с.
11. Ермакова И.В. Изменение глюкокортикоидной функции надпочечников у мальчиков-первоклассников в период адаптации к началу обучения в школе и в течение учебного года // Физиология человека. 2002. Т.28. №1. С. 35–41.
12. Голиков А.П., Голиков П.П. Сезонные биоритмы в физиологии и патологии. М.: Медицина, 1973. 294 с.
13. Джума С.Г. Исследование показателей периферической крови у юношей с артериальной гипертензией // Обмен веществ при адаптации и повреждении: Сб. науч. трудов V международной конференции. Ростов-на-Дону, 2006. С. 53–54.

**A COMPARATIVE ANALYSIS OF CHANGES IN PHYSIOLOGICAL
AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF DIFFERENT HEALTH GROUPS
OF SCHOOLCHILDREN WORKING AT A COMPUTER**

V.G. Podkovkin, S.A. Sokotun

Changes of physiological and biochemical parameters of schoolchildren working at a computer have been studied and their comparative analysis for the pupils of different levels of health has been given. The results obtained testify to the adverse effects of operating conditions at a computer on schoolchildren with arterial hypertension and vegetative-vascular dystonia.

Keywords: histamine, serotonin, oral liquid, arterial pressure, parameter of attention.