



Санитарно-гигиеническая оценка условий пребывания школьников на уроках информатики и их влияние на орган зрения

Ш.К. Махмадов

Кафедра общей гигиены и экологии ТГМУ им. Абуали ибни Сино

В данной работе проанализирована санитарно-гигиеническая оценка условий обучения на уроках информатики и их влияние на орган зрения 298 школьников 7–11 классов. В процессе урока информатики школьники подвергаются влиянию дискомфортных микроклиматических условий, пониженного уровня освещённости рабочих мест, электрических и магнитных полей видеодисплейных терминалов и неправильной расстановки учебной мебели. Работа на компьютерах вызывает снижение критической частоты слияния мельканий, ухудшение аккомодации, сужение границ поля зрения и снижения зрения.

Ключевые слова: информатика, компьютер, микроклимат, освещённость, острота зрения, поле зрения

АКТУАЛЬНОСТЬ. Широкое использование в современной жизни общества компьютеров и видеодисплейных терминалов (ВДТ) в различных областях человеческой деятельности привело к тесному контакту человека с этим новым фактором среды обитания. С одной стороны, эти системы несут обществу благо в виде высокого уровня информационных технологий, с другой стороны, постоянный контакт человека с видеомониторами и, особенно, выполняемая зрительная работа, не могут не влиять на те или иные функции организма, особенно, на состояние органа зрения и здоровья детей [1–4].

По этой причине в настоящее время остаётся немало белых пятен в понимании влияния занятий за компьютером на состояние здоровья школьников. Это обстоятельство выдвигает перед медицинской наукой задачу гигиенической оценки условий обучения на уроках информатики, оценку влияния их на организм детей, а также разработку профилактических и оздоровительных мероприятий. К настоящему времени, в литературе имеется значительное количество работ, посвящённых этой проблеме. И сегодня исследования в этом направлении остаются актуальными и продолжают активно развиваться во всём мире [1–7].

Техническое совершенствование видеомониторов во многом изменило их физические и технические параметры. Появление жидкокристаллических мониторов (ЖКМ) на основе активных матриц стало новым витком эволюции дисплеев. Это событие было представлено, как возможность снижения отрица-

тельного влияния на орган зрения человека. Но не следует забывать, что данный технический продукт представляет собой только определённое решение проблемы передачи изображения.

По данным литературы, от 22,4% до 31,2% школьников предъявляли жалобы после занятий информатики [1], в другом исследовании от 14% до 28% учащихся ответили, что испытывают выраженное утомление при работе за компьютером [8,9].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: санитарно-гигиеническая оценка условий обучения на уроках информатики и их влияние на орган зрения школьников.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. За период 2009–2011 гг. нами были изучены санитарно-гигиенические условия пребывания школьников в компьютерных классах и их влияние на орган зрения в 15 общеобразовательных школах г. Душанбе. Исследование проводилось на основании списка детей 7–11 классов в возрасте 13–18 лет. Всего обследовано 298 школьников.

Электрические и магнитные поля диапазонов 5Гц–2кГц и 2–400кГц оценивались при помощи измерителя электрических и магнитных полей «В-метр АГ-002» в режиме автоматической регистрации и суммация уровня электромагнитных полей (ЭМП) по трём осям X, Y, Z. Наряду с указанным, проводились исследования микроклимата, уровня освещённости и ориентация окон компьютерных классов. Нами также были исследованы функции центральной нервной систе-



мы и показатели функций органа зрения: острота зрения, поле зрения, цветоощущение, критическая частота слияния мельканий (КЧСМ), внутриглазное давление и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Во всех школах уроки информатики в соответствии с учебным планом проводились в первой половине дня (первым – четвёртым уроком).

Одним из ведущих факторов, неблагоприятно влияющих на организм детей и подростков, является микроклимат учебных помещений. Он в значительной мере зависит от предназначения учебного помещения, сезона года, количества учебных занятий в обследуемых помещениях.

В холодный период года температура воздуха в кабинетах информатики колебалась в пределах $14,3 \pm 1,5^\circ\text{C}$ – $16,2 \pm 0,7^\circ\text{C}$, при относительной влажности $57,5 \pm 0,9$ – $68,3 \pm 1,5\%$ и скорости движения воздуха $0,15 \pm 0,001$ – $0,2 \pm 0,01$ м/сек. В тёплый период температура воздуха в компьютерных классах составляла $22,5 \pm 1,2^\circ\text{C}$ – $37,5 \pm 0,9^\circ\text{C}$, при относительной влажности $31,2 \pm 2,5$ – $66,6 \pm 0,9\%$ и скорости движения воздуха $0,05$ – $1,4$ м/сек, что свидетельствует о наличии дискомфортных микроклиматических условий в кабинетах информатики, особенно в конце учебных занятий [5].

Площадь компьютерных классов в среднем составляла $51,9 \pm 4,64 \text{ м}^2$ и на одного школьника приходится всего $2,59 \pm 0,13 \text{ м}^2$, (при норме $4,5$ – $6,0 \text{ м}^2$), такая площадь учебного помещения при применении современных технических средств обучения является недостаточной.

Общеизвестно, что наилучшие физиологические и гигиенические условия для работы учащихся в компьютерных классах создаются при соответствии учебного оборудования росту и пропорциям тела детей и подростков. При этом обеспечивается возможность сохранения наименее утомительной рабочей позы и воспроизведение наиболее экономичных движений. Более 80% учебных мест с видеодисплейными терминалами (ВДТ) в компьютерных классах обследованных школ не соответствовали антропометрическим размерам школьников. Расстояние между столами с персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) составляло $0,6$ – $0,7$ метра (при норме 2м), между боковыми поверхностями мониторов – $0,7$ – $0,9$ метра (при норме 1,2м), что также не соответствует гигиеническим требованиям [10].

Превышение электрических и магнитных полей мониторов в кабинетах информатики отмечалось не во всех классах, и общий процент их несоответствия нормативным значениям составлял 25% случаев наблюдений.

Ориентация окон кабинетов информатики была направлена 40% на юг, 40% – на восток и 20% – на север, что приводит к чрезмерной яркости и блескости экрана мониторов. Освещённость на уровне глаз учащихся в среднем составляла $127,8 \pm 9,6$ лк, у экрана монитора – $105,4 \pm 10,3$ лк, на уровне клавиатуры – $160 \pm 7,8$ лк. Учащиеся второго ряда или сидящие спиной к окну, так же испытывают зрительную нагрузку, чрезмерную яркость и блескость рабочих поверхностей.

Пониженный уровень освещённости в компьютерных классах в пасмурную погоду, чрезмерная яркость, слепящее действие солнечных лучей в солнечную погоду – могут вызывать значительное напряжение функции зрительного анализатора, приводя к утомлению органа зрения, и, как следствие, к нарушению его функции. Выявлена прямая связь между распространением миопии среди школьников и уровнем освещённости в компьютерных классах ($r = -0,7$).

Наряду с уроками информатики, школьники довольно часто находились в помещении для проведения компьютерных игр или на домашнем компьютере занимались компьютерными играми. Школьники проводили за компьютером от 1 до 20 часов в неделю, в среднем – 4,5 часа в неделю.

Полученные нами материалы показывают, что ближайшая точка ясного видения у школьников до занятия информатики составляла $6,58 \pm 1,1$ дптр., а после занятий этот показатель снижался до $5,38 \pm 0,9$ дптр. При этом, дальнейшая точка ясного видения до начала занятия составляла $1,32 \pm 0,24$ дптр., а после – она возрастала до $1,45 \pm 0,22$ дптр. Показатели объёма абсолютной аккомодации до начала занятий информатики у школьников составляли $5,2 \pm 0,9$ дптр., а после занятий они снижались до $3,93 \pm 0,7$ дптр.

Проведённые исследования показывают, что объём абсолютной аккомодации после занятий информатики снижался в среднем на $0,13$ – $1,27$ дптр. Анализ результатов исследования резерва аккомодации показал, что снижение его после выполненной нагрузки на уроках информатики произошло у всех обследованных школьников. Границы снижения резерва лежали в пределах от $0,35$ до $0,67$ дптр.

Измерение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ) проводилось в начале и в конце урока информатики. По величине изменения показателя можно судить о напряжённости зрительного анализатора во время работы с ВДТ. Абсолютные значения показателя КЧСМ до начала урока информатики в среднем составляли $42,0 \pm 0,41$ Гц, а после – они снизились до $39,0 \pm 0,24$ Гц ($P < 0,01$).

Исследование состояния различных показателей со стороны органа зрения школьников показывает,



ТАБЛИЦА. ЖАЛОБЫ ШКОЛЬНИКОВ СО СТОРОНЫ ОРГАНА ЗРЕНИЯ ПОСЛЕ УРОКА ИНФОРМАТИКИ

Жалобы	Частота проявлений, в процентах				
	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс	11 класс
Покраснение глаз	21,0	35,5	20,3	32,9	33,3
Зуд в глазах	26,3	48,4	36,2	27,1	31,7
Слезотечение	21,0	32,3	30,4	27,1	31,7
Мушки и пелена перед глазами	36,8	40,3	24,6	34,1	42,9
Чувство усталости	26,3	43,5	34,8	51,8	47,6
Боли в глазу и в области лба	15,8	48,4	21,7	30,4	25,4
Резь в глазах	12,8	18,6	17,3	21,7	23,1
Ощущение песка за веками	15,3	18,5	19,2	22,6	28,9
Чувство тяжести век	13,2	15,6	16,4	19,8	20,1

что после занятий информатики у 21% школьников 7 класса было отмечено покраснение глаз, однако этот показатель имел тенденцию к увеличению.

Так, у 35,5% учеников 8 класса, у 20,3% - 9 класса, у 32,9% - 10 класса и у 33,3% - 11 класса было отмечено покраснение глаз после урока информатики.

Наряду с этим, после занятий информатики 26,3 – 48,4% школьников жаловались на зуд в глазах, 24,6–42,9% – на мушки и пелену перед глазами, 26,3–51,8% – на усталость глаз, 15,8–48,4% – на боли в глазах и в области лба, 12,8–23,1% – на резь в глазах и 13,2–0,1% – на чувство тяжести в веках (табл.).

При исследовании органа зрения у школьников после урока информатики было установлено ухудшение зрения у учащихся 7-го класса – 15,8%, у 8-го класса – 33,9%, у 9-го класса – 36,2%, у 10-го класса – 40,0% и 11-го класса – 42,3% случаев наблюдений. При этом, также было установлено развитие миопии у школьников, степень которой постепенно воз-

растала от 7-го класса к 11-му – от 5,2% до 14,3% обследованных (рис.).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с увеличением нагрузки на уроках информатики, наблюдается возрастание процесса ухудшения зрения у школьников почти в три раза. Исследования глазного дна у школьников показывают, что у 10,5% учеников 7-го класса, 16,1% - 8-го класса, 29,0% - 9-го класса, 32,9% - 10-го класса и 22,2% - 11-го класса наблюдались изменения глазного дна после занятий информатики.

Таким образом, результат комплексной гигиенической оценки условий пребывания школьников на уроках информатики позволяет сформировать картину, характеризующую воздействия занятий за компьютером на состояние здоровья и органа зрения школьников. Проведённые исследования позволили установить повышение риска возникновения жалоб на боли в глазах, покраснение, зуд, слезотечение, усталость и мушки перед глазами, сужение поля зре-

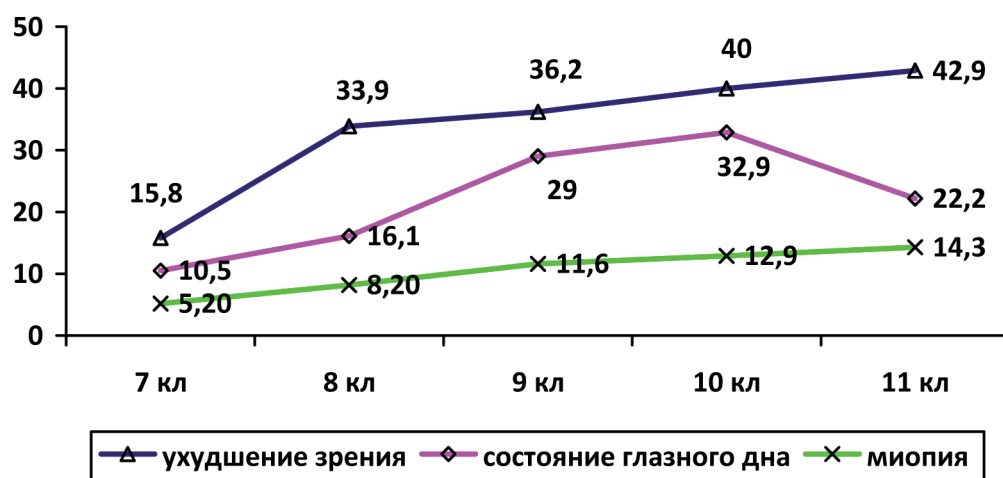


РИС. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ШКОЛЬНИКОВ ПОСЛЕ УРОКА ИНФОРМАТИКИ (%)



ния, снижение остроты зрения и развития миопии. Полученные результаты исследования диктуют необходимость разработки рекомендаций, направленных на оптимизацию условий обучения школьников в компьютерных классах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долодаренко А.Г. Проспективное исследование влияния занятий за компьютером на функциональное состояние и физическое развитие детей среднего школьного возраста: автореф. ... дисс. канд. мед. наук / А.Г. Долодаренко. – Казань. -2006. -26с.
2. Кибатаев К.М. Влияние компьютерной техники на здоровье школьников Актыбинской области: автореф. ... дис. канд. мед. наук / К.М. Кибатаев. – Алма-Ата. -2004.-30с.
3. Ким И.Н. О негативном влиянии видеотерминалов на органы зрения / И.Н. Ким, Е.В. Мегада // Гигиена и санитария. -2007. -Вып.2. -С.30-33
4. Фатхутдинова Л.М. Влияние занятий за компьютером на состояние здоровья школьников г.Казани / Л.М. Фатхутдинова, А.Г. Долодаренко, Л.Т. Гареева // Казан. мед. журн. - 2005. -№5. -С.308-312
5. Петроченков А. Персональный компьютер и здоровье школьников / А. Петроченков // Учитель. - 2002.- №5. -С.51-55
6. Баркова Е.С. Компьютер в школе? Не стоит торопиться / Е.С. Баркова // Наука и образование. - 2002. - №2. - С. 51 - 53
7. Мегада Е.В. Особенности нервно-эмоционального перенапряжения при работе с ВДТ и ПЭВ / Е.В. Мегада // I международная конференция студентов, аспирантов, молодых ученых «Проблемы экологии, безопасности и жизнедеятельности и рационального природопользования Дальнего Востока и стран АТР». Владивосток: ДВГТУ. -2005. -С.161-164
8. Розенблюм Ю.З. Компьютер и орган зрения / Ю.З. Розенблюм, Т.А. Корнюшина, А.А. Фейгин.- М. - 2001. -25с.
9. Ким И.Н. Безопасность пользователя персонального компьютера (учебное пособие) /И.Н. Ким, Е.В. Мегада. Москва - Нижний Новгород. Вектор-Тис. -2007. -169с.
10. СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. - М., Госкомсанэпиднадзор России - 2003. -54с.

Summary

Sanitary-hygienic evaluation of students stay on the informatic's lessons and their effect on the vision

Sh.K. Makhmadov

In this paper the hygienic assessment of the learning conditions on informatic's lessons and their impact on the vision of students was conducted. To investigation underwent 298 students from 7th to 11th forms of study. During the lesson, students are influenced by uncomfortable microclimatic conditions, to low light level of working places, electrical and magnetic fields of video display terminals and improper placement of educational furniture. Working on computers is reducing the critical flicker fusion frequency, the deterioration of accommodation, the restriction limits the field of vision and reduction of vision.

Key words: informatics, computer, climate, lighting, pupils, visual acuity, field of view

АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Ш.К. Махмадов – соискатель кафедры общей гигиены и экологии ТГМУ;
Таджикистан, г.Душанбе, пр.И.Сомони, 59; Email: shamsullo@mail.ru