

DOI: 10.32364/2311-7729-2023-23-4-4

Показатели рефракции у подростков с различной степенью интернет-зависимости и интенсивности пользования девайсами

Т.Р. Мухамадеев¹, Р.Р. Ахмадеев², Э.Ф. Шайхутдинова³, А.Р. Хусниярова¹¹ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа, Россия²Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Уфа, Россия³ЗАО «Оптимедсервис», Уфа, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучить показатели рефракции у подростков — пользователей сети Интернет с разной выраженностью интернет-зависимости (ИЗ) и интенсивностью пользования девайсами.

Материал и методы: у 84 подростков (66 девушек и 18 юношей, средний возраст 16,0±0,2 года) проведено психометрическое и офтальмологическое исследование с определением ИЗ, продолжительности и стажа пользования девайсами и измерением сферического эквивалента (СЭ) рефракции (Righton Speedy-K).

Результаты исследования: интернет-зависимые подростки составили 17,9%, на стадии формирования ИЗ — 59,5%, без проявлений ИЗ — 22,6%. Распространенность миопии в среднем у всех обследованных составила 76,2%, гиперметропии — 7,1%, показатель среднего значения СЭ был смещен в сторону миопии: OD -1,5±0,2 дптр и OS -1,7±0,2 дптр, минимальные значения СЭ (OD -0,5±0,3, OS -0,8±0,3 дптр) обнаружены у подростков со сформированной ИЗ. Значения СЭ в группе подростков, склонных к ИЗ, были более миопичными и составили OD -1,7±0,3, OS -1,9±0,3 дптр; у подростков без признаков ИЗ — OD -1,7±0,4, OS -1,6±0,3 дптр; значимых межгрупповых различий не обнаружено. Значимой связи между выраженностью ИЗ и аномалиями рефракции при корреляционном анализе выявлено не было (p=0,729), обнаружена слабая отрицательная связь между рефракцией и стажем пользования компьютером, смартфоном, Интернетом (R=-0,11, p=0,3; R=-0,06, p=0,6; R=-0,13, p=0,24 соответственно).

Заключение: высокая распространенность миопии, наряду со слабыми корреляционными взаимосвязями между ИЗ и интенсивностью пользования девайсами, с одной стороны, и показателями СЭ — с другой, отнюдь не свидетельствует об отсутствии негативного влияния информационных технологий на зрение детей и подростков, но в очередной раз подтверждает мнение о сложности процессов формирования у них близорукости.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рефракция, миопия, интернет-зависимость, подростки, сферический эквивалент рефракции, близорукость.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Мухамадеев Т.Р., Ахмадеев Р.Р., Шайхутдинова Э.Ф., Хусниярова А.Р. Показатели рефракции у подростков с различной степенью интернет-зависимости и интенсивности пользования девайсами. Клиническая офтальмология. 2023;23(4):197–201. DOI: 10.32364/2311-7729-2023-23-4-4.

Refraction in adolescents with various severity of Internet addiction and intensity of device use

T.R. Mukhamadeev¹, R.R. Akhmadeev², E.F. Shaykhutdinova³, A.R. Khusniyarova¹¹Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation²All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery of the Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation³CJSC "Optimedservis", Ufa, Russian Federation

ABSTRACT

Aim: to assess refraction in adolescent Internet users with various severity of Internet addiction and intensity of device use.

Patients and Methods: 84 adolescents (66 girls and 18 boys, mean age 16.0±0.2 years) underwent psychometric and ophthalmic examinations to determine Internet addiction (IA) and duration and experience of using devices and to measure spherical equivalent (SE) (Righton Speedy-K).

Results: Internet-addicted adolescents, adolescents with developing IA, and those without IA manifestations accounted for 17.9%, 59.5%, and 22.6%, respectively. The average prevalence of myopia and hypermetropia was 76.2% and 7.1%, respectively. Mean SE was shifted toward myopia (OD -1.5±0.2 D and OS -1.7±0.2). Minimal SE (OD -0.5±0.3 D and OS -0.8±0.3 D) was reported in adolescents with developed IA. SE in adolescents prone to IA was more myopic (OD -1.7±0.3 D and OS -1.9±0.3 D) than in adolescents without signs of IA (OD -1.7±0.4 D and OS -1.6±0.3 D). No significant intergroup differences were reported. No significant correlations between IA severity and refractive errors were revealed by correlation analysis (p=0.729). Meanwhile, a weak negative correlation between refraction and experience using a computer, smartphone, and the Internet (R=-0.11, p=0, 3; R=-0.06, p=0.6; R=-0.13, p=0.24, respectively) was detected.

Conclusion: the high prevalence of myopia along with weak correlations between IA and the intensity of device use on the one hand and SE, on the other hand, does not illustrate the lack of a negative impact of information technology on the vision of children and adolescents, but once again establishes the opinion on the complexity of myopia development.

KEYWORDS: refraction, myopia, Internet addiction, adolescents, spherical equivalent.

FOR CITATION: Mukhamadeev T.R., Akhmadeev R.R., Shaykhutdinova E.F., Khusniyarova A.R. Refraction in adolescents with various severity of Internet addiction and intensity of device use. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2023;23(4):197–201 (in Russ.). DOI: 10.32364/2311-7729-2023-23-4-4.

ВВЕДЕНИЕ

Исследование рефракции у детей и подростков — пользователей сети Интернет (ИТ) остается актуальной офтальмологической проблемой: по состоянию на 2018 г. в Российской Федерации частота выявленной миопии составила у учеников 1-х классов 2,4%, 5-х классов — 19,7%; 11-х классов обычных общеобразовательных учреждений — 38,6%, а в гимназиях и лицеях количество близоруких детей старшего школьного возраста превышало 50%, что подтверждает влияние образования на распространенность близорукости [1]. Взаимосвязь миопии с продолжительностью и интенсивностью пользования информационными технологиями особенно ярко проявилась при пандемии COVID-19, причем наиболее интенсивное развитие близорукости от 0,3D до 1D обнаружено у детей 6–8 лет [2–8]. Несмотря на эти очевидные факты, мнение специалистов об этиопатогенетической роли информационных технологий в формировании аномалий рефракции и развитии миопии неоднозначно. Так, по мнению [9–11], основной причиной рефракционных нарушений является зрительная нагрузка на близком расстоянии, а не какие-либо специфические свойства девайсов. Напротив, в публикациях [12, 13] установлена взаимосвязь между различными типами дисплея, аккомодацией и аномалией рефракции.

Помимо зрительной системы, чрезмерное и дисфункциональное потребление современной информационной продукции формирует еще одну злободневную медико-социальную проблему — интернет-зависимость (ИЗ) и пограничные психические расстройства. Так, по нашим предыдущим данным, почти 5% учащихся имеют интернет-зависимое поведение, более 33% находятся на стадии его формирования, среди пограничных психических расстройств преобладают смешанные тревожно-депрессивные реакции, обусловленные расстройством адаптации (F43.22) [14].

Цель исследования: изучить показатели рефракции у подростков — пользователей сети интернет с разной выраженностью ИЗ и интенсивности пользования девайсами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации, разработанной Всемирной медицинской ассоциацией, 2013. Участники исследования подписывали информированное согласие. Для установления интенсивности, характера и продолжительности пользования ИТ и определения ИЗ было проведено анкетирование подростков, проходивших консультацию в Республиканском клиническом психотерапевтическом центре Республики Башкортостан (г. Уфа), далее проводилось офтальмологическое обследование с определением

рефракционного статуса и расчетом сферического эквивалента (СЭ) рефракции.

Критерий включения — возраст 14–17 лет, **критерии невключения** — выраженные психические, офтальмологические и соматические расстройства.

Уровень ИЗ определялся валидизированной шкалой Чена (Chen Internet Addiction Scale, CIAS) в русскоязычной адаптации В.Л. Малыгина [15]: от 27 до 42 баллов — отсутствие ИЗ, от 43 до 64 баллов — склонность к формированию ИЗ, 65 баллов и выше — наличие интернет-зависимого поведения.

Рефрактометрию проводили в стандартных лабораторных условиях, монокулярно авторефрактометром Righton Speedy-K (Right MFG, Япония), рефракционную ошибку каждого глаза измеряли трижды, для анализа использовали среднее значение. Для общей характеристики рефракционного статуса, наличия или отсутствия аметропии использовали показатель СЭ, который рассчитывался как сумма полной сферической силы и 1/2 цилиндрической (СЭ = сфера + 1/2цилиндра). К миопии были отнесены пациенты с СЭ $\geq -0,5$ дптр и ниже, гиперметропией считалась СЭ $\geq +1,0$ дптр. Если аномалия рефракции определялась только в одном глазу, участника относили к соответствующей категории по худшим показателям.

Статистический анализ содержал описательную статистику с оценкой характера распределения данных (тест Шапиро — Уилка), попарное сравнение результатов по U-критерию Манна — Уитни и корреляционный анализ данных с использованием программы Excel (Microsoft Office Professional 2016). Сравнительную оценку структуры аномалий рефракции по отдельным группам проводили с помощью критерия χ^2 , значимым считали значение более 6,0 ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании приняли участие 84 подростка (66 девушек и 18 юношей, средний возраст $16,0 \pm 0,2$ года).

По результатам анкетирования, стаж пользования информационными технологиями составил в среднем у всех подростков $8,9 \pm 0,3$ года, в том числе смартфоном — $7,2 \pm 0,3$ года, ИТ — $8,0 \pm 0,2$ года.

Уровень ИЗ в совокупной группе обследованных составил в среднем $53,4 \pm 1,4$ балла, что соответствует стадии формирования ИЗ [15]. На момент обследования у 19 (22,6%) подростков признаков интернет-зависимого поведения обнаружено не было, склонность к формированию такого поведения показали 50 (59,5%), со сформированным интернет-зависимым поведением было 15 (17,9%) человек. Данные о стаже и продолжительности пользования информационными технологиями в группах с различной степенью ИЗ представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сведения о продолжительности и стаже пользования сети Интернет у подростков с различной степенью ИЗ ($M \pm m$)
Table 1. Duration and experience using Internet among adolescents with various severity of Internet addiction ($M \pm m$)

Стаж, годы Experience, years	Интернет-зависимые Internet-addicted (n=15)	Склонные к ИЗ Prone to IA (n=50)	Без проявлений ИЗ No signs of IA (n=19)
Пользование компьютером / Using computer	$9,5 \pm 0,8$	$8,5 \pm 0,4$	$9,3 \pm 0,8$
Пользование смартфоном / Using smartphone	$7,9 \pm 0,6$	$7,1 \pm 0,4$	$6,8 \pm 0,6$
Пользование ИТ / Using Internet	$8,3 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,3$	$7,8 \pm 0,5$

Полученные нами данные превышают средние значения, представленные в работе В.Л. Малыгина [16], согласно которым процент интернет-зависимых школьников в Москве варьирует в широких пределах от 4 до 13,4% и зависит от специализации школ. Превышение представленных показателей ИЗ относительно общероссийских обусловлено тем, что под наблюдением находились дети и подростки с усиленной депрессивной и тревожной симптоматикой.

При исследовании рефракционного статуса у подростков — пользователей сети Интернет показатели сферы и цилиндра для правого глаза составили в среднем $-1,3 \pm 0,2$ и $-0,5 \pm 0,1$ дптр, для левого — соответственно $-1,4 \pm 0,2$ и $-0,6 \pm 0,1$ дптр.

Распределение значений СЭ у всех обследованных представлено на рисунке 1. Среднее значение данного показателя для правого глаза составило $-1,5 \pm 0,2$ дптр, для левого глаза — $-1,7 \pm 0,2$ дптр. Из представленных данных следует, что среднее значение СЭ рефракции смещено в сторону миопии.

Более детальный анализ показателей СЭ у подростков с различной степенью ИЗ показал следующее (табл. 2).

Достоверных различий показателей СЭ для правого и левого глаза во всех группах обследованных выявлено не было, минимальные значения СЭ обнаружены у подростков со сформированным интернет-зависимым поведением. Значения СЭ у подростков, склонных к ИЗ, и у подростков без признаков ИЗ статистически значимо не различались ($p > 0,05$), во всех обследованных группах прослеживается высокая вариабельность показателей СЭ. Минимальный коэффициент дисперсии наблюдался в группе подростков с ИЗ ($D=1,3$ для правых глаз и $1,6$ для левых), максимальный — у подростков, склонных к формированию ИЗ ($D=5,1$ и $4,8$ соответственно) (см. табл. 2).

Учитывая смещение СЭ в сторону миопии, а также его более эмметропичное значение в группе подростков с интернет-зависимым поведением, мы подробнее рассмотрели аномалии рефракции (рис. 2), наличие миопии и гиперметропии у обследованных с разной степенью ИЗ.

Значение χ^2 составило 2,037, статистически значимой ($p=0,729$) связи между ИЗ и аномалиями рефракции выявлено не было.

Корреляционный анализ показателей рефракции, с одной стороны, и стажа пользования компьютером, смартфоном и сети Интернет — с другой, вопреки ожиданиям выявил лишь слабую отрицательную статистически незначимую связь (например, для правых глаз $R=-0,11$, $p=0,3$; $R=-0,06$, $p=0,6$; $R=-0,13$, $p=0,24$ соответственно) (рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные о частоте выявления миопии в совокупной группе у обследованных подростков — 76,2%

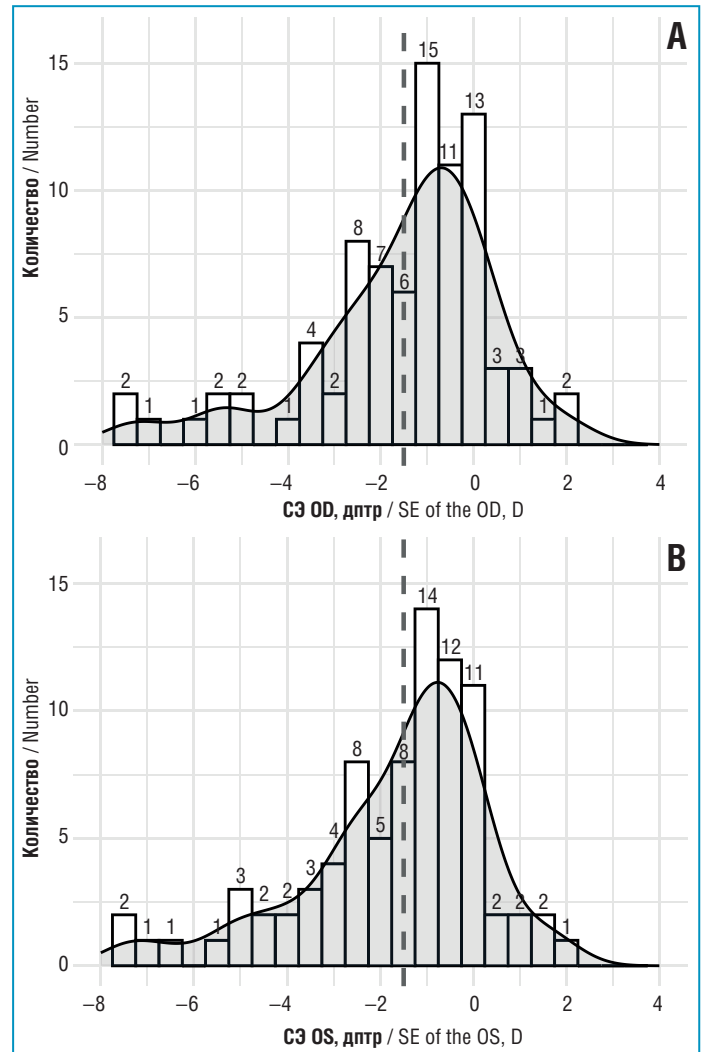


Рис. 1. Распределение среднего СЭ.

A — OD, B — OS

Fig. 1. Distribution of mean SE.

A — OD, B — OS

(СЭ $-0,5$ дптр и ниже) — существенно превышают европейские показатели и приближаются к значениям, полученным в странах Юго-Восточной Азии, где частота миопии у подростков достигает 87,65%.

Данные о более «эмметропичных» показателях СЭ у подростков с ИЗ относительно групп подростков без признаков ИЗ или на стадии ее формирования могут показаться парадоксальными и противоречащими представлениям о формировании миопии. В частности, показатели рефракции, полученные нами в группе подростков с ИЗ, оказались ближе к эмметропии относи-

Таблица 2. Показатели СЭ рефракции у обследованных подростков с различной степенью ИЗ по шкале Чена (n=84) (M±m)
Table 2. SE in adolescents with various severity of Internet addiction based on the Chen scale (n=84) (M±m)

Глаз Eye	Интернет-зависимые / Internet-addicted (n=15)		Склонные к ИЗ / Prone to IA (n=50)		Без проявлений ИЗ / No signs of IA (n=19)	
	D	(D)	D	(D)	D	(D)
OD	$-0,5 \pm 0,3$	1,3	$-1,7 \pm 0,3$	5,1	$-1,7 \pm 0,4$	2,7
OS	$-0,8 \pm 0,3$	1,6	$-1,9 \pm 0,3$	4,8	$-1,6 \pm 0,3$	2,0

Примечание. (D) — показатели дисперсии.

Note. (D), dispersion.

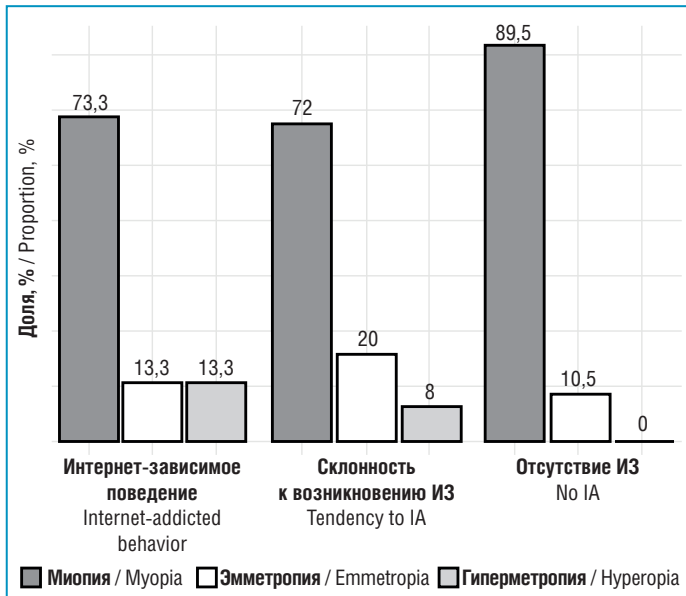


Рис. 2. Структура рефракционного статуса у обследованных подростков с различной степенью ИЗ

Fig. 2. Refraction in adolescents with various severity of Internet addiction

тельно обследованных как без проявлений ИЗ, так и на стадии ее формирования. Прежде всего, эти данные в очередной раз подтверждают сложный и многофакторный характер формирования миопии у детей и подростков.

Рассматривая особенности воздействия сети Интернет на зрительную систему детей и подростков в целом и рефрактогенез в частности, важно учитывать возрастные особенности. Известно, что рост и развитие зрительных функций происходят гетерохронно. Прежде всего, в раннем постнатальном (до 2 мес.) периоде развивается контрастная чувствительность, далее — цветовое зрение, затем происходит быстрое увеличение остроты зрения и временного контраста, но системы, связанные с про-

странственной и временной интеграцией высших зрительных функций, развиваются вплоть до школьного возраста [17].

Еще большее значение при изучении возрастных особенностей компьютерного зрительного синдрома и миопии у детей и подростков — пользователей сети Интернет имеют критические периоды в развитии зрительной системы. Из экспериментальных данных известно, что депривация по-разному влияет на различные показатели зрительного восприятия: яркостную и хроматическую чувствительность только в течение первых 3–6 мес., а пространственную модуляцию и высокую пространственно-частотную чувствительность — в течение 1–2 лет [18]. Зрительное восприятие с экрана любого девайса сильно отличается от нормальной зрительной среды по целому ряду эргономических характеристик (длительная фиксация на ограниченном расстоянии, спектральные характеристики, пиксельное изображение, прямой источник излучения и т. д.). Учитывая это, мы можем сказать, что нерациональное, чрезмерное пользование девайсами с самого раннего возраста служит своего рода зрительной депривацией с соответствующими последствиями. Сложный, многофакторный характер патологий рефракции и их взаимосвязь с чрезмерным потреблением мультимедийной продукции у учащихся показаны в работе Е.П. Тарутты и соавт. [19], авторы подчеркивают, что это обстоятельство необходимо учитывать для профилактики развития прогрессирующей миопии и ее осложнений у детей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокая распространенность миопии, наряду со слабыми корреляционными взаимосвязями между ИЗ и интенсивностью пользования девайсами, с одной стороны, и показателями СЭ — с другой, отнюдь не свидетельствует об отсутствии негативного влияния информационных технологий на зрение детей и подростков, но в очередной раз подтверждает мнение о сложности процессов формирования у них близорукости. Результаты наших собственных

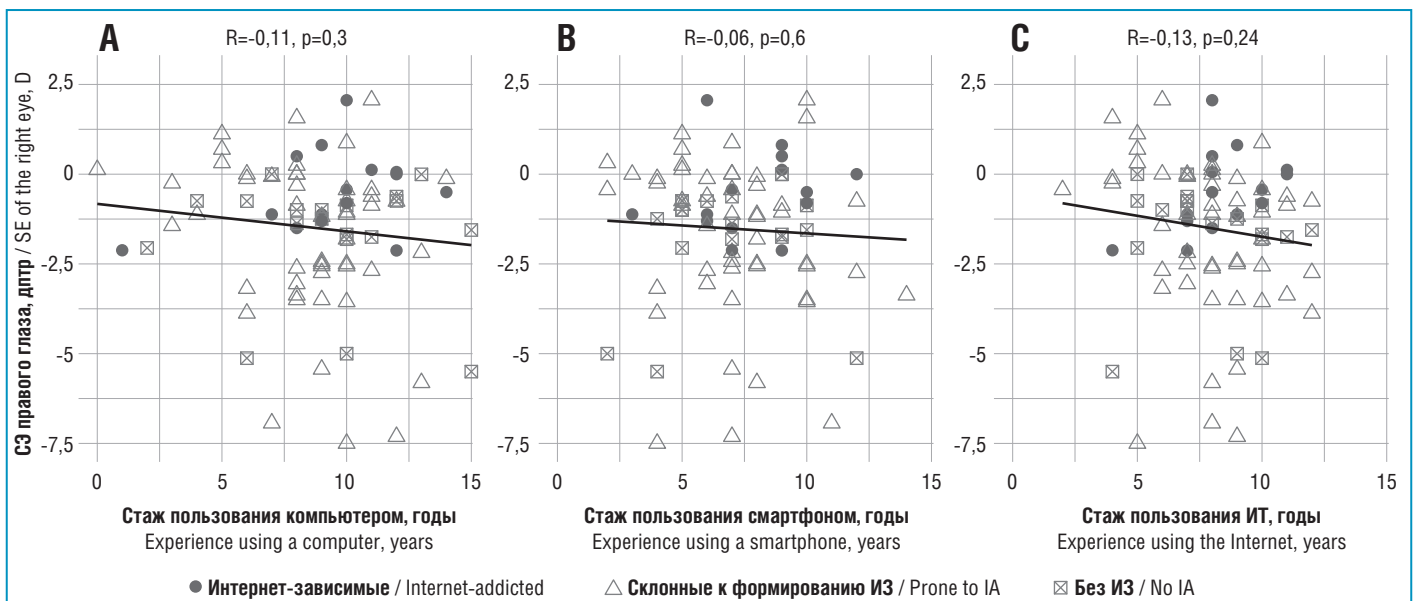


Рис. 3. Графики корреляции между показателем СЭ рефракции и стажем пользования компьютером (А), смартфоном (В) и ИТ (С)

Fig. 3. Charts of correlation between SE and experience using a computer (A), smartphone (B), and the Internet (C)

исследований, а также новейшие публикации о патологии рефракции позволяют выделить прямые, связанные с визуальными характеристиками, и косвенные — нейрорегуляторные — факторы негативного воздействия мобильных цифровых устройств на зрительные функции современных детей и подростков.

Вполне очевидно, что эта глобальная медико-социальная проблема требует своего решения на самых разных уровнях, от широкомасштабных эпидемиологических до углубленных нейрофизиологических исследований.

Литература / References

1. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В. и др. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. Офтальмология. 2018;15(3):348–353. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353.
[Proskurina O.V., Markova E.Yu., Brzhesky V.V. et al. The prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia. Ophthalmologia. 2018;15(3):348–353 (in Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353.
2. Kumari K., Kaur S., Sukhija J. Commentary: Myopia progression during the COVID-19 pandemic. Indian J Ophthalmol. 2022;70(1):245–246. DOI: 10.4103/ijo.IJO_2853_21.
3. Wang J., Li Y., Musch D.C. et al. Progression of myopia in school-aged children after COVID-19 home confinement. JAMA Ophthalmol. 2021;139(3):293–300. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2020.6239.
4. Wang W., Zhu L., Zheng S. et al. Survey on the progression of myopia in children and adolescents in Chongqing during COVID-19 pandemic. Front Public Health. 2021;9:646770. DOI: 10.3389/fpubh.2021.646770.
5. Wangsan K., Uraphong P., Assavanopakun P. et al. Self-reported computer vision syndrome among Thai University students in virtual classrooms during the COVID-19 pandemic: prevalence and associated factors. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(7):3996. DOI: 10.3390/ijerph19073996.
6. Cai T., Zhao L., Kong L. et al. Complex interplay between COVID-19 lockdown and myopic progression. Front Med (Lausanne) 2022;9:853293. DOI: 10.3389/fmed.2022.853293.
7. Wang G., Zhang Y., Zhao J. et al. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. Lancet. 2020;395(10228):945–947. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30547-X.
8. Wong C.W., Tsai A., Jonas J.B. et al. Digital screen time during the COVID-19 pandemic: risk for a further myopia boom? Am J Ophthalmol. 2021;223:333–337. DOI: 10.1016/j.ajo.2020.07.034.

9. Huang H.M., Chang D.S., Wu P.C. The Association between Near Work Activities and Myopia in Children—A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2015;10(10):e0140419. DOI: 10.1371/journal.pone.0140419.
10. Lee J.W., Cho H.G., Moon B.Y. et al. Effects of prolonged continuous computer gaming on physical and ocular symptoms and binocular vision functions in young healthy individuals. Peer J. 2019;4(7):e7050. DOI: 10.7717/peerj.7050.
11. Enthoven C.A., Tideman J.W.L., Polling J.R. et al. The impact of computer use on myopia development in childhood: The Generation R study. Prev Med. 2020;132:105988. DOI: 10.1016/j.ypmed.2020.105988.
12. Hynes N.J., Cufflin M.P., Hampson K.M. et al. The effect of image resolution of display types on accommodative microfluctuations. Ophthalmic Physiol Opt. 2022;42(3):514–525. DOI: 10.1111/opo.12949.
13. Sheppard A.L., Wolffsohn J.S. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. BMJ Open Ophthalmol. 2018;16;3(1):e000146. DOI: 10.1136/bmjophth-2018-000146.
14. Бакиров Л.Р., Тимербулатов И.Ф., Юлдашев В.Р. и др. Синдром пользователя компьютером: возможности психометрических методов в его комплексном исследовании. Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2014.4:148–154.
[Bakirov L.R., Timerbulatov I.F., Yuldashev V.R. et al. Computer User Syndrome: Possibilities of Psychometric Methods in its Comprehensive Study. Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova. 2014;4:148–154 (in Russ.)].
15. Мальгин В.Л., Феклисов К.А., Искандирова А.С. и др. Интернет-зависимое поведение. Критерии и методы диагностики. Учебное пособие. М.: МГМСУ; 2011. [Malygin V.L., Feklisov K.A., Iskandirova A.S. et al. Internet addictive behavior. Criteria and methods of diagnosis. Textbook. M.: MGMSU; 2011 (in Russ.)].
16. Мальгин В.Л., Антоненко А.А., Меркурьева Ю.А. и др. Психопатологические феномены, сопровождающие интернет-зависимое поведение у подростков. Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2014;3(26). (Электронный ресурс.) URL: <http://mprj.ru> (дата обращения: 20.06.2023).
17. Malygin V.L., Antonenko A.A., Merkur'yeva Yu.A. et al. Psychopathological phenomena accompanying Internet-addicted behavior in adolescents. Medical psychology in Russia: electron scientific magazine. 2014;3(26). (Electronic resource.) URL: <http://mprj.ru> (access date: 20.06.2023).
18. Fantz R.L. Pattern Vision in Newborn Infants. Science. 1963;140(3564):296–297. DOI: 10.1126/science.140.3564.296.
19. LeVay S., Wiesel T.N., Hubel D.H. The development of ocular dominance columns in normal and visually deprived monkeys. J Comp Neurol. 1980;191(1):1–51. DOI: 10.1002/cne.901910102.
20. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А. и др. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2018;2:70–76.
[Tarutta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A. et al. Complex approach to the prevention and treatment of progressive myopia in school children. RMJ. Clinical ophthalmology. 2018;2:70–76 (in Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Мухамадеев Тимур Рафаэльевич — д.м.н., заведующий кафедрой офтальмологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450008, Россия, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3; ORCID iD 0000-0003-3078-2464.

Ахмадеев Рустэм Раисович — д.м.н., профессор, нейрофизиолог, медицинский психолог Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450075, Россия, г. Уфа, ул. Зорге, д. 67/1; ORCID iD 0000-0002-0212-2162.

Элина Фаритовна Шайхутдинова — врач-офтальмолог Центра лазерного восстановления зрения "Optimed", ЗАО «Оптимедсервис»; 450059, Россия, г. Уфа, ул. 50 лет СССР, д. 8; ORCID iD 0000-0002-0174-3637.

Алесья Ринатовна Хусниyarova — врач-офтальмолог ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России; 450008, Россия, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3; ORCID iD 0000-0002-5259-9401.

Контактная информация: Мухамадеев Тимур Рафаэльевич, e-mail: photobgmu@gmail.com.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 22.06.2023.

Поступила после рецензирования 13.07.2023.

Принята в печать 07.09.2023.

ABOUT THE AUTHORS:

Timur R. Mukhamadeev — Dr. Sc. (Med.), Head of the Department of Ophthalmology with the course of the Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University; 3, Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-3078-2464.

Rustem R. Akhmadeev — Dr. Sc. (Med.), Professor, All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery of the Bashkir State Medical University; 67/1, Zorge str., Ufa, 450075, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-0212-2162.

Elina F. Shaykhutdinova — ophthalmologist, Center of Laser Vision Recovery "Optimed", CJSC "Optimedservis"; 8, 50 let USSR Str. Ufa, 450059, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-0174-3637.

Alesya R. Khusniyarova — ophthalmologist, Bashkir State Medical University; 3, Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-5259-9401.

Contact information: Timur R. Mukhamadeev, e-mail: photobgmu@gmail.com.

Financial Disclosure: no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interest.

Received 22.06.2023.

Revised 13.07.2023.

Accepted 07.09.2023.