

Научная статья

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ МИОПИИ У ШКОЛЬНИКОВ

О.М. Филькина, Е.А. Воробьева, Н.В. Долотова, О.Ю. Кочерова, А.И. Малышкина

Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства имени В.Н. Городкова, Россия,
153045, г. Иваново, ул. Победы, 20

Использование цифровых устройств существенно повышает риски ухудшения здоровья детей, связанные с увеличением зрительной и статической нагрузки, малоподвижным образом жизни, интенсификацией интеллектуальной деятельности, психологическим дискомфортом.

Представлены результаты исследования частоты, длительности и цели использования различных цифровых устройств (сотовый телефон, компьютер, планшет, ноутбук) школьниками первых, пятых, 9–11-х классов. Все школьники используют цифровые устройства, наиболее часто – сотовый телефон и компьютер. В первом классе почти 3/4 школьников пользуются сотовым телефоном, половина – компьютером, одна треть использует планшет, каждый пятый – ноутбук. Среди пятиклассников практически все пользуются сотовым телефоном, две трети – компьютером, половина – ноутбуком и планшетом. Среди старшеклассников также практически все пользуются сотовым телефоном, 3/4 подростков – компьютером, треть – ноутбуком и значительно реже – планшетом. С возрастом увеличивается число используемых цифровых устройств с 1,8 у первоклассников до 2,6 у пятиклассников и 2,3 у старшеклассников. Среднее время использования цифровых устройств в течение дня также увеличивается с 3 ч у первоклассников до 8,1 ч у старшеклассников.

У большинства школьников выявлены болезни органа зрения, а именно нарушения рефракции и аккомодации, среди которых у первоклассников преобладают нарушения аккомодации, у пятиклассников и старшеклассников – миопия. За период школьного обучения число детей с миопией увеличивается в 2,1 раза. Расчет относительного риска показал, что использование цифровых устройств 6 ч и более в течение дня повышает риск развития миопии в 1,8 раза.

Ключевые слова: школьники, анкетирование, цифровые устройства, длительность использования, диагностика нарушений зрения, болезни органа зрения, миопия, относительный риск.

Электронные цифровые устройства играют положительную роль в жизни современного человека, став его незаменимым помощником во всех областях жизни [1]. В век информационных технологий дети начинают пользоваться различными цифровыми устройствами с раннего возраста [2–5]. По воле родителей информационные технологии входят в жизнь детей с первых лет жизни, с ростом ребенка их влияние расширяется и становится все более мощным [2]. Формирование цифровых навыков у детей, с одной стороны, способствует развитию интеллектуального компонента человеческого потенциала. У детей, использующих цифровую технику, в большей степени

сформированы навыки мышления, памяти, внимания, воображения и цифровые компетенции [1–2]. С другой стороны, компьютеры, ноутбуки, планшеты, сотовые телефоны, смартфоны приносят не только пользу, но и оказывают отрицательное влияние на здоровье человека, особенно растущего организма [6–9]. Крупномасштабных национальных исследований, посвященных этой проблеме, в настоящее время практически не проводится.

Цифровая среда существенно повышает риски ухудшения здоровья детей, связанные с увеличением зрительной и статической нагрузок, малоподвижным образом жизни, интенсификацией интеллектуаль-

© Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И., 2020

Филькина Ольга Михайловна – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заслуженный деятель науки РФ, заведующий отделом охраны здоровья детей (e-mail: omfilkina@mail.ru; тел.: 8 (903) 888-91-94; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2228-748X>).

Воробьева Елена Анатольевна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела охраны здоровья детей (e-mail: ivniidet@mail.ru; тел.: 8 (909) 249-88-44; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2820-9714>).

Долотова Наталья Васильевна – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела охраны здоровья детей (e-mail: dolotovan@inbox.ru; тел.: 8 (903) 879-17-05; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2449-0580>).

Кочерова Ольга Юрьевна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела охраны здоровья детей (e-mail: ivniidet@mail.ru; тел.: 8 (961) 246-24-41; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2473-8339>).

Малышкина Анна Ивановна – доктор медицинских наук, профессор, директор (e-mail: ivniimid@inbox.ru; тел.: 8 (4932) 33-62-63; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1145-0563>).

ной деятельности, психологическим дискомфортом [6, 10–12]. Существенное изменение образа жизни современных детей по сравнению с предыдущими поколениями привело к дефициту двигательной активности и продолжительности пребывания на открытом воздухе на фоне высоких учебных нагрузок [11]. Это в сочетании с активным использованием гаджетов, цифровых устройств, действием новых гигиенических факторов, постоянным воздействием электромагнитных излучений способствует формированию риска нарушений психического и физического здоровья [12]. Нередко неконтролируемое использование цифровых устройств приводит к нарушениям осанки, снижению остроты зрения, возникновению головных болей, повышению артериального давления, снижению концентрации внимания, психоэмоциональному напряжению, возникновению гаджетозависимости [13–18]. Использование ноутбуков для занятий учащихся младших классов даже при соответствии мебели ростовым параметрам обучающихся не обеспечивает соблюдения благоприятной рабочей позы и увеличивает риск нарушения костно-мышечной системы и зрения [19].

В школе в процессе обучения длительность и правильность использования цифровых устройств нормируется, чередуются виды занятости обучающихся для уменьшения отрицательного влияния на здоровье [19–22]. Определены безопасные регламенты работы школьников с электронными ресурсами [19]. Разработан метод интегральной гигиенической оценки рабочей позы ребенка во время работы на компьютере и метод определения развития зрительного утомления у школьников [19, 21]. В домашних условиях в свободное время эта деятельность практически не контролируется [2–3].

С точки зрения влияния цифровых устройств на здоровье детей необходим анализ временных затрат, длительности использования детьми различного возраста цифровой техники. В исследовании А.А. Шабуновой, А.В. Короленко [2] установлено, что наиболее высокими значениями индекса здоровья обладают дети, достаточно редко использующие компьютер и смартфон, что свидетельствует о необходимости контроля за частотой и продолжительностью контакта детей с цифровыми устройствами.

В современном обществе нарушения зрения у детей относят к числу наиболее важных медико-социальных проблем. В настоящее время в России появился термин «эпидемия миопии». При поступ-

лении в первый класс 2,4 % детей уже близоруки. К пятому классу число близоруких детей увеличивается в 8 раз, достигая 19,7 %. К 11-му классу школы распространенность миопии приближается к европейским значениям – 36,8 % [14]. Определению рисков развития миопии в детском возрасте посвящено большое количество работ, особенно зарубежных [14, 17–18]. Ряд исследователей изучали влияние цифровых устройств, в частности компьютера, мобильного телефона, на зрение детей [6–7, 14, 17–18]. Внимание родителей к зрительной деятельности ребенка может существенно снизить риск развития близорукости. Контроль за использованием электронных цифровых устройств снижает риск развития миопии у детей более чем в два раза [14].

Цель исследования – дать характеристику использования различных цифровых устройств и определить риск длительности их применения для формирования болезней органа зрения у детей в период школьного обучения.

Материалы и методы. Проведено анкетирование 140 первоклассников, 170 пятиклассников и 204 старшеклассников (9–11-е классы), обучающихся в общеобразовательных средних школах г. Иваново, для выявления частоты, длительности, места и цели использования различных цифровых устройств. Проведен комплекс исследований для диагностики нарушений зрения у этих школьников: дистанционная авторефрактометрия, визометрия, непрямая офтальмоскопия. Статистическая обработка данных проводилась общепринятыми методами вариационной статистики в пакете прикладных лицензионных программ Microsoft Office 2010, Statistica for Windows 6.0. Различия показателей считались статистически достоверными при значениях $p < 0,05$. Для расчета относительного риска (ОР) использовалась лицензионная программа OpenEpi 303. Показатель относительного риска применяется для сравнения вероятности исхода в зависимости от наличия фактора риска, при исследованиях, когда анализируемые группы формируются по признаку наличия или отсутствия фактора риска. При значениях ОР более единицы делается вывод о том, что фактор повышает частоту исходов (прямая связь).

Результаты и их обсуждение. Анкетирование показало, что все первоклассники широко используют цифровые устройства. Наиболее часто используются сотовый телефон (71,4 %) и компьютер (51,4 %), реже – планшет (35,6 %) и ноутбук (18,6 %) (табл. 1).

Таблица 1

Частота использования цифровых устройств школьниками, %

Цифровое устройство	Первые классы, $n = 140$		Пятые классы, $n = 170$		9–11-е классы, $n = 204$	
	используют	не используют	используют	не используют	используют	не используют
Телефон	71,4	28,6	97,6	2,4	98,1	1,9
Компьютер	51,4	48,6	69,1	30,9	77,4	22,6
Планшет	35,6	64,4	48,2	51,8	18,6	81,4
Ноутбук	18,6	81,4	49,4	50,6	33,7	66,3

Сотовым телефоном 45,7 % первоклассников пользуются ежедневно, 18,6 % – 2–3 раза в неделю, 5,7 % – один раз в неделю, 1,4 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования телефоном у 18,6 % первоклассников составляет менее часа, у 25,7 % – один час, у 24,3 % – 2–4 ч, у 2,9 % – более 6 ч. Все указали, что пользуются телефоном дома. Кроме того, 5,7 % первоклассников используют телефон в школе, 4,3 % – в других местах. Наиболее часто телефон используется первоклассниками для игр (78 %), просмотра видеороликов (54 %), общения (30 %), реже – для поиска необходимой информации (20 %), рисования (18 %), чтения (6 %), моделирования и анимации (6 %). Не пользуются телефоном 28,6 % первоклассников.

Компьютером пользуется половина первоклассников (51,4 %), из них 12,9 % – ежедневно, 18,5 % – 2–3 раза в неделю, 7,1 % – раз в неделю, 12,9 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования компьютером у 24,3 % первоклассников составляет менее часа, у 15,7 % – один час, у 10,0 % – 2–4 ч, у 1,4 % – более 6 ч. Все указали, что пользуются компьютером дома, кроме того 1,4 % – в других местах. Наиболее часто компьютер используется первоклассниками для просмотра фильмов, видеороликов (58,3 %) и игр (55,6 %), реже – для рисования (25 %), поиска необходимой информации (22,2 %), общения (5,6 %), ввода информации (5,6 %), моделирования и анимации (2,8 %), подготовки презентаций (2,8 %). Не пользуются компьютером 48,6 % первоклассников.

Планшетом пользуются треть первоклассников (35,6 %), из них 15,7 % – ежедневно, 7,1 % – 2–3 раза в неделю, 1,4 % – раз в неделю, 11,4 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования планшетом у 11,4 % первоклассников составляет менее часа, у 11,4 % – один час, у 10,0 % – 2–4 ч, у 1,4 % – более 6 ч. 96 % опрошенных указали, что пользуются планшетом дома, 4 % – в других местах. Наиболее часто планшет используется первоклассниками для игр (92 %), просмотра фильмов, видеороликов (40 %) и рисования (40 %), реже – для поиска необходимой информации (28 %), общения (8 %), моделирования и анимации (8 %), чтения (4 %), ввода информации (4 %). Не пользуются планшетом 64,4 % первоклассников.

Значительно реже первоклассники используют ноутбук (18,6 %). Ежедневно ноутбуком не пользуется ни один первоклассник, 5,7 % пользуются ноутбуком 2–3 раза в неделю, 4,3 % – один раз в неделю, 8,6 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования ноутбуком у 10,0 % первоклассников составляет менее часа, у 8,6 % – один час. 92,3 % опрошенных указали, что пользуются ноутбуком дома, 7,7 % – в других местах. Наиболее часто ноутбук используется первоклассниками для просмотра фильмов, видеороликов (69,2 %) и игр (38,5 %), реже – для поиска необходимой информации (23,1 %), рисования (23,1 %), общения (7,7 %),

чтения (7,7 %). Не пользуются ноутбуком 81,4 % первоклассников.

Обучающиеся пятых классов используют цифровые устройства в большей степени по сравнению с первоклассниками ($p < 0,001$). Наиболее часто также используются сотовый телефон (97,6 %, $p < 0,001$) и компьютер (69,1 %, $p < 0,05$), реже – планшет (48,2 %, $p > 0,05$) и ноутбук (49,4 %, $p < 0,001$).

Сотовым телефоном 80,0 % пятиклассников пользуются ежедневно, 12,9 % – 2–3 раза в неделю, 4,7 % – раз в неделю. В течение дня время пользования телефоном у 7,1 % пятиклассников составляет менее часа, у 22,4 % – один час, у 42,3 % – 2–4 ч, у 5,8 % – 4–6 ч, у каждого пятого (20,0 %) – более 6 ч. 95,2 % указали, что пользуются телефоном дома, кроме того, более половины пятиклассников (56,6 %) используют телефон в школе, 47 % – в других местах. Наиболее часто телефон используется пятиклассниками для игр (75,9 %), общения (74,7 %), поиска необходимой информации (73,5 %), просмотра видеороликов (62,7 %), реже – для чтения (45,8 %), рисования (22,9 %), ввода информации (18,1 %), подготовки презентаций (16,9 %), моделирования и анимации (8,4 %). Не пользуются телефоном 2,4 % пятиклассников.

Компьютером пользуются две трети пятиклассников (69,1 %), каждый четвертый (25 %) – ежедневно, каждый пятый (20,2 %) – 2–3 раза в неделю, 10,7 % – раз в неделю, 13,1 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования компьютером у 17,6 % пятиклассников составляет менее часа, у 27 % – один час, у 16,5 % – 2–4 ч, у 5,9 % – 4–6 ч, у 2,4 % – более 6 ч. Большинство (93,2 %) указали, что пользуются компьютером дома, кроме того, 25,4 % – в школе, 3,4 % – в других местах. Наиболее часто компьютер используется пятиклассниками для поиска необходимой информации (72,9 %), просмотра фильмов, видеороликов (54,2 %), игр (49,2 %), подготовки презентаций (40,7 %), реже – для чтения (27,1 %), общения (23,7 %), рисования (15,3 %), ввода информации (13,6 %), моделирования и анимации (5,1 %). Не пользуются компьютером треть (30,9 %) пятиклассников.

Планшетом пользуются половина пятиклассников (48,2 %), из них 23,5 % – ежедневно, 8,2 % – 2–3 раза в неделю, 7,1 % – раз в неделю, 9,4 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования планшетом у 9,4 % пятиклассников составляет менее часа, у 20 % – один час, у 15,3 % – 2–4 ч, у 3,5 % – более 6 ч. 95,1 % опрошенных указали, что пользуются планшетом дома, 14,6 % – в школе, 12,2 % – в других местах. Наиболее часто планшет используется пятиклассниками для игр (78 %), поиска необходимой информации (51,2 %), реже – для чтения и рисования (по 29,3 %), общения (22 %), просмотра фильмов, видеороликов (19,5 %), ввода информации (7,3 %), подготовки презентаций (2,4 %). Не пользуются планшетом 51,8 % пятиклассников.

Ноутбук используют также половина пятиклассников (49,4 %). Ежедневно ноутбуком пользуются 4,7 % пятиклассников, 17,6 % – 2–3 раза в не-

делю, 11,8 % – раз в неделю, 15,3 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования ноутбуком у 16,5 % пятиклассников составляет менее часа, у 20 % – один час, у 8,2 % – 2–4 ч, у 3,5 % – 4–6 ч, у 1,2 % – более 6 ч. Большинство опрошенных (97,6 %) указали, что пользуются ноутбуком дома, 2,4 % – в школе, 4,8 % – в других местах. Наиболее часто ноутбук используется пятиклассниками для поиска необходимой информации (61,9 %), просмотра фильмов, видеороликов (52,4 %), игр (45,2 %), подготовки презентаций (40,5 %), реже – для чтения (21,4 %), общения и ввода информации (по 19 %), рисования (14,3 %). Не пользуются ноутбуком 50,6 % пятиклассников.

Обучающиеся 9–11-х классов также наиболее часто используют сотовый телефон (98,1 %) и компьютер (77,4 %), но значительно реже, чем пятиклассники, пользуются ноутбуком (33,7 %, $p < 0,05$) и планшетом (18,6 %, $p < 0,001$).

Сотовым телефоном практически все старшеклассники (92,3 %) пользуются ежедневно, 4,9 % – 2–3 раза в неделю, 0,9 % – раз в неделю. В течение дня время пользования телефоном у 1,9 % старшеклассников составляет менее часа, у 5,9 % – один час, у трети (30,1 %) – 2–4 ч, у 26,2 % – 4–6 ч, у трети (34,0 %) – более 6 ч. В отличие от первоклассников и пятиклассников, старшеклассники пользуются телефоном повсеместно: 95,1 % – дома, 80,2 % – в школе, столько же – в других местах. Наиболее часто телефон используется старшеклассниками для поиска необходимой информации (92,1 %), общения (86,1 %), просмотра видеороликов (66,3 %), реже – для чтения (57,4 %), игр (43,6 %), ввода информации (43,6 %), подготовки презентаций (11,9 %), рисования (5 %), моделирования и анимации (2,9 %). Не пользуются телефоном 1,9 % старшеклассников.

Компьютером пользуются 3/4 старшеклассников (77,4 %), более трети (39,2 %) – ежедневно, каждый пятый (20,6 %) – 2–3 раза в неделю, 4,9 % – раз в неделю, 12,7 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования компьютером у 16,5 % старшеклассников составляет менее часа, у 10,7 % – один час, у четверти (25,2 %) – 2–4 ч, у 12,6 % – 4–6 ч, у такого же количества – более 6 ч. Большинство (93,6 %) указали, что пользуются компьютером дома, кроме того 26,5 % – в школе, 12,7 % – в других местах. Наиболее часто компьютер используется старшеклассниками для поиска необходимой информации (89,8 %), подготовки презентаций (67,1 %), просмотра фильмов, видеороликов (65,8 %), общения (60,8 %), реже – для игр (50,6 %), ввода информации (35,4 %), чтения (30,4 %), моделирования и анимации (7,6 %), рисования (2,5 %). Не пользуются компьютером 22,6 % старшеклассников.

Ноутбук используют треть старшеклассников (33,7 %). Ежедневно ноутбуком пользуются 10,8 % старшеклассников, 14,9 % – 2–3 раза в неделю, 3 % – раз в неделю, 5 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования ноутбуком

у 9,7 % старшеклассников составляет менее часа, у 7,8 % – один час, у 11,7 % – 2–4 ч, у 1,9 % – 4–6 ч, у 3,9 % – более 6 ч. Все указали, что пользуются ноутбуком дома, кроме того 17,6 % – в других местах. Наиболее часто ноутбук используется старшеклассниками, так же, как и компьютер, для поиска необходимой информации (85,3 %), просмотра фильмов, видеороликов (58,8 %), общения (55,9 %), подготовки презентаций (41,2 %), реже – для игр (35,3 %), ввода информации (20,6 %), чтения (17,6 %), рисования, моделирования и анимации (по 5,9 %). Не пользуются ноутбуком две трети (66,3 %) старшеклассников.

Планшетом старшеклассники пользуются значительно реже (18,6 %), из них 6,9 % – ежедневно, 5,9 % – 2–3 раза в неделю, 0,9 % – раз в неделю, 4,9 % – реже одного раза в неделю. В течение дня время пользования планшетом у 4,9 % старшеклассников составляет менее часа, у 3,9 % – один час, у 5,8 % – 2–4 ч, у 0,9 % – 4–6 ч, у 2,9 % – более 6 ч. Все опрошенные указали, что пользуются планшетом дома, кроме того, 15,8 % – в школе, 21,1 % – в других местах. Наиболее часто планшет используется старшеклассниками для поиска необходимой информации (57,9 %), общения (47,4 %), чтения и игр (по 42,1 %), реже – для просмотра фильмов, видеороликов (31,6 %), подготовки презентаций (10,5 %), ввода информации (5,3 %). Не пользуются планшетом большинство (81,4 %) старшеклассников.

Следовательно, из цифровых устройств наиболее часто школьники используют сотовый телефон и компьютер, реже – планшет и ноутбук. В первом классе почти 3/4 школьников пользуются сотовым телефоном, половина – компьютером, одна треть использует планшет, каждый пятый – ноутбук. В среднем один первоклассник использует 1,8 цифровых устройств, преимущественно телефон, среднее время использования цифровых устройств одним ребенком в течение дня составляет 3 ч. Среди пятиклассников практически все пользуются сотовым телефоном, две трети – компьютером, половина – ноутбуком и планшетом. На одного пятиклассника в среднем приходится 2,6 цифровых устройства, среднее время использования различных цифровых устройств в течение дня составляет 6,3 ч. Среди старшеклассников также практически все пользуются сотовым телефоном, 3/4 подростков – компьютером, треть – ноутбуком и значительно реже – планшетом. Один старшеклассник в среднем использует 2,3 цифровых устройства, среднее время использования цифровых устройств одним подростком в течение дня составляет 8,1 ч. С возрастом число используемых цифровых устройств одним школьником увеличивается с 1,8 у первоклассников до 2,6 у пятиклассников и 2,3 у старшеклассников. Среднее время использования цифровых устройств в течение дня также увеличивается с 3 ч у первоклассников до 8,1 ч у старшеклассников.

При комплексном офтальмологическом обследовании выявлена высокая частота болезней органа зрения у школьников (табл. 2).

Частота выявленных болезней глаза и его придаточного аппарата у школьников, %

Болезни глаза и его придаточного аппарата	Код по МКБ X	Первые классы, n = 126	Пятые классы, n = 168	9–11-е классы, n = 198	p ₁₋₃
		1	2	3	
Воспаление век (блефарит)	H 01.0	–	1,2	–	
Болезни слезного аппарата	H 04.1	–	1,2	2,0	
Косоглазие (гетерофория)	H 50.5	–	1,2	–	
Нарушения рефракции и аккомодации, в том числе:	H 52	98,4	84,4	93,0	
– гиперметропия	H 52.0	12,7	13,1	1,0	0,0015
– миопия	H 52.1	17,4	32,1	36,5	0,0098
– астигматизм	H 52.2	14,3	8,3	20,2	> 0,05
– анизометропия и анизейкония	H 52.3	1,6	8,3	3,0	> 0,05
– нарушения аккомодации	H 52.5	52,4	22,6	32,3	0,0111
Расстройства зрения, в том числе:	H 53	1,6	10,8	3,0	
– амблиопия вследствие анопсии	H 53.0	–	–	1,0	
– субъективные зрительные расстройства	H 53.1	1,6	10,8	2,0	> 0,05
Всего с патологией		100	98,8	98,0	
Без патологии		–	1,2	2,0	

У всех первоклассников диагностировались болезни глаза и его придаточного аппарата. С наибольшей частотой выявлялись нарушения рефракции и аккомодации (у 98,4%), среди которых преобладали нарушения аккомодации (у 52,4%). Кроме того, у 17,4% детей выявлялась миопия, у 14,3% – астигматизм, у 12,7% – гиперметропия, у 1,6% – анизометропия и анизейкония. У 1,6% первоклассников отмечались расстройства зрения, а именно субъективные зрительные расстройства.

У 98,8% пятиклассников диагностировались болезни глаза и его придаточного аппарата. У них так же, как и у первоклассников, с наибольшей частотой выявлялись нарушения рефракции и аккомодации (у 84,4%), среди которых преобладала миопия (у 32,1%). Нарушения аккомодации определялись у 22,6% пятиклассников, гиперметропия – у 13,1%, астигматизм, анизометропия и анизейкония – по 8,3%. Кроме того, у 1,2% пятиклассников диагностировались воспаления век (блефарит), у 1,2% – болезни слезного аппарата, у 1,2% – косоглазие, у 10,8% – субъективные зрительные расстройства.

У 98% обучающихся 9–11-х классов диагностировались болезни глаза и его придаточного аппарата. У них так же, как у первоклассников и пятиклассников, с наибольшей частотой выявлялись нарушения рефракции и аккомодации (у 93%), среди которых преобладала миопия (у 36,5%). Нарушения аккомодации определялись у 32,3% старшеклассников, астигматизм – у 20,2%, анизометропия и анизейкония – у 3%, гиперметропия – у 1%. Кроме того, у 2% старшеклассников диагностировались болезни слезного аппарата, у 3% – расстройства зрения в виде амблиопии вследствие анопсии (у 1%) и субъективных зрительных расстройств (у 2%).

Следовательно, за период школьного обучения с возрастом увеличивается число детей с миопией в 2,1 раза ($p = 0,0098$), снижается частота случаев гиперметропии в 12,7 раза ($p = 0,0015$) и нарушений аккомодации – в 1,6 раза ($p = 0,0111$). У пятиклассников по сравнению с первоклассниками и старшеклассниками отмечалась неоднозначная динамика болезней глаза и его придаточного аппарата. Частота астигматизма от первого к пятому классу снижалась в 1,7 раза, однако к 9–11-му классу увеличивалась в 2,5 раза. Частота нарушений аккомодации имела такую же динамику – снижение по сравнению с первоклассниками в 2,3 раза и последующее увеличение к 9–11-м классам в 1,4 раза. В свою очередь частота анизометропии и анизейконии увеличивалась в 5,3 раза к пятому классу и снизилась в 2,7 раза к 9–11-му. Частота гиперметропии однонаправленно снижалась, а частота миопии однонаправленно повышалась от первого к 9–11-му классам.

Учитывая, что старшеклассники в 2,7 раза больше, чем первоклассники, тратят времени на использование цифровых устройств ($p = 0,044$), длительность использования различных цифровых устройств можно рассматривать как один из факторов риска развития миопии у школьников. Расчет относительного риска (ОР) показал, что использование цифровых устройств 6 ч и более в течение дня повышает риск развития миопии в 1,8 раза (ОР 1,8; 95% ДИ 1,21–3,61, $p < 0,05$).

Выводы:

1. Все школьники используют цифровые устройства, наиболее часто – телефон и компьютер. С возрастом увеличивается число используемых цифровых устройств с 1,8 у первоклассников до 2,6 у пятиклассников и 2,3 у старшеклассников. Среднее время использования цифровых устройств в те-

чение дня также увеличивается с 3 ч у первоклассников до 8,1 ч у старшекласников.

2. У большинства школьников выявлены болезни органа зрения, а именно нарушения рефракции и аккомодации, среди которых у первоклассников преобладают нарушения аккомодации, у пятиклассников и старшекласников – миопия. За период школьного обучения число детей с миопией увеличивается в 2,1 раза.

3. Использование цифровых устройств 6 ч и более в течение дня повышает риск развития миопии в 1,8 раза.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Влияние гаджетов на развитие детей / Г.Н. Лукьянец, Л.В. Макарова, Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина, М.С. Шибалова // Новые исследования. – 2019. – № 1 (57). – С. 25–35.
2. Шабунова А.А., Короленко А.В. Вовлеченность детей в цифровое пространство: тенденции гаджетизации и угрозы развитию человеческого потенциала // Вестник Удмуртского университета. Социология. Политология. Международные отношения. – 2019. – Т. 3, № 4. – С. 430–443.
3. Короленко А.В., Гордиевская А.Н. Человеческий потенциал детского населения: понимание и оценка // Социальное пространство. – 2018. – Т. 17, № 5. – С. 3.
4. Ravichandran P., De Bravo B.-F., Beauport R. Young children and screen time (TV, Computers, etc.). – Washington: National Center for Health Research, 2019. – P. 223–400.
5. The impact of home computer uses on children’s activities and development / K. Subrahmanyam, R.E. Kraut, P.M. Greenfield, E.F. Gross // Future Child. – 2011. – № 10. – P. 123–144.
6. Усольцева Д.Д. Влияние современных гаджетов на здоровье школьников [Электронный ресурс] // Российская академия естествознания. – 2017. – URL: <https://school-science.ru/3/1/32591> (дата обращения: 03.06.2020).
7. Зубарев Ю.Б. Мобильный телефон и здоровье: монография. – 4-е изд. – М.: Библио-Глобус, 2019. – 234 с.
8. Sundus M. The impact of using gadgets on children // Journal of Depression and Anxiety. – 2018. – Vol. 7, № 1. – P. 3. DOI: 10.4172/2167-1044.1000296
9. Woo E.H., White P., Lai C.W. Impact of information and communication technology on child health // J Paediatr Child Health. – 2016. – Vol. 6, № 52. – P. 590–594. DOI: 10.1111/jpc.13181
10. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Гармаева И.Ю. Психофизиологическое состояние детей в условиях информатизации их жизнедеятельности и интенсификации образования // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 12. – С. 1183–1188.
11. Борисова О.С., Ситинова А.А., Дуйсенбек Ф.Н. Влияние компьютера на здоровье и психику учеников // Интеграция психолого-педагогических наук и актуальных образовательных практик: сборник трудов международной студенческой научно-практической очной конференции. – М., 2019. – С. 43–48.
12. Солтан М.М., Титова Д.А., Шеметовец Т.Н. Донозологическая диагностика безопасности цифровой среды для психического здоровья подростков // Современная модель медицинского обеспечения детей в образовательных организациях: материалы VI Национального конгресса по школьной и университетской медицине. – Екатеринбург: Издательство УГМУ, 2018. – Вып. 6. – С. 195–196.
13. Галузо И.В. Нужны ли мобильные устройства в учебном процессе? // Современное образование Витебщины. – 2020. – Т. 27, № 1. – С. 26–35.
14. Абдуллина А.М. Влияние компьютера на зрение школьника // Приоритетные задачи и стратегии развития педагогики и психологии: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. – М., 2017. – С. 37–39.
15. Саньков С.В., Кучма В.Р. Гигиеническая оценка влияния на детей факторов современной электронной информационно-образовательной среды школ // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2019. – № 3. – С. 98–103.
16. Психоэмоциональное состояние школьников при использовании ноутбука и планшета в процессе обучения / А.Г. Платонова, Н.Я. Яцковская, С.Н. Джуриная, Е.С. Шкарбан, Г.М. Саенко // Охрана здоровья и безопасность жизнедеятельности детей и подростков. Актуальные проблемы, тактика и стратегия действий: материалы IV Всероссийского конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. – СПб., 2014. – С. 262–264.
17. Visual consequences of electronic reader use: a pilot study / M.M. Maducdoc, A. Haider, A. Nalbandian, J.H. Youm, P.V. Morgan, R.W. Crow // Int Ophthalmol. – 2017. – Vol. 37, № 2. – P. 433–439. DOI: 10.1007/s10792-016-0281-9
18. Porcar E., Pons A.M., Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays // Int J Ophthalmol. – 2016. – Vol. 9, № 6. – P. 881–885. DOI: 10.18240/ijo.2016.06.16
19. Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе / М.И. Степанова, И.Э. Александрова, З.И. Сазанюк, Б.З. Воронова, И.П. Лашнева, Т.В. Шумкова // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 7. – С. 64–68.
20. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка интенсификации учебной деятельности детей в современных условиях // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2015. – № 1. – С. 4–11.
21. ИТ технологии в общеобразовательных учебных заведениях / С.А. Кунтыш, И.Ю. Грибушкин, Е.Г. Холопов, М.А. Москаленко // Математика – это просто!: материалы второй межрегиональной научно-практической конференции преподавателей математики и физики под девизом. – СПб., 2020. – С. 71–75.
22. Гайдученок А.К. Профилактика гаджетозависимости и обеспечение безопасности школьников в интернете в работе школы // Цифровая трансформация образования: материалы научно-практической конференции. – Минск, 2018. – С. 67–68.

Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников / О.М. Филькина, Е.А. Воробьева, Н.В. Долотова, О.Ю. Кочерова, А.И. Малышкина // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 4. – С. 76–83. DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.08



Research article

LONG USE OF DIGITAL DEVICES AS A RISK FACTOR THAT CAUSES MYOPIA OCCURRENCE IN SCHOOLCHILDREN

O.M. Filkina, E.A. Vorobyova, N.V. Dolotova, O.Yu. Kocherova, A.I. Malyskina

V.N. Gorodkov's Ivanovo Scientific Research Institute for motherhood and childhood, 20 Pobedy Str., Ivanovo, 153045, Russian Federation

Use of digital devices results in much higher health risks for children caused by greater visual and static loads, low physical activity, intensified intellectual activity, and psychological discomfort.

The article focuses on results obtained in examining reasons why schoolchildren from the 1st, 5th, 9th, and 11th grade use various digital devices, how frequently they do it and for how long they use mobiles, PC, pads, or laptops. All schoolchildren use digital devices, most frequently, mobile phones and PC. Almost ¾ children in the 1st grade use a mobile phone; half of them, a PC; 1/3 use a pad; and each fifth schoolchild uses a laptop. Practically all 5th grade children use a mobile phone; two thirds, a PC; half of them, a laptop or a pad. Also practically all senior schoolchildren use a mobile phone; three quarters, a PC; one third, a laptop; pads are used much less frequently. A number of used digital devices per 1 person grows with age, from 1.8 for 1st grade children to 2.6 for 5th grade children and 2.3 for senior schoolchildren. Average duration of digital devices use per day also grows from 3 hours for 1st grade children to 8.1 hours for senior schoolchildren.

Most schoolchildren tended to have diseases of the eye, namely refraction and accommodation disorders; accommodation disorders prevailed among 1st grade children, and myopia was more frequent among 5th grade children and senior schoolchildren. A number of children with myopia grows by 2.1 times during school years. Relative risk calculation revealed that if digital devices are in use for 6 hours or longer, it results in 1.8 times higher risks of myopia.

Key words: schoolchildren, questioning, digital devices, duration of use, eyesight disorders diagnostics, diseases of the eye, myopia, relative risk.

References

1. Luk'yanets G.N., Makarova L.V., Paranicheva T.M., Tyurina E.V., Shibalova M.S. Vliyanie gadzhetov na razvitie detei [Influence exerted by gadgets on children's development]. *Novye issledovaniya*, 2019, no. 1 (57), pp. 25–35 (in Russian).
2. Shabunova A.A., Korolenko A.V. Children's involvement in digital space: gadgetization trends and threats to human development. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Sotsiologiya. Politologiya. Mezhdunarodnye otnosheniya*, 2019, vol. 3, no. 4, pp. 430–443 (in Russian).
3. Korolenko A.V., Gordievskaya A.N. Human potential of the child population: understanding and assessment. *Sotsial'noe prostranstvo*, 2018, no. 5 (17), pp. 3 (in Russian).
4. Ravichandran P., De Bravo B.-F., Beauport R. Young children and screen time (TV, Computers, etc.). Washington, National Center for Health Research Publ., 2019, pp. 223–400 (in Russian).
5. Subrahmanyam K., Kraut R.E., Greenfield P.M., Gross E.F. The impact of home computer uses on children's activities and development. *Future Child*, 2011, no. 10, pp. 123–144 (in Russian).
6. Usol'tseva D.D. Vliyanie sovremennykh gadzhetov na zdorov'e shkol'nikov [Effects produced by modern gadgets on schoolchildren's health]. *Rossiiskaya akademiya estestvoznaniya*, 2017. Available at: <https://school-science.ru/3/1/32591> (03.06.2020) (in Russian).
7. Zubarev Yu.B. Mobil'nyi telefon i zdorov'e: monografiya [A mobile phone and health: a monograph]. 4th edition. Moscow, Biblio-Globus Publ., 2019, 234 p. (in Russian).

© Filkina O.M., Vorobyova E.A., Dolotova N.V., Kocherova O.Yu., Malyskina A.I., 2020

Olga M. Filkina – Doctor of Medical Sciences, Professor, Honored RF Physician, Honored RF Scientist, Head of the Department for Children's Health Protection (e-mail: omfilkina@mail.ru; tel.: +7 (903) 888-91-94; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2228-748X>).

Elena A. Vorobyova – Doctor of Medical Sciences, Leading researcher at the Department for Children's Health Protection (e-mail: ivniideti@mail.ru; tel.: +7 (909) 249-88-44; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2820-9714>).

Natal'ya V. Dolotova – Candidate of Medical Sciences, Senior researcher at the Department for Children's Health Protection (e-mail: dolotovan@inbox.ru; tel.: +7 (903) 879-17-05; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2449-0580>).

Olga Yu. Kocherova – Doctor of Medical Sciences, Leading researcher at the Department for Children's Health Protection (e-mail: ivniideti@mail.ru; tel.: +7 (961) 246-24-41; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2473-8339>).

Anna I. Malyskina – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director (e-mail: ivniimid@inbox.ru; tel.: +7 (4932) 33-62-63; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1145-0563>).

8. Sundus M. The impact of using gadgets on children. *Journal of Depression and Anxiety*, 2018, vol. 7, no. 1, pp. 3. DOI: 10.4172/2167-1044.1000296
9. Woo E.H., White P., Lai C.W. Impact of information and communication technology on child health. *J Paediatr Child Health*, 2016, vol. 6, no. 52, pp. 590–594. DOI: 10.1111/jpc.13181
10. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Tarmaeva I.Yu. Psychophysiological state of children in conditions of informatization of their life activity and intensification of education. *Gigiena i sanitariya*, 2016, vol. 95, no. 12, pp. 1183–1188 (in Russian).
11. Borisova O.S., Sitinova A.A., Duisenbek F.N. Vliyaniye komp'yutera na zdorov'e i psikhiku uchениkov [Impacts exerted by a PC on schoolchildren's health and mind]. *Integratsiya psikhologo-pedagogicheskikh nauk i aktual'nykh obrazovatel'nykh praktik: sbornik trudov mezhdunarodnoi studencheskoi nauchno-prakticheskoi ochnoi konferentsii*. Moscow, 2019, pp. 43–48 (in Russian).
12. Soltan M.M., Titova D.A., Shemetovets T.N. Donozologicheskaya diagnostika bezopasnosti tsifrovoi sredy dlya psikhicheskogo zdorov'ya podrostkov [Pre-nosologic diagnostics of digital environment safety for teenagers' mental health]. *Sovremennaya model' meditsinskogo obespecheniya detei v obrazovatel'nykh organizatsiyakh: Materialy VI Natsional'nogo kongressa po shkol'noi i universitetskoi meditsine*. Ekaterinburg, Izdatel'stvo UGMU Publ., 2018, vol. 6, pp. 195–196 (in Russian).
13. Galuzo I.V. Nuzhny li mobil'nye ustroystva v uchebnom protsesse? [Are mobile devices truly necessary for educational process?]. *Sovremennoe obrazovanie Vitebshchiny*, 2020, no. 1 (27), pp. 26–35 (in Russian).
14. Abdullina A.M. The impact of computer on sight. *Prioritetnye zadachi i strategii razvitiya pedagogiki i psikhologii: sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Moscow, 2017, pp. 37–39 (in Russian).
15. San'kov S.V., Kuchma V.R. Hygienic assessment of the impact of the modern schools' electronic information-educational environment on children. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie*, 2019, no. 3, pp. 98–103 (in Russian).
16. Platonova A.G., Yatskovskaya N.Ya., Dzhurinskaya S.N., Shkarban E.S., Saenko G.M. Psikhooemotsional'noe sostoyaniye shkol'nikov pri ispol'zovanii noutbuka i plansheta v protsesse obucheniya [Psychoemotional state of schoolchildren while using a laptop or a pad in educational process]. *Okhrana zdorov'ya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti detei i podrostkov. Aktual'nye problemy, taktika i strategiya deistvii: Materialy IV Vserossiiskogo kongressa po shkol'noi i universitetskoi meditsine s mezhdunarodnym uchastiem*. Sankt-Peterburg, 2014, pp. 262–264 (in Russian).
17. Maducdoc M.M., Haider A., Nalbandian A., Youm J.H., Morgan P.V., Crow R.W. Visual consequences of electronic reader use: a pilot study. *Int Ophthalmol*, 2017, no. 37 (2), pp. 433–439. DOI: 10.1007/s10792-016-0281-9
18. Porcar E., Pons A.M., Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays. *Int J Ophthalmol*, 2016, vol. 9, no. 6, pp. 881–885. DOI: 10.18240/ijo.2016.06.16
19. Stepanova M.I., Aleksandrova I.E., Sazanyuk Z.I., Voronova B.Z., Lashneva I.P., Shumkova T.V. Hygienic regulation of the use of electronic educational resources in the modern school. *Gigiena i sanitariya*, 2015, vol. 94, no. 7, pp. 64–68 (in Russian).
20. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Efimova N.V. Hygienic assessment of the intensification of educational activity of children in modern conditions. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny i zdorov'ya*, 2015, no. 1, pp. 4–11 (in Russian).
21. Kuntys S.A., Gribushkin I.Yu., Kholopov E.G., Moskalenko M.A. IT tekhnologii v obshcheobrazovatel'nykh uchebnykh zavedeniyakh [IT in secondary schools]. *Materialy vtoroi mezhhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii prepodavatelei matematiki i fiziki pod devizom «Matematika – eto prosto!»*. Sankt-Peterburg, 2020, pp. 71–75 (in Russian).
22. Gaiduchenok A.K. Profilaktika gadzhetozavisimosti i obespechenie bezopasnosti shkol'nikov v internete v rabote shkoly [Preventing gadget-dependence and providing safety for schoolchildren in the Internet used in educational process in school]. *Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: Elektronnyi sbornik tezisov nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Minsk, 2018, pp. 67–68 (in Russian).

Filkina O.M., Vorobyova E.A., Dolotova N.V., Kocherova O.Yu., Malyshkina A.I. Long use of digital devices as a risk factor that causes myopia occurrence in schoolchildren. *Health Risk Analysis*, 2020, no. 4, pp. 76–83. DOI: 10.21668/health.risk/2020.4.08.eng

Получена: 17.06.2020

Принята: 24.11.2020

Опубликована: 30.12.2020