



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-56-60>

Сдерживает ли прогрессирование миопии монолатеральная эксимер-лазерная коррекция?

А.Т. Ханджян, Е.П. Тарутта, Н.В. Ходжабекян, М.А. Храброва

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Целью настоящего исследования явилась сравнительная оценка динамики рефракции и длины передне-задней оси (ПЗО) оперированного и парного глаза у пациентов с анизометропической миопией, подвергшихся односторонней эксимер-лазерной коррекции. **Материал и методы.** Обследовано 13 пациентов, в том числе 8 женщин и 5 мужчин, в возрасте от 21 года до 53 лет (в среднем $34,2 \pm 8,6$ года), с анизометропической миопией (сферический эквивалент (СЭ) $-3,87 \pm 1,77$ дптр на одном глазу и $0,71 \pm 0,71$ дптр на другом), которым был произведен односторонний LASIK. Срок наблюдения составил 3–5 лет (в среднем $3,5 \pm 1,1$ года). Обследование включало авторефрактометрию (Nidek ARK-530A), биометрию (эхоскан Nidek US-1800, Япония), пахиметрию (GALILEI G6, Ziemer, Швейцария). **Результаты.** Достоверных изменений рефракции и длины ПЗО не отмечено ни на оперированных, ни на парных глазах. Изменения длины ПЗО носили разнонаправленный характер: тенденция к увеличению отмечена на 7 оперированных и 7 парных глазах, а к уменьшению — на 6 оперированных и 6 парных ($p > 0,05$). **Заключение.** Полученные данные не подтверждают предположение о тормозящем влиянии эксимер-лазерного reshaping роговицы на течение миопии.

Ключевые слова: миопия; фемтоЛАСИК; передне-задняя ось глаза; рефракция

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Ханджян А.Т., Тарутта Е.П., Ходжабекян Н.В., Храброва М.А. Сдерживает ли прогрессирование миопии монолатеральная эксимер-лазерная коррекция? Российский офтальмологический журнал. 2020; 13 (3): 56-60. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-56-60>

Can the progression of myopia be restrained by monolateral excimer laser correction?

Anush T. Khandzhyan, Elena P. Tarutta, Narine V. Khodzhabekyan, Maria A. Khrabrova

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
lovin68@yandex.ru

The purpose of this study was a comparative assessment of the refraction and the axial length (AL) changes occurring in the operated and unoperated eyes of patients with anisometropic myopia who underwent unilateral excimer laser correction. **Material and methods.** We observed 13 patients (8 women and 5 men) aged 21 to 53 years (34.2 ± 8.6) with anisometropic myopia (averagely, with spherical equivalent of refraction -3.87 ± 1.77 D in one eye and 0.71 ± 0.71 D in the other), who underwent unilateral LASIK. The observation period was 3–5 years (averagely 3.5 ± 1.1 years). The observation included autorefractometry on a Nidek ARK-530A apparatus, ultrasound biometry on a Nidek US-1800 Echoscan (Japan), and pachymetry on a GALILEI G6 (Ziemer, Switzerland). **Results.** No significant changes in refraction or axial length were observed either in operated or fellow eyes. Changes in the axial length were controversial: 7 operated and 7 fellow eyes showed an increasing tendency while another 6 operated and 6 fellow eyes showed a decreasing tendency ($p > 0.05$). **Conclusion.** The data obtained fail to support the assumption that excimer laser reshaping of the cornea produces an inhibitory effect on the development of myopia.

Keywords: myopia; femtoLASIK; axial length; refraction

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Khandzhyan A.T., Tarutta E.P., Khodzhabekyan N.V., Khrabrova M.A. Can the progression of myopia be restrained by monolateral excimer laser correction? Russian ophthalmological journal. 2020; 13 (3): 56-60 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-56-60>

В последние годы в постнатальном рефрактогенезе большое значение придается периферической рефракции (ПР), т. е. преломлению лучей на периферии сетчатки. Убедительно показано в эксперименте, что относительный гиперметропический периферический дефокус стимулирует осевое удлинение глаза и миопизацию рефракции, а миопический дефокус, напротив, тормозит рост глаза и усиление рефракции [1–3]. В клинике эти факты находят косвенное подтверждение благодаря известному тормозящему прогрессированию близорукости эффекту ортокератологии (ОК) и других оптических средств, наводящих миопический дефокус на периферию сетчатки [4–6].

Высказывалось предположение, что по аналогии с ОК-коррекцией корнеальный решейпинг вследствие эксимер-лазерной хирургии также может тормозить прогрессирование миопии [7]. Однако это предположение, основанное на наблюдении за тремя пациентами только по данным рефрактометрии, без биометрии и исследования ПР, не подтверждено фактическими данными.

Результаты единичных исследований периферической рефракции после операции LASIK весьма противоречивы: от формирования высокого миопического дефокуса в 35° к носу и к виску от центра фовеа до снижения периферической миопии по всему горизонтальному меридиану и даже возникновения гиперметропического дефокуса [8, 9].

Проведенное нами ранее сравнительное исследование ПР после ОК и эксимер-лазерной коррекции миопии показало, что оба воздействия индуцируют значительный периферический миопический дефокус: в первом случае максимум его величины отмечается в 15° от центра фовеа и убывает к периферии, во втором — максимальный миопический дефокус выявляется в 30° от центра [10].

Такой профиль ПР полностью совпадает со специфическими изменениями топографии роговицы после указанных воздействий: ОК-коррекция вызывает максимальное увеличение кривизны и преломляющей силы в парацентральных отделах роговицы (в так называемой зоне накопления), в то время как эксимер-лазерная коррекция обеспечивает равномерное постепенное уплощение передней поверхности роговицы в пределах зоны абляции, так что максимальный перепад кривизны и рефракции приходится на крайнюю периферию — границу обработанной и интактной роговицы. Несмотря на эти различия, сам факт формирования миопического периферического дефокуса после LASIK, по нашим данным, подтверждается.

ЦЕЛЬЮ настоящего исследования явилась сравнительная оценка динамики рефракции и длины передне-задней оси (ПЗО) оперированного и парного глаза у пациентов с анизометропической миопией, подвергшихся односторонней эксимер-лазерной коррекции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 13 пациентов, в том числе 8 женщин и 5 мужчин, в возрасте от 21 года до 53 лет (в среднем $34,2 \pm 8,6$ года), с анизометропической миопией (сферэквивалент (СЭ) $-3,87 \pm 1,77$ дптр на одном глазу и $-0,71 \pm 0,71$ дптр на другом), которым был произведен односторонний LASIK. Срок наблюдения составил 3–5 лет (в среднем $3,5 \pm 1,1$ года). Обследование включало авторефрактометрию (Nidek ARK-530A), биометрию (эхоскан Nidek US-1800), пахиметрию (GALILEI G6, Ziemer). Оценивали манифестную объективную рефракцию, длину ПЗО, глубину передней камеры (ГПК), толщину хрусталика (ТХ), центральную толщину роговицы (ЦТР). Данные авторефрактометрии (Nidek ARK-530A) определяли до операции, сразу после нее

и в конце наблюдения; биометрию (эхоскан Nidek US-1800, Япония) и пахиметрию (GALILEI G6, Ziemer, Швейцария) проводили до операции и в конце наблюдения.

Статистическая обработка проведена с помощью пакета программ Analysis ToolPak MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Динамика показателей рефракции и оптической биометрии после односторонней эксимер-лазерной коррекции миопии (по всем группам) представлена в таблице 1.

Объективная рефракция на оперированных глазах по СЭ не изменилась (от $-0,23$ до $-0,23$ дптр): сферический компонент уменьшился на $0,13$ дптр (от $-0,11$ до $-0,02$ дптр), цилиндрический компонент увеличился на $0,26$ дптр (от $-0,24$ до $-0,50$ дптр). Все изменения недостоверны ($p > 0,05$).

На парных глазах миопия увеличилась по СЭ на $0,13$ дптр (от $-0,95$ до $-1,08$ дптр): сферический компонент увеличился на $0,03$ дптр (от $-0,78$ до $-0,81$ дптр), цилиндрический компонент увеличился на $0,19$ дптр (от $-0,35$ до $-0,54$ дптр). В целом изменения статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Длина ПЗО на оперированных глазах практически не изменилась (от $25,12$ до $25,11$ мм), ГПК уменьшилась на $0,25$ мм (от $3,55$ до $3,30$ мм), ТХ увеличилась на $0,16$ мм (от $3,84$ до $4,0$ мм), ЦТР уменьшилась на $58,08$ мкм (от $548,77$ до $490,69$ мкм), т. е. на $0,058$ мм ($p < 0,01$). С учетом поправки на толщину роговицы динамика длины ПЗО на оперированных глазах должна быть представлена следующим образом: до операции — $25,12$ мм, после операции — $25,12 - 0,058 = 25,06$ мм, в конце периода наблюдения — $25,11$ мм. Таким образом, за весь послеоперационный период длина ПЗО на оперированных глазах увеличилась на $0,05$ мм ($25,11 - 25,06$; $p > 0,05$).

На парных глазах ПЗО увеличилась на $0,16$ мм (от $24,16$ до $24,32$ мм; $p > 0,05$), ГПК уменьшилась на $0,24$ мм (от $3,58$ до $3,34$ мм), ТХ увеличилась на $0,12$ мм (от $3,85$ до $3,97$ мм), ЦТР уменьшилась на $0,003$ мм (от $549,15$ до $546,0$ мкм); все изменения недостоверны ($p > 0,05$).

Итак, в целом по группе из 13 оперированных пациентов с анизометропической миопией достоверных изменений рефракции и длины ПЗО не отмечено ни на оперированных, ни на парных глазах. Выявленная недостоверная тенденция к увеличению ПЗО на парных глазах также не носила характера закономерности. По динамике длины ПЗО все больные разделились на 4 равные подгруппы: в первой (3 пациента) ПЗО уменьшилась и на оперированных (на $0,46$ мм с поправкой на изменение ЦТР), и на парных (на $0,28$ мм) глазах. Во второй (4 пациента) ПЗО увеличилась и на оперированных (на $0,3$ мм с поправкой на ЦТР), и на парных (на $0,39$ мм) глазах. В третьей подгруппе (3 пациента) длина ПЗО уменьшилась за период наблюдения на оперированных глазах (на $0,14$ мм с учетом ЦТР) и увеличилась на парных (на $0,59$ мм). В четвертой подгруппе (3 пациента) на оперированных глазах ПЗО увеличилась на $0,37$ мм, а на парных уменьшилась на $0,15$ мм (табл. 2, 3).

Все перечисленные изменения были статистически не достоверными, а их разнообразие и разнонаправленность не позволяют говорить о какой-либо тенденции к увеличению ПЗО на парных глазах по сравнению с оперированными.

ОБСУЖДЕНИЕ

В последние годы появилось много сообщений о том, что коррекция периферического дефокуса с помощью различных оптических средств, изменяющих топографию

Таблица 1. Динамика показателей рефракции и оптической биометрии после односторонней эксимер-лазерной коррекции миопии (по всей группе)
Table 1. The dynamics of the refractive index and optical biometry after unilateral excimer laser correction of myopia (the whole group)

По всей группе / The whole group	Объективная рефракция (узкий зрачок) Objective refraction (narrow pupil)										Биометрия (узкий зрачок) Biometry (narrow pupil)									
	оперированный глаз operated eye					неоперированный глаз unoperated eye					оперированный глаз operated eye					неоперированный глаз unoperated eye				
	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm		
До операции Before surgery	-3,43	-0,87	-3,87	-0,56	-0,30	-0,71	25,12	3,55	3,84	548,77	24,16	3,58	3,85	549,15	24,32	3,34	3,97	546,00		
После операции After surgery	-0,11	-0,24	-0,23	-0,78	-0,35	-0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
В конце наблюдения End of follow-up	0,02	-0,50	-0,23	-0,81	-0,54	-1,08	25,11	3,30	4,00	490,69	24,32	3,34	3,97	546,00	24,32	3,34	3,97	546,00		
Динамика Dynamics (Δ)	0,13	-0,26	0,00	-0,03	-0,19	-0,13	-0,02	-0,25	0,16	-58,08*	0,16	-0,24	0,13	-3,15	0,16	-0,24	0,13	-3,15		

Примечание. СЭ — сферозэквивалент, Цил. — цилиндр, Сф. — сфера, ПЗО — передне-задняя ось, ГПК — глубина передней камеры, ТХ — толщина хрусталика, ЦТР — центральная толщина роговицы. * — разница достоверна, $p < 0,01$.
Note. SER — spherical equivalent, Cyl — cylinder, Sph — sphere, AL — axial length, ACD — anterior chamber depth, LT — thickness of the crystalline lens, CST — central corneal thickness. * — the difference is significant, $p < 0.01$.

Таблица 2. Динамика показателей рефракции и оптической биометрии после односторонней эксимер-лазерной коррекции миопии (подгруппы 1–2)
Table 2. The dynamics of the refractive index and optical biometry after unilateral excimer laser correction of myopia (subgroups 1–2)

По всей группе / The whole group	Объективная рефракция (узкий зрачок) Objective refraction (narrow pupil)										Биометрия (узкий зрачок) Biometry (narrow pupil)									
	оперированный глаз operated eye					неоперированный глаз unoperated eye					оперированный глаз operated eye					неоперированный глаз unoperated eye				
	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μm		
До операции Before surgery	-2,37	-0,54	-2,64	-0,58	-0,46	-0,81	24,88	3,67	3,85	560,00	23,92	3,55	3,84	563,67	23,92	3,55	3,84	563,67		
После операции After surgery	-0,37	-0,29	-0,52	-0,71	-0,79	-1,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
В конце наблюдения End of follow-up	0,00	-0,92	-0,46	-0,58	-1,17	-1,17	24,40	3,08	4,04	535,33	23,64	3,02	4,14	562,67	23,64	3,02	4,14	562,67		
Динамика Dynamics (Δ)	0,37	-0,63	0,06	0,13	-0,38	-0,06	-0,48	-0,59	0,19	-24,67	-0,28	-0,54	0,31	-1,00	-0,28	-0,54	0,31	-1,00		
1-я подгруппа: ц / 1 subgroup ц																				
До операции Before surgery	-4,31	-0,63	-4,63	-0,75	-0,38	-0,94	25,26	3,31	3,89	543,75	23,95	3,44	3,91	540,75	23,95	3,44	3,91	540,75		
После операции After surgery	-0,06	0,19	0,03	-0,88	-0,25	-1,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
В конце наблюдения End of follow-up	0,06	-0,13	0,00	-1,19	-0,25	-1,31	25,49	3,37	4,09	473,25	24,34	3,39	3,93	533,50	24,34	3,39	3,93	533,50		
Динамика Dynamics (Δ)	0,13	-0,31	-0,03	-0,31	0,00	-0,31	0,23	0,06	0,20	-70,50	0,39	-0,05	0,02	-7,25	0,39	-0,05	0,02	-7,25		
2-я подгруппа: ц / 2 subgroup ц																				

Примечание. СЭ — сферозэквивалент, Цил. — цилиндр, Сф. — сфера, ПЗО — передне-задняя ось, ГПК — глубина передней камеры, ТХ — толщина хрусталика, ЦТР — центральная толщина роговицы.
Note. SER — spherical equivalent, Cyl — cylinder, Sph — sphere, AL — axial length, ACD — anterior chamber depth, LT — thickness of the crystalline lens, CST — central corneal thickness.

Таблица 3. Динамика показателей рефракции и оптической биометрии после односторонней эксимер-лазерной коррекции миопии (подгруппы 3—4)
Table 3. The dynamics of the refractive index and optical biometry after unilateral excimer laser correction of myopia (subgroups 3—4)

	Объективная рефракция (узкий зрачок) Objective refraction (narrow pupil)						Биометрия (узкий зрачок) Biometrics (narrow pupil)							
	оперированный глаз operated eye			неоперированный глаз unoperated eye			оперированный глаз operated eye			неоперированный глаз unoperated eye				
	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	Сф., дптр Sph, D	Цил., дптр Cyl, D	СЭ, дптр SER, D	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μ m	ПЗО, мм AL, mm	ГПК, мм ACD, mm	ТХ, мм LT, mm	ЦТР, мкм CST, μ m
	3-я подгруппа: .n / 3 subgroup .n						4-я подгруппа: .n / 4 subgroup .n							
До операции Before surgery	-3,50	-0,33	-3,67	-0,42	0,17	-0,33	25,11	3,66	3,83	539,33	23,83	3,80	3,64	539,67
После операции After surgery	0,13	-0,25	0,00	-0,92	0,04	-0,90	—	—	—	—	—	—	—	—
В конце наблюдения End of follow-up	-0,08	-0,17	-0,17	-0,83	-0,33	-1,00	24,91	3,26	4,03	477,33	24,42	3,59	3,82	548,33
Динамика Dynamics (Δ)	-0,21	0,08	-0,17	0,08	-0,38	-0,11	-0,20	-0,40	0,20	-62,00	0,59	-0,21	0,18	8,67
До операции Before surgery	-3,25	-2,08	-4,29	-0,42	-0,50	-0,67	25,21	3,63	3,77	553,67	25,01	3,56	3,97	555,33
После операции After surgery	-0,17	-0,75	-0,54	-0,58	-0,42	-0,79	—	—	—	—	—	—	—	—
В конце наблюдения End of follow-up	0,08	-0,92	-0,38	-0,50	-0,50	-0,75	25,51	3,46	3,83	482,67	24,86	3,35	4,02	543,67
Динамика Dynamics (Δ)	0,25	-0,17	0,17	0,08	-0,08	0,04	0,30	-0,16	0,06	-71,00	-0,15	-0,20	0,05	-11,67

Примечание. СЭ — сферозэквивалент, Цил. — цилиндр, Сф. — сфера, ПЗО — передне-задняя ось, ГПК — глубина передней камеры, ТХ — толщина хрусталика, ЦТР — центральная толщина роговицы.

Note. SER — spherical equivalent, Cyl — cylinder, Sph — sphere, AL — axial length, ACD — anterior chamber depth, LT — thickness of the crystalline lens, CST — central corneal thickness.

передней поверхности роговицы (ОК-линзы, бифокальные мягкие контактные линзы) или наводящих миопию на периферию сетчатки благодаря особому преломлению очковых стекол (например, «Перифокал-М», MyoVision), оказывает тормозящий эффект на течение миопии у детей. Этот эффект объясняют с позиций теории периферического дефокуса, согласно которой относительная периферическая гиперметропия, когда фокусная плоскость уходит за сетчатку, стимулирует удлинение глаза и усиление его рефракции, а периферическая миопия, напротив, сдерживает эти процессы. При ОК- и бифокальной контактной коррекции форма передней поверхности роговицы изменяется таким образом, что максимум ее преломляющей силы приходится на среднюю периферию, благодаря чему и формируется миопический дефокус в соответствующих участках сетчатки [11].

Эксимер-лазерная коррекция миопии также изменяет топографию передней поверхности роговицы и индуцирует миопический периферический дефокус, однако профиль этого решейпинга и формирующейся периферической рефракции принципиально отличен от других оптических воздействий: максимальное преломление и дефокус возникают не на средней, а на крайней (30° от центра) периферии [10]. В этом случае индуцированное оптическое воздействие оказывается за пределами зрачковой зоны при естественной ширине зрачка. Это может иметь принципиальное значение, поскольку в последнее время уделяется большое внимание именно близости зоны аддидации к краю зрачка и разрабатываются модели ОК-линз с меньшим ее диаметром, чтобы позволить большему количеству аберраций поступать в зрачковую зону и усилить миопический дефокус на ближней периферии сетчатки [12, 13].

Тем не менее идея о возможном благотворном влиянии решейпинга роговицы вследствие эксимер-лазерной коррекции на процесс прогрессирования миопии остается актуальной. Так, в недавно опубликованной работе S. Sella и соавт. [7] прослежена динамика рефракции у трех пациентов в возрасте 19, 22 и 30 лет с анизометропической миопией слабой степени, подвергшихся односторонней эксимер-лазерной коррекции. Во всех случаях выявлено большее прогрессирование миопии на неоперированном глазу, чем на оперированном, в срок 3–10 лет. Однако данная работа основана только на результатах измерения манифестной рефракции без биометрии. В нашем исследовании, проведенном на большем количестве пациентов, мы использовали, помимо авторефрактометрии, оптическую

биометрию. По всем изученным параметрам достоверная разница получена только в отношении снижения ЦТР на оперированных глазах, что соответствует сути проведенной операции. По всем остальным показателям, включая длину ПЗО, не найдено достоверных различий ни между послеоперационным и отдаленным периодами, ни между оперированными и парными глазами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное нами исследование не позволяет подтвердить предположение о тормозящем влиянии эксимер-лазерного рещейпинга роговицы на течение миопии.

Литература/References

1. Wallman J., Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron*. 2004; 43: 447–68. doi: 10.1016/j.neuron.2004.08.008
2. Seidemann A., Schaeffe, F., Guirao A., Artal P. Peripheral refractive errors in myopic, emmetropic, and hyperopic young subjects. *Journal of the Optical Society of America*. 2002; 19 (12): 2363–73. <https://doi.org/10.1364/JOSAA.19.002363>
3. Smith E. L., Hung L.-F., Huang J., et al. Effects of optical defocus on refractive development in monkeys: evidence for local, regionally selective mechanisms. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010; 51 (8): 3864–73. <http://doi.org/10.1167/iovs.09-4969>
4. Huang J., Wen D., Wang Q., et al. Efficacy comparison of 16 interventions for myopia control in children: a network meta-analysis. *Ophthalmology*. 2016; 123 (4): 697–708. [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(15\)01356-1/pdf](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(15)01356-1/pdf)
5. Hiraoka T., Kakita T., Okamoto F., et al. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2012; 53 (7): 3913–9. doi: 10.1167/iovs.11-8453
6. 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 [Tarutta E.P., Verzhanskaya T.Yu. Stabilizing effect of orthokeratology lenses (ten-year follow-up results). *Vestnik oftal'mologii*. 2017; 133 (1): 49–54 (in Russian). doi: 10.17116/oftalma2017133149-54]
7. Sella S., Duvdevan-Strier N., Kaiserman I. Unilateral refractive surgery and myopia progression. *Journ. Pediatric Ophthalmol. Strabismus*. 2019; 56(2): 78–82. doi: 10.3928/01913913-20181212-02
8. Ma L., Atchison D.A., Charman W.N. Off-axis refraction and aberrations following conventional laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2005 Mar; 31 (3): 489–98. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.05.059
9. Faria-Ribeiro M., Queiro 's A., Lopes-Ferreira D., et al. Peripheral refraction and retinal contour in stable and progressive myopia. *Optom. Vis. Sci.* 2013; 90 (1): 9–15. doi: <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318278153c>
10. Нероев В.В., Тарутта Е.П., Ханджян А.Т., Ходжабекян Н.В., Милаш С.В. Различия профиля периферического дефокуса после ортокератологической и эксимер-лазерной коррекции миопии. *Российский офтальмологический журнал*. 2017; 10 (1): 31–5. doi: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-1-31-35> [Neroev V.V., Tarutta E.P., Khandzhyan A.T., Khodzhabekyan N.V., Milash S.V. Difference in profile of peripheral defocus after orthokeratology and eximer laser correction of myopia. *Russian ophthalmological journal*. 2017; 10 (1): 31–5 (in Russian). doi: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-1-31-35>]
11. Тарутта Е.П., Милаш С.В., Тарасова Н.А. и др. Периферическая рефракция и контур сетчатки у детей с миопией по результатам рефрактометрии и частично когерентной интерферометрии. *Вестник офтальмологии*. 2014; 6: 44–9. [Tarutta E.P., Milash S.V., Tarasova N.A., et al. Peripheral refraction and retinal contour in children with myopia by results of refractometry and partial coherence interferometry. *Vestnik oftal'mologii*. 2014; 6: 44–9 (in Russian)].
12. Gifford P., Tran M., Priestley C., et al. Reducing treatment zone diameter in orthokeratology and its effect on peripheral ocular refraction. *Contact Lens & Anterior Eye Journal*. 2019; 11: 10–16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2019.11.006>
13. Carracedo G., Espinosa-Vidal T. M., Martinez-Alberquilla I., et al. The topographical effect of optical zone diameter in orthokeratology contact lenses in high myopes. *Journal of Ophthalmology*. 2019; 1: 1–10. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/1082472>

Вклад авторов в работу: А.Т. Ханджян — разработка концепции и дизайна исследования, финальная подготовка статьи к публикации; Е.П. Тарутта — разработка концепции и дизайна исследования, написание текста статьи; Н.В. Ходжабекян, М.А. Храброва — сбор, статистическая обработка данных и их интерпретация.

Поступила: 24.12.2019

Переработана: 10.01.2020

Принята к печати: 17.01.2020

Originally received: 24.12.2019

Final revision: 10.01.2020

Accepted: 17.01.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногызская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Ануш Тиграновна Ханджян — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела патологии сетчатки и зрительного нерва

Елена Петровна Тарутта — д-р мед. наук, профессор, начальник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргоники

Нарине Владимировна Ходжабекян — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргоники

Мария Алексеевна Храброва — клинический ординатор

Для контактов: Храброва Мария Алексеевна,
lovin68@yandex.ru

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya Chernogyzskaya St., Moscow, 105062, Russia

Anush T. Khandzhyan — Cand. of Med. Sci., senior researcher, department of retinal and optic nerve pathology

Elena P. Tarutta — Dr. of Med. Sci., professor, head of the department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoeconomics

Narine V. Khodzhabekyan — Cand. of Med. Sci., leading researcher, department of refraction pathology, binocular vision and ophthalmoeconomics

Maria A. Khrabrova — resident

Contact information: Maria A. Khrabrova,
lovin68@yandex.ru