

В.М. Сердюк¹,
С.Б. Устименко^{1,2},
Н.Г. Клопоцька^{1*},
В.В. Тихомирова²

ВПЛИВ ОРТОКЕРАТОЛОГІЧНИХ ЛІНЗ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ НА ЗОРОВІ ФУНКЦІЇ В ПЕРЕДЧАСНО НАРОДЖЕНИХ ДІТЕЙ З МІОПІЄЮ В ШКІЛЬНОМУ ВІЦІ

Дніпровський державний медичний університет¹

вул. В. Вернадського, 9, Дніпро, 49044, Україна

КП «Дніпропетровська обласна клінічна офтальмологічна лікарня»²

пл. Соборна, 14, Дніпро, 49005, Україна

Dnipro State Medical University¹

V. Vernadsky str., 9, Dnipro, 49044, Ukraine

*e-mail: 427@dmi.edu.ua

CE «Dnipropetrovsk Regional Clinical Ophthalmological Hospital»²

Soborna sq., 14, Dnipro, 49005, Ukraine

e-mail: kpdokol@ukr.net

Цитування: Медичні перспективи. 2022. Т. 27, № 3. С. 103-108

Cited: Medicni perspektivi. 2022;27(3):103-108

Ключові слова: кастомізовані ортокератологічні лінзи, міопія, передчасно народжені діти, діти шкільного віку
Key words: customized orthokeratological lenses, myopia, prematurely babies, school-age children

Реферат. Вплив ортокератологічних лінз індивідуального дизайну на зорові функції в передчасно народжених дітей з міопією в шкільному віці. Сердюк В.М., Устименко С.Б., Клопоцька Н.Г., Тихомирова В.В. Під нашим спостереженням знаходилися 62 дитини 6-14 років з міопією слабкого та середнього ступеня, що народилися на 28-34 тижні гестації з вагою при народженні від 970 до 2200 г. Критерії відбору: заломлююча сила рогівки $>46,00$ D, відсутність кератоконуса змін у макулі. Основна група – 32 дитини (64 ока), яким призначалися ортокератологічні (ОК)-лінзи, контрольна – 30 дітей (60 очей) – користувачів окулярів. Відмінності між групами є недостовірними. Термін спостереження – 3 роки. Будь-яких ускладнень не було. Гострота зору з корекцією в основній групі підвищилася з $0,63\pm 0,08$ до $0,98\pm 0,06$, у контрольній – з $0,61\pm 0,05$ до $0,73\pm 0,05$; $p < 0,005$. Стійке відновлення бінокулярного зору спостерігалось у всіх дітей основної та 83% дітей контрольної групи. Резерви абсолютної акомодатії в основній групі за період спостереження збільшилися на $6,7\pm 0,38$ D, а в контрольній – на $2,3\pm 0,42$ D ($p < 0,001$), що пояснюється активним застосуванням акомодатії дітьми основної групи. Через 3 роки спостереження в основній групі передньо-задній розмір очного яблука за даними ехобіометрії майже не змінився (з $22,32\pm 0,9$ до $24,02\pm 1,1$, $p > 0,2$), а в контрольній розтягування ока було більш вираженим: з $22,45\pm 0,8$ до $25,94\pm 0,9$ мм ($p < 0,01$). Повна стабілізація міопії відзначалася в 30 дітей (93,75%) основної групи. Ортокератологічні лінзи MoonLens можуть застосовуватись у пацієнтів з високою кривизною рогівки; їх застосування в передчасно народжених дітей з високою заломлюючою силою рогівки ($>46,0$ D) дозволяє досягти кращих результатів лікування.

Abstract. Effect of orthokeratologic lenses of individual design on visual functions in premature babies with myopia in school age. Serdiuk V.M., Ustymenko S.B., Klopotska N.G., Tikhomirova V.V. The study included 62 children aged 6 to 14 years with mild to moderate myopia, born at 28-34 weeks of gestation with a birth weight of 970 to 2200 g. Selection criteria: corneal refractive power >46.00 D, no keratoconus or macular degeneration. The main group – 32 children (64 eyes), who were assigned orthokeratologic lenses, the control group – 30 children (60 eyes) – glasses users. Differences between the groups were not significant. Observation period was 3 years. There were no complications. Corrected visual acuity in the main group increased from 0.63 ± 0.08 to 0.98 ± 0.06 , in the control – from 0.61 ± 0.05 to 0.73 ± 0.05 ; $p < 0.005$. Stable restoration of binocular vision was observed in all children of the study group and 83% of children in the control one. Reserves of absolute accommodation in the main group during the observation period increased by 6.7 ± 0.38 D, and in the control group – by 2.3 ± 0.42 D ($p < 0.001$), which is explained by the active use of accommodation by children of the main group. After 3 years of observation in the main group, the anteroposterior size of the eyeball, according to echobiometry data, almost did not change (from 22.32 ± 0.9 to 24.02 ± 1.1 mm, $p > 0.2$), and in the control group, the eye elongation was more pronounced: from 22.45 ± 0.8 to 25.94 ± 0.9 mm ($p < 0.01$). Complete stabilization of myopia was observed in 30 children (93.75%) of the study group. Orthokeratological lenses MoonLens can be used in patients with high corneal curvature; their use in prematurely babies with a high refractive power of the cornea (>46.0 D) allowed to obtain better results of the treatment.

За даними Національної служби здоров'я, в Україні щороку передчасно народжується приблизно 20 тисяч немовлят. Недоношеність, з пологами до 37 тижня вагітності, пов'язана з багатьма очними захворюваннями, у першу чергу з ретинопатією недоношених й аномаліями рефракції [2, 5].

На відміну від доношених немовлят, для яких характерна гіперметропічна рефракція, у 60-72% передчасно народжених дітей з раннього віку спостерігається міопія, розвиток якої пов'язують зі специфічними очними параметрами: товстим кришталиком, високою кривизною рогівки, мілкою передньою камерою. При цьому осьова довжина ока в цих дітей є значно коротшою, ніж у немовлят, що народилися вчасно. Особливостями рефрактогенезу недоношених дітей є також наявність анізетропії, яка, за даними літератури, є у 20-40% пацієнтів, у тому числі в половині з них понад 2,0 Дптр, та астигматизму, що зустрічається в 10-25% очей і має тенденцію до збільшення з часом [2, 5]. Зазначені аметропії важко піддаються корекції й часто спричиняють розвиток таких ускладнень, як амбліопія й косоокість.

Одним з перспективних напрямків у консервативному лікуванні аномалій рефракції є ортокорнеальна терапія – застосування жорстких газопроникних контактних лінз (ОК-лінз) з метою зміни рефракції ока, що дозволяє не лише досягти еметропізації, але й покращити акомодативну спроможність ока та відновити бінокулярні функції [3, 7, 8]. Однак у дітей, що народилися передчасно, цей метод майже не застосовується: висока кривизна рогівки (понад 47,0 Дптр) є протипоказанням до застосування більшості ОК-лінз, оскільки в такому випадку потрібно змінювати параметри першої пробної лінзи, зменшувати діаметр та збільшувати глибину поворотної зони, що потребує індивідуального підходу.

У КП «Дніпропетровська обласна клінічна офтальмологічна лікарня» є досвід призначення ОК-лінз MoonLens, які мають індивідуальний дизайн (кастомізовані) й об'єднують переваги ОК-лінз тангенціальної та зональної геометрії, що дозволяє їх застосовувати при заломлюючій силі рогівки до 48,00 Дптр включно.

У доступній нам літературі ми не знайшли інформації про можливість застосування кастомізованих ОК-лінз у дітей, які народилися передчасно.

Метою роботи було дослідити вплив кастомізованих ОК-лінз MoonLens на стан ока та зорових функцій у передчасно народжених дітей з міопією і високою кривизною рогівки (від 46,0 D) в шкільному віці.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилось у період з 01.03.2018 до 01.06.2021 р. на базі КП «ДОКОЛ» м. Дніпро. Під нашим спостереженням знаходились 62 дитини у віці від 6 до 14 років з міопією слабкого та середнього ступеня (від -0,75 до -4,75 D, середній показник $M \pm m -2,13 \pm 0,46$ D), які народилися на 28-34 тижні гестації з вагою при народженні від 970 до 2200 г.

Основними критеріями відбору були висока заломлююча сила рогівки більше 46,00 D, відсутність кератоконуса за даними кератотопографії та відсутність дегенеративних змін у макулярній ділянці ока за даними оптичної когерентної томографії (ОСТ) (рис. 1).

Критерії виключення включали аномалії розвитку очного яблука, вроджену глаукому, катаракту, активну ретинопатію недоношених, яка підлягала будь-якому лікуванню, в анамнезі, а також наявність патології центральної нервової системи. З дослідження також були виключені діти, які народилися з гестаційним віком менше ніж 28 тижнів.

Обстеження й лікування пацієнтів проводилось за письмовою згодою їхніх батьків відповідно до клінічних настанов та протоколів МОЗ України та відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей», розробленій Всесвітньою медичною асоціацією, «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)» та Наказі МОЗ України «Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і типового положення про комісії з питань етики» № 690 від 23.09.2009 р.

В основну групу ввійшли 32 дитини (64 ока), в т.ч. 17 дівчат і 15 хлопчиків, вік яких становив у середньому $9,2 \pm 0,53$ року, яким призначалися ОК-лінзи, а контрольну – 30 дітей (60 очей): 16 дівчат і 14 хлопчиків, середній вік $9,3 \pm 0,66$ року – користувачі окулярів. Некорегована гострота зору вдалину до початку лікування в основній групі в середньому становила $0,21 \pm 0,03$, у контрольній $0,18 \pm 0,02$; заломлююча сила рогівки, за даними кератотопографії, в основній групі була від 46,00 до 47,50 D ($M \pm m 46,75 \pm 0,20$ D), у контрольній – від 45,50 до 47,50 D ($M \pm m 46,38 \pm 0,24$ D). Відмінності між групами за віком, гостротою зору й заломлюючою силою рогівки недостовірні ($p > 0,05$).

В 11 дітей (24%) основної та 10 дітей (30%) контрольної групи на початку спостереження мала місце амбліопія слабкого ступеня.

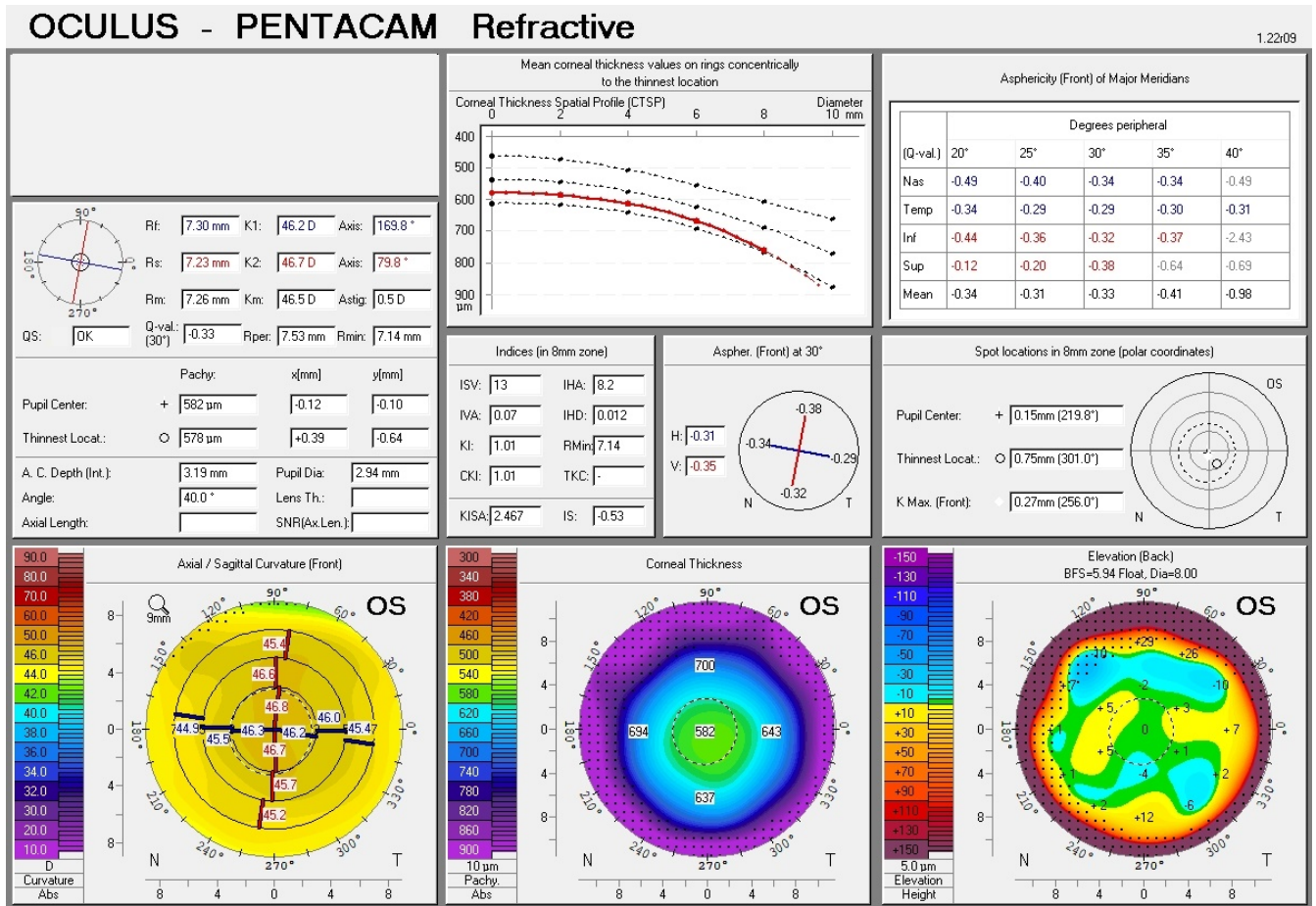


Рис. 1. Протокол кератотопографічного обстеження пацієнта основної групи

Астигматизм до 1,75 Дптр мав місце на 7 очах в основній групі (11%) та на 6 очах (10%) у контрольній. Величина астигматизму становила, відповідно, $1,32 \pm 0,1$ Дптр та $1,17 \pm 0,1$ Дптр ($p > 0,05$). Анізетропія спостерігалася в 5 дітей (15,6%) основної та 6 (20%) контрольної групи. Величина анізетропії за сферичним еквівалентом становила $1,65 \pm 0,24$ Дптр в основній групі та $1,63 \pm 0,26$ Дптр у контрольній ($p > 0,05$).

Таким чином, відмінності між основною та контрольною групами були недостовірними.

Усім дітям проводилось стандартне обстеження – візометрія без корекції та з корекцією, авторефрактометрія, дослідження резервів абсолютної акомодатії (РАА) за стандартною методикою, дослідження слізної плівки за допомогою проби Норна, кератотопографія (PENTACAM), ультразвукова біометрія, пневмотонометрія, ОСТ «Макула» [1].

ОК-лінзи пацієнтам основної групи підбирались відповідно до алгоритму рекомендацій компанії MoonLens SkyOptix (міжнародний сертифікат ISO 13485:2016; Сертифікат відповідності вимогам Технічного регламенту

Українського центру медичної сертифікації та прогнозування UA.TR.098.0188-18, дійсний до 07.06.2023 р.) (рис. 2).

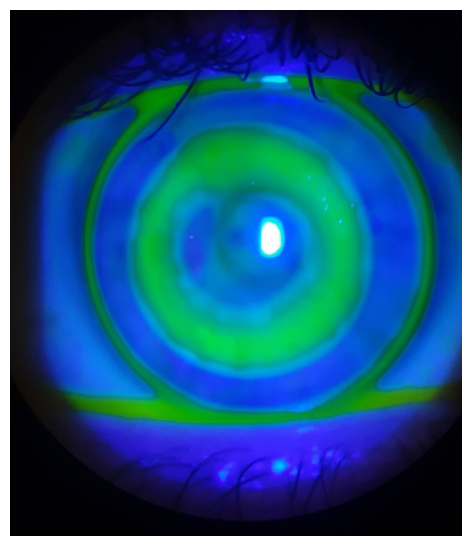


Рис. 2. Правильне положення ОК-лінзи на очному яблуці

Огляди проводились на 1, 7, 14 та 30 день підбору лінз, а в подальшому – кожні 3 місяці.

Термін спостереження становив 3 роки. Діти з амбліопією двічі на рік отримували курси плеоптичного лікування (стимуляція сітківки, амбліокор, комп'ютерні тренування).

Статистична обробка даних проводилася методами параметричної та непараметричної статистики за допомогою програмного продукту Statistica v.6.1® (StatSoft, США) (серійний номер AGAR909E415822FA).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Період адаптації дітей основної групи до кастомізованих ОК-лінз становив не більше 1-2 тижнів. Відмови від методики із суб'єктивних причин не було, жодних інфекційних ускладнень у процесі користування ОК-лінзами не зареєстровано. У двох дітей (3 ока) при обстеженні на першому місяці після призначення ортокератологічної терапії спостерігалось центральне забарвлення рогівки 1 ступеня за шкалою Efron N. [4], що потребувало корекції параметрів призначеної лінзи. У подальшому жодних скарг чи

об'єктивних даних, які б свідчили про неправильну посадку лінзи, у них не відмічалось.

У жодного з пацієнтів основної групи не спостерігалось скорочення часу розриву слізної плівки чи розвитку синдрому сухого ока.

Такі результати узгоджуються з даними літератури стосовно того, що при правильному підборі ОК-лінз епітеліопатія можлива в 3-6% осіб і відповідає 1-2 ступеню за шкалою Efron N. Ряд авторів зазначає, що на відміну від м'яких контактних лінз, тривале застосування ОК-лінз у дітей не тільки не знижувало стабільність слізної плівки нижче норми, а й призводило до збільшення сльозопродукції, тому рідко супроводжувалося скаргами на сухість, дискомфорт в очах та мінімальними змінами кон'юнктиви та рогівки при офтальмологічному огляді [3, 4].

Під впливом ОК-лінз спостерігалось зменшення кривизни і, відповідно, заломлюючої сили рогівки та, внаслідок цього, підвищення зорових функцій (рис. 3).

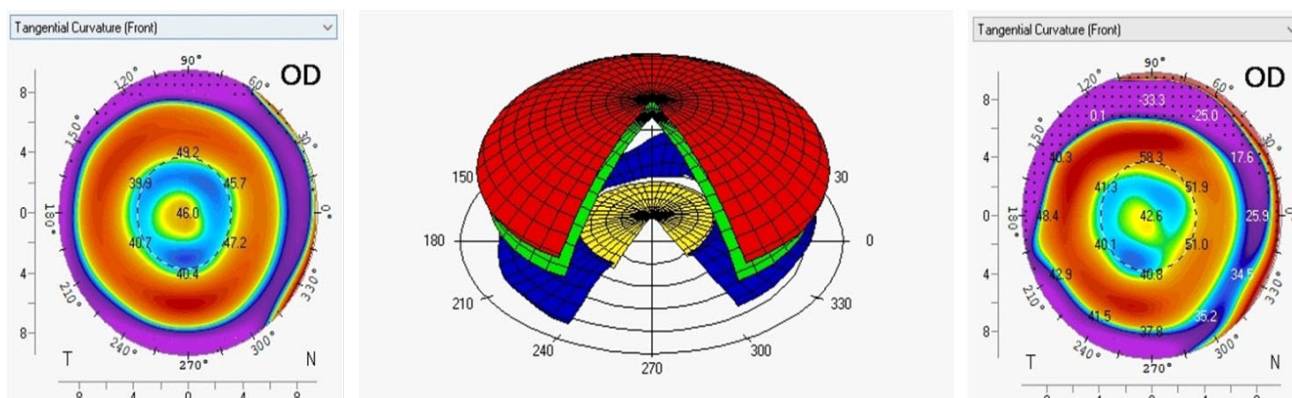


Рис. 3. Динаміка зменшення кривизни та заломлюючої сили рогівки до та після застосування ОК-лінзи за даними кератотопографії

У нашому спостереженні гострота зору з максимально переносимою корекцією в основній групі до початку користування лінзами становила $0,63 \pm 0,08$, у контрольній – $0,61 \pm 0,05$ ($p > 0,05$). Після 2 років користування лінзами гострота зору в основній групі підвищилася до $0,98 \pm 0,06$ ($p < 0,002$), у той час як у контрольній максимальна гострота зору з корекцією наприкінці спостереження становила $0,73 \pm 0,05$ ($p < 0,1$); достовірність відмінності між групами $p < 0,005$. Таким чином, завдяки більшій чіткості зображення на сітківці, порівняно з окулярною корекцією, застосування ОК-лінз мало позитивний вплив на розвиток ретино-кортикальних зв'язків та лікування амбліопії.

У свою чергу, нормалізація гостроти зору сприятливим чином впливає на розвиток фузії –

злиття двох зорових зображень в одне ціле та на здатність взаємодії двох очей у зоровому процесі [7, 8]. Завдяки підвищенню зорових функцій стійке відновлення бінокулярного зору спостерігалось нами у всіх дітей основної та 83% дітей контрольної групи.

Під впливом ОК-лінз була досягнута не лише стабільна еметропізація ока впродовж всього дня, але й покращення акомодативної спроможності, що пояснюється активним застосуванням акомодативної дії дитьми для зорової роботи на близькій відстані. Зокрема, в основній групі РАА наприкінці спостереження збільшилися порівняно з початковими показниками на $6,7 \pm 0,38$ D, що у 2,9 раза вище, ніж у контрольній ($2,3 \pm 0,42$, D) групі, $p < 0,001$. Отримані результати узгоджуються з даними літератури щодо позитивного

впливу ортокератологічної терапії на стан акомодатції, біокулярного зору та гостроти зору в дітей та осіб молодого віку [7, 8].

Ще одним потенційним механізмом лікувального впливу ОК-лінз є їхня здатність стабілізувати прогресування короткозорості. Відомо, що рецептори, які запускають процес зростання очного яблука, отже, й прогресування короткозорості, знаходяться в сітківці й локалізуються в 15-20 градусах від її центру (в парамакулярній ділянці). Якщо в цій ділянці фокус знаходиться за сітківкою (гіперметропічний дефокус), починає прогресувати міопія, якщо ж перед (міопічний дефокус) – короткозорість стабілізується [7]. ОК-лінзи, які компенсують парамакулярний гіперметропічний дефокус, прямо впливають на механізм прогресування міопії, що було неодноразово доведено різними авторами [6, 7, 8].

За даними літератури, у дітей, які народилися з низькою вагою, рефракційний стан протягом першого десятиліття життя характеризується прогресуванням короткозорості в середньому на 1 діоптрію, причому прогресування більш виражене в осіб, які перенесли ретинопатію недоношених [5].

У КП «ДОКОЛ» кабінет ретинопатії недоношених функціонує з 2009 року, тому всі діти, які були включені в це дослідження, знаходилися під спостереженням лікарів поліклініки з раннього віку. Ретроспективне дослідження медичної документації пацієнтів дозволило встановити, що в дошкільному та ранньому шкільному віці в 15 дітей (30 очей) основної групи (46,9%) та 14 дітей (27 очей) контрольної групи (45%) спостерігалася посилення циклоплегічної рефракції в середньому, відповідно, на $1,8 \pm 0,07$ та $1,6 \pm 0,07$ Дптр, що можна пояснити збільшенням у цьому віці зорового навантаження, зокрема часу користування гаджетами, і що узгоджується із загальновідомою тенденцією швидкого збільшення передньо-заднього розміру ока та прогресування короткозорості при збільшенні зорового навантаження в школярів – так звана «шкільна міопія» [6, 8].

Через 3 роки спостереження в основній групі передньо-задній розмір (ПЗР) очного яблука, за даними ехобіометрії, майже не змінився: відбулося збільшення ПЗР з $22,32 \pm 0,9$ мм на початку спостереження до $24,02 \pm 1,1$ мм наприкінці

($p > 0,2$), у той час, як у контрольній групі розтягнення ока було більш вираженим: з $22,45 \pm 0,8$ до $25,94 \pm 0,9$ мм ($p < 0,01$).

Повна стабілізація міопії відзначалася в 30 дітей (93,75%) основної групи. Відсутність стабілізуючого ефекту ОК-лінз спостерігалася у 2 дітей, які користувалися лінзами нерегулярно, з частими перервами.

Отримані нами результати відповідають даним літератури щодо стабілізуючого впливу ОК-лінз на перебіг короткозорості та розтягнення очного яблука [6, 8].

Таким чином, незважаючи на високу крутизну роگیвки в недоношених дітей, застосування кастомізованих ОК-лінз індивідуального дизайну дозволило досягти їх доброї переносимості, запобігти виникненню ускладнень від ортокорнеальної терапії й отримати гарні функціональні результати: використання ОК-лінз протягом 3-х років спостереження дало можливість пацієнтам основної групи отримати високу гостроту зору, мало позитивний вплив на стан акомодатції, а також виражений стабілізуючий ефект на перебіг міопії.

ВИСНОВКИ

1. ОК-лінзи MoonLens надають можливість індивідуального замовлення та можуть бути застосовані в пацієнтів з високою кривизною роگیвки.
2. Застосування кастомізованих ОК-лінз у передчасно народжених дітей з високою заломлюючою силою роگیвки ($>46,0$ D) дозволило нам досягти достовірно кращих результатів лікування амбліопії, відновлення біокулярного зору, покращити акомодатційну спроможність ока і стабілізувати розтягнення ока протягом 3-х років спостереження.
3. На нашу думку, ОК-лінзи індивідуального дизайну можуть ефективно використовуватись у передчасно народжених дітей з міопією.

Внески авторів:

Сердюк В.М. – адміністрування;

Устименко С.Б. – ресурси;

Клопоцька Н.Г. – написання статті;

Тихомирова В.В. – методологія дослідження.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Lyajtman MV. [Examination in ophthalmology]. Moskva: GEOTAR-Media; 2016.
2. Neroev VV, Katargina LA, Kogoleva LV. [The prevention of blindness and visual impairment in children

with retinopathy of prematurity]. Voprosy sovremennoi pediatrii. 2015;14(2):265-70. Russian. doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v14i2.1296>

3. Borisov DA, Saidasheva EI, Dautova ZA, et al. [Ocular surface in long terms of orthokeratology lenses's use in adolescents with myopia]. *Oftalmolohiia*. 2020;17(2):223-8. Russian.

doi: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-2-223-228>

4. Efron N, Pritchard N, Brandon K, et al. A survey of the use of grading scales for contact lens complications in optometric practice. *Clinical and Experimental Optometry*. 2011;94(2):193-9.

doi: <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2010.00549.x>

5. Zha Y, Zhu G, Zhuang J, et al. Axial length and ocular development of premature infants without ROP. *Journal of ophthalmology*. 2017. ID 6823965.

doi: <https://doi.org/10.1155/2017/6823965>

6. Lee YC, Wang JH, Chiu CJ Effect of orthokeratology on myopia progression: twelve-year results of a retrospective cohort study. *BMC ophthalmology*. 2017;17(1):1-8.

doi: <https://doi.org/10.1186/s12886-017-0639-4>

7. Kang P, Watt K, Chau T, et al. The impact of orthokeratology lens wear on binocular vision and accommodation: A short-term prospective study. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2018;41(6):501-6.

doi: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2018.08.002>

8. Gifford KL, Gifford P, Hendicott L, et al. Zone of clear single binocular vision in myopic orthokeratology. *Eye & contact lens*. 2020;46(2):82-90.

doi: <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000614>

Стаття надійшла до редакції
15.12.2021

