



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-7-11>

Распространенность миопии среди учащихся школ города Оренбурга

А.Е. Апрельев¹ ✉, С.В. Черкасов², П.Е. Серебрякова¹, А.А. Апрельев¹, П.С. Черкасова¹

¹ ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Советская, д. 6, Оренбург, 460000, Россия

² ФГБУН «Оренбургский федеральный исследовательский центр» УрО РАН, ул. Набережная, д. 29, Оренбург, 460014, Россия

Цель работы — изучение распространенности и особенностей проявления миопии у учащихся образовательных школ города Оренбурга. **Материал и методы.** Обследованы 710 учащихся школ Оренбурга в возрасте 11–18 лет. **Результаты.** Установлено, что миопия является самой часто встречающейся патологией органа зрения, она обнаружена у 33,5 % школьников. Наиболее часто выявлялась миопия слабой степени (65,4 %), второе место заняла миопия средней степени (28,5 %) и третье место — миопия высокой степени (6,1 %). Наибольшая частота миопии зафиксирована у учащихся 11-х и 8-х классов: соответственно 55,8 и 40,0 случая на 100 обследованных. Выявлено, что с 5-го по 11-й классы у учащихся увеличивается доля миопии средней и высокой степени. Установлена связь между миопией и наличием травм головы и позвоночника в анамнезе. **Заключение.** В образовательных учреждениях необходимо внедрять эффективную систему профилактики миопии и замедления ее прогрессирования.

Ключевые слова: миопия; близорукость; распространенность миопии у школьников; рефракционные нарушения

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Апрельев А.Е., Черкасов С.В., Серебрякова П.Е., Апрельев А.А., Черкасова П.С. Распространенность миопии среди учащихся школ города Оренбурга. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (2): 7–11. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-7-11>

Prevalence of myopia among teenager students of Orenburg city schools

Alexander E. Aprelev¹ ✉, Sergei V. Cherkasov², Polina E. Serebryakova¹, Alexander A. Aprelev¹, Polina S. Cherkasova¹

¹ Orenburg State Medical University, 6, Sovetskaya St., Orenburg, 460000, Russia/

² Orenburg Federal Research Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 29, Naberezhnaya St., Orenburg, 460014, Russia
aprelev@mail.ru

Purpose: to study the prevalence and manifestation features of myopia in students of educational schools in the city of Orenburg. **Material and methods.** 710 schoolchildren of Orenburg schools, aged 11 to 18, were examined. **Results.** Myopia was found to be the most common pathology of the eye, diagnosed in 33.5 % of schoolchildren. The most frequent was low myopia claiming 65.4 % of myopic cases, followed by moderate myopia (28.5 %) and high myopia (6.1 %). The highest occurrence of myopia was revealed in 11th and 8th grade students (respectively, 55.8 and 40.0 cases per 100 examined subjects). It was found out that the share of more severe myopia stages (moderate and high) in increasing in older age groups 5th-grade to 11th-grade students. We also showed that myopia prevalence is connected with head and spine injuries in the case history. **Conclusion.** Educational facilities need to introduce an effective system of myopia prevention and means of progression reduction.

Keywords: myopia; prevalence among schoolchildren; refractive disorders

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Aprelev A.E., Cherkasov S.V., Serebryakova P.E., Aprelev A.A., Cherkasova P.S. Prevalence of myopia among teenager students of Orenburg city schools. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (2): 7-11 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-7-11>

За последние десятилетия в связи с интенсификацией учебного процесса и расширением информационно-обучающего пространства у детей ощутимо возросли зрительные нагрузки. Все стремительнее происходит внедрение инновационных компьютерных технологий обучения и активное вовлечение учащихся в систему дополнительного образования. При этом на фоне высоких зрительных нагрузок не соблюдаются правила рационального чередования зрительной работы и отдыха, особенно это проявилось при дистанционном образовании. Все это способствует развитию нарушений зрения [1].

Миопия по сей день остается актуальной проблемой, нерешенной в большом количестве стран мира, в том числе и в России. Из-за широкой распространенности среди населения, а также значительного количества осложнений миопического генеза и высокого процента первичной инвалидности по зрению как у детей, так и у взрослых миопия не перестает привлекать к себе пристальное внимание специалистов [2]. В экономически развитых странах Восточной и Юго-Восточной Азии 80–90 % выпускников образовательных учреждений имеют диагноз «миопия», из них у 10–20 % миопия высокой степени [3]. В Российской Федерации количество близоруких среди выпускников лицеев и гимназий составляет свыше 50 %, среди учащихся общеобразовательных школ — около 40 % [4]. За полный период обучения с 1-го по 11-й класс у школьников отмечается стойкое повышение частоты возникновения миопии и слабой, и средней, и высокой степени с 219 до 406 ‰ и с 11 до 152 ‰ соответственно [5]. Метаанализ, проведенный Brien Holden Vision Institute, охватывающий 2,1 млн участников, показал, что с 2000 по 2050 г. произойдет значительное увеличение количества близоруких во всем мире. По прогнозам в 2050 г. число близоруких составит 4,8 млрд человек. Это значит, что 49,8 % населения мира будут близорукими. При этом почти 1 млрд человек будет иметь близорукость высокой степени [6]. Миопия повышает риск развития ранобретенной катаракты в 3 раза, разрывов сетчатки — в 8 раз, глаукомы — в 18 раз [7]. При этом ранний возраст возникновения миопии — самый достоверный фактор формирования в последующем миопии высокой степени [8–10].

Как было указано выше, миопия представляет собой серьезную медико-социальную проблему не только потому, что является одной из основных причин слепоты и слабовидения и серьезным фактором риска развития осложнений со стороны органа зрения, но и нарушает адаптацию детей ко многим сферам социальной жизни, включая учебу и выбор будущей профессии [11].

ЦЕЛЬ работы — изучение распространенности и особенностей проявления миопии у учащихся образовательных школ города Оренбурга.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами была разработана программа комплексного обследования, включающая современные клинические, физиологические и статистические методы, которую реали-

зовали на базе двух образовательных школ города Оренбурга у учащихся 5–11-го классов (710 человек). Источник получения данных анамнеза — выкопировка из медицинской карты ребенка (формы 026у и 025), беседы с родителями и учащимися. Исследование остроты центрального зрения без коррекции и с оптимальной коррекцией выполнялось по стандартной методике с использованием таблиц Сивцева — Головина, Ландольта и оптотипов Поляка. Рефрактометрию проводили на авторефрактометре HRK-7000A фирмы Huvitz (Южная Корея) до и после трехразовой инстилляции раствора цикломеда или тропикамида через 40 мин после последнего закапывания. Для осмотра переднего и заднего отделов глаза использовалась щелевая лампа AIA12 2S/2SL (Индия) и электроофтальмоскоп фирмы Heine B-200 (ФРГ).

Статистическая обработка данных проводилась классическими методами вариационной статистики, использовались программы Microsoft Office Excel 2007 и универсальный статистический пакет Statistica, версия 8.0, в среде WindowsXP.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Нарушения зрения диагностированы у 38,3 % обследованных учащихся г. Оренбурга. В структуре зрительной патологии первое место занимает миопия, составляющая 33,5 %, второе место — нарушения аккомодации — 3,1 %, третье — гиперметропия — 1,1 % и, соответственно, четвертое место — астигматизм, составляющий лишь 0,6 % (рис. 1).

В ходе анализа установлена неравномерность распределения миопии у учащихся различных классов. Наибольшая частота миопии зафиксирована у обучающихся 11-х и 8-х классов, она составляет 55,8 и 40,0 случая соответственно на 100 обследованных. Наименьшее число миопов обнаружено среди учащихся 7-х классов — 24,7 случая на 100 обследованных (с 95%-ной доверительной вероятностью может располагаться в диапазоне от 16,7 до 32,8

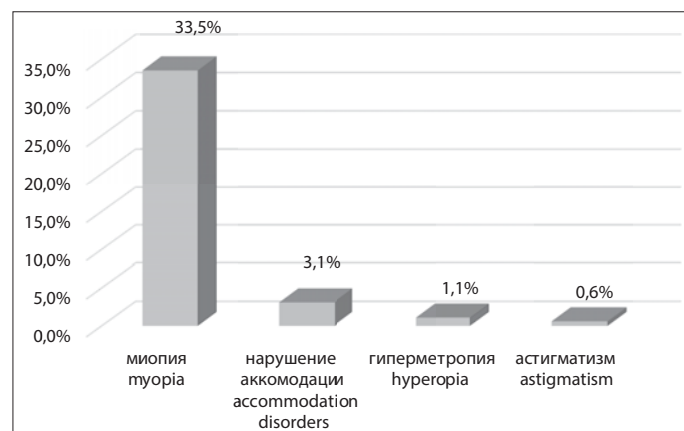


Рис. 1. Структура патологии органа зрения у учащихся школ г. Оренбурга

Fig. 1. The eye pathology structure in Orenburg school students

случая) и в 9-м классе — 25,8 случая на 100 обследованных (с 95%-ной доверительной вероятностью может находиться в диапазоне от 17,9 до 33,7 случая), среднее число обучающихся с близорукостью зафиксировано в 6-м классе — 33,6 случая (с 95%-ной вероятностью может изменяться от 24,8 до 42,4 случая), а у учеников 10-х классов — 27,5 случая (с 95 %-ной доверительной вероятностью может быть в диапазоне от 18,6 до 36,5 случая).

В структуре миопии на первом месте располагается миопия слабой степени с долей 65,4 %, второе место заняла миопия средней степени — 28,5 % и третье место — миопия высокой степени — 6,1 % (рис. 2).

Анализ сведений, представленных в таблице 1, показал, что количество случаев близорукости слабой степени снижается с 36,7 случая на 100 обследованных пятиклассников до 28,8 случая на 100 обследованных одиннадцатиклассников. При этом число случаев миопии средней степени возрастает с 2,8 на 100 обследованных пятиклассников до 21,2 на 100 обследованных одиннадцатиклассников.

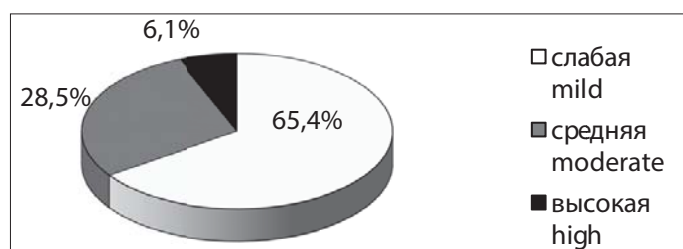


Рис. 2. Структура миопии у учащихся в зависимости от ее степени
Fig. 2. Students' myopia structure depending on its degree

Таблица 1. Распространенность миопии у учащихся разных классов в зависимости от степени ее тяжести
Table 1. Prevalence of myopia among students of different grades, depending on its severity

Класс обучения School year	Степень миопии (случаи на 100 учащихся) Degree of myopia (cases by 100 students)		
	слабая mild	средняя moderate	высокая high
5-й	36,7	2,8	0,0
6-й	23,0	9,7	0,9
7-й	18,6	6,2	0,0
8-й	34,3	4,8	1,0
9-й	21,7	3,3	0,8
10-й	16,3	10,2	1,0
11-й	28,8	21,2	5,8

Важно отметить, что степень миопии увеличивается пропорционально длительности и интенсивности информационно-зрительной и умственной учебной нагрузки: количество школьников с близорукостью высокой и средней степени в 11-х классах (10,4 и 37,9 %) существенно выше, чем в 5-х (0,0 и 7 %), а с миопией слабой степени значительно ниже (51,7 %), чем в 5-х (93 %) (рис. 3).

Как показано в таблице 2, наименьшие показатели остроты зрения без коррекции отмечались у учащихся с миопией средней степени — $0,21 \pm 0,05$, в то время как у учащихся со слабой миопией острота зрения была в 2 раза выше — $0,40 \pm 0,02$ ($p < 0,001$).

Величина оптимальной коррекции миопии увеличивалась по мере роста длительности обучения: у учеников 5-х классов на правый глаз она составила $1,53 \pm 0,16$ дптр, на левый — $1,37 \pm 0,17$ дптр, в 11-х классов — $2,71 \pm 0,20$ и

$2,82 \pm 0,42$ дптр соответственно, что свидетельствуют о прогрессировании близорукости. При этом у детей со слабой миопией величина оптимальной коррекции составила $1,66 \pm 0,07$ дптр, а с миопией средней степени — $3,40 \pm 0,16$ дптр ($p < 0,001$).

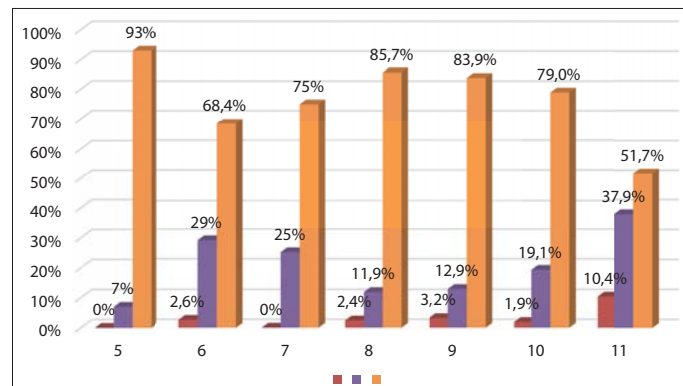


Рис. 3. Доля миопии различной степени у учащихся 5–11-х классов
Fig. 3. The proportion of myopia of different degrees in students of grades 5–11

Таблица 2. Острота зрения без коррекции у учащихся с миопией слабой и средней степени
Table 2. Visual acuity without correction in students with mild and moderate myopia

Степень миопии Myopia degree	$M \pm m$	Me (Q25–Q75)
Слабая Mild	$0,40 \pm 0,02$	0,40 (0,20–0,60)
Средняя Moderate	$0,21 \pm 0,05^*$	0,20 (0,10–0,30)

Примечание. * — различие между показателями достоверно, $p < 0,001$.

Note. * — difference between indices is significant, $p < 0.001$.

В подавляющем большинстве случаев у школьников превалировала двусторонняя миопия: в $87,3 \pm 6,8$ случая на 100 обследованных (табл. 3). В то же время число школьников с односторонней миопией растет в период от 5-х до 11-х классов: у пятиклассников выявлено $2,3 \pm 0,3$ случая на 100 обследованных, а у одиннадцатиклассников — $17,2 \pm 2,8$ случая на 100 обследованных, что, по-видимому, является следствием влияния значительной зрительной нагрузки, которая приводит к ухудшению зрения и усилению рефракции одного глаза.

Таблица 3. Форма миопии у учащихся разных классов ($M \pm m$)
Table 3. Form of myopia in students of different grades ($M \pm m$)

Класс обучения School year	Форма миопии (случаи на 100 учащихся) Myopia Form (cases per 100 students)	
	односторонняя one-sided	двусторонняя two-sided
5-й	$2,3 \pm 2,3$	$97,7 \pm 2,3$
6-й	$2,6 \pm 2,6$	$97,4 \pm 2,6$
7-й	$3,6 \pm 3,6$	$96,4 \pm 3,6$
8-й	$11,9 \pm 5,0$	$88,1 \pm 5,0$
9-й	$16,1 \pm 6,6$	$83,9 \pm 6,6$
10-й	$14,8 \pm 7,0$	$85,2 \pm 7,0$
11-й	$17,2 \pm 2,8$	$82,8 \pm 4,2$

Установлена связь между миопией и наличием у детей в анамнезе травм головы и позвоночника. Так, травмы в анамнезе обнаружены в 6,5 случая на 100 обследованных у учащихся без миопии, в то время как у школьников с миопией эта доля составляет 16,7 случая на 100 обследованных (рис. 4).

Средняя продолжительность миопии у обследованных составила в среднем 4 (2–11) года. Впервые диагноз был поставлен в возрасте ребенка в среднем 9 (3–11) лет. В процессе данного исследования диагноз впервые был установлен 4 школьникам.

Наибольшая продолжительность миопии наблюдалась у учеников 7-х классов: от 8 до 10 лет, наименьшая — у учеников 5-х классов: от года до 4 лет, в среднем 2 года (рис. 5). Для остальных классов длительность составила: 6-й класс — 3 года (2–4 года), 8-й класс — 7,9 (7,5–8,5) года, 9-й класс — 4 (2–6) года, 10-й класс — 5 (3–7) лет, 11-й класс — 4,2 (3–8) года. Средний возраст дебюта миопии находится в промежутке от 7 до 12 лет, начало заболевания в 7–8 лет отмечено у учащихся 7-х и 8-х классов. В остальных классах обучения близорукость начиналась в 10–12 лет. Близорукость, воз-

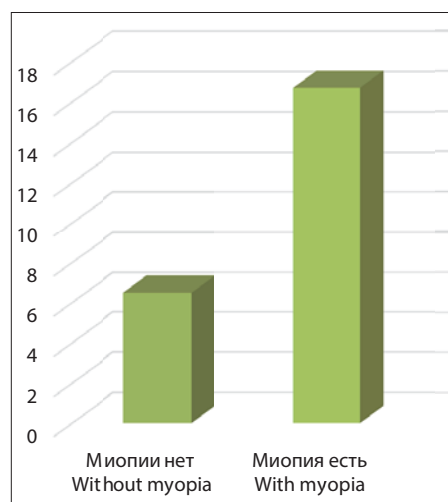


Рис. 4. Наличие миопии в сочетании с травмами головы и позвоночника в анамнезе (количество случаев на 100 учащихся)

Fig. 4. The myopia presence in combination with head and spine injuries in the anamnesis (number of cases per 100 students)

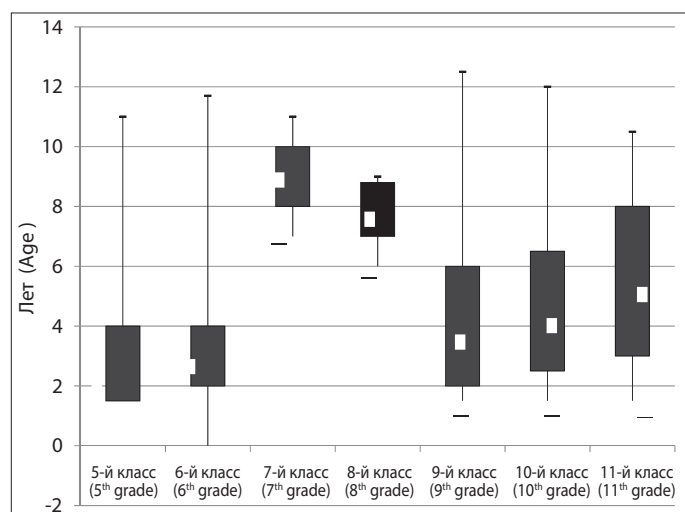


Рис. 5. Длительность миопии у учащихся разных классов

Fig. 5. Myopia duration in students of different school grades

никающая в детском возрасте, имеет предрасположенность к быстрому прогрессированию до высоких степеней. Наиболее неблагоприятный прогноз у детей, которым диагноз «миопия» поставлен раньше 7 лет [1]. Раннее развитие миопии у детей дошкольного возраста (в 2–3 года) определяет крайне неблагоприятный прогноз роста степени миопии уже в школьном возрасте [12], что без своевременного назначения необходимых профилактических и реабилитационных мероприятий неминуемо приведет к необратимым изменениям органа зрения с нарушением функций. К таким детям необходимо относиться с особым вниманием и назначать эффективные профилактические и терапевтические меры для торможения прогрессии миопии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно полученным данным, в Оренбурге миопия наблюдается у 33,5 % школьников среднего и старшего звена и является самой распространенной патологией органа зрения, при этом доля миопии слабой степени составляет 65,4 %, средней степени — 28,5 %, высокой степени — 6,1 %. Превалирует двусторонняя миопия: $87,3 \pm 6,8$ случая на 100 обследованных, односторонняя миопия составляет $12,7 \pm 6,4$ случая на 100 обследованных. При этом отмечается рост частоты односторонней формы миопии от $2,3 \pm 0,3$ случая на 100 обследованных пятиклассников до $17,2 \pm 2,8$ случая на 100 обследованных одиннадцатиклассников. По мере перехода к старшим классам отмечается увеличение доли высокой миопии, что, очевидно, объясняется высокой зрительной нагрузкой. Средняя продолжительность миопии у обследованных школьников составила 4 (2–11) года, средний возраст постановки диагноза — 9 (3–11) лет. Установлена связь между миопией и наличием травм головы и позвоночника в анамнезе, требующая дальнейшего изучения.

Литература/References

1. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Ибатуллин Р.А., Ковычев А.С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. *Российский офтальмологический журнал*. 2018; 11 (3): 107–12. [Tarutta E.P., Proskurina O.V., Tarasova N.A., Ibatullin R.A., Kovychev A.S. Myopia predictors as a starting point for active prevention of myopia development. *Russian ophthalmological journal*. 2018; 11 (3): 107–12 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-3-107-112>
2. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П. Современные направления фундаментальных исследований патогенеза прогрессирующей миопии. *Вестник РАМН*. 2014; 69 (3–4): 44–9. [Iomdina E.N., Tarutta E.P. Modern directions of fundamental research on the pathogenesis of progressive myopia. *Vestnik RAMN*. 2014; 69 (3–4): 44–9 (In Russ.)].
3. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, Lanca C, Saw S-M. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmology*. 2020; 20: 27. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1220-0>
4. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В. и др. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. *Офтальмология*. 2018; 15 (3): 348–53. [Proskurina O.V., Markova E.Yu., Brzheskiy V.V., et al. The prevalence of myopia in schoolchildren in some regions of Russia. *Ophthalmology in Russia*. 2018; 15 (3): 348–53 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-3-348-353>
5. Тарутта Е.П., Иомдина Е.Н., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А., Максимова М.В. Комплексный подход к профилактике и лечению прогрессирующей миопии у школьников. *РМЖ. Клиническая Офтальмология*. 2018; 2: 70–6. [Tarutta E.P., Iomdina E.N., Tarasova N.A., Markosyan G.A., Maksimova M.V. A comprehensive approach to the prevention and treatment of progressive myopia in schoolchildren. *Russian medical journal*. *Clinical ophthalmology*. 2018; 2: 70–6 (In Russ.)]. doi: 10.21689/2311-7729-2018-18-2-70-76
6. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA., et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016; 123(5): 1036–42. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006
7. Tano Y. Pathologic myopia: where are we now? *Am. J. Ophthalmol.* 2002; 134 (5): 645–60. doi: 10.1016/S0002-9394 (02) 01883-4
8. Wojciechowski R. Nature and nurture: the complex genetics of myopia and refractive error. *Clin. Genet.* 2011; 79 (4): 301–20. doi: 10.1111/j.1399-0004.2010.01592.x

9. Jones-Jordan LA, Sinnott LT, Manny RE, et al. Early childhood refractive error and parental history of myopia as predictors of myopia. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010; 51 (1): 115–21. doi: 10.1167/iov.08-3210
10. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Тарасова Н.А., Маркосян Г.А. Анализ факторов риска развития близорукости в дошкольном и раннем школьном возрасте. *Анализ риска здоровью.* 2019; 3: 26–33. [Tarutta E.P., Proskurina O.V., Tarasova N.A., Markosyan G.A. Analysis of risk factors for the development of myopia in preschool and early school age. *Health risk analysis.* 2019; 3: 26–33 (In Russ.)]. doi: 10.21668/health.risk/2019.3.03
11. Катаргина Л.А., Михайлова Л.А. Состояние детской офтальмологической службы Российской Федерации (2012–2013 гг.). *Российская педиатрическая офтальмология.* 2015; 1: 5–10. [Katargina L.A., Mikhaylova L.A. The state of the Pediatric Ophthalmological Service of the Russian Federation (2012–2013). *Russian pediatric ophthalmology.* 2015; 1: 5–10 (In Russ.)].
12. Тарутта Е.П. Осложненная близорукость: врожденная и приобретенная. В кн: Аветисов С.Э., Кашченко Т.П., Шамшинова А.М., ред. *Зрительные функции и их коррекция у детей.* Москва: Медицина; 2006: 137–63. [Tarutta E.P. Complicated myopia: congenital and acquired: edited by. In: Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M., eds. *Visual functions and their correction in children.* Moscow: Meditsina; 2006: 137–63 (In Russ.)].

Вклад авторов в работу: А.Е. Апрелев — концепция обзора, утверждение статьи для публикации; С.В. Черкасов — дизайн обзора; П.Е. Серебрякова, А.А. Апрелев — сбор и анализ литературы, написание статьи; П.С. Черкасова — сбор литературы.
Author's contribution: A.E. Aprelev — review concept, approval of the manuscript for publication; S.V. Cherkasov — review design; P.E. Serebryakova, A.A. Aprelev — literature data collection and analysis, writing of the article; P.S. Cherkasova — literature data collection.

Поступила: 23.12.2021. Переработана: 13.01.2022. Принята к печати: 15.01.2022
Originally received: 23.12.2021. Final revision: 13.01.2022. Accepted: 15.01.2022

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Советская, д. 6, Оренбург, 460000, Россия
Александр Евгеньевич Апрелев — д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой офтальмологии

Полина Евгеньевна Серебрякова — студентка 4-го курса

Александр Александрович Апрелев — студент 6-го курса

Полина Сергеевна Черкасова — студентка 5-го курса

ФГБУН «Оренбургский федеральный исследовательский центр» УрО РАН, ул. Набережная, д. 29, Оренбург, 460014, Россия

Сергей Викторович Черкасов — д-р мед. наук, член-корреспондент РАН, директор

Для контактов: Александр Евгеньевич Апрелев,
 aprelev@mail.ru

Orenburg State Medical University, 6, Sovetskaya St., Orenburg, 460000, Russia

Alexander E. Aprelev — Dr. of Med. Sci., docent, head of chair of ophthalmology

Polina E. Serebryakova — 4th year student

Alexander A. Aprelev — 6th year student

Polina S. Cherkasova — 5th year student

Orenburg Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 29, Naberezhnaya St., Orenburg, 460014, Russia

Sergei V. Cherkasov — Dr. of Med. Sci., corresponding member of the Russian Academy of Sciences, director

Contact information: Alexander E. Aprelev,
 aprelev@mail.ru