

УДК 617.7-089.243

Возможные нежелательные явления при использовании ортокератологических линз (обзор литературы)

О.А. Жабина, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук.

Офтальмологическая клиника «Кругозор», Российская Федерация, 125438, Москва, Михалковская ул., д. 63Б, стр. 2.

Конфликт интересов отсутствует.

Автор не получала финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Жабина О.А. Возможные нежелательные явления при использовании ортокератологических линз. The EYE ГЛАЗ. 2020;2:26-29. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-2-26-29

Ортокератология – метод коррекции аметропий, который получил широкое применение во всем мире. В представленном обзоре по данным отечественной и зарубежной литературы описаны возможные нежелательные явления, возникающие при использовании ортокератологических линз. Ученые приходят к выводам, что, несмотря на возможность развития осложнений,

риск нежелательных симптомов значительно снижается при соблюдении правил использования и ухода за ортокератологическими линзами, а частота их возникновения реже, чем при использовании мягких контактных линз.

Ключевые слова: ортокератология, эпителиопатия, кератит, безопасность ношения контактных линз.

Possible adverse effects of the use of orthokeratology lenses (literature review)

O.A. Zhabina, M.D., Ph.D., ophthalmologist.

«Krugozor» Eye Clinic, 63B, bld. 2 Mikhalkovskaya St., Moscow, 125438, Russian Federation.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

For citations: Zhabina O.A. Possible adverse effects of the use of orthokeratology lenses (literature review). The EYE GLAZ. 2020;2:26-29. DOI: 10.33791/2222-4408-2020-2-26-29

Orthokeratology is a method of correction of ametropia, which has been widely used throughout the world. In the presented review, based on the data of domestic and foreign literature, possible undesirable phenomena that occur when using orthokeratological lenses are described. Scientists come to the conclusion that, despite the possibility of

complications, the risk of undesired symptoms is significantly reduced when the rules of the use and care of orthokeratological lenses are strictly followed, and that their incidence is less frequent than when using soft contact lenses.

Keywords: orthokeratology, epitheliopathy, keratitis, safety of using contact lenses.

Ортокератология как направление контактной коррекции зрения является драйвером ее развития. В 1962 году G. Jessen впервые предложил использование жестких контактных линз из полиметилметакрилата для программируемого изменения поверхности роговицы и коррекции аметропии [1]. На протяжении времени метод совершенствовался. Были разработаны материалы с высокой газопроницаемостью, что позволило использовать ортокератологические линзы (ОКЛ) во время сна. При этом пациент получает свободу от средств коррекции в дневное время суток. Благодаря появлению высокоточных цифровых координатных токарных станков современный дизайн ортокератологических линз имеет обратную геометрию с уплощением центральной части и укручением средней периферии роговицы, а также наличием опорной зоны, полностью конгруэнтной поверхности роговицы. Появление современных кератотопографов позволило лучше визуализировать роговичную

поверхность, что сделало подбор ОКЛ более эффективным и безопасным [2]. В настоящее время ортокератология зарекомендовала себя не только как метод коррекции, подтвержден факт торможения прогрессирования миопии на фоне использования ортокератологических линз (ОКЛ) [3-5]. С 2013 года ортокератология входит в «Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению близорукости у детей» [6]. Основными теориями, определяющими механизм влияния ОКЛ на изменение генетически запрограммированного роста аксиального размера глаза, являются нормализация работы аккомодативной функции глаза [7, 8] и создание миопического периферического дефокуса за счет увеличения кривизны в парацентральной зоне роговицы [9, 10].

В 2018 г. D.K. VanderVeen в своем докладе Американской академии офтальмологии на основании обзора наиболее значимых научных работ делает выводы о наибольшей эффективности ортокератологии

для замедления прогрессирования миопии у детей при раннем начале лечения, однако акцентирует внимание на безопасности из-за риска возникновения бактериального кератита в столь раннем возрасте [11]. А в одной из последних работ K.L. Gifford показано, что опасность возникновения осложнений при миопии высокой степени значительно выше риска осложнений, ассоциированных с длительным ношением контактной коррекции у детей [12]. При сравнении частоты возникновения нежелательных явлений у детей и подростков, использующих ОКЛ и мягкие контактные линзы (МКЛ), по данным 10-летнего исследования, существенных различий выявлено не было во всех возрастных группах ($p = 0,72$). При этом у детей младше 16 лет, использующих ОКЛ, отмечали более медленное прогрессирование миопии (от $p = 0,003$ до $p = 0,049$). В возрастной группе 16 лет разницы по градиенту прогрессирования не выявлено ($p = 0,41$) [13].

Механизм воздействия ОКЛ предусматривает прежде всего воздействие на поверхностные слои эпителия роговицы – его уплощение в центральной зоне и увеличение толщины на средней периферии за счет изменения формы и величины клеток, а не количества слоев. При этом воздействие происходит на верхние слои эпителия, не повреждая связь клеток с базальной мембраной [14, 15].

В настоящее время до конца не изучены тканевые изменения роговицы, ассоциированные с использованием ОКЛ, в частности, при коррекции миопии высокой степени [16]. Однако в части работ отмечено клинически значимое отсутствие влияния ОКЛ на строку роговицы [17]. При этом выявляется уменьшение вязкопластических свойств роговицы на ранних сроках использования ортокератологических линз, однако к концу первого года показатели возвращаются к исходным значениям [18].

У пациентов в первый месяц использования ОКЛ отмечается частичная десквамация поверхностных слоев эпителия, однако к первому месяцу явления эпителиопатии несколько уменьшаются с дальнейшим снижением к 6 мес. ношения ОКЛ [19]. В своей диссертационной работе по изучению вопросов безопасности и эффективности ортокератологических контактных линз Р.Р. Толорая отмечает, что у наблюдаемой группы пациентов выявляли эпителиопатию не более второй степени тяжести, при этом наиболее часто данное нежелательное явление встречали у пациентов с миопией высокой степени. Была выявлена обратная связь частоты возникновения эпителиопатии с увеличением срока наблюдения. Также было отмечено наличие явлений гипоксии роговицы на ранних сроках наблюдения с адаптацией в процессе ношения [20]. В своих исследованиях профессор Е.П. Тарутта с соавт. также отметили наличие признаков гипоксии роговицы у пациентов на различных сроках ношения ОКЛ, однако данные изменения менее выражены, чем при длительном ношении МКЛ в дневном режиме [21, 22].

В своей диссертационной работе О.О. Аляева пришла к заключению, что в 50% случаев коррекция ОКЛ приводит к появлению индуцированного астигматизма ($1,52 \pm 0,1$ дптр). При этом степень астигматизма возрастает от центра к периферии и максимальна в зоне 4 мм, что соответствует зоне укручения (увеличения толщины эпителия). Более высокие показатели астигматизма в зрачковой зоне могут свидетельствовать о децентрации воздействия ОКЛ [23].

В последнее время интерес клинического сообщества вызвали сообщения о возникновении пигментированного кольца роговицы (iron ring), связанного с использованием ортокератологических линз. Наиболее часто данное явление описано в азиатских странах, однако представлены и клинические случаи, отмечающие возникновение iron ring у пациентов европеоидной расы [24].

Наиболее грозным осложнением контактной коррекции, в том числе и использования ОКЛ, являются бактериальные кератиты, чаще всего связанные с нарушением режима ношения и ухода за линзами.

В 2007 году Kathleen Watt было проведено крупное ретроспективное исследование частоты возникновения случаев бактериального кератита у пациентов, использующих коррекцию ОКЛ. Было выявлено, что большинство случаев зафиксировано в странах Восточной Азии на этапе начала применения данного метода коррекции. Отмечено значительное снижение частоты бактериальных кератитов после ужесточения контроля за безопасностью использования линз на государственном уровне в этих странах. Также отмечена необходимость исключения водопроводной воды из всех этапов ухода за ортокератологическими линзами для снижения вероятности возникновения акантамебного кератита [25]. К таким же выводам приходит W. Li при изучении частоты возникновения акантамебного кератита на территории Китая [26].

В настоящее время ортокератология доказала свою эффективность как метод коррекции и контроля миопии. Разработаны протоколы безопасности использования ортокератологических линз, следование которым сводит к минимуму риски развития осложнений, что позволяет использовать данный метод коррекций у детей раннего возраста. Однако остаются вопросы для изучения воздействия ОКЛ на морфофункциональные показатели роговицы.

При выборе данного метода рефракционный терапии необходимо грамотно осуществлять отбор пациентов, оценку риска возникновения осложнений и мониторинг состояния роговицы на протяжении всего периода использования ОКЛ. Одним из наиболее важных моментов является информирование пациентов и их родителей о правилах ухода и безопасности использования данного метода коррекции, обучение и постоянный контроль навыков [27].

Литература

- Jessen G.N. World wide summary of contact lens techniques. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1962;39:680-682. doi: 10.1097/00006324-196212000-00004
- Nti A.N., Berntsen D.A. Optical changes and visual performance with orthokeratology. *Clin Exp Optom.* 2020;103(1):44-54. doi:10.1111/cxo.12947. Epub 2019 Aug 4.
- Tay S.A., Farzavandi S., Tan D. Interventions to reduce myopia progression in children. *Strabismus.* 2017;25(1):23-32. doi:10.1080/09273972.2016.1276940. Epub 2017 Feb 6.
- Xie P., Guo X. Chinese experiences on orthokeratology. *Eye Contact Lens.* 2016;42(1):43-47. doi: 10.1097/ICL.0000000000000190
- Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю. Стабилизирующий эффект ортокератологической коррекции миопии (результаты десятилетнего динамического наблюдения). *Вестник офтальмологии.* 2017;133(1):49-54. doi:10.17116/oftalma2017133149-54
- Тарутта Е.П. Федеральные клинические рекомендации «Диагностика и лечение близорукости у детей». Российская педиатрическая офтальмология. 2014;9(2):49-62.
- Сайдашева Э.И., Борисов Д.А., Васильева И.Ю., Даутова З.А. Современный метод контроля миопии в детском возрасте. *Точка зрения. Восток-Запад.* 2016;2:150-152.
- Матросова Ю.В. Клинико-функциональные показатели при ортокератологической коррекции миопии. *Вестник Тамбовского университета.* 2016;21(4):1613-1617.
- Smith III E., Hung L., Huang J. Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vis Res.* 2009;49(19):2386-2392. doi:10.1016/j.visres.2009.07.011
- Cho P., Cheung S.W. Protective Role of Orthokeratology in Reducing Risk of Rapid Axial Elongation: A Reanalysis of Data From the ROMIO and TO-SEE Studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017;58(3):1411-1416.
- VanderVeen D.K., Kraker R.T., Pineles S.L., Hutchinson A.K., Wilson L.B., Galvin J.A., Lambert S.R. Ophthalmology. Use of orthokeratology for the prevention of myopic progression in children: a report by the American Academy of Ophthalmology. 2019 Apr;126(4):623-636. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.11.026. Epub 2018 Nov 23.
- Gifford K.L. Childhood and lifetime risk comparison of myopia control with contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye.* 2020;43(1):26-32. Epub 2019 Nov 30. doi:10.1016/j.clae.2019.11.007
- Hiraoka T., Sekine Y., Okamoto F., Mihashi T., Oshika T. Safety and efficacy following 10-years of overnight orthokeratology for myopia control. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2018;38(3):281-289. doi:10.1111/opo.12460
- Нагорский П.Г., Глок М.А., Белкина В.В., Черных В.В. Изменение морфометрических параметров роговицы у пациентов с миопией, использующих ортокератологические линзы. *Практическая медицина.* 2012;173(12):68-71.
- Cheah P.-S., Norhani M., Bariah M.-A., Myint M., Lye M.S., Azian A.L. Histomorphometric profile of the corneal response to short-term reverse-geometry orthokeratology lens wear in primate corneas. *Cornea.* 2008;27(4):461-470. doi:10.1097/ICO.0b013e318165642c
- Степанова Е.А., Лебедев О.И., Федоренко А.С. Реалии и перспективы использования ортокератологических линз. *Практическая медицина.* 2017;9(110):215-217.
- Nieto-Bona A., González-Mesa A., Nieto-Bona M.P., Villa-Collar C., Lorente-Velázquez A. Short-term effects of overnight orthokeratology on corneal cell morphology and corneal thickness. *Cornea.* 2011;30(6):646-654. doi: 10.1097/ICO.0b013e31820009bc

References

- Jessen G.N. World wide summary of contact lens techniques. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1962;39:680-682. doi: 10.1097/00006324-196212000-00004
- Nti A.N., Berntsen D.A. Optical changes and visual performance with orthokeratology. *Clin Exp Optom.* 2020;103(1):44-54. doi:10.1111/cxo.12947. Epub 2019 Aug 4.
- Tay S.A., Farzavandi S., Tan D. Interventions to reduce myopia progression in children. *Strabismus.* 2017;25(1):23-32. doi:10.1080/09273972.2016.1276940. Epub 2017 Feb 6.
- Xie P., Guo X. Chinese experiences on orthokeratology. *Eye Contact Lens.* 2016;42(1):43-47. doi: 10.1097/ICL.0000000000000190
- Tarutta Ye.P., Verzhanskaya T.Yu. Stabilizing effectiveness of orthokeratology and long-term minute-concentration atropine therapy in myopia (draft report). *Vestnik oftal'mologii.* 2017;133(1):49-54. (In Russ.) doi:10.17116/oftalma2017133149-54
- Tarutta E.O. Federal clinical recommendations «Diagnostics and treatment of myopia in children». *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya.* 2014;9(2):49-62. (In Russ.)
- Saydasheva E.I., Borisov D.A., Vasil'yeva I.Yu., Dautova Z.A. The modern method of controlling myopia in children. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad.* 2016;2:150-152. (In Russ.)
- Matrosova Y.V. Clinical and functional parameters in orthokeratological correction of myopia. *Vestnik Tambovskogo universiteta.* 2016;21(4):1613-1617. (In Russ.)
- Smith III E., Hung L., Huang J. Relative peripheral hyperopic defocus alters central refractive development in infant monkeys. *Vis Res.* 2009;49(19):2386-2392. doi:10.1016/j.visres.2009.07.011
- Cho P., Cheung S.W. Protective Role of Orthokeratology in Reducing Risk of Rapid Axial Elongation: A Reanalysis of Data From the ROMIO and TO-SEE Studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017;58(3):1411-1416.
- VanderVeen D.K., Kraker R.T., Pineles S.L., Hutchinson A.K., Wilson L.B., Galvin J.A., Lambert S.R. Ophthalmology. Use of orthokeratology for the prevention of myopic progression in children: a report by the American Academy of Ophthalmology. 2019 Apr;126(4):623-636. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.11.026. Epub 2018 Nov 23.
- Gifford K.L. Childhood and lifetime risk comparison of myopia control with contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye.* 2020;43(1):26-32. Epub 2019 Nov 30. doi:10.1016/j.clae.2019.11.007
- Hiraoka T., Sekine Y., Okamoto F., Mihashi T., Oshika T. Safety and efficacy following 10-years of overnight orthokeratology for myopia control. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2018;38(3):281-289. doi:10.1111/opo.12460
- Nagorsky P.G., Glock M.A., Belkina V.V., Chernykh V.V. Changes in the morphometric parameters of the cornea in patients with myopia using orthokeratological lenses. *Prakticheskaya meditsina.* 2012;173(12):68-71. (In Russ.)
- Cheah P.-S., Norhani M., Bariah M.-A., Myint M., Lye M.S., Azian A.L. Histomorphometric profile of the corneal response to short-term reverse-geometry orthokeratology lens wear in primate corneas. *Cornea.* 2008;27(4):461-470. doi:10.1097/ICO.0b013e318165642c
- Stepanova Ye.A., Lebedev O.I., Fedorenko A.S. Realities and prospects for using orthokeratological lenses *Prakticheskaya meditsina.* 2017;9(110):215-217. (In Russ.)
- Nieto-Bona A., González-Mesa A., Nieto-Bona M.P., Villa-Collar C., Lorente-Velázquez A. Short-term effects of overnight orthokeratology on corneal cell morphology and corneal thickness. *Cornea.* 2011;30(6):646-654. doi: 10.1097/ICO.0b013e31820009bc

18. Бодрова С.Г., Зарайская М.М., Волкова Л.Н., Салмина С.В. Влияние ортокератологических контактных линз на структуры переднего отрезка глаза по данным конфокальной микроскопии и анализатора биомеханических свойств роговицы. *Невские горизонты: научн. конф.: Материалы*. 2012;241-245.
19. Ежова Е.А., Мелихова И.А., Балалин С.В. Гистоморфологический анализ роговицы у детей и подростков с миопией на фоне применения ортокератологических линз. *Современные технологии в офтальмологии*. 2015;4:131-134.
20. Толорая Р.Р. Исследование эффективности и безопасности ночных ортокератологических контактных линз в лечении прогрессирующей близорукости: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2010.
21. Тарутта Е.П., Вержанская Т.Ю., Толорая Р.Р., Манукян И.В. Влияние ортокератологических контактных линз на состояние роговицы по данным конфокальной микроскопии. *Российский офтальмологический журнал*. 2010;3:37-42.
22. Егорова Г.Б., Федорова А.А., Бобровских Н.В. Влияние многолетнего ношения контактных линз на состояние роговицы по данным конфокальной микроскопии. *Вестник офтальмологии*. 2008;6:25-29.
23. Аляева О.О. Офтальмоэргонимическая оценка эффективности ортокератологической коррекции миопии. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2014. 25 с.
24. Cho P., Chui W.S., Mountford J., Cheung S.W. Corneal iron ring associated with orthokeratology lens wear. *Optom Vis Sci*. 2002;79(9):565-568. doi: 10.1097/00006324-200209000-00007
25. Watt K.G., Swarbrick H.A. Trends in microbial keratitis associated with orthokeratology eye contact lens. 2007; 33(6 Pt 2):373-377. doi: 10.1097/ICL.0b013e318157cd8d
26. Li W., Wang Z., Qu J., Zhang Y., Sun X. Acanthamoeba keratitis related to contact lens use in a tertiary hospital in China. *BMC Ophthalmol*. 2019;18;19(1):202. doi:10.1186/s12886-019-1210-2
27. Бородин Н.В., Мусаева Г.М., Кобзева М.В. Возможные осложнения ортокератологии для коррекции миопии. *Вестник офтальмологии*. 2011;127(4):56-59.
18. Bodrova S.G., Zarayskaya M.M., Volkova L.N., Salmina S.V. The influence of orthokeratological contact lenses on the structures of the anterior segment of the eye according to confocal microscopy and the analyzer of biomechanical properties of the cornea. *Nevskie horizonty: Materials of the scientific conference*. 2012:241-245. (In Russ.)
19. Yezhova E.A., Melikhova I.A., Balalin S.V. Histomorphological analysis of the cornea in children and adolescents with myopia with the use of orthokeratological lenses. *Modern technologies in ophthalmology*. 2015;4:131-134. (In Russ.)
20. Toloraya R.R. Study of the effectiveness and safety of night-time orthokeratological contact lenses in the treatment of progressive myopia. *Abstract of dissertation ... candidate of medical sciences*. Moscow, 2010. (In Russ.)
21. Tarutta Ye.P., Verzhanskaya T.Yu., Toloraya R.R., Manukyan I.V. The influence of orthokeratologic (ok) lens wear on the corneal status: confocal microscopy scanning data. *Rossiyskiy oftal'mologicheskii zhurnal*. 2010;3:37-42. (In Russ.)
22. Egorova G.B., Fedorov A.A., Bobrovskikh N. Influence of long-term contact lens wear on the cornea according to the data of confocal microscopy. *Vestnik oftal'mologii*. 2008;6:25-29. (In Russ.)
23. Aliaeva O.O. Ophthalmoeconomic evaluation of the effectiveness of orthokeratological correction of myopia. *Abstract of dissertation... candidate of medical sciences*. 2014. 25 p. (In Russ.)
24. Cho P., Chui W.S., Mountford J., Cheung S.W. Corneal iron ring associated with orthokeratology lens wear. *Optom Vis Sci*. 2002;79(9):565-568. doi: 10.1097/00006324-200209000-00007
25. Watt K.G., Swarbrick H.A. Trends in microbial keratitis associated with orthokeratology eye contact lens. 2007; 33(6 Pt 2):373-377. doi: 10.1097/ICL.0b013e318157cd8d
26. Li W., Wang Z., Qu J., Zhang Y., Sun X. Acanthamoeba keratitis related to contact lens use in a tertiary hospital in China. *BMC Ophthalmol*. 2019;18;19(1):202. doi:10.1186/s12886-019-1210-2
27. Borodina N.V., Musayeva G.M., Kobzova M.V. Possible complications of orthokeratology in myopia correction. *Vestnik Ophthalmologii*. 2011;127(4):56-59. (In Russ.)

Поступила / Received / 18.04.2020

Для контактов: Жабина Ольга Анатольевна, e-mail: o.jabina@ramoo.ru