

Современные возможности лечения прогрессирующей миопии у детей

С.В. Иванов ✉, М.В. Чалдышев, С.В. Балалин, В.М. Горбенко

Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Волгоградский филиал, Волгоград, Россия

Аннотация. Проведен сравнительный анализ клинико-функциональных результатов лечения прогрессирующей миопии у 92 детей (178 глаз): первая группа (контрольная) – 66 детей (127 глаз) до и после склеропластических операций и вторая группа (основная) – 26 детей (51 глаз) до и после склеропластических операций и применения ортокератологических линз. Средний возраст пациентов составил $(13,6 \pm 2,1)$ года (от 9 до 17 лет). Сроки наблюдения через 1, 2 и 3 года. Наилучшие результаты по снижению годового градиента прогрессирования миопии отмечались через 3 года у пациентов основной группы по изменению переднезаднего размера глазного яблока ($p = 0,013$) и по изменению сферозэквивалента рефракции ($p = 0,011$). Применение склеропластики и ортокератологических линз было наиболее эффективной тактикой лечения прогрессирующей миопии у детей.

Ключевые слова: миопия, склеропластика, ортокератологическая коррекция, годовой градиент прогрессирования миопии

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-1-110-113>

Modern treatment options for progressive myopia in children

S.V. Ivanov ✉, M.V. Chaldyshev, S.V. Balalin, V.M. Gorbenko

Eye Microsurgery named after Academician S.N. Fedorov, Volgograd, Russia

Abstract. A comparative analysis of the clinical and functional results of the treatment of progressive myopia in 92 children (178 eyes) was carried out: The first group (control) consisted of 66 children (127 eyes) before and after surgical procedures and the second group (main group) – 26 children (51 eyes) before and after scleroplastic operations and the use of orthokeratological lenses. The average age of the patients was (13.6 ± 2.1) (from 9 to 17) years. Follow-up periods are in 1, 2 and 3 years. The best results on reduction of the annual gradient of myopia progression were noted after 3 years in the patients of the main group on the change of the anteroposterior size of the eye and by changing the refractive index ($p = 0.011$). The use of scleroplasty and of orthokeratological lenses was the most effective tactic for the treatment of progressive myopia in children.

Keywords: myopia, scleroplasty, orthokeratological correction, annual gradient of myopia progression

Современное общество сталкивается с растущей проблемой развития миопии у населения, особенно среди детей и молодежи. По данным Всемирной организации здравоохранения в мире у 2,6 млрд людей выявлена миопия, из них – 312 млн молодых людей возрастом до 19 лет [1]. В России близорукостью страдает порядка 15 млн человек, среди них не менее 70 % пациентов трудоспособного возраста [2]. Миопия высокой степени сопровождается развитием миопической макулопатии, субретинальной неоваскулярной мембраны, регматогенной отслойки сетчатки, глаукомы, что является причинами снижения качества жизни, работоспособности и инвалидизации людей трудоспособного возраста [3, 4]. Средняя распространенность инвалидизации вследствие миопии в России составляет 0,4–1,5 на 10 000 населения [5]. Особым значением обладает своевременная диагностика близорукости и применение наиболее эффективного лечения. В подавляющем большинстве

манифестация миопии приходится на детский возраст и в большинстве случаев выявление миопии впервые происходит у детей в возрасте 7–12 лет со слабой степенью рефракции от $-1,25$ до $-3,0$ диоптрий [6]. Прогрессированию заболевания способствует ряд факторов, наиболее существенным из них является генетическая предрасположенность. Миопия наследуется как сложный полигенный признак, наследование высокой степени происходит чаще по аутосомно-доминантному или аутосомно-рецессивному и Х-сцепленному типам наследования [7].

Экологический фактор также играет немаловажную роль: увеличение объема зрительной нагрузки в период обучения, изменение ее характера существенно влияют на манифестацию близорукости у школьников [8]. Отмечена прямая корреляция между риском развития миопии у детей и количеством проводимого времени на улице, в условиях естественного освеще-

ния [9]. Одними из основных факторов прогрессирования близорукости являются нарушения аккомодации, а также снижение ригидности корнеосклеральной оболочки [10].

Миопию подразделяют на стационарную, медленно прогрессирующую (менее 1 диоптрии в год) и быстро прогрессирующую (более 1 диоптрии в год) [11]. В настоящее время эффективными методами замедления темпов роста быстро прогрессирующей миопии признаны ортокератологическая коррекция и склеропластика [12, 13, 14, 15, 16].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести анализ эффективности комбинированного лечения прогрессирующей миопии у детей до и после склеропластических операций и применения ортокератологической коррекции.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ клинико-функциональных результатов 92 детей (178 глаз), проходивших лечение в офтальмологическом детском отделении Клиники Волгоградского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» по поводу прогрессирующей миопии. Средний возраст пациентов составил ($13,6 \pm 2,1$) года (от 9 до 17 лет). Пациенты были разделены на 2 группы: I группа (контрольная) – 66 пациентов (127 глаз), кото-

рым была проведена коллагеносклеропластика и II группа (основная) – 26 детей (51 глаз) до и после коллагеносклеропластики и применения ортокератологических линз. Всем пациентам проводилось комплексное офтальмологическое обследование, в том числе выполняли измерение переднезаднего размера глазного яблока (ПЗО) методом оптической биометрии на приборе ОА-2000 (TOMEY Corporation, Japan). Метод оптической биометрии в сравнении с контактными методами биометрии отличается более высокой точностью ($\pm 0,01$ мм против $\pm 0,1$ мм). Также выполнялась рефрактометрия на приборе RK-F1 (Canon, Japan). Сроки наблюдения через 1, 2 и 3 года. Скорость прогрессирования миопии в группах составляла до лечения от 1,0 дптр и более в год.

При обработке данных использованы методы вариационной статистики с определением средней величины, среднего квадратичного отклонения ($M \pm \sigma$). При сравнении независимых выборок определяли U-критерий Манна – Уитни. Различия оценивались как статистически значимые при уровне значимости $p < 0,05$. Расчеты проводились в программах STATISTICA 10.0 (StatSoft, США) для Windows (Microsoft Corporation, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клинико-функциональные результаты у обследованных групп до и после лечения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Средние значения клинико-функциональных показателей у пациентов с прогрессирующей миопией через 1, 2 и 3 года наблюдений, $M \pm \sigma$

Показатели	До лечения		Через 1 год		Через 2 года		Через 3 года	
	Группы							
	1	2	1	2	1	2	1	2
НКОЗ	0,06 ± 0,03	0,08 ± 0,35	0,06 ± 0,03	0,09 ± 0,38	0,1 ± 0,1	0,08 ± 0,25	0,06 ± 0,14	0,084 ± 0,270
МКОЗ	0,78 ± 0,20	0,89 ± 0,10	0,8 ± 0,2	0,90 ± 0,12	0,8 ± 0,2	0,80 ± 0,13	0,84 ± 0,20	0,86 ± 0,16
ПЗО, мм	25,80 ± 1,27	25,72 ± 0,79	26,10 ± 1,29	25,94 ± 0,83	26,26 ± 1,37	26,2 ± 0,9	26,59 ± 1,44	26,25 ± 1,06
Rf, дптр	−5,7 ± 2,6	−5,60 ± 1,25	−6,39 ± 2,46	−5,85 ± 1,26	−6,45 ± 2,92	−6,16 ± 1,41	−7,22 ± 2,16	−6,17 ± 1,41

Примечания: НКОЗ – некорригированная острота зрения, а МКОЗ – максимально корригированная острота зрения.

В контрольной группе средний размер ПЗО составил до лечения ($25,84 \pm 1,27$) мм, а среднее значение рефракции ($-5,7 \pm 2,6$) дптр. В основной группе средний размер аксиальной длины глазного яблока (ПЗО) до лечения был равен ($25,72 \pm 0,79$) мм, а среднее значение сферозэквивалента рефракции ($-5,6 \pm 1,25$) дптр. Группы были сопоставимы по возрасту, ПЗО и сферозэквиваленту рефракции ($p > 0,05$). При динамическом наблюдении через 1, 2 и 3 года в 1-й и 2-й группах отмечалось увеличение средних значений ПЗО и Rf. При этом максимальное различие между группами отмечалось через 3 года наблюдения.

При проведении сравнительного анализа клинико-функциональных показателей между 1-й и 2-й группами следует отметить, что основным параметром являлся годовой градиент прогрессирования миопии по динамике роста аксиальной длины глаза (ПЗО) за 12 месяцев.

Средние значения изменения ПЗО и сферозэквивалента рефракции (Rf) контрольной и основной групп представлены в табл. 2, в которой приведен статистический анализ между группами по критерию Манна – Уитни. Данный критерий выбран в связи с отличием от нормального распределения исследуемых признаков.

Таблица 2

Средние значения изменения клиничко-функциональных показателей у пациентов с прогрессирующей миопией через 1, 2 и 3 года наблюдений, $M \pm \sigma$

Группы	Через 1 год		Через 2 года		Через 3 года	
	ΔPZO , мм	ΔRf , дптр	ΔPZO , мм	ΔRf , дптр	ΔPZO , мм	ΔRf , дптр
1	$0,3 \pm 0,2$	$-0,6 \pm 0,7$	$0,21 \pm 0,23$	$-0,5 \pm 0,7$	$0,31 \pm 0,53$	$-0,53 \pm 0,74$
2	$0,23 \pm 0,21$	$-0,25 \pm 0,35$	$0,22 \pm 0,26$	$-0,33 \pm 0,5$	$0,14 \pm 0,2$	$-0,21 \pm 0,31$
Z	1,55	3,84	0,17	1,69	2,46	2,52
P	0,12	0,000119	0,86	0,089	0,013	0,011

Через 1 год наблюдения в контрольной и основной группах изменения ΔPZO составили $(0,3 \pm 0,2)$ и $(0,22 \pm 0,21)$ мм соответственно. В контрольной группе за 3-й год наблюдений выявлен больший рост ΔPZO ($0,31 \pm 0,53$) мм, чем за 2 год ($0,21 \pm 0,23$) мм. Это может быть объяснено снижением эффективности склероукрепляющей операции. В основной группе пациентов за 3-й год наблюдений выявлено минимальное изменение ΔPZO ($0,14 \pm 0,2$) мм, а также ΔRf ($-0,21 \pm 0,31$) дптр. Статистически значимые различия между группами по данным показателям выявлены за 3-й год наблюдения.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о большей эффективности комбинированного лечения у пациентов основной группы: склеропластики в сочетании с применением ортокератологических линз в снижении темпов прогрессирования миопии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинированное лечение прогрессирующей миопии: склеропластика и применение ортокератологической коррекции обеспечивают наименьший прирост годового градиента прогрессирования по изменению аксиального размера глазного яблока. Применение склеропластики и ортокератологических линз было наиболее эффективной тактикой лечения прогрессирующей миопии у детей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Всемирный доклад о проблемах зрения. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2020.
2. Ефремов Д.В. К вопросу о распространенности миопии в Российской Федерации. *Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья*. Российская академия медицинских наук. 2012;6:23–25. EDN PGFCAY.
3. Сомов Е.Е. Введение в клиническую офтальмологию. СПб., 1993. 198 с.
4. Vitale S., Sperduto R.D., Ferris F.L. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971–1972 and 1999–2004. *Archives of Ophthalmology*. 2009;127(12):1632–1639.
5. Жабина О.А., Вудс Е.А., Плюхова А.А. Современный взгляд на миопическую макулопатию. *Вестник офтальмологии*. 2016;132(1):85–90.
6. Мягков А.В., Поскребышева Ж.Н., Жабина О.А., Мягков Д.А. Эпидемиология миопии у детей Российской Федерации и анализ методов ее контроля. *The EYE ГЛАЗ*. 2021;23(2):7–18.
7. Куликов А.Н., Чурашов С.В., Рейтузов В.А. Молекулярно-генетические аспекты патогенеза прогрессирующей миопии. *Офтальмологические ведомости*. 2018;11(3):48–56. doi: 10.17816/OV11348-56.
8. Проскурина О.В., Маркова Е.Ю., Бржеский В.В. и др. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. *Офтальмология*. 2018;15(3):348–353.
9. Rose K.A., Morgan I.G., Ip J. et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115(8):1279–1285.
10. Труфанова Л.П., Балалин С.В. Анализ эффективности склеропластических операций у детей с прогрессирующей миопией при длительном наблюдении. Новые возможности медикаментозного лечения прогрессирующей миопии. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2018;4(68):51–56. doi: 10.19163/1994-9480-2018-4(68)-51-56.
11. Аветисов Э.С. Близорукость. М., 1999. 287с.
12. Позднева М.И., Долгова Е.А. Оценка эффективности ортокератологической коррекции в лечении прогрессирующей миопии у детей. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2017;13(2):361–364.
13. Ежова Е.А. Клиничко-морфофункциональная система оценки эффективности и безопасности применения ортокератологической коррекции у пациентов с миопией: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2018. 25 с.
14. Бржеский В.В., Воронцова Т.Н., Догадова Л.П. и др. Миопия. Клинические рекомендации. М., 2020. 25 с.
15. Ивашенко Ж.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А. Клиничко-функциональные показатели близоруких глаз после склеропластики биологически активным трансплантатом. *Рефракционная хирургия и офтальмология*. 2006;6(3):30–34. EDN HVMIRJ.
16. Иомдина Е.Н., Тарутта Е.П., Маркосян Г.А., Гаврилова Ю.И. Современная оценка эффективности и безопасности склеропластики при прогрессирующей миопии. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(1):96–103.

REFERENCES

1. World report on vision. Geneva; World Health Organization, 2020.
2. Efremov D.V. To the question of the prevalence of myopia in the Russian Federation. *Byulleten' Natsional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya = Bulletin of the National Research Institute of Public Health*. 2012;6:23–25. EDN PGFCV. (In Russ.).
3. Somov E.E. Introduction to clinical ophthalmology. St. Petersburg, 1993. 198 p. (In Russ.).
4. Vitale S., Sperduto R.D., Ferris F.L. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971–1972 and 1999–2004. *Archives of Ophthalmology*. 2009;127(12):1632–1639.
5. Zhabina O.A., Woods E.A., Plukhova A.A. Modern view on myopic maculopathy. *Vestnik Oftalmologii = The Russian Annals of Ophthalmology*. 2016;132(1):85–90. (In Russ.).
6. Myagkov A.V., Poskrebysheva J.N., Zhabina O.A., Myagkov D.A. Epidemiology of myopia in children of the Russian Federation and analysis of methods of its control. *The EYE*. 2021;23(2):7–18. (In Russ.).
7. Kulikov A.N., Churashov S.V., Reitzov V.A. Molecular and genetic aspects of the pathogenesis of progressive myopia. *Oftal'mologicheskie vedomosti = Ophthalmologic Vedomosti*. 2018;11(3):48–56. (In Russ.) doi: 10.17816/OV11348-56
8. Proskurina O.V., Markova E.Y., Brzeskii V.V. et al. Prevalence of myopia in schoolchildren of some regions of Russia. *Oftal'mologiya = Ophthalmology*. 2018;15(3):348–353. (In Russ.).
9. Rose K.A., Morgan I.G., Ip J. et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115(8):1279–1285.
10. Trufanova L.P., Balalin S.V. Analysis of the effectiveness of scleroplastic surgeries in children with progressive myopia during long-term follow-up. New possibilities of medical treatment of progressive myopia. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Journal of Volgograd State Medical University*. 2018;4(68):51–56. (In Russ.) doi: 10.19163/1994-9480-2018-4(68)-51-56.
11. Avetisov E.S. Myopia. Moscow, 1999. 287 p. (In Russ.).
12. Pozdneva M.I., Dolgova E.A. Evaluation of the effectiveness of orthokeratology correction in the treatment of progressive myopia in children. *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2017;13(2):361–364. (In Russ.).
13. Ezhova E.A. Clinico-morphofunctional system of evaluation of the effectiveness and safety of orthokeratology correction in patients with myopia. Dissertation abstract of the Candidate of Medical Sciences. Volgograd, 2018. 25 p. (In Russ.).
14. Brzeskii V.V., Vorontsova T.N., Dogadova L.P. et al. Myopia. Clinical Recommendations. Moscow, 2020, 25 p. (In Russ.).
15. Ivashchenko J.N., Tarutta E.P., Markosyan G.A. Clinical and functional parameters of myopic eyes after scleroplasty with biologically active graft. *Refraktsionnaya khirurgiya i oftal'mologiya = Refractive surgery and ophthalmology*. 2006;6(3):30–34. EDN HVMIRJ. (In Russ.).
16. Iomdina E.N., Tarutta E.P., Markosyan G.A., Gavrilova Y.I. Modern assessment of the effectiveness and safety of scleroplasty for progressive myopia. *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal = Russian Ophthalmological Journal*. 2021;14(1):96–103. (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информация об авторах

Сергей Владимирович Иванов – кандидат медицинских наук, директор, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Волгоградский филиал, Волгоград, Россия; mntk@isee.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6303-9493>

Михаил Викторович Чалдышев – врач-офтальмолог, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Волгоградский филиал, Волгоград, Россия; michaelchaldyshev@gmail.com

Сергей Викторович Балалин – доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, Волгоградский государственный медицинский университет; заведующий научным отделом, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Волгоградский филиал, Волгоград, Россия; s.v.balalin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5250-3692>

Валерий Михайлович Горбенко – кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологическим отделением, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Волгоградский филиал, Волгоград, Россия; valgorbenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8025-9562>

Статья поступила в редакцию 14.01.2025; одобрена после рецензирования 20.02.2025; принята к публикации 26.03.2025.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

Sergey V. Ivanov – Candidate of Medical Sciences, Director, Academician S.N. Fedorov Eye Microsurgery, Volgograd Branch, Volgograd, Russia; mntk@isee.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6303-9493>

Mikhail V. Chaldyshev – Ophthalmologist, Eye Microsurgery named after Academician S.N. Fedorov, Volgograd Branch, Volgograd, Russia; michaelchaldyshev@gmail.com

Sergei V. Balalin – MD, Professor of the Department of Ophthalmology, Volgograd State Medical University; Head of the Scientific Department, Eye Microsurgery named after Academician S.N. Fedorov, Volgograd Branch, Volgograd, Russia; s.v.balalin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5250-3692>

Valerii M. Gorbenko – Candidate of Medical Sciences, Head of the Ophthalmology Department, Eye Microsurgery named after Academician S.N. Fedorov, Volgograd Branch, Volgograd, Russia; valgorbenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8025-9562>

The article was submitted 14.01.2025; approved after reviewing 20.02.2025; accepted for publication 26.03.2025.