Бездетко П.А.¹, Пархомец Р.А.^{1, 2}

¹ Харьковский национальный медицинский университет, Харьков, Украина

² Центр детской офтальмологии «Радужка», Краматорск, Украина

Bezditko P.¹, Parkhomets R.^{1, 2}

¹ Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

² Pediatric Ophthalmology Center "Radushka", Kramatorsk, Ukraine

Анализ роста аксиальной длины глаза у детей с прогрессирующей миопией при использовании ортокератологических линз комбинированного дизайна

Analysis of the Growth of the Axial Length of the Eye in Children with Progressive Myopia using Combined Design Orthokeratological Lenses

Резюме

Цель. Провести анализ роста аксиальной длины глаза у детей с прогрессирующей миопией на фоне использования ортокератологических линз (ОКЛ) комбинированного дизайна.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 120 детей с миопией, I группа – 60 детей, которым назначались ортокератологические линзы, II группа – 60 детей, которым были назначены очки. Определялась рефракция до назначения коррекции и через 24 месяца после. Измерялась аксиальная длина глаза до начала коррекции и каждые 6 месяцев.

Результаты. Дети, которые использовали ортокератологические линзы, имели прирост длины глазного яблока значительно меньше, чем дети в группе сравнения. В I группе прирост аксиальной длины может соответствовать прогрессированию миопии на 0,24 дптр/год, а в группе сравнения на 1,02 дптр/год.

Выводы. Использование ОКЛ комбинированного дизайна является эффективным методом контроля прогрессирования миопии у детей.

Ключевые слова: миопия, ортокератология, рефракция, аксиальная длина глаза.

Abstract

Purpose. To analyze the growth of the axial length of the eye in children with progressive myopia while using combined design orthokeratological lenses

Materials and methods. 120 children with myopia took part, group I – 60 children who were prescribed orthokeratological lenses, group II – 60 children who were assigned glasses. Refraction was determined before correction was prescribed and 24 months later. The axial length of the eye was measured before the start of the correction and each 6 months later.

Results. Children who used orthokeratological lenses had an increase in the length of the eyeball significantly less than children in the comparison group. In group I, the increase in axial size of the eyes can correspond to the progression of myopia by 0.24 diopters/year, and in the comparison group by 1.02 diopters/year.

Conclusion. The use of a combined design OKL is an effective method for controlling the progression of myopia in children.

Keywords: myopia, orthokeratology, refraction, axial eye length.

■ ВВЕДЕНИЕ

Актуальным вопросом в детской офтальмологии остается прогрессирование миопии, которое может привести к необратимым последствиям для качества жизни и здоровья ребенка [1]. В литературе встречается множество публикаций, посвященных методам коррекции и возможного контроля прогрессирования миопии. На сегодняшний день достаточно популярной является рефракционная терапия, или использование ортокератологических линз (ОКЛ). Для оценки контроля миопии в основном используют данные биометрии (БМ) аксиального размера передне-задней оси (ПЗО) глаза с помощью ультразвуковой и оптической БМ.

Первое проспективное исследование на эту тему было опубликовано в 2005 г. (LORIC), в нем авторы по данным БМ определили замедление прогрессирования миопии на фоне использования ОКЛ в 1,8 раза относительно контрольной группы [2].

В дальнейшем данный вопрос неоднократно изучался многими авторами с увеличением сроков наблюдения и сравнением среднегодового прироста ПЗО на фоне применения различных методов коррекции миопии [3–15]. Так, Li S. с соавторами выполнили мета-анализ подобных исследований, опубликованных в MEDLINE, EMBASE и Cochrane Library. Авторы объединили средние отличия между группами с использованием ОКЛ и контрольными группами по степени увеличения ПЗО. В итоге средняя разница прироста ПЗО составила –0,28 мм во всех когортных исследованиях ($p < 0,01$), и сделан вывод о значительной эффективности в контроле роста аксиальной длины глаза при использовании ОКЛ [16].

В работе Толорая Р.Р. было показано, что использование ОК-линз в 80,4% случаев приводит к торможению прогрессирования миопии и роста ПЗО, по данным эхобМ этот показатель достоверно составил всего 0,07 мм. Однако автором впервые было отмечено ускорение роста поперечного размера глазного яблока на 0,34 мм в год, что привело к изменению формы глазного яблока в сторону сжатого эллипсоида [17].

В 2017 г. авторы Pauline Cho, Sin-Wan Cheung провели повторный анализ данных исследований ROMIO и TO-SEE, в котором сравнивали прогрессирование миопии в разных возрастных группах (6–8 лет и 9–12 лет). В результате определили, что младшая возрастная и контрольная группы имели более быстрое и большее осевое удлинение глаза по истечении 24 месяцев исследования [18].

Последние исследования Long W. с соавторами в 2019 г. показали характер роста осевой длины у детей с миопической анизометропией. Авторы сравнивали характер роста ПЗО глаза между детьми с миопической анизометропией, которые носят ОКЛ, и теми, кто носит очки. В результате исследования ежегодное осевое удлинение миопического глаза в группе, где использовали ОКЛ, было меньше по сравнению с группой, которая пользовалась очками; однако удлинение ПЗО в немиопичных глазах было одинаковым в обеих группах ($P>0,05$). Поэтому авторы сделали выводы, что ортокератология эффективна в снижении разницы ПЗО у детей-анизометропов за счет большей задержки осевого удлинения миопического глаза при использовании ОКЛ, чем при использовании традиционных очков [19].

Во всех указанных исследованиях использовали ОКЛ тангенциальной или зональной геометрии. Учитывая, что на сегодняшний день доступно больше вариаций дизайнов ортокератологических линз, требуется дальнейшее изучение вопроса их эффективности в контроле роста ПЗО и торможения прогрессирования миопии.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести анализ роста аксиальной длины глаза у детей с прогрессирующей миопией на фоне использования ортокератологических линз комбинированного дизайна.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 120 детей (237 глаз), возрастом от 6 до 15 лет с диагнозом неосложненной миопии слабой и средней степени от $-0,75$ до $-5,0$ дптр по сферозэквиваленту. Срок наблюдения пациентов составил 2 года. Исследование проводилось на базе Центра детской офтальмологии «Радужка» г. Краматорска.

Исследуемые были разделены на две группы: I группу составили 60 детей (117 глаз), которым были подобраны ОКЛ Moonlens компании SkyOptix (по лицензии KATT Design Group, Канада). Данные линзы комбинированного дизайна сочетают в себе тангенциальную и зональную геометрию. Диаметр оптической зоны 6,0 мм. Линзы были подобраны в соответствии со стандартным протоколом подбора ОКЛ с обязательной центрацией линзы. ОКЛ использовались пациентами каждый день во время ночного сна. Рекомендованная продолжительность сна, согласно инструкции применения, не менее 8 часов.

Группу сравнения (II) составили 60 детей (120 глаз), которым назначалась полная коррекция миопии монофокальными очками для постоянного ношения.

Всем детям в начале исследования проводилось традиционное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, авторефрактокератометрию с узким зрачком и в состоянии циклоплегии с использованием раствора циклопентолата, определение длины глаза (ПЗО). Биометрия выполнялась с помощью ультразвукового сканера (А-скан, ECHO-SON S.A. "PIROP", Польша). Биометрия проводилась перед началом рефракционной терапии или назначением очков и каждые 6 месяцев наблюдения.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения Statistica 10.0. Соответствие рассматриваемых параметров закону нормального распределения оценивали по значениям тестов Колмогорова – Смирнова, Лиллиефорса и W-критерия Шапиро – Уилка. Поскольку в большинстве случаев распределение не соответствовало закону нормального распределения, данные представлены в виде количества наблюдений в группе, медианы и интерквартильного размаха. Оценку статистической значимости различий показателей в сравниваемых группах проводили с использованием непараметрического критерия для независимых групп – рангового критерия Манна – Уитни. Величину уровня значимости p принимали равной 0,05, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях. Если значение p было меньше 0,001, то p указывали в формате $p<0,001$.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В I группе средние показатели рефракции в начале исследования составили $-2,31$ дптр по сферозквиваленту, через год наблюдения этот показатель достоверно не изменился. В начале исследования в этой группе длина глаза ПЗО составила $24,33$ [23,72; 24,65] мм, через 1 год наблюдения – $24,37$ [23,79; 24,82] мм.

Во II группе средние показатели рефракции в начале исследования составили $-2,34$ дптр по сферозквиваленту, через год наблюдения этот показатель увеличился до $-2,87$. Средний показатель аксиальной длины глаза в этой группе составил $24,2$ [23,75; 24,72] мм, через год увеличился до $24,52$ [24,05; 25,12] мм (табл. 1).

Согласно возрасту исследуемых исходная рефракция распределялась в двух группах равномерно, что говорит о равнозначности сравниваемых данных. В двух группах не получено значимой корреляционной зависимости исходной рефракции от возраста исследуемого (рис. 1).

По литературным данным, об успешном контроле миопии можно говорить, если годовой градиент увеличения ПЗО составляет не более 0,3 мм. Поэтому в нашей работе при оценке результатов эффективности контроля миопии мы ориентировались именно на этот показатель. Так, за срок наблюдения в I группе размер ПЗО в среднем увеличился на 0,08 [0,04; 0,16] мм, в сравнительной группе, где использовались монофокальные очки, – на 0,34 [0,21; 0,47] мм (рис. 2). Если принимать во внимание, что увеличение аксиальной длины на 1 мм прогнозирует прогрессирование миопии на 3 дптр, то, согласно такому предположению, в нашем случае в I группе прирост ПЗО может соответствовать прогрессированию миопии на 0,24 дптр/год. В то время как в группе сравнения – на 1,02 дптр/год.

Таблица 1
Биометрические показатели длины глаза у детей с миопией с различными видами коррекции

	До		Через 1 год		Разница		
	Группа ОКЛ	Группа сравнения	Группа ОКЛ	Группа сравнения	Группа ОКЛ	Группа сравнения	p
Сагитт. размер, мм	24,33 [23,72; 24,65]	24,2 [23,75; 24,72]	24,37 [23,79; 24,82]	24,52 [24,05; 25,12]	0,08 [0,04; 0,16]	0,34 [0,21; 0,47]	$p<0,001$ ($p=0,0000$)

Рис. 1. Корреляционная зависимость исходной рефракции от возраста исследуемого

В зависимости от степени миопии показатели увеличения аксиального размера распределились следующим образом. В I группе у детей с миопией слабой степени ПЗО в начале исследования составляла 24,12 [23,52; 24,61] мм, во II группе – 24,02 [23,6; 24,42] мм. Через год наблюдения этот показатель увеличился на 0,08 [0,03; 0,15] мм и 0,31 [0,2; 0,45] мм соответственно. При средней степени в двух группах увеличение ПЗО было более выражено. Так, при использовании ОКЛ ПЗО увеличилась на 0,11 [0,06; 0,27] мм в год, а при использовании очков на 0,42 [0,24; 0,57] мм (табл. 2, рис. 3, 4).

Рис. 2. Общий анализ роста ПЗО в двух группах

Таблица 2

Биометрические показатели длины глаза у детей с миопией слабой и средней степени в двух группах исследования

Параметры	ПЗО до ОКЛ	ПЗО после ОКЛ	Разница	ПЗО через 1 год использования ОКЛ	ПЗО через 1 год после назначения очков	Разница	p (разница)
М сл. ст. (мм)	24,12 [23,52; 24,61]	24,28 [23,67; 24,69]	0,08 [0,03; 0,15]	24,02 [23,6; 24,42]	24,36 [23,9; 24,74]	0,31 [0,2; 0,45]	p<0,001 (p=0,0000)
М ср. ст. (мм)	24,64 [24,16; 25,24]	24,82 [24,36; 25,51]	0,11 [0,06; 0,27]	24,85 [24,28; 25,08]	25,2 [24,58; 25,72]	0,42 [0,24; 0,57]	p<0,001 (p=0,0000)

Рис. 3. Рост ПЗО при миопии слабой степени в двух группах исследования

Рис. 4. Рост ПЗО при миопии средней степени в двух группах исследования

■ ВЫВОДЫ

1. В группе детей, которые используют коррекцию ортокератологическими линзами комбинированного дизайна Moonlens, среднегодовой прирост ПЗО составил 0,08 [0,04; 0,16] мм, прогрессирование миопии – 0,25 дптр/год, что соответствует стабильному течению данного заболевания.
2. При сравнении прироста биометрических показателей при миопии слабой и средней степени значительных различий не получено, но определена разница между приростом ПЗО в группах сравнения, как при слабой, так и при средней степени.
3. Использование ОКЛ комбинированного дизайна является эффективным методом контроля прогрессирования миопии у детей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Smirnova I., Larshin A. (2011) Sovremennoe sostoyanie zreniya shkol'nikov: problemy i perspektivy []. *Glaz*, vol. 79, no 3, pp. 2–8. (in Russian)
2. Cho P., Cheung S.W., Edwards M. (2005) The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res.*, 30 (1), pp. 71–80.
3. Verzhanskaya T. (2006) *Vliyaniye ortokeratologicheskikh linz na kliniko-funktsional'nye pokazateli miopicheskikh glaz i techeniye miopii* [] (PhD Thesis), M. (in Russian)
4. Verzhanskaya T. (2015) Stabiliziruyushchiy effekt ortokeratologicheskoy korrektsii: rezul'taty desyatiletnego nablyudeniya. *Sbornik nauchnykh trudov* [J. *ROOF*, 1, pp. 308–310. (in Russian)
5. Verzhanskaya T., Tarutta E., Mirsayafov D. (2005) *Izmeneniya osnovnykh anatomo-opticheskikh parametrov glaza na fone nosheniya ortokeratologicheskikh kontaktnykh linz. VIII S'ezd oftalmologov Rossii. Tez. dokl.* [J. M.: 716. (in Russian)
6. Tarutta E., Verzhanskaya T. (2008) Vozmozhnye mekhanizmy tormozhashchego vliyaniya ortokeratologicheskikh linz na progressirovaniye miopii [J. *Rossiyskiy oftalmologicheskij zhurnal*, 1 (2), pp. 26–30. (in Russian)
7. Epishina M. (2015) *Klinicheskoe techeniye miopii na fone ortokeratologicheskoy korrektsii i funktsional'nogo lecheniya* [] (PhD Thesis), M. (in Russian)
8. Nagorskiy P., Mirsayafov D., Chernykh V. (2014) Vliyaniye ortokeratologicheskoy korrektsii na tempy progressirovaniya miopii [J. *Sovremennaya optometriya*, 7, pp. 18–23. (in Russian)
9. Cheung S.W., Cho P., Fan D. (2004) Asymmetrical increase in axial length in the two eyes of a monocular orthokeratology patient. *Optom Vis Sci.*, 81 (9), pp. 653–6.
10. Cheung S.W., Cho P. (2013) Validity of axial length measurements for monitoring myopic progression in orthokeratology. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*, 54 (3), pp. 1613–1615.
11. Cho P., Cheung S.W., Edwards M. (2005) The longitudinal orthokeratology research in children (LORIC) in Hong Kong: a pilot study on refractive changes and myopic control. *Curr Eye Res.*, 30 (1), pp. 71–80.
12. Cho P., Cheung S.W. (2012) Retardation of Myopia in Orthokeratology (ROMIO) Study: A 2-Year Randomized Clinical Trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*, 53 (11), pp. 7077–7085.
13. Davis R.L., Eiden B., Bennett E. (2015) Stabilizing myopia by accelerating reshaping technique (SMART)-study three year outcomes and overview. *Adv Ophthalmol Vis Sys.*, 2 (3).
14. Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F. (2012) Long-Term Effect of Overnight Orthokeratology on Axial Length Elongation in Childhood Myopia: A 5-Year Follow-Up Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*, 53, pp. 3913–3919.
15. Kakita T., Hiraoka T., Oshika T. (2011) Influence of Overnight Orthokeratology on Axial Elongation in Childhood Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*, 52, pp. 2170–2174.
16. Li S.M., Kang M.T., Wu S.S. (2016) Efficacy, Safety and Acceptability of Orthokeratology on Slowing Axial Elongation in Myopic Children by Meta-Analysis. *Curr Eye Res.*, 41 (5), pp. 600–8.
17. Toloraya R. (2010) *Issledovanie effektivnosti i bezopasnosti nochnykh ortokeratologicheskikh linz v lechenii progressiruyushchei blizorukosti* [] (PhD Thesis), M. (in Russian)
18. Cho P., Cheung S.W., Edwards M. (2017) Research Protective Role of Orthokeratology in Reducing Risk of Rapid Axial Elongation: A Reanalysis of Data From the ROMIO and TO-SEE. *Clinical and Epidemiologic Research*, vol. 58, pp. 1411–1416.
19. Long W., Zhouyue Li, Yin Hu (2020) Pattern of Axial Length Growth in Children Myopic Anisometropes with Orthokeratology Treatment. *Curr Eye Res.*, 45 (7), pp. 834–838.

Подана/Submitted: 02.07.2021

Принята/Accepted: 30.11.2021

Контакты/Contacts: pabpoul12@gmail.com