

УДК 617.753.2

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ КОРРЕКЦИИ БЛИЗУРУКОСТИ НА ДИНАМИКУ ЕЕ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ У ДЕТЕЙ

© М.М. Зарайская, С.Г. Бодрова, Н.П. Паштаев

*Ключевые слова:* прогрессирующая миопия; ортокератологические линзы; мягкие контактные линзы; фория.

*Цель.* Изучить степень влияния различных способов коррекции прогрессирующей миопии на динамику ее прогрессирования.

*Методы.* Была исследована динамика прогрессирования близорукости у 81 ребенка (162 глаза), использующих различные способы ее коррекции. Из них 26 детей применяли ортокератологические (ОКЛ), 32 – мягкие контактные линзы (МКЛ), а 23 ребенка носили очки. Период наблюдения составил 2 года. Проводилась оценка передне-задней оси глаза, аккомодации и бинокулярного зрения.

*Результаты.* Наибольший стабилизирующий эффект при прогрессирующей близорукости был отмечен при коррекции ОКЛ, при коррекции МКЛ результаты были более выраженным по сравнению с очковой коррекцией. Коррекция МКЛ и ОКЛ приводила к нормализации показателей запаса относительной аккомодации (ЗОА). Использование ОКЛ и МКЛ приводило к изменению бинокулярного зрения в сторону ортофории.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Прогрессирование миопии у детей и подростков остается серьезной проблемой в современной офтальмологии, которое может привести к пагубным последствиям для качества жизни и здоровья отдельного человека и нации в целом. Кроме того, близорукость повышает риск возникновения таких серьезных осложнений, как миопическая макулярная дистрофия, глаукома, катаракта и является основной причиной ухудшения зрения и слепоты во многих странах [1].

Во всем мире отмечается рост заболеваемости близорукостью, достигая в некоторых Восточноазиатских странах 90 % [2]. Из литературных источников известно, что за последние 10 лет ее частота у детей и подростков выросла в 1,5 раза [3]. В структуре инвалидности в Российской Федерации миопия составляет 18 % и занимает 3 место [4].

Огромное число публикаций посвящено способам и возможностям коррекции прогрессирующей миопии. Среди средств оптической коррекции близорукости выделяют коррекцию мягкими сферическими и бифокальными линзами, очковую и прогрессивную коррекцию, а также ортокератологическими линзами (ОКЛ).

Исследование Т. Aller и С. Wildsoet показало, что коррекция прогрессирующей миопии бифокальными линзами приводила к снижению прогрессирования близорукости с эзофорией до 87 % [5–6].

J.J. Walline et al. установили, что ношение мультифокальных мягких контактных линз на 50 % снижает прогрессирование близорукости и на 29 % уменьшает рост передне-задней оси (ПЗО) по сравнению с монофокальными контактными линзами ( $\Delta$  ПЗО  $-1,03 \pm 0,06$  D в монофокальных контактных линзах и  $-0,51 \pm 0,06$  D в мультифокальных;  $0,41 \pm 0,03$  и  $0,29 \pm 0,03$  мм, соответственно) [7].

J.J. Walline et al. также отметили более выраженное тормозящее влияние на прогрессирование близорукости

ОКЛ по сравнению с мягкими контактными линзами (МКЛ) [8].

2-летнее наблюдение Т. Kakita et al. показало значительное прогрессирование миопии у пациентов, использующих для коррекции миопии очки, в отличие от ОКЛ ( $\Delta$  ПЗО  $0,61 \pm 0,24$  и  $0,39 \pm 0,27$  мм, соответственно) [9].

Анализ последних исследований с целью определения безопасности и эффективности ортокератологических линз по сравнению с мягкими, жесткими газопроницаемыми контактными линзами и очками у детей, проведенный В.Н. Koffler и J.J. Sears, показал, что ОКЛ безопасны и эффективны для коррекции близорукости и способны замедлять прогрессирование миопии [10].

3-летнее рандомизированное клиническое исследование, проведенное D. Cheng et al., выявило высокую эффективность бифокальных и призматических бифокальных очков по сравнению с обычной очковой коррекцией ( $\Delta$  ПЗО  $0,82 \pm 0,05$ ,  $0,57 \pm 0,07$  и  $0,54 \pm 0,06$  мм, соответственно), особенно у пациентов с низкими значениями задержки аккомодации [11].

По данным Р.Р. Толорая, использование ОКЛ в ночном режиме тормозит рост ПЗО и прогрессирование миопии слабой и средней степени у детей при одновременном увеличении горизонтального диаметра глаза ( $\Delta$  ПЗО  $0,23 \pm 0,07$  мм) [12].

По мнению П.Г. Нагорского, ОКЛ снижают темпы прогрессии миопии ( $\Delta$  ПЗО  $0,12$  мм при ношении ОКЛ и  $0,28$  мм в группе контроля) [13].

Несмотря на широкое освещение в доступной литературе преимуществ каждого из этих методов, до настоящего времени нет единого мнения о наиболее эффективном способе коррекции прогрессирующей миопии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проанализированы результаты 2-летнего наблюдения за детьми и подростками, используя

щими для коррекции прогрессирующей миопии очки, мягкие контактные и ортокератологические линзы.

В I группу, применяющую для коррекции ОКЛ, вошли 26 детей (10 мальчиков и 16 девочек) в возрасте  $11,5 \pm 2,3$  лет с миопией от  $-1,0$  до  $-5,25$  дптр (в среднем  $-2,81 \pm 1,11$ ) и астигматизмом от  $-0,25$  до  $-1,5$  дптр (в среднем  $-0,62 \pm 0,36$ ). Пациентам были подобраны ОКЛ фирмы Emerald компании «Euclid Systems Corporation» (США) из материала оприфокон А,  $Dk/t = 87 \cdot 10^{-11}$  (см<sup>2</sup>/с) (млО<sub>2</sub>/мл \* мм рт. ст.) (метод ISO) толщина линзы в центре 0,22 мм. Корректность посадки ОКЛ оценивалась при помощи флуоресциновой пробы после 30 мин. нахождения линзы на роговице пациента. Линзы использовались пациентами ежедневно во время ночного сна длительностью не менее 7 часов.

II группу составили 32 пациента (10 мальчиков и 22 девочки) в возрасте  $13,5 \pm 1,41$  лет с близорукостью от  $-1,25$  до  $-5,5$  дптр (в среднем  $-3,65 \pm 1,12$ ) и астигматизмом от  $-0,25$  до  $-1$  дптр (в среднем  $-0,57 \pm 0,23$ ), пользующиеся МКЛ. Дети применяли силикон-гидрогелевые МКЛ с  $Dk/t$  не менее  $110 \cdot 10^{-11}$  (см<sup>2</sup>/с) (млО<sub>2</sub>/мл \* мм рт. ст.) (метод ISO) плановой замены в дневном режиме ношения.

В группу контроля включили 23 ребенка (11 мальчиков и 12 девочек) в возрасте  $8,17 \pm 1,07$  лет с миопией от  $-0,75$  до  $-5,5$  дптр (в среднем  $-2,28 \pm 1,07$ ) и астигматизмом от  $-0,25$  до  $-0,5$  дптр (в среднем  $-0,40 \pm 0,13$ ), использующих для коррекции миопии очки с монофокальными линзами с полной коррекцией вдаль.

Всем пациентам проводилась визометрия, авторефрактометрия, исследование аккомодации и фории до коррекции зрения и в сроки через 6, 12 и 24 месяца.

При исследовании аккомодации регистрировались: объем абсолютной аккомодации (ОАА), отрицательная

и положительная части относительной аккомодации (запас относительной аккомодации (ЗООА)). Для оценки бинокулярного зрения проводилось исследование фории при помощи цилиндра Меддокса на расстоянии 5 м и 33 см.

Биометрические показатели глаз регистрировались на оптическом биометре (ОБМ) IOL-master фирмы «Carl Zeiss». Кроме того, у пациентов I и II групп дополнительно исследовалась топография роговицы на корнеотопографе СТ-1000 «SHIN-NIPPON», биомикроскопия с окраской флуоресцеином для оценки клинического состояния эпителия роговицы.

Статистическая обработка данных проводилась на персональном компьютере с использованием статистической программы «Statistica 6.1». Использованы традиционные показатели описательной статистики: среднее значение ( $M$ ), средние ошибки ( $m$ ), стандартное отклонение ( $sd$ ). Для расчета достоверности полученных результатов использовали коэффициент Стьюдента (достоверным результат считался при  $p \leq 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На фоне ношения ОКЛ в течение всего срока наблюдения отмечалось увеличение показателей ПЗО глаза с  $24,41 \pm 0,73$  до  $24,68 \pm 0,7$  мм (табл. 1) (рис. 1). При коррекции прогрессирующей миопии МКЛ изменения были более значительными на  $0,46 \pm 0,22$  мм (табл. 2). Наиболее выраженное прогрессирование близорукости отмечалось при очковой коррекции: с  $23,69 \pm 1,19$  до  $24,24 \pm 1,24$  мм.

Наиболее низкие темпы прогрессирования близорукости и стабильные результаты наблюдаются в группе, использующей для коррекции ОКЛ. Коррекция МКЛ приводит к более низким темпам прогрессирования миопии по сравнению с очковой коррекцией.

Таблица 1

Данные изменения ПЗО при различных способах коррекции миопии у детей и подростков, мм ( $M \pm m$ )

| Группы                    | Срок коррекции | До подбора       | 6 мес.            | 12 мес.          | 24 мес.          |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| I группа (ОКЛ)            |                | 24,41 $\pm$ 0,73 | 24,37 $\pm$ 0,66* | 24,54 $\pm$ 0,71 | 24,68 $\pm$ 0,70 |
| II группа (МКЛ)           |                | 24,99 $\pm$ 0,63 | 25,02 $\pm$ 0,90  | 25,11 $\pm$ 0,84 | 25,51 $\pm$ 0,92 |
| Контрольная группа (очки) |                | 23,69 $\pm$ 1,19 | 23,99 $\pm$ 1,29  | 24,12 $\pm$ 1,08 | 24,24 $\pm$ 1,24 |

Примечание: \* – незначительное снижение ПЗО в течение первых 6 месяцев ношения ОКЛ является следствием аппланации роговицы в центральной области роговицы вследствие воздействия линзы ( $p = 0,8306$ ).

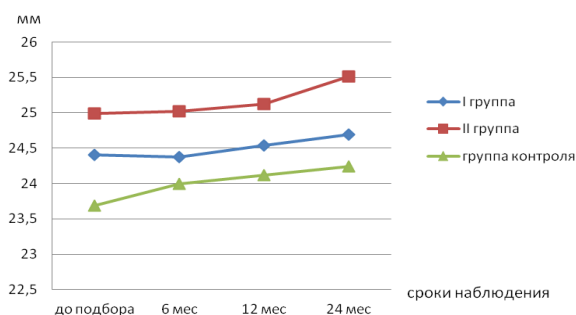


Рис. 1. Изменение ПЗО при различных способах коррекции прогрессирующей миопии

Таблица 2

Изменение значений ПЗО при различных способах коррекции миопии за 2 года, мм

|                           | $\Delta$ ПЗО, мм | $p$ (критерий Стьюдента) |
|---------------------------|------------------|--------------------------|
| I группа (ОКЛ)            | 0,36 $\pm$ 0,17  | 0,000507                 |
| II группа (МКЛ)           | 0,46 $\pm$ 0,22  | 0,031690                 |
| Контрольная группа (очки) | 0,52 $\pm$ 0,22  | 0,000001                 |

Исследование аккомодации показало улучшение показателей в I и II группах по сравнению с контрольной. Так, до подбора ОКЛ ЗОА составлял  $-2,1 \pm 0,08$  дптр, а через 6 месяцев ношения увеличился в 2,3 раза ( $p = 0,05$ ), достиг нормальных значений ( $3-5$  дптр) и сохранялся на протяжении всего срока ношения линз ( $p = 0,012$ ). Показатели ОАА до подбора ОКЛ были  $11,16 \pm 1,02$  дптр и в процессе ношения ОКЛ практически не изменялись ( $p = 0,15$ ).

Во II группе до подбора МКЛ ЗОА был снижен и составлял  $-2,9 \pm 0,07$  дптр, через 6 месяцев ношения линз повысился на 58,7 % ( $p = 0,11$ ), затем отмечалось снижение показателей до  $-3,25 \pm 1,16$  дптр ( $p = 0,9$ ). ОАА до подбора МКЛ составлял  $8,94 \pm 2,13$  дптр. В процессе ношения МКЛ отмечалось постепенное увеличение значений ОАА на 17,05 % до  $10,47 \pm 1,23$  дптр ( $p = 0,7$ ).

В группе контроля ЗОА изначально составлял  $-3,2 \pm 0,06$  дптр, через 12 месяцев отмечалось снижение на 20,1 % ( $p = 0,001$ ), которое сохранялось в течение следующего года ношения очков ( $p = 0,00005$ ). Отмечалось постепенное снижение показателей ОАА в течение всего срока наблюдения, которое достигло 33,3 % ( $p = 0,018$ ) (рис. 2).

Исходя из полученных данных, коррекция прогрессирующей миопии МКЛ и ОКЛ нормализует показатели ЗОА по сравнению с очковой коррекцией.

При исследовании бинокулярного зрения на расстоянии 5 м у 40 % пациентов I группы наблюдалась ортофория, у 27 % – экзофория, у 33 % – эзофория. На расстоянии 33 см: у 47 % – ортофория, у 20 % – экзофория, у 33 % – эзофория. На фоне ношения ОКЛ отмечалось изменение бинокулярного зрения в сторону ортофории ( $p = 0,50$ ).

Во II группу вошли 25 % пациентов с экзофорией и 37,5 % с орто- и эзофорией. На фоне ношения МКЛ число пациентов с ортофорией вдаль и вблизи увеличилось до 66,6 % ( $p = 0,41$ ).

В группе контроля 57 % детей имели ортофорию вдаль и вблизи. Через 12 месяцев ношения очков ортофория наблюдалась у 55 % детей. К концу 2 года ношения увеличилось число детей с экзофорией до 43 %, а количество детей с ортофорией снизилось до 31 % ( $p = 0,219612$ ).

Таким образом, все изменения бинокулярного зрения, наблюдаемые при коррекции прогрессирующей миопии разными методами, были недостоверны и носили разнонаправленный характер. Отмечалась слабая корреляционная связь между градиентом прогрессирования близорукости и величиной ЗОА и фории.

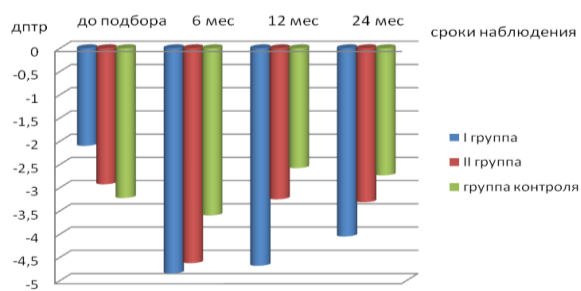


Рис. 2. Изменения ЗОА при различных способах коррекции миопии

Применение ОКЛ приводит к уплощению передней поверхности роговицы, что обуславливает изменение ее оптической силы в центральной и средне-периферической зонах. В свою очередь, это приводит к созданию периферического постоянного миопического дефокуса [14], что, вероятно, обеспечивает торможение роста ПЗО.

Известно, что запас относительной аккомодации и объем абсолютной аккомодации являются информативными показателями прогноза течения миопии. Именно этим показателям отводится роль при прогнозировании появления и прогрессирования миопии [15]. После ношения ОКЛ наступает перестройка деятельности аккомодационного аппарата глаза из-за четкой фокусировки на сетчатке, при которой снижается нагрузка на аккомодационный аппарат, что приводит к увеличению показателя ЗОА. Аналогичный эффект был замечен у лиц, пользующихся МКЛ. Можно предположить, что нормализация работы аккомодационного аппарата обеспечивает профилактику прогрессирования близорукости.

## ВЫВОДЫ

1. Наибольший стабилизирующий эффект по данным оптического биометра при прогрессирующей близорукости был отмечен при коррекции ОКЛ, между тем при применении МКЛ тормозящий эффект был более выраженным по сравнению с очковой коррекцией.

2. У детей с миопией в результате ношения ОКЛ происходило увеличение ЗОА до уровня возрастной нормы.

3. Использование ОКЛ и МКЛ приводило к изменению мышечного равновесия в сторону ортофории.

## ЛИТЕРАТУРА

- Holden B., Sankaridurg P., Smith E., Aller T., Jong M., He M. Myopia, an underrated global challenge to vision: where the current data takes us on myopia control // Eye (Lond). 2014. V. 28 (2). P. 142-146.
- Aller T., Wildsoet C. Optical control of myopia has come of age: or has it? // Optom. Vis. Sci. 2013. V. 90 (5). P. 135-137.
- Нероев В.В. Новые аспекты проблемы патологии сетчатки и зрительного нерва // Вестн. офтальмологии. 2000. № 5. С. 14-16.
- Либман Е.С. Медико-социальные проблемы в офтальмологии // Материалы 9 съезда офтальмологов. М., 2010. С. 70-71.
- Aller T. Clinical management of progressive myopia // Eye (Lond). 2014. V. 28 (2). P. 147-153.
- Aller T., Wildsoet C. Bifocal soft contact lenses as a possible myopia control treatment: a case report involving identical twins // Clin. Exp. Optom. 2008. V. 91 (4). P. 394-399.
- Walline J., Greiner K., McVey M., Jones-Jordan L. Multifocal contact lens myopia control // Optom. Vis. Sci. 2013. V. 90 (11). P. 1207-1214.
- Walline J., Jones L., Sinnott L. Corneal reshaping and myopia progression // Br. J. Ophthalmol. 2009. V. 93 (9). P. 1181-1185.
- Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. Influence of overnight orthokeratology on axial elongation in childhood myopia. // Invest Ophthalmol. Vis. Sci. 2011. V. 6. № 52 (5). P. 2170-2174.
- Koffler B., Sears J. Myopia control in children through refractive therapy gas permeable contact lenses: is it for real? // Am. J. Ophthalmol. 2013. V. 156. № 6. P. 1076-1081.
- Cheng D., Woo G., Drobe B., Schmid K. Effect of Bifocal and Prismatic Bifocal Spectacles on Myopia Progression in Children: Three-Year Results of a Randomized Clin. Trial // JAMA Ophthalmol. 2014. № 16.
- Толорая Р.Р. Исследование эффективности и безопасности ночных ортокератологических контактных линз в лечении прогрессирующей близорукости: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 23 с.
- Нагорский П.Г., Белкина В.В. Стабилизирующее влияние ортокератологических линз на прогрессирующий характер миопии у детей // В год 85-летия со дня рождения С.Н. Федорова: материалы 6 Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии. Екатеринбург, 2012. С. 99-100.
- Lagace J-P La theoria de la defocalisation retinienne et la myopie // La Revue Optometriste. 2006. V. 26. № 5.

15. Аветисов. Э.С. Близорукость. М.: Медицина, 2002. С. 30-31.

Поступила в редакцию 26 марта 2014 г.

Zaraiskaya M.M., Bodrova S.G., Pashtaev N.P. INFLUENCE OF VARIOUS WAYS OF MYOPIA CORRECTION ON DYNAMICS OF ITS PROGRESSION IN CHILDREN

The purpose. To study degree of influence of various ways of correction progressing миопии on dynamics of its progressing.

Methods. Dynamics of progressing of short-sightedness at 81 children (162 eyes), using various ways of its correction is

investigated. From them 26 children applied orthokeratological, 32 – soft contact lenses, and 23 children wore glasses. The supervision period is 2 years. The estimation of a forward-back axis of an eye, accommodation and binocular sight is spent.

Results. The greatest stabilising effect at progressing short-sightedness is noted at orthokeratology correction, at correction soft contact lenses results were more expressed in comparison with spectacles. Soft contact lenses correction and orthokeratology led to normalization of indicators accommodation. Using orthokeratology and soft contact lenses led to change of binocular sight aside orthophoria.

Key words: progressive myopia; orthokeratology; soft contact lenses; accommodation; phoria.

Зарайская Марина Михайловна, Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Чебоксары, Российская Федерация, врач второй квалификационной категории, врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения, e-mail: mary\_1812@mail.ru

Zaraiskaya Marina Mikhailovna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Cheboksary branch, Cheboksary, Russian Federation, Doctor of 2<sup>nd</sup> Qualification Category, Ophthalmologist of Contact Vision Correction Office, e-mail: mary\_1812@mail.ru

Бодрова Светлана Геннадьевна, Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Чебоксары, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, врач высшей квалификационной категории, зав. кабинетом контактной коррекции зрения, e-mail: mvr@mail.ru

Bodrova Svetlana Gennadyevna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Cheboksary branch, Cheboksary, Russian Federation, Candidate of Medicine, Doctor of Highest Qualification Category, Head of Contact Vision Correction Office, e-mail: mvr@mail.ru

Паштаев Николай Петрович, Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Чебоксары, Российская Федерация, директор; Институт усовершенствования врачей, г. Чебоксары, Российская Федерация, доктор медицинских наук, профессор, зав. курсом офтальмологии; Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, Российская Федерация, зав. кафедрой офтальмологии и отоларингологии, e-mail: mvr@mail.ru

Pashtaev Nikolai Petrovich, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC "Eye Microsurgery", Cheboksary branch, Cheboksary, Russian Federation, Director; Institute of Doctor Improvement, Cheboksary, Russian Federation, Doctor of Medicine, Professor, Head of Ophthalmology Course; Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russian Federation, Head of Ophthalmology and Otolaryngology Department, e-mail: mvr@mail.ru