

# АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ: СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

УДК 613.956

DOI: 10.21668/health.risk/2019.3.16

Читать  
онлайн



## ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОБУЧАЮЩИХ И ДОСУГОВЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

О.Ю. Милушкина<sup>1</sup>, Н.А. Скоблина<sup>1</sup>, С.В. Маркелова<sup>1</sup>, А.А. Татаринчик<sup>1</sup>,  
Н.А. Бокарева<sup>1</sup>, Д.М. Федотов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Россия, 117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1

<sup>2</sup>Северный государственный медицинский университет, Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий проспект, 51

*Массовое распространение информационно-коммуникационных технологий в жизни детей, подростков и молодежи является новым фактором риска развития отклонений в состоянии здоровья подрастающего поколения. Объектом исследования явились 465 старших школьников Москвы и Московской области и 598 студентов из Москвы и Архангельска. Целью работы стало изучение влияния информационно-коммуникационных технологий на формирование здоровья старших школьников и студентов с использованием методики оценки рисков. Применены методы: гигиенический, социологический, инструментальный, статистический, оценки риска. Полученные результаты выявили негативную тенденцию к увеличению среди современной молодежи лиц, страдающих избытком массы тела и ожирением.*

*Установлены характер и степень влияния различной частоты использования электронных устройств на формирование отклонений в физическом развитии старших школьников и студентов ( $p < 0,05$ ): связь между массой тела и частотой использования компьютера (0,60); жировой массой и частотой использования компьютера (0,67); контролем жировой массы и частотой использования компьютера (–0,62); контролем веса и частотой использования компьютера (–0,54); долей жировой массы и частотой использования компьютера (0,58). Установлен факт наличия риска возникновения миопии средней и высокой степени ( $RR = 6,62$ ), нарушений и заболеваний нервно-психической сферы ( $RR = 5,60$ ) в зависимости от частоты использования ноутбука и компьютера при высокой этиологической составляющей этих факторов (62,4 и 21,9 % соответственно). Установлена причинно-следственная связь между функциональными нарушениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата ( $RR = 1,20–1,48$ ) и использованием компьютера, ноутбука, планшета при значительном атрибутивном риске этих факторов (21,7 % при использовании планшета и 11,7 % при применении компьютера и ноутбука). Установлено безопасное время «суммарного» использования электронных устройств в учебной и досуговой деятельности – не более трех часов в день.*

**Ключевые слова:** риски, школьники, студенты, информационно-коммуникационные технологии, электронные устройства, миопия, избыточная масса тела, мышечная сила.

Детский организм находится в процессе непрерывного роста и развития, и нарушение его нормального хода под влиянием эндогенных и экзогенных факторов должно расцениваться как показатель неблагополучия в состоянии здоровья [1, 2].

© Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Татаринчик А.А., Бокарева Н.А., Федотов Д.М., 2019  
**Милушкина Ольга Юрьевна** – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой гигиены педиатрического факультета (e-mail: milushkina\_o@rsmu.ru; тел.: 8 (916) 656-80-20; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6534-7951>).

**Скоблина Наталья Александровна** – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры гигиены педиатрического факультета (e-mail: skoblina\_dom@mail.ru; тел.: 8 (903) 247-71-82; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7348-9984>).

**Маркелова Светлана Валерьевна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены педиатрического факультета (e-mail: markelova.sve@yandex.ru; тел.: 8 (916) 526-23-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-2322>).

**Татаринчик Андрей Александрович** – аспирант кафедры гигиены педиатрического факультета (e-mail: this.charming.man@mail.ru; тел.: 8 (926) 100-58-84; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9254-2880>).

**Бокарева Наталия Андреевна** – доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры гигиены педиатрического факультета (e-mail: nabokareva@mail.ru; тел.: 8 (916) 351-72-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6685-1946>).

**Федотов Денис Михайлович** – кандидат медицинских наук, доцент, заместитель декана факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии (e-mail: doctorpro@yandex.ru; тел.: 8 (911) 870-76-93; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4067-8364>).

В последнее десятилетие появляются новые гигиенические факторы, влияние которых на формирование детского организма остается недостаточно изученным. Среди таких факторов необходимо отметить использование школьниками и студентами информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), без которых стало невозможным обучение и социализация подрастающего поколения в условиях гиперинформационного общества [3–7].

В 2015 г. правительством Российской Федерации была принята «Концепция информационной безопасности детей», где говорилось о роли информационных технологий в развитии ребенка<sup>1</sup>. Исходя из положений Концепции, понимание информационной безопасности детей складывается из защиты ребенка от дестабилизирующего воздействия информационной продукции и создания условий информационной среды для позитивной социализации и индивидуализации, оптимального социального, личностного, познавательного и физического развития, сохранения психического и психологического здоровья и благополучия, а также формирования позитивного мировосприятия.

Вместе с тем имеющиеся на сегодняшний день исследования по изучению влияния ИКТ на организм детей и подростков в большинстве случаев рассматривают воздействие на организм человека электромагнитных полей. Так, изучению интенсивности электромагнитного излучения, создаваемого при использовании электронных устройств (ЭУ), посвящены исследования Ю.Т. Григорьева и соавт. (2017), Л.М. Текшевой и соавт. (2011), О.А. Вятлевой, А.М. Курганского (2018), И.Б. Ушакова и соавт. (2018), L. Hardell (2018) [8–12]. Анализ особенностей использования ИКТ детьми и подростками, а также изучение их влияния на поведение молодежи представлено в работах Г.А. Сапрыкиной (2012), Е.А. Медведевой и соавт. (2014), В.Р. Кучмы и соавт. (2016) [13–15]. Большое число работ посвящено изучению влияния ИКТ на участников образовательного процесса – В.Р. Кучма и соавт. (2015), М.И. Степанова и соавт. (2015), L.P. Beland (2015) [16–18]. В научной литературе достаточно полно представлены данные о влиянии ИКТ на психологические и психофизиологические параметры растущего организма и организм взрослого человека [19–23]. И лишь небольшая часть работ рассматривает влия-

ние использования ИКТ на формирование здоровья детского организма [23]. Остаются недостаточно изученными гигиенические аспекты использования ИКТ в досуговой деятельности подрастающего поколения, а также вопросы гигиенического нормирования данного вида деятельности для детей, подростков и молодежи.

Ответы на поставленные вопросы должны быть получены в ходе реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» на 2019 г. и перспективный период 2020–2024 гг. в составе национального проекта «Демография» с участием Роспотребнадзора (приказ Роспотребнадзора № 29 от 25.01.2019 г.)<sup>2</sup>.

**Цель исследования** – на основе использования методики расчета рисков изучить характер и степень влияния информационно-коммуникационных технологий на формирование здоровья старших школьников и студентов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 465 старших школьников из Москвы и Московской области, 598 студентов из Москвы и Архангельска. Школьники были к возрасту 16 лет, студенты – 20 лет. Выбор для исследования данных возрастных групп был связан с тем, что использование информационно-коммуникационных технологий старшие школьники и студенты планируют самостоятельно, без внешних ограничений.

Выбор организаций для исследования осуществлялся из числа тех, администрация и родительский комитет (в школах) которых одобрили проведение исследований. Среди общеобразовательных организаций были учреждения различных типов: общеобразовательные, с углубленным изучением предметов, гимназия. Среди вузов по профилю подготовки были «Здравоохранение и медицинские науки» и «Математика и механика».

Проведенные исследования не ущемляют права человека и не подвергают опасности обследуемых, соответствуют требованиям биомедицинской этики, рассмотрены и одобрены в соответствии с правилами GCP этическим комитетом Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова. Все исследования проведены с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609EC)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Концепция информационной безопасности детей / утв. распоряжением Правительства РФ № 2471-р от 2 декабря 2015 г. [Электронный ресурс]. – URL: [cronao.ru/images/DAR/InformSafe/Koncepciya-iform-bez-detey.pdf](http://cronao.ru/images/DAR/InformSafe/Koncepciya-iform-bez-detey.pdf) (дата обращения: 02.03.2019).

<sup>2</sup> Демография: паспорт национального проекта / утв. протоколом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам № 16 от 24 декабря 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosmintrud.ru/ministry/programms/demography> (дата обращения: 02.03.2019).

<sup>3</sup> Хельсинкская декларация Всемирной медицинской ассоциации / принята 18-й Всемирной медицинской ассамблеей, Хельсинки, Финляндия, июнь 1964 г. и пересмотрена 29-й Всемирной медицинской ассамблеей, Токио, Япония, октябрь 1975 г., 35-й Всемирной медицинской ассамблеей, Венеция, Италия, октябрь 1983 г., 41-й Всемирной медицинской ассамблеей, Гонконг, сентябрь 1989 г. и 48-й Генеральной ассамблеей, Сомерсет Уэст, ЮАР, октябрь 1996 г. [Электронный ресурс]. – URL: [https://rostgmu.ru/wp-content/uploads/2014/12/WMA\\_Helsinki.pdf](https://rostgmu.ru/wp-content/uploads/2014/12/WMA_Helsinki.pdf) (дата обращения: 02.03.2019).

Использованы следующие методы исследования: гигиенический, социологический, инструментальный, статистический, оценки риска.

Учитывая высокую значимость физического развития детей, подростков и молодежи как важнейшего критерия состояния их здоровья, был проведен анализ индекса массы тела и оценки жировой массы тела посредством биоимпедансного анализа (анализатор InBody 230, Корея), стандартные антропометрические измерения, динамометрия.

Проводилось изучение состояния здоровья учащихся врачом-офтальмологом высшей категории, диагностика на программно-аппаратном комплексе АРМИС (г. Ростов-на-Дону, Россия). Данные результатов профилактических осмотров анализировались с привлечением врачей-специалистов.

Для оценки влияния на состояние здоровья школьников и студентов образа их жизни, а также частоты и продолжительности использования ИКТ проводилось анкетирование с применением стандартизованных опросников, разработанных НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ НМИЦ здоровья детей Минздрава России.

Условия воспитания и обучения детей и подростков в 12 образовательных организациях различного типа изучались в ходе санитарно-гигиенического обследования объектов с последующим их анализом с использованием методических подходов, предложенных О.Ю. Милушкиной<sup>4</sup>.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 10.0 (StatSoft, США).

Относительный риск (*RR*-вероятность появления определенного исхода в зависимости от фактора среды) определялся по правилам доказательной медицины с использованием четырехпольных таблиц сопряженности.

**Результаты и их обсуждение.** Полученные результаты исследований позволили выявить негативную тенденцию к увеличению среди современных школьников и студентов лиц, страдающих избытком массы тела и ожирением.

Анализ гармоничности физического развития показал, что  $60,6 \pm 1,2$  % обследованных мальчиков-школьников и  $56,8 \pm 2,4$  % юношей-студентов имели нормальное (гармоничное) физическое развитие.

У  $12,2 \pm 2,1$  % обследованных мальчиков-школьников и у  $24,6 \pm 1,2$  % юношей-студентов был выявлен избыток массы тела, причем среди студентов избыток массы тела встречался в два раза чаще. Ожирение выявлено у  $3,0 \pm 0,9$  и  $8,3 \pm 1,1$  % соответственно, причем у студентов в 2,8 раза чаще. Региональные особенности установлены не были.

Анализ гармоничности физического развития показал, что  $61,2 \pm 2,7$  % обследованных девочек-

школьниц и  $63,3 \pm 1,5$  % девушек-студенток имели нормальное (гармоничное) физическое развитие.

У  $6,2 \pm 1,1$  % обследованных девочек-школьниц и у  $12,0 \pm 1,5$  % девушек-студенток был выявлен избыток массы тела, причем среди студенток избыток массы тела встречался в два раза чаще. Ожирение выявлено у  $2,0 \pm 0,4$  и  $3,0 \pm 0,4$  % соответственно. Региональные особенности установлены не были.

У школьников-мальчиков средний индекс массы тела составил  $21,1 \pm 3,2$  кг/м<sup>2</sup>, у школьниц-девочек –  $20,1 \pm 3,3$  кг/м<sup>2</sup> (при норме для этого возраста 18,5–24,9). У московских и архангельских юношей-студентов средний индекс массы тела составил  $23,0 \pm 3,7$  и  $23,4 \pm 4,5$  кг/м<sup>2</sup> соответственно. У московских и архангельских девушек-студенток средний индекс массы тела составил  $21,3 \pm 3,5$  и  $21,1 \pm 4,4$  кг/м<sup>2</sup> соответственно.

Средняя жировая масса у мальчиков-школьников составила  $10,1 \pm 6,5$  кг, у девочек-школьниц –  $13,0 \pm 5,7$  кг. У юношей-студентов из Москвы средняя жировая масса  $13,9 \pm 8,0$  кг, у девушек-студенток –  $15,9 \pm 7,6$  кг. У студентов-юношей из Архангельска средняя жировая масса составила  $14,8 \pm 9,5$  кг, у девушек-студенток –  $15,6 \pm 6,6$  кг.

Необходимо отметить, что с возрастом установлено достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение средней жировой массы вне зависимости от пола, притом, что длина тела остается стабильной. Процентное содержание жировой массы также увеличивается с  $15,0 \pm 1,8$  % у мальчиков до  $19,0 \pm 2,0$  % у юношей при рекомендованных значениях для мужчин до 15,3 %. У девочек процентное содержание жировой массы достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличивается с  $23,0 \pm 1,8$  % до  $26,0 \pm 3,5$  % при рекомендованных значениях для женщин до 23,0 %.

Контроль жировой массы (количество жировой массы в килограммах, подлежащее снижению или увеличению) говорит о том, что юношам-студентам нужно избавиться в среднем от 3 кг жировой массы, а девушкам-студенткам – от 2 кг.

Современная негативная тенденция к увеличению среди подрастающего поколения лиц, страдающих избыточной массой тела и ожирением, требует поиска факторов, формирующих эту патологию.

В результате проведенных исследований было установлено, что множественный коэффициент корреляции наличия избыточной массы тела у старших школьников с условиями обучения и воспитания в образовательных организациях и факторами образа жизни составляет  $R = 0,55$ ,  $p < 0,05$ . Стандартизованные коэффициенты регрессии (*Beta*) свидетельствуют о влиянии комплекса факторов: уровня СЭБ образовательной организации ( $-0,57$ ), времени ежедневной работы за компьютером ( $0,44$ ), неблагоприятного микроклимата в семье (частота конфликтов) ( $0,33$ ), наличия ужина за два часа до сна и менее ( $-0,25$ ).

<sup>4</sup> Милушкина О.Ю. Закономерности формирования морфофункциональных показателей детей и подростков в современных медико-социальных и санитарно-гигиенических условиях: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2013. – 313 с.

Установлено усредненное суммарное время использования ИКТ с применением различных ЭУ в обычный учебный день в учебной и досуговой деятельности современных старших школьников – 7 ч, студентов-юношей – 8,5 ч, студенток-девушек – 10 ч соответственно.

Выявлено, что использование ИКТ старшими школьниками как самостоятельный вид деятельности составляет в среднем 15,0 % в бюджете времени дня, студентами – 10,0 %.

Длительное использование ИКТ в бюджете времени дня старших школьников и студентов свидетельствует о сокращении времени, отведенного на другие режимные моменты – сон, прием пищи, двигательную активность – занятия спортом, пребывание на открытом воздухе и др. Так, среди школьников продолжительность сна сокращена на 9,0 %, среди студентов – на 7,0 %; время, отведенное для занятий спортом, пребывание на открытом воздухе у школьников сокращено на 6,0 %, у студентов – на 4,0 %.

Изучение характера и степени влияния различной частоты использования ЭУ на формирование отклонений в физическом развитии старших школьников и студентов показало наличие статистически значимых корреляционных связей ( $p < 0,05$ ) между:

- массой тела и частотой использования компьютера (0,60);
- жировой массой и частотой использования компьютера (0,67);
- контролем жировой массы (количество жировой массы в килограммах, подлежащее снижению или увеличению) и частотой использования компьютера (–0,62);
- контролем веса (величиной массы тела в килограммах, подлежащей снижению или увеличению) и частотой использования компьютера (–0,54);
- долей жировой массы и частотой использования компьютера (0,58).

Полученные значимые корреляционные связи между отклонениями в физическом развитии подрастающего поколения за счет избыточной массы тела и продолжительностью использования стационарных ЭУ подтверждают необходимость учета времени непрерывного использования этих устройств, поскольку частое и длительное применение ЭУ способно увеличивать долю статической нагрузки на растущий организм.

Схематично последовательность такого воздействия можно представить следующим образом: увеличение частоты и длительности использования ЭУ → увеличение статической нагрузки / снижение двигательной активности → увеличение жировой массы → формирование отклонений в физическом развитии за счет избытка массы тела.

Проверить данную гипотезу позволяет расчет рисков. Определены статистически значимые величины относительного риска ( $RR$ ) различной частоты использования стационарных ЭУ (компьютера и ноутбука) для развития избыточной массы тела и ожирения у школьников и студентов (табл. 1).

Таблица 1

Относительный риск возникновения избыточной массы тела и ожирения у школьников и студентов в зависимости от частоты использования стационарных ЭУ ( $p \leq 0,05$ )

| Исход                 | Фактор                                      | $RR$ | $EF$ , % | $Se$ | $Sp$ |
|-----------------------|---|------|----------|------|------|
| Избыточная масса тела | Частота использования компьютера и ноутбука | 1,59 | 9,8      | 0,67 | 0,47 |

Примечание:  $RR$  – относительный риск;  $EF$  – этиологическая составляющая (атрибутивный риск);  $Se$  – чувствительность метода;  $Sp$  – специфичность метода.

При значениях относительного риска более 1, в нашем случае – 1,59, можно сделать вывод, что фактор частого использования компьютера и ноутбука повышает частоту неблагоприятных исходов – возникновения избыточной массы тела и ожирения (прямая связь) у подрастающего поколения. Этиологическая составляющая данного фактора составляет практически 10 %, однако, безусловно, присутствуют и другие действующие факторы.

Определены статистически значимые величины относительного риска различной частоты использования компьютера и ноутбука для еще одного важного показателя, характеризующего физическое развитие детского населения – мышечной силы кистей рук, снижение которой часто сопровождает развитие избыточной массы тела и ожирения (табл. 2).

Таблица 2

Относительный риск возникновения снижения мышечной силы рук у старших школьников от частоты использования стационарных ЭУ ( $p \leq 0,05$ )

| Исход                   | Фактор                           | $RR$ | $EF$ , % | $Se$ | $Sp$ |
|-------------------------|----------------------------------|------|----------|------|------|
| Сниженная мышечная сила | Частота использования компьютера | 1,08 | 13,0     | 0,33 | 0,69 |
|                         | Частота использования ноутбука   | 1,11 | 25,0     | 0,67 | 0,73 |

При значениях относительного риска более 1, в представленном случае – 1,08 при использовании компьютера и 1,11 при использовании ноутбука, можно сделать вывод, что фактор повышает частоту неблагоприятных исходов снижения мышечной силы. Этиологическая составляющая данных факторов составляет 13,0 и 25,0 % соответственно. Безусловно, присутствуют и другие действующие факторы риска.

Полученные результаты подчеркивают высокую актуальность гигиенического нормирования суммарного времени использования ИКТ в бюджете режима дня старших школьников и студентов, учитывающего применение ИКТ как в учебной, так и досуговой деятельности, в то время как в действующих в настоящее время нормативно-методических документах представлены нормативы, относящиеся в основном к учебной деятельности.

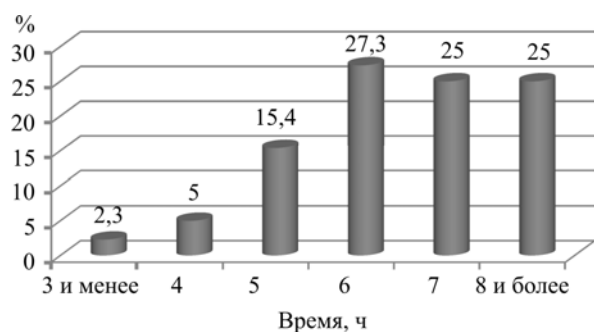


Рис. Частота отклонений в физическом развитии за счет избытка массы тела у старших школьников и студентов при различном количестве часов использования ЭУ в сутки, %

Принимая во внимание значимость фактора ежедневного использования ЭУ, была поставлена задача определить количество времени их использования в день, которое не вызывало бы формирования избыточной массы тела у старших школьников и студентов (рисунок).

Анализируя данные, можно констатировать, что безопасным с точки зрения формирования отклонений в физическом развитии подрастающего поколения является суммарное время использования ИКТ в учебной и досуговой деятельности до трех часов в день.

В ходе исследования были также получены данные о влиянии частоты использования ЭУ на возникновение нарушений здоровья у старших школьников и студентов (табл. 3).

Подтвержден риск возникновения миопии средней и высокой степени ( $RR - 6,62$ ), нарушений и заболеваний нервно-психической сферы ( $RR - 5,60$ ) в зависимости от частоты использования ноутбука и компьютера при высокой этиологической составляющей этих факторов (62,4 и 21,9 % соответственно).

Установлена причинно-следственная связь между функциональными нарушениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата (ОДА) ( $RR - 1,20-1,48$ ) у пользователей компьютером,

ноутбуком, планшетом при значительной этиологической составляющей этих факторов (21,7 % при использовании планшета и 11,7 % при использовании компьютера и ноутбука). Показан риск возникновения нарушений и заболеваний органа слуха от частоты использования ЭУ с наушниками – 2,41 при этиологической составляющей практически 10,0 %.

Современная электронная индустрия предлагает широкий спектр ЭУ, позволяющих удовлетворить любой потребительский запрос, что стимулирует интерес к этим устройствам в среде детей, подростков и молодежи [14].

Ранее было показано, что повышение частоты и длительности использования ЭУ существенно меняет образ жизни современных школьников и студентов, нарушая соотношение основных компонентов их режима дня, влияя на состояние здоровья молодого поколения [24], что вызывает озабоченность гигиенистов и требует нормирования времени использования ИКТ детьми, подростками, молодежью в учебной и досуговой деятельности.

По итогам выполненной работы установлена допустимая продолжительность суммарного времени использования ИКТ в бюджете времени дня, которая не оказывает негативного влияния на формирование избыточной массы тела старших школьников и студентов и составляет до 3 часов в сутки.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, проведенными по изучению влияния ИКТ на формирование эмоциональных расстройств и расстройств поведения среди подростков<sup>5</sup>.

Выполненные исследования доказали наличие причинно-следственной связи между нарушениями здоровья подрастающего поколения (наличие миопии средней и высокой степени, функциональных нарушений и заболеваний нервно-психической сферы, нарушений и заболеваний опорно-двигательного аппарата, органов слуха) и частотой использования различных видов ЭУ. Полученные результаты определяют необходимость введения дифференцированного

Таблица 3

Относительный риск возникновения нарушений здоровья у старших школьников и студентов в зависимости от частоты использования ЭУ ( $p \leq 0,05$ )

| Исход   | Фактор                                      | RR   | EF, % | Se   | Фактор |
|---|---|------|-------|------|--------|
| Миопия средней и высокой степени                                | Частота использования ноутбука и компьютера | 6,62 | 62,4  | 0,96 | 0,47   |
| Функциональные нарушения и заболевания нервно-психической сферы | Частота использования ноутбука и компьютера | 5,60 | 21,9  | 0,80 | 0,65   |
| Функциональные нарушения и заболевания ОДА                      | Частота использования ноутбука и компьютера | 1,20 | 11,7  | 0,33 | 0,77   |
|   | Частота использования планшета              | 1,48 | 21,7  | 0,53 | 0,69   |
| Функциональные нарушения и заболевания органа слуха             | Частота использования ЭУ с наушниками       | 2,41 | 9,5   | 0,72 | 0,51   |

<sup>5</sup> Лабутьева И.С. Гигиеническая оценка влияния современных условий жизнедеятельности учащихся подростков на формирование эмоциональных расстройств и расстройств поведения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2018. – 23 с.

подхода в нормирование безопасных уровней воздействия на пользователя неблагоприятных факторов, возникающих в результате использования ИКТ, учитывающего вид используемого ЭУ, возраст и состояние здоровья пользователя, режим и условия работы с ЭУ и др.

Учитывая высокую распространенность использования ИКТ современной молодежью, наличие доказанного риска неблагоприятного воздействия на здоровье формирующегося организма работы с ЭУ, низкую настороженность населения по проблеме безопасного использования ЭУ, отсутствие преемственной системы гигиенического воспитания, становится очевидной необходимость проведения дальнейших исследований в этой области с целью разработки комплекса профилактических мероприятий [25, 26]. Важным направлением профилактической работы должно быть укрепление и расширение системы первичной профилактики заболеваний, характерных для гиперинформационного общества, путем создания и поддержания на высоком методическом и техническом уровне информационного ресурса по формированию и применению навыков безопасного использования ЭУ. При этом необходимо учитывать основные источники и пути получения информации современной молодежью, а так-

же способы ее подачи и внедрения в повседневную жизнь. Одной из форм работы в этом направлении могут являться тематические сайты и блоги о здоровом образе жизни, в том числе пользователей ЭУ. Данные исследования должны стать фрагментами запланированных по этому направлению научных работ в рамках «Программы многоцентровых исследований по обеспечению безопасных для здоровья детей цифровых образовательных технологий».

**Выводы.** Принимая во внимание все вышеизложенное, можно говорить о том, что в современных условиях необходим поиск наиболее эффективных методов формирования установок здорового образа жизни у детей, подростков и молодежи. Сегодня проблема охраны здоровья подрастающего поколения должна решаться совместно со специалистами различных профилей (гигиенистами, офтальмологами, педиатрами, педагогами, психологами и др.). Для создания единого профилактического пространства необходимо объединение усилий всех участников профилактического процесса и всего общества.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А. Морфофункциональное развитие современных школьников. – М.: Гэотар-Медиа, 2018. – 352 с.
2. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Платонова А.Г. Физическое развитие московских и киевских школьников // Гигиена и санитария. – 2011. – № 1. – С. 75–78.
3. Влияние современных типов компьютерной техники на функциональное состояние зрительного анализатора школьников 13–14 лет / А.Г. Платонова, Н.Я. Яцковская, С.Н. Джуринская, Е.С. Шкарбан // Здоровье и окружающая среда. – 2013. – № 23. – С. 144–148.
4. Вятлева О.А., Текшева Л.М., Курганский А.М. Физиолого-гигиеническая оценка влияния мобильных телефонов различной интенсивности излучения на функциональное состояние головного мозга детей и подростков методом электроэнцефалографии // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 10. – С. 965–968.
5. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Еремин А.Л. Основы информационной гигиены: концепции и проблемы инноваций // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 4. – С. 5–9.
6. Денисов Э.И. Роботы, искусственный интеллект, дополнительная и виртуальная реальность: этические, правовые и гигиенические проблемы // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 1. – С. 5–10.
7. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева, И.К. Рапопорт, Е.И. Шубочкина, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96, № 10. – С. 990–995.
8. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия / Ю.Т. Григорьев, А.С. Самойлов, А.Ю. Бушманов, Н.И. Хорсева // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2017. – Т. 62, № 2. – С. 39–45.
9. Текшева Л.М., Барсукова Н.К., Чумичева О.А. Гигиеническая оценка влияния электромагнитных полей сотовой связи на организм детей и подростков // Школа здоровья. – 2011. – № 2. – С. 32–37.
10. Вятлева О.А., Курганский А.М. Особенности пользования мобильной связью (интенсивность излучения, временные режимы) и влияние на показатели здоровья у современных младших школьников // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – Т. 305, № 8. – С. 51–54.
11. Ушаков И.Б., Попов В.И., Попова О.А. Некоторые аспекты экологической безопасности человека в условиях хронического воздействия импульсов электромагнитных полей // Экология человека. – 2018. – № 1. – С. 3–7.
12. Hardell L., Carlberg M., Hedendahl L.K. Radiofrequency radiation from nearby base stations gives high levels in an apartment in Stockholm, Sweden: A case report // Oncology letters. – 2018. – Vol. 15, № 5. – P. 7871–7883.
13. Сапрыкина Г.А. Информационные и коммуникационные технологии как фактор становления личности // Философия и образование. – 2012. – Т. 40, № 1. – С. 267–273.
14. Медведева И.Е., Крошилин С.В. Распространение интернет-технологий в России и «гуглизация» сознания молодежи // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – № 3. – С. 9–19.
15. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Тармаева И.Ю. Психофизиологическое состояние детей в условиях информатизации их жизнедеятельности и интенсификации образования // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 12. – С. 1183–1188.

16. 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.
17. Степанова М.И., Александрова И.Э., Сазанюк З.И. Гигиеническая регламентация использования электронных образовательных ресурсов в современной школе // Гигиена и санитария. – 2015. – Т. 94, № 7. – С. 64–68.
18. Belland L.P., Murphy R. Ill Communication: Technology, Distraction & Student Performance. – London: Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Publ., 2015. – 46 p.
19. Зависимость концентрации внимания человека от электромагнитного излучения мобильного телефона / М.И. Матяш, А.А. Натарева, В.И. Попов, И.О. Кривцова // Молодежный инновационный вестник. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 258.
20. Guenaga M., Mentxaka I., Eguiluz A. Smartphones and teenagers, threat or opportunity // In Proceedings of 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). – Austria: Villach, 2012. – P. 1–5.
21. Ariani A., Putu N.M., Aditya R. Effects of Playing with Gadget on Elementary School Children in Urban and Rural Environment // Advances in Health Sciences Research. – 2017. – Vol. 2. – P. 22–27.
22. Papaconstantinou E., Bartfay W.J., Bartfay E. Smartphone use, sleep quality and quantity, and mental health outcomes in a university population // Sleep Medicine. – 2017. – Vol. 40. – P. 251.
23. Woo E.H., White P., Lai C.W. Impact of information and communication technology on child health // J. Pediatric Child Health. – 2016. – Т. 52, № 6. – P. 590–594.
24. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи / О.Ю. Милушкина, С.В. Маркелова, Н.А. Скоблина, А.А. Татаринчик, Д.М. Федотов, В.В. Королик, А.А. Аль-Сабунчи // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – Т. 308, № 11. – С. 5–8.
25. Современные направления профилактической работы в образовательных организациях / В.Р. Кучма, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева, Н.А. Скоблина // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 6. – С. 107–111.
26. Оценка качества оказания медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Е.В. Ануфриева, С.Б. Соколова, Н.А. Скоблина, А.Р. Виравова, А.Ю. Макарова, Е.В. Трофименко [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2017. – № 3. – С. 180–194.

*Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающих и досуговых информационно-коммуникационных технологий / О.Ю. Милушкина, Н.А. Скоблина, С.В. Маркелова, А.А. Татаринчик, Н.А. Бокарева, Д.М. Федотов // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 3. – С. 135–143. DOI: 10.21668/health.risk/2019.3.16*

UDC 613.956

DOI: 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng

Read  
online



## ASSESSING HEALTH RISKS FOR SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS CAUSED BY EXPOSURE TO EDUCATIONAL AND ENTERTAINING INFORMATION TECHNOLOGIES

**O.Yu. Milushkina<sup>1</sup>, N.A. Skoblina<sup>1</sup>, S.V. Markelova<sup>1</sup>,  
A.A. Tatarinchik<sup>1</sup>, N.A. Bokareva<sup>1</sup>, D.M. Fedotov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovitianov Str., Moscow, 117997, Russian Federation

<sup>2</sup>Northern State Medical University, 51 Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163000, Russian Federation

*Information and communication technologies play a significant role in life of children, teenagers and young people as they are massively spread among these age groups. It is a new risk factor that can cause health disorders among oncoming generation. Our research objects were 465 senior schoolchildren living in Moscow and Moscow region and 598 students from Moscow and Arkhangelsk. Our research goal was to study influences exerted by information and communication technologies on health of senior schoolchildren and students; to do that, we applied risk assessment procedures, including hygienic, sociological, instrumental, and statistic techniques, as well as risk assessment itself. The obtained results revealed a negative trend and it was a growing number of young people with overweight and obesity.*

*We determined how and to what extent various frequency of electronic devices being in use influenced deviations in physical development of senior schoolchildren and students ( $p < 0.05$ ): a correlation between body weight and frequency of using a PC (0.60); fat mass and frequency of using a PC (0.67); control over fat mass and frequency of using a PC (–0.62); control over body weight and frequency of using a PC (–0.54); a fat mass fraction and frequency of using a PC (0.58). We detected an average and a high risk of myopia ( $RR = 6.62$ ), disorders and diseases in the neuropsychic sphere ( $RR = 5.60$ ) depending on how frequently young people used a laptop or a PC with an etiologic component being high in these two factors (62.4 % and 21.9 % accordingly). We also detected a cause-and-effect relationship between functional disorders and*

diseases of the musculoskeletal system ( $RR = 1.20-1.48$ ) and using a PC, laptop or a pad with an attributive risk related to these factors being considerable (21.7 % for using a pad and 11.7 % for using a PC or a laptop). We determined a safe period of time for "overall" use of electronic devices in educational activities and for entertaining; this period should not exceed 3 hours.

**Key words:** risks, schoolchildren, students, information and communication technologies, electronic devices, myopia, overweight, muscle strength.

## References

1. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Skoblina N.A. Morfofunktsional'noe razvitie sovremennykh shkol'nikov [Morpho-functional development of contemporary schoolchildren]. Moscow, Geotar-Media Publ, 2018 (in Russian).
2. Kuchma V.R., Skoblina N.A., Platonova A.G. Physical development in Moscow and Kiev schoolchildren. *Gigiena i sanitariya*, 2011, no. 1, pp. 75–78 (in Russian).
3. Platonova A.G., Yatskovskaya N.Ya., Dzhurinskaya S.N., Shkarban E.S. Impact of modern computer equipment on the functional state of visual analyzer in schoolchildren aged 13–14 years. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*, 2013, no. 23, pp. 144–148 (in Russian).
4. Vyatleva O.A., Teksheva L.M., Kurgansky A.M. Physiological and hygienic assessment of the impact of mobile phones with various radiation intensity on the functional state of brain of children and adolescents according to electroencephalographic data. *Gigiena i sanitariya*, 2016, vol. 95, no. 10, pp. 965–968 (in Russian).
5. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Eryomin A.L. Bases of information hygiene: concepts and problems of innovations. *Gigiena i sanitariya*, 2014, vol. 93, no. 4, pp. 5–9 (in Russian).
6. Denisov E.I. Robots, artificial intelligence, augmented and virtual reality: ethical, legal and hygienic issues. *Gigiena i sanitariya*, 2019, vol. 98, no. 1, pp. 5–10 (in Russian).
7. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Shubochkina E.I., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Gigiena i sanitariya*, 2017, vol. 96, no. 10, pp. 990–995 (in Russian).
8. Grigor'ev Yu.G., Samoilov A.S., Bushmanov A.Yu., Khorseva N.I. Cellular Connection and the Health of Children - Problem of the Third Millennium. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'*, 2017, vol. 62, no. 2, pp. 39–46 (in Russian).
9. Teksheva L.M., Barsukova N.K., Chumicheva O.A. Gigienicheskaya otsenka vliyaniya elektromagnitnykh polei soto-voi svyazi na organism detei i podrostkov [Hygienic assessment of impacts exerted by electromagnetic fields of cellular communication on children and teenagers]. *Shkola zdorov'ya*, 2011, no. 2, pp. 32–37 (in Russian).
10. Vyatleva O.A., Kurgansky A.M. Features of using of mobile communication (intensity of radiation, temporary modes) and their influence on the health of modern younger schoolchildren. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, vol. 305, no. 8, pp. 51–54 (in Russian).
11. Ushakov I.B., Popov V.I., Popova O.A. Some aspects of the person ecological safety in the conditions of chronic electromagnetic fields impulses influence. *Ekologiya cheloveka*, 2018, no. 1, pp. 3–7 (in Russian).
12. Hardell L., Carlberg M., Hedendahl L.K. Radiofrequency radiation from nearby base stations gives high levels in an apartment in Stockholm, Sweden: A case report. *Oncology letters*, 2018, vol. 15, no. 5, pp. 7871–7883.
13. Saprykina G.A. Information and communication technologies as a formation factor of the person. *Filosofiya i obrazovanie*, 2012, vol. 40, no. 1, pp. 267–273.
14. Medvedeva I.E., Kroshilin S.V. Rasprostranenie internet-tekhnologii v Rossii «guglizatsiya» soznaniya molodezhi [Internet-technologies spread in Russia and “googlization” of young people’s minds]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 2014, no. 3, pp. 9–19 (in Russian).
15. 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).
16. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Efimova N.V. Hygienic estimation of an intensification of educational activities of children in modern conditions. *Voprosy shkol'noi i universitetskoi meditsiny i zdorov'ya*, 2015, no. 1, pp. 4–11 (in Russian).

© Milushkina O.Yu., Skoblina N.A., Markelova S.V., Tatarinichik A.A., Bokareva N.A., Fedotov D.M., 2019

**Olga Yu. Milushkina** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Hygiene Department, Pediatrics Faculty (e-mail: milushkina\_o@rsmu.ru; tel.: +7 (916) 656-80-20; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6534-7951>).

**Natalia A. Skoblina** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor at the Hygiene Department, Pediatrics Faculty (e-mail: skoblina\_dom@mail.ru; tel.: +7 (903) 247-71-82; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7348-9984>).

**Svetlana V. Markelova** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Hygiene Department, Pediatrics Faculty (e-mail: markelova.sve@yandex.ru; tel.: +7 (916) 526-23-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-2322>).

**Andrei A. Tatarinichik** – post-graduate student at the Hygiene Department, Pediatrics Faculty (e-mail: this.charming.man@mail.ru; tel.: +7 (926) 100-58-84; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9254-2880>).

**Natalia A. Bokareva** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor at the Hygiene Department, Pediatrics Faculty (e-mail: nabokareva@mail.ru; tel.: +7 (916) 351-72-21; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6685-1946>).

**Denis M. Fedotov** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean of the Medical and Prevention and Medical Biochemistry Faculty (e-mail: doctorpro@yandex.ru; tel.: +7 (911) 870-76-93; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4067-8364>).



17. Stepanova M.I., Aleksandrova I.E., Sazanyuk Z.I. 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).
18. Belland L.P., Murphy R. Ill Communication: Technology, Distraction & Student Performance. London, Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Publ., 2015, 46 p.
19. Matyash M.I., Natarova A.A., Popov V.I., Krivtsova I.O. Zavisimost' kontsentratsii vnimaniya cheloveka ot elektromagnitnogo izlucheniya mobil'nogo telefona [Dependence between an ability to concentrate attention and electromagnetic radiation created by a mobile phone]. *Molodezhnyi innovacionnyi vestnik*, 2017, vol. 6, no. 2, pp. 258 (in Russian).
20. Guenaga M., Mentxaka I., Eguluz A. Smartphones and teenagers, threat or opportunity. In *Proceedings of 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL)*, 2012, pp.1–5.
21. Ariani A., Putu N.M., Aditya R. Effects of Playing with Gadget on Elementary School Children in Urban and Rural Environment. *Advances in Health Sciences Research*, 2017, vol. 2, pp. 22–27.
22. Papaconstantinou E., Bartfay W.J., Bartfay E. Smartphone use, sleep quality and quantity, and mental health outcomes in a university population. *Sleep Medicine*, 2017, vol. 40, pp. 251.
23. Woo E.H., White P., Lai C.W. Impact of information and communication technology on child health. *J. Pediatric. Child. Health*, 2016, vol. 52, no. 6, pp. 590–594.
24. Milushkina O.Yu., Markelova S.V., Skoblina N.A., Tatarinchik A.A., Fedotov D.M., Korolik V.V., Al-Sabunchi A.A. Osobennosti obraza zhizni sovremennoi studencheskoi molodezhi. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, 2018, vol. 308, no. 11, pp. 5–8 (in Russian).
25. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A., Skoblina N.A. Modern trends of preventive work in educational institutions. *Gigiena i sanitariya*, 2014, vol. 93, no. 6, pp. 107–111 (in Russian).
26. Baranov A.A., Kuchma V.R., Anufrieva E.V., Sokolova S.B., Skoblina N.A., Virabova A.R., Makarova A.Y., Trofimenko E.V. [et al.]. Quality evaluation of healthcare services in schools. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 2017, no. 3, pp. 180–194 (in Russian).

*Milushkina O.Yu., Skoblina N.A., Markelova S.V., Tatarinchik A.A., Bokareva N.A., Fedotov D.M. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. Health Risk Analysis, 2019, no. 3, pp. 135–143. DOI: 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng*

Получена: 12.03.2019

Принята: 26.07.2019

Опубликована: 30.09.2019