

ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АДАПТАЦИИ СЕРДЦА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ В ПЕРИОД РАБОТЫ ЗА КОМПЬЮТЕРОМ

Исследована связь физиологических и биохимических показателей школьников и степени адаптации их сердца к физическим нагрузкам в условиях работы за компьютером. Обнаружена зависимость изменений исследуемых показателей организма школьников от степени адаптации их сердца к физическим нагрузкам.

Введение

При работе за компьютером организм человека сталкивается с комплексным влиянием различных факторов. Во-первых, это биологически активные физические факторы среды – электромагнитные излучения различных частот, электростатические поля, повышенная концентрация аэроионов, шум [8, 17]. Выявлено, что кратковременная работа с компьютерным видеодисплейным терминалом приводит к усилению напряженности основных регуляторных систем организма [7]. Поэтому изучение изменений физиолого-биохимических показателей организма при работе за компьютером позволит оценить влияние условий работы за компьютером на пользователя. Интересным представляется изучение изменения физиолого-биохимических показателей у людей с различной степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам при работе за компьютером.

Материалы и методы исследований

В исследовании принимали участие ученики 6-х классов школы №37 Железнодорожного района г. Самары в количестве 31 человека, из которых было выделено 2 группы. Первая группа состояла из 17 школьников со средней степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам. Вторая группа состояла из 14 школьников с низкой степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам. Все испытуемые выполняли работу с текстом на компьютере в течение 40 мин. Исследование проводилось во время 3-го урока с 10.00 до 10.50.

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 кипяченой 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 (Подковкин В.Г., Панина М.И., Васильева Т.И., 2003) на приборе БИАН-130.

Определение 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) проводили по методике Ю.А. Панкова, И.Я. Усватовой в модификации В.Г. Подковкина и соавт. [1], используя прибор БИАН-130 флуориметрический.

Для оценки степени адаптации сердца к физическим нагрузкам использовали сердечно-сосудистую пробу Руфье - Диксона (Шеррер Ж., 1973).

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 $P < 0,05$ [19].

Результаты исследования и их обсуждение

Выявлено достоверное увеличение концентрации гистамина в ротовой жидкости у учеников второй группы после работы за компьютером в 3,3 раза, в то время как

Таблица. Изменение физиолого-биохимических показателей у школьников с различной степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам при работе за компьютером

	Первая группа		Вторая группа	
	До урока	После урока	До урока	После урока
Кол-во человек	17		14	
Степень адаптации сердца к физическим нагрузкам, балл	27,4±6,7		3,8±0,8**	
Частота пульса, кол.уд./мин	86,8 ± 10,5	85,5 ± 9,4	80,5 ± 7,6	94,1 ± 8,5
Систолическое давл., мм рт.ст.	108,9 ± 10,8	101,3 ± 10,5	116,9 ± 10,8	95,2 ± 9,0
Диастолическое давл., мм рт.ст.	68,1 ± 8,1	67,1 ± 8,6	67,3 ± 8,7	72,8 ± 7,7
Пульсовое давл., мм рт.ст.	40,8 ± 7,9	34,2 ± 6,9	49,6 ± 5,1	22,5 ± 4,2*
11-ОКС, мкг/мл	0,121 ± 0,031	0,154 ± 0,064	0,107 ± 0,025	0,270 ± 0,070*
Гистамин, мкг/мл	0,108 ± 0,031	0,182 ± 0,063	0,105 ± 0,035	0,349 ± 0,095*
Серотонин, мкг/мл	0,254 ± 0,105	0,281 ± 0,122	0,108 ± 0,042	0,507 ± 0,213*

Примечание: ** – различия между группами статистически значимы (P<0,05); * – различия результатов до и после исследования статистически значимы (P<0,05).

у учащихся первой группы статистически значимые изменения отсутствовали (табл.). Из литературных источников известно, что при воздействии электромагнитного поля на организм происходит увеличение концентрации гистамина в различных биологических жидкостях, а также в слюне [14]. Также известно, что гистамин имеет важное значение в формировании любой адаптационной реакции [2].

Обнаружено достоверное увеличение концентрации серотонина в слюне у школьников с низкой степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам после работы за компьютером в 5 раз. Значительных изменений в концентрации серотонина у школьников со средней адаптацией сердца к физическим нагрузкам не наблюдалось. Следует отметить, что начальный уровень серотонина у школьников первой группы был выше в 2 раза по сравнению со школьниками второй группы. Доказательства участия серотонина в адаптации к действию различных факторов получены во многих экспериментах [12, 15, 20, 21].

Выявлено достоверное увеличение концентрации 11-ОКС у учеников второй группы после работы за компьютером в 2,5 раза, в то время как у испытуемых первой группы наблюдалась лишь небольшая тенденция к увеличению 11-ОКС (табл.). По данным литературы известно, что 11-ОКС играют существенную роль в адап-

тационных реакциях организма. Повышение уровня 11-ОКС в крови при адаптации организма к изменяющимся условиям среды отмечено рядом авторов [4, 5, 16, 18]. Известна положительная корреляция между содержаниями 11-ОКС в крови и слюне [3]. Поэтому по изменению концентрации 11-ОКС в слюне мы также можем судить об адаптационных реакциях организма.

В результате определения артериального давления и частоты пульса были выявлены следующие изменения. У школьников первой группы после работы за компьютером наблюдалась небольшая тенденция к снижению систолического давления, заметных изменений диастолического давления не обнаружено, а пульсовое давление у них уменьшилось на 16%. У испытуемых второй группы после работы за компьютером наблюдалось уменьшение систолического давления на 19%, увеличение диастолического давления на 8,2% и достоверное уменьшение пульсового давления в 2,2 раза. Согласно данным литературы такая реакция сердечно-сосудистой системы соответствует неблагоприятной перестройке регуляции гемодинамики [6, 9]. Заметного изменения частоты пульса у учеников второй группы не наблюдалось, у учащихся первой группы была выявлена небольшая тенденция к увеличению частоты пульса.

Таким образом, повышение концентрации гистамина, серотонина, 11-ОКС и

повышение пульсового давления у школьников с низкой степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам свидетельствует о более значительном небла-

гоприятном влиянии на них работы за компьютером в сравнении со школьниками со средней степенью адаптации сердца к физическим нагрузкам.

Список использованной литературы:

1. Биологические и иммунологические методы оценки регулирующих систем организма. – Куйбышев, 1989. – 32 с.
2. Вайсфельд И.Л. Гистамин в биохимии и физиологии / И.Л. Вайсфельд. – М.: Наука, 1981. – 277 с.
3. Васильева Т.И., Подковкин В.Г., Чикина Е.Л. Биохимическая оценка коры надпочечников / Т.И. Васильева, В.Г. Подковкин, Е.Л. Чикина // Вестник СамГУ. – 2002. – №4(26). – С.137-144.
4. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки / А.А. Виру. – Ленинград: Наука, Медицинское отделение, 1981. – 156 с.
5. Виру А.А. Механизм общей адаптации / А.А. Виру // Успехи физиологических наук. – 1980. – Т. 11. – №4. – С. 27 – 46.
6. Воронцов М.П., Михеев В.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы девушек-подростков, обучающихся в техническом училище / М.П. Воронцов, В.В. Михеев // Гигиена и санитария. – 1980. – №2. – С.33-35.
7. Григорьев Ю. Г., Лукьянова С.Н., Григорьев О.А. К оценке опасности ЭМП, генерируемого видеомонитором (исследования в условиях кратковременной работы оператора на ПК) / Ю.Г. Григорьев, С.Н. Лукьянова, О.А. Григорьев и др. // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1996. – Т.36. Вып.5. – С.738-746.
8. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье / Г. Г. Демирчоглян. – М.: Советский спорт, 1995. – 61с.
9. Доскин В.А., Куинджи Н.Н. Биологические ритмы растущего организма / В.А. Доскин, Н.Н. Куинджи. – М.: Медицина, 1989. – 224 с.
10. Леонова А.Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А.Б. Леонова. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 187с.
11. Макаренко Н. В. Психофизические функции человека и операторский труд / Н.В. Макаренко. – Киев: Наукова думка, 1991. – 216 с.
12. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Наука, 1988. – 256с.
13. Подковкин, В.Г. Способ определения концентрации серотонина и гистамина в биологической жидкости / В.Г. Подковкин, М.И. Панина, Т.И. Васильева. – Патент на изобретение №2244307, 2003 г. – РФ. – 5 с.
14. Пресман А. С. Электромагнитные поля и живая природа / А.С. Пресман. – М.: Наука, 1968. – 168 с.
15. Пшенникова М.Г. Врожденная эффективность стресс-лимитирующих систем как фактор устойчивости к стрессорным повреждениям / М.Г. Пшенникова // Успехи физиологических наук. – 2002. – Т. 34. – №3. – С. 54-58.
16. Робу А. И. Взаимоотношения эндокринных комплексов при стрессе / А.И. Робу. – Кишинев, 1982. – 208 с.
17. Степанова М. Как обеспечить безопасное общение с компьютером / М.Степанова // Народное образование. – 2003. – №2. – С.145-151.
18. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринная система / Дж Теппермен, Х. Теппермен. – М.: Мир, 1989. – С. 274 – 314.
19. Фролов Ю.П. Математические методы в биологии: ЭВМ и программирование / Ю.П. Фролов. – Самара: Изд-во СамГУ, 1997. – 265 с.
20. Хайдарлиу С.Х. Нейромедиаторные механизмы адаптации / С.Х. Хайдарлиу. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 180 с.
21. Хайдарлиу С.Х. Функциональная биохимия адаптации / С.Х. Хайдарлиу. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 194 с.