

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-24-29>

Клинико-функциональная характеристика глаз с артификаческой миопией у детей после экстракции врожденных катаракт в грудном возрасте

Л.А. Катаргина¹, Т.Б. Круглова¹, А.С. Мамыкина¹ ✉, Н.С. Егиян¹, Н.Н. Арестова^{1, 2}

¹ ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

² ФДПО ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, Москва, 127473, Россия

Одной из основных проблем реабилитации детей после экстракции врожденных катаракт (ВК) с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте является получение в отдаленном периоде незапланированных рефракционных результатов, среди которых доля миопии более 3,0 дптр достигает 50 %. **Цель работы** — анализ клинико-функционального состояния глаз детей с миопией средней и высокой степени, развивающейся после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте. **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 33 ребенка (61 глаз) с артификацией, из них 16 детей (26 глаз) — с миопией средней (12 глаз) и высокой (14 глаз) степени, сформировавшейся к 5–15 годам. Параметры переднего отрезка глаза исследовали на аппарате Galilei Dual Scheimpflug Analyzer, заднего отрезка — на аппарате Optical Coherence Tomography RS-3000 Advance 2, длину передне-задней оси (ПЗО) определяли с помощью Optical Biometer AI-Scan. **Результаты.** В большинстве случаев артификаческой миопии (72,2 %) выявлено значительное увеличение центральной толщины роговицы (ЦТР) — до 580 ± 35 мкм. Глубина передней камеры ($4,07 \pm 0,39$ мм) соответствовала артификации у взрослых. При высокой миопии значения астигматизма и длины ПЗО были значимо выше, чем при миопии средней степени (в среднем 3,5 и 1,88 дптр; $25,04 \pm 1,90$ и $23,57 \pm 1,31$ мм соответственно), а толщина хориоидеи в субфовеолярной области и максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) были значительно ниже (в среднем 181 и 268 мкм; 0,1 и 0,3 соответственно). Значимых различий величины сферэквивалента рефракции при различной длине ПЗО в случае миопии средней и высокой степени не выявлено. **Заключение.** По мере увеличения астигматизма происходит усиление рефракции и соответствующее удлинение ПЗО глаза. При этом уменьшаются МКОЗ и толщина хориоидеи, что может являться причиной низкого функционального исхода. Достаточная ЦТР делает возможным проведение кераторефракционных вмешательств для улучшения функциональных показателей.

Ключевые слова: артификаческая миопия; врожденная катаракта; астигматизм; длина передне-задней оси; толщина хориоидеи

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Мамыкина А.С., Егиян Н.С., Арестова Н.Н. Клинико-функциональная характеристика глаз с артификаческой миопией у детей после экстракции врожденных катаракт в грудном возрасте. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2) 24-9. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-24-29>

Clinical and functional characteristics of pseudophakic myopia in children after congenital cataract extraction in infancy

Lyudmila A. Katargina¹, Tatyana B. Kruglova¹, Aleksandra S. Mamykina¹ ✉, Naira S. Egiyan¹, Nataliya N. Arestova^{1, 2}

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia
alexandraugust1@gmail.com

*One of the serious challenges facing surgeons after congenital cataract extraction with IOL implantation in infancy is unplanned refractive results revealed in the long-term period, including the cases of myopia higher than 3.0 D in approximately 50 %. **Purpose.** The study aimed to evaluate the clinical and functional condition of the eyes in children with moderate to high myopia. **Material and methods.** Our study included a total of 33 patients (61 eyes) with pseudophakia, of which 16 (26 eyes) developed moderate (12 eyes) or high (14 eyes) myopia at the age of 5 to 15 years. Parameters of the anterior and posterior eye segments were evaluated using Galilei Dual Scheimpflug Analyzer and Optical Coherence Tomography RS-3000 Advance 2, and the axial length using Optical Biometer Al-Scan. **Results.** The central corneal thickness (CCT) was found considerably above the norm (up to $580 \pm 35 \mu\text{m}$) in most cases of pseudophakic myopia (72.2 %). Anterior chamber depth in children ($4.07 \pm 0.39 \text{ mm}$) was equal to that in adults with pseudophakia. Astigmatism and axial length in children with high myopia significantly exceeded those in children with moderate myopia (3.5 and 1.88 D ; 23.57 ± 1.31 and $25.04 \pm 1.90 \text{ mm}$, respectively), while choroidal thickness and best corrected visual acuity (BCVA) were much lower (268 and $181 \mu\text{m}$; 0.1 and 0.3 , respectively). There were no variations in spherical equivalent between different axial length in high and moderate myopia. **Conclusion.** Taken together these results suggest that with the increase of astigmatism axial length elongated and high myopia developed in children with pseudophakia. Choroidal thickness declined due this process and may be a cause of poor functional outcome. Sufficient CCT opens possibilities for refractive surgery in those patients to improve visual outcomes.*

Keywords: pseudophakic myopia; congenital cataract; astigmatism; axial length; choroidal thickness

Conflict of interests: there is no conflict of interest

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

For citation: Katargina L.A., Kruglova T.B., Mamykina A.S., Egiyan N.S., Arestova N.N. Clinical and functional characteristics of pseudophakic myopia in children after congenital cataract extraction in infancy. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (2): 24-9 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-24-29>

Одной из основных проблем реабилитации детей после экстракции врожденных катаракт (ВК) с имплантацией интраокулярных линз (ИОЛ) в грудном возрасте является получение в отдаленном периоде незапланированных рефракционных результатов [1–7]. Доля миопии средней и высокой степени, развившейся у детей уже в младшем школьном возрасте, достигает, по некоторым данным, 50 % [5]. По результатам исследования Infant Aphakia Treatment Study у детей, прооперированных в первый месяц жизни, средние значения рефракции к 5 годам составили $-8,97$ дптр, а у детей, прооперированных в 6 мес жизни, данный показатель был незначительно меньше: $-7,22$ дптр [6]. В большинстве исследований отмечена связь между большим миопическим сдвигом и меньшим возрастом ребенка на момент операции, что связано с наиболее интенсивным ростом глазного яблока в первые месяцы жизни [1–3, 7].

Обсуждается роль осевого компонента в развитии миопии после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ [1, 4, 8] и возможное влияние астигматизма на миопизацию глаз с артификацией [9]. Отдельные работы посвящены изучению центральной толщины роговицы (ЦТР) у детей с ВК и их взаимосвязи с повышением внутриглазного давления в послеоперационном периоде [10]. Однако комплексная оценка

анатомических параметров глаз у детей после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте в литературе отсутствует.

Неясен и функциональный прогноз у детей с артификацией в отдаленном периоде [7, 11, 12]. Представляют интерес работы, посвященные оценке связи толщины хориоидеи (ТХ) с максимально скорректированной остротой зрения (МКОЗ) у молодых людей с миопией [13, 14], однако представленные в них данные противоречивы. При артификационной миопии подобные исследования не проводились. Термином «артификационная миопия» мы обозначаем миопию, развивающуюся после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ.

ЦЕЛЬЮ работы явилась комплексная оценка клинко-функционального состояния глаз у детей с миопией средней и высокой степени, развивавшейся после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находилось 33 ребенка (61 глаз) с артификацией, из них 16 детей (26 глаз) — с миопией средней (12 глаз) и высокой (14 глаз) степени, сформировавшейся к 5–15 годам. Средний возраст этих детей на момент проведения экстракции ВК с имплантацией ИОЛ составил

7,6 ± 2,4 мес (от 2 до 11 мес). Средний возраст детей на момент осмотра составил 9,9 ± 3,3 года (от 5 до 15 лет).

Кроме стандартного комплексного обследования, оценивали также параметры переднего отрезка глаза (ЦТР, глубины передней камеры) на аппарате Galilei Dual Scheimpflug Analyzer (Ziemer, Швейцария), заднего отрезка глаза (толщины хориоидеи) — на аппарате Optical Coherence Tomography RS-3000 Advance 2 (Nidek, Япония). Биометрические показатели определяли с помощью Optical Biometer AI-Scan (Nidek, Япония).

Статистическая обработка выполнена с использованием программы IBM SPSS Statistics. Нормальность распределения оценивалась при помощи критерия Шапиро — Уилка. При нормальном распределении выборки использовался критерий Стьюдента. При отсутствии нормальности распределения анализ производился по критерию Манна — Уитни. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ анатомических параметров глазного яблока у детей с артифактической миопией показал следующее. Толщина роговицы в пределах 3 мм от центра (ЦТР) варьировала от 525 до 637 мкм (в среднем 580 ± 35 мкм), т. е. не отличалась от нормы (от 510 до 560 мкм). При миопии средней степени ЦТР составила 560–637 мкм (в среднем 589 ± 27 мкм), при миопии высокой степени — от 525 до 630 мкм (в среднем 569 ± 42 мкм). Следует отметить, что на 5 (27,8 %) глазах из 18 ЦТР была выше 600 мкм. Связи между ЦТР и величиной миопии на нашем материале не выявлено (табл. 1).

Таблица 1. ЦТР при артифактической миопии разной степени
Table 1. Central corneal thickness (CCT) in pseudophakic myopia

Степень миопии Myopia degree	Число глаз Number of eyes	ЦТР CCT	p
		M ± SD (95%-ный ДИ)	
Средняя Moderate	10	589 ± 27 (570–609)	0,214
Высокая High	8	569 ± 42 (534–603)	

Поскольку в большинстве случаев (72,2 %) артифактической миопии ЦТР превышала верхнюю границу нормы (560 мкм), что свидетельствует о ее значительной толщине, этим пациентам можно в дальнейшем провести кераторефракционную хирургию.

Глубина передней камеры (табл. 2) варьировала от 3,61 до 4,94 мм (в среднем 4,07 ± 0,39 мм), что значительно больше нормы при наличии нативного хрусталика (2,75–3,50 мм) и соответствует данным артифакции у взрослых (4,3–4,5 мм) [15]. Разницы в глубине передней камеры при миопии средней и высокой степени не выявлено. Однако при высокой миопии отмечается тенденция к ее уменьшению относительно данных, полученных у взрослых.

Таблица 2. Глубина передней камеры глаза при артифактической миопии разной степени
Table 2. Anterior chamber depth (ACD) in eyes with pseudophakic myopia

Степень миопии Myopia degree	Число глаз Number of eyes	ГПК ACD	p
		M ± SD (95%-ный ДИ)	
Средняя Moderate	8	4,16 ± 0,51 (3,73–4,58)	0,416
Высокая High	8	3,99 ± 0,22 (3,81–4,17)	

Анализ величины сферозэквивалента (СЭ) в зависимости от различной глубины передней камеры глаза показал, что при миопии средней степени значения СЭ меньше при глубине передней камеры более 4,0 мм. При миопии высокой степени величина СЭ была одинакова как при глубине передней камеры менее 4,0 мм, так и при глубине более 4,0 мм (табл. 3).

Таблица 3. Величина сферозэквивалента при разной глубине передней камеры (ГПК)
Table 3. Spheroequivalent at different values of anterior chamber depth (ACD)

Степень миопии Myopia degree	ГПК ACD	Число глаз Number of eyes	Величина сферозэквивалента, дптр Spheroequivalent, D Me [Q1/Q3]	p
Средняя Moderate	< 4,0 мм/ mm	4	-5,69 [-6,0/-4,56]	0,343
	> 4,0 мм/ mm	4	-4,38 [-5,19/-3,63]	
Высокая High	< 4,0 мм/ mm	4	-8,56 [-12,63/-8,00]	0,886
	> 4,0 мм/ mm	4	-9,81 [-11,5/-7,94]	

Длина передне-задней оси (ПЗО) глаз у детей с артифактической миопией составляла 21,53–28,0 мм (в среднем 24,36 ± 1,79 мм). На глазах со средней степенью миопии она варьировала от 21,53 до 25,6 мм (в среднем 23,57 ± 1,31 мм), а при высокой степени миопии — от 22,03 до 28,0 мм (в среднем 25,04 ± 1,90 мм) (табл. 4). Средние значения длины ПЗО при высокой миопии значительно превышали длину ПЗО глаз с миопией средней степени (p = 0,033).

Таблица 4. Длина ПЗО при артифактической миопии разной степени
Table 4. Axial length in pseudophakic myopia of different degree

Степень миопии Myopia degree	Длина ПЗО, мм Axial length, mm	p
	M ± SD (95%-ный ДИ)	
Средняя Moderate	23,57 ± 1,31 (22,74–24,40)	0,033
Высокая High	25,04 ± 1,9 (23,94–26,14)	

Сопоставление величины СЭ при различной длине ПЗО не выявило значимых различий (табл. 5), что свидетельствует о том, что рост глазного яблока играет не единственную роль в миопизации глаза после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ.

Таблица 5. Величина сферозэквивалента при различной длине ПЗО при артифактической миопии разной степени
Table 5. Spheroequivalent in different axial length values in pseudophakic myopia

Степень миопии Myopia degree	Длина ПЗО, мм Axial length, mm	Число глаз Number of cases	Величина сферозэквивалента, дптр Spheroequivalent, D Me [Q1/Q3]	p
Средняя Moderate	< 23,0	5	-4,5 [-5,0/-3,63]	0,151
	23,0–24,0	2	-6,0 [-6,13/-5,88]	
	> 24,0	5	-4,5 [-5,88/-4,25]	
Высокая High	< 23,0	2	-8,44 [-8,5/-8,38]	0,481
	23,0–24,0	3	-9,63 [-11,0/-9,0]	
	> 24,0	9	-9,0 [-12,0/-8,75]	

При этом никаких различий в величине гипокоррекции и силе имплантированной ИОЛ при миопии средней и высокой степени не получено (10,0 и 10,5 дптр, $p = 0,687$; 25,0 и 25,0 дптр, $p = 0,979$ соответственно).

Увеличение длины ПЗО у детей с артификаческой миопией высокой степени свидетельствует о наличии осевого компонента в прогрессировании миопии, а отсутствие различий в величине гипокоррекции говорит о незначительном влиянии расчета силы имплантируемой ИОЛ на формирование рефракции в последующем.

Учитывая предположение о возможной роли астигматизма в последующей миопизации глаз у детей с артификацией [9], мы провели анализ частоты и характера астигматизма у детей с артификаческой миопией. Установлено, что по виду преобладал прямой астигматизм (12 глаз, 46,2 %), несколько реже выявлялся астигматизм с косыми осями (10 глаз, 38,5 %), значительно реже — астигматизм обратного типа (4 глаза, 15,4 %). Однако степень миопии не зависела от вида астигматизма ($p = 0,876$).

Величина общего астигматизма варьировала от 0,5 до 9,75 дптр. На глазах с миопией средней степени максимальный показатель астигматизма составил 5,0 дптр, и только в 2 (16,7 %) случаях астигматизм превышал 3,25 дптр. При высокой миопии общий астигматизм был существенно выше (табл. 6). В 9 (64,3 %) случаях он был больше 3,25 дптр. Медиана показателей общего астигматизма при высокой миопии значительно превышала таковую при миопии средней степени и при рефракции цели, запланированной в данном возрасте ($p = 0,048$).

Диаграмма рассеяния при артификаческой миопии различной степени наглядно показывает, что по мере увеличения показателей астигматизма увеличивается и величина СЭ (рисунок).

Таблица 6. Величина общего астигматизма при рефракции разной степени
Table 6. Astigmatism in pseudophakic myopia of different degree

Рефракция Refraction	Число глаз Number of eyes	Астигматизм Astigmatism	p
		Me [Q1-Q3]	
Рефракция цели Planned refraction	11	2,00 [1,5–2,38]	0,048 $p_{1-3} = 0,035$ $p_{2-3} = 0,036$
Миопия средней степени Moderate myopia	12	1,88 [1,00–3,00]	
Высокая миопия High myopia	14	3,50 [2,25–4,75]	

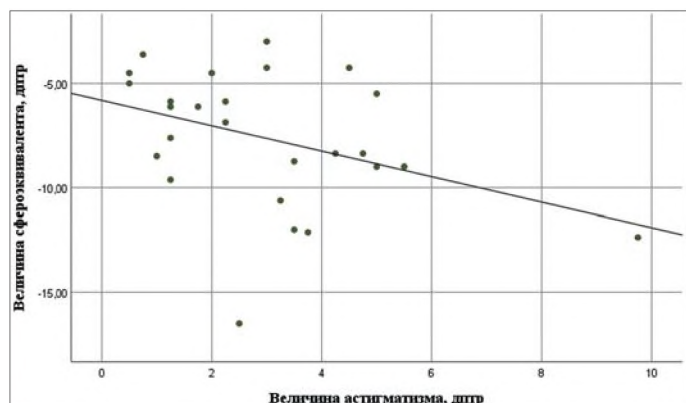


Рисунок. Зависимость величины сферозквивалента от величины астигматизма при артификаческой миопии

Figure. Correlation between spheroequivalent and astigmatism in pseudophakic myopia

В свою очередь, было показано, что медиана СЭ значительно выше при астигматизме, равном или более 3,25 дптр (в среднем -5,88 дптр для астигматизма $< 3,25$ дптр и -9,0 дптр для астигматизма $\geq 3,25$ дптр; $p = 0,018$).

Таким образом, астигматизм у детей с артификацией при миопии высокой степени значительно выше, чем при миопии средней степени и рефракции цели, что свидетельствует о его существенном значении в миопизации глаз с артификацией.

Оценка параметров заднего отрезка глаза показала, что ТХ в субфовеолярной области у обследуемых детей значительно ниже нормы и варьирует от 72 до 313 мкм (в среднем $220,9 \pm 76,2$ мкм). При этом в случае высокой миопии данный показатель значительно ниже, чем при миопии средней степени (268 и 181 мкм соответственно, $p = 0,286$).

МКОЗ варьировала от 0,02 до 0,8 (медиана — 0,15 [0,08, 0,4]). При миопии средней степени она составляла от 0,04 до 0,8; при высокой миопии — от 0,02 до 0,40. При миопии высокой степени МКОЗ была значимо ниже, чем при миопии средней степени, что свидетельствует о худшем функциональном прогнозе при прогрессировании близорукости (табл. 7).

Таблица 7. Максимально скорректированная острота зрения при артификаческой миопии разной степени
Table 7. Best corrected visual acuity in pseudophakic myopia of different degree

Степень миопии Myopia degree	Число глаз Number of cases	МКОЗ BCVA	p
		Me [Q1-Q3]	
Средняя Moderate	12	0,3 [0,15–0,5]	0,009
Высокая High	14	0,1 [0,07–0,15]	

Исследование функциональных возможностей сетчатки показало, что при миопии средней степени величина ритмической электроретинографии (ЭРГ) находилась в пределах 2–14 мкВ (в среднем 9 мкВ), при миопии высокой степени — 3–13 мкВ (в среднем 5,7 мкВ), что значительно ниже нормы (более 10 мкВ).

Представляем клинические примеры, демонстрирующие взаимосвязь между снижением ТХ, уменьшением показателей ритмической ЭРГ и МКОЗ.

Клинический пример 1. Пациент Ш., диагноз: «ОУ — врожденная атипичная катаракта». Факоаспирация ВК с имплантацией ИОЛ +25,0 дптр проведена в 9 и 10 мес. На момент последнего осмотра величина СЭ составила -5,88 дптр для обоих глаз. Длина ПЗО равнялась 23,95 и 24,12 мм для правого и левого глаза. При этом ТХ составляла 273 и 263 мкм соответственно, МКОЗ — 0,6 и 0,8; ритмическая ЭРГ — 12 мкВ (при норме более 10 мкВ).

Клинический пример 2. Пациент О., диагноз: «ОУ — врожденная полная катаракта». Факоаспирация ВК с имплантацией ИОЛ +25,0 и +24,0 дптр проведена в 9 и 11 мес (правый и левый глаз соответственно). На момент последнего осмотра величина СЭ составила -6,88 и -4,25 дптр. Длина ПЗО составляла 25,6 мм для обоих глаз, ТХ — 181 и 193 мкм соответственно, МКОЗ — 0,3 и 0,4, величина ритмической ЭРГ — 3 и 4 мкВ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный комплексный анализ состояния глаз у детей с миопией, развившейся в отдаленном периоде после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте, позволил выделить характерные черты артификаческой

миопии, значимо различающиеся при миопии средней и высокой степени.

Так, общий астигматизм выявлялся у всех детей и варьировал от 0,5 до 9,75 дптр. Увеличение значений СЭ было напрямую связано с увеличением степени астигматизма. Это подтверждают наши предыдущие исследования, в которых было показано, что астигматизм является одной из причин развития и прогрессирования миопии, по-видимому, за счет неравномерного дефокуса [9]. При этом у детей с высокой миопией длина ПЗО значительно превышала норму. Учитывая, что величина СЭ при различной длине ПЗО при средней и высокой степени миопии отличалась незначительно, можно думать о наличии дополнительных причин увеличения степени близорукости у детей с артификацией.

На степень миопии может также повлиять положение ИОЛ, так как известно, что смещение ИОЛ у взрослых на 1,0 мм от запланированного приводит к изменению рефракции в 1,5 дптр [16]. Уменьшение глубины передней камеры может косвенно указывать на смещение ИОЛ в сторону переднего отрезка, а значит, и на смещение фокуса кпереди от сетчатки. Это может быть связано с имплантацией ИОЛ в *sulcus ciliaris* при интраоперационном разрыве задней капсулы хрусталика, выталкивании оптической части ИОЛ при большом количестве регенераторных масс, расположенных по периферии, а также при фиброзе капсульного мешка [17]. Несмотря на отсутствие значимых различий, глубина передней камеры при высокой миопии была меньше, чем при миопии средней степени ($3,99 \pm 0,22$ и $4,16 \pm 0,51$ мм соответственно). При миопии средней степени обнаружена тенденция к увеличению СЭ при глубине передней камеры менее 4,0 мм.

Выявленная достаточная ЦТР у детей с артификацией (от 525 до 637 мкм, в среднем 580 ± 35 мкм) позволяет ставить вопрос о проведении кераторефракционной хирургии. На большом клиническом материале доказана эффективность и безопасность проведения таких операций у детей с амблиопией, что позволило значительно повысить величину МКОЗ [18].

По данным литературы, у детей 4–16 лет средние значения ТХ в субфовеолярной области в норме варьируют от $314,22 \pm 55,48$ [19] до $348,4 \pm 82,5$ мкм [20]. При этом данные о связи между толщиной хориоидеи и МКОЗ достаточно противоречивы [13, 14]. В исследовании S. Lee и соавт. [13] показана взаимосвязь между увеличением ТХ в субфовеолярной области и увеличением МКОЗ, причем данная связь достоверна лишь при ТХ менее 300 мкм. В работе P. Gupta и соавт. [14] ТХ у молодых людей с экстремально высокой степенью миопии ($-11,56 \pm 2,04$ дптр, в пределах от $-10,0$ до $-23,0$ дптр) была значительно меньше, чем у эметропов, однако не являлась единственным фактором снижения МКОЗ. В нашем исследовании показано уменьшение ТХ, более выраженное при миопии высокой степени, что может влиять на функциональный прогноз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После экстракции ВК с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте артификационная миопия средней и высокой степени развивается в 42,6 % случаев и в некоторых глазах достигает $-16,5$ дптр. Одним из факторов, приводящих к прогрессированию близорукости у таких детей, является астигматизм. По мере его увеличения происходит усиление рефракции и соответствующее удлинение ПЗО глаза. При этом наблюдается уменьшение МКОЗ и ТХ, что может быть одним из факторов низких функциональных результатов после операции. Однако достаточная толщина роговицы

делает возможным проведение кераторефракционных вмешательств, что может положительно повлиять на функциональные показатели у детей с артификационной миопией.

Литература/References

1. Fan D.S.P., Rao S.K., Yu C.B.O., Wong C.Y., Lam D.S.C. Changes in refraction and ocular dimensions after cataract surgery and primary intraocular lens implantation in infants. *Cataract Refract. Surg.* 2006; 32 (7): 1104–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2006.01.097>
2. Astle W.F., Ingram A.D., Isaza G.M., Echeverri P. Paediatric pseudophakia: analysis of intraocular lens power and myopic shift. *Clinical Exp. Ophthalmol.* 2007; 35 (3): 244–51. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2006.01446.x>
3. Ganesh S., Gupta R., Sethi S., Gurund C., Mehta R. Myopic shift after IOL implantation in children less than two years of age. *Nepal J. Ophthalmol.* 2018; 10 (19): 11–5. <https://doi.org/10.3126/nepjoph.v10i1.21662>
4. Зайдуллин И.С., Азнабаев Р.А. Изменение параметров глаза в отдаленные сроки наблюдений после экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ у детей, оперированных в возрасте от 1 до 12 месяцев. *Офтальмохирургия.* 2010; 6: 26–9. [Zaidullin I.S., Aznabayev R.A. Change settings for the eye in long-term follow-up after cataract extraction with IOL implantation in children operated in age from 1 to 12 months. *Ophthalmosurgery.* 2010; 6: 26–9 (in Russian)].
5. Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Трифонова О.Б. Динамика длины передне-задней оси глаза и рефракции у детей с артификацией после ранней хирургии врожденных катаракт (предварительное сообщение). *Российская педиатрическая офтальмология.* 2015; 10 (2): 20–4. [Katargina L.A., Kruglova T.B., Egiyan N.S., Trifonova O.B. The dynamics of the anterior-posterior axis of the eye and refraction in children with pseudophakia after early surgery of the congenital cataract (preliminary report). *Russian pediatric ophthalmology.* 2015; 10 (2): 20–4 (in Russian)].
6. Weakley D.R.Jr., Lynn M.J., Dubois L., et al. Myopic shift 5 years after intraocular lens implantation in the Infant Aphakia Treatment Study. *Ophthalmology.* 2017; 124 (6): 822–7. doi: 10.1016/j.optha.2016.12.040
7. Sun I-T., Kuo H-K., Chen Y-J., et al. Long-term results of extraction of childhood cataracts and intraocular lens implantation. *Taiwan Journal of Ophthalmology.* 2013; 3 (4): 151–5. <https://doi.org/10.1016/j.tjo.2013.10.005>
8. Vasavada A.R., Raj S.M., Nihalani B.R. Rate of axial growth after congenital cataract surgery. *Am. J. Ophthalmol.* 2004; 138 (6): 915–24. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.06.068>
9. Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Мамыкина А.С., Катаргина Л.А. Анализ частоты развития миопии после экстракции врожденной катаракты в грудном возрасте при различных кератометрических и биометрических показателях артификационных глаз. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2020; 15 (3): 11–6. [Kruglova T.B., Egiyan N.S., Mamykina A.S., Katargina L.A. The frequency of myopia development after extraction of congenital cataracts in infancy with different keratometric and biometric parameters of pseudophakic eyes. *Russian pediatric ophthalmology.* 2020; 15 (3): 11–6 (in Russian)]. <https://doi.org/10.17816/rpo2020-15-3-11-16>
10. Gouda J., Tamairek R.H., Elhusseiny A.M., et al. Changes in intraocular pressure and anterior chamber angle after congenital cataract extraction. *J. Glaucoma.* 2021; 30 (1): 61–4. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001681>
11. Lu Y., Ji Y.H., Luo Y., et al. Visual results and complications of primary intraocular lens implantation in infants aged 6 to 12 months. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2010; 248 (5): 681–6. <https://doi.org/10.1007/s00417-010-1310-4>
12. Sukhija J., Ram J., Gupta N., Sawhney A., Kaur S. Long-term results after primary intraocular lens implantation in children operated less than 2 years of age for congenital cataract. *Indian J. Ophthalmol.* 2014; 62 (12): 1132–5. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.149131>
13. Lee S.S.Y., Lingham G., Alonso-Caneiro D., et al. Choroidal thickness in young adults and its association with visual acuity. *Am. J. Ophthalmol.* 2020; 214: 40–51. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.02.012>
14. Gupta P., Cheung C.Y., Saw S-M., et al. Choroidal thickness does not predict visual acuity in young high myopes. *Acta Ophthalmologica.* 2016; 94 (8): 709–15. <https://doi.org/10.1111/aos.13084>
15. Hoffer K.J., Savini G. Anterior chamber depth studies. *J. Cataract Refract. Surgery.* 2015; 41 (9): 1898–1904. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2015.10.010>
16. Garg A., Lin J.T., Latkany R., Bovet J., Haigis W. Mastering the techniques of IOL power calculations. New Delhi: Yapee brothers' medical publishers (P) LTD; 2009.
17. Корелина В.Е., Самкович Е.В. Синдром избыточного натяжения передней капсулы хрусталика в артификационных глазах. *РМЖ. Клиническая офтальмология.* 2018; 1: 42–4. [Korelina V.E., Samkovich E.V. Excessive tension syndrome of the front crystal capsule in pseudophakic eyes. *RMJ. Clinical ophthalmology.* 2018; 1: 42–4 (in Russian)].
18. Куликова И.Л. Рефракционная хирургия у детей с амблиопией. *Российская детская офтальмология.* 2016; 4: 32–9. [Kulikova I.L. Refractive surgery

- in children with amblyopia. Russian ophthalmology of children. 2016; 4: 32–9 (in Russian)].
19. *Herrera L., Perez-Navarro I., Sanchez-Cano A., et al.* Choroidal thickness and volume in a healthy pediatric population and its relationship with age, axial length, ametropia, and sex. *Retina*. 2015; 35 (12): 2574–83. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000636>
20. *Park Kyung-Ah, Oh S.Y.* Choroidal thickness in healthy children. *Retina*. 2013; 33 (9): 1971–6. <https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3182923477>

Вклад авторов в работу: Л.А. Катаргина, Т.Б. Круглова — концепция и дизайн исследования, написание и редактирование текста; А.С. Мамыкина — сбор и обработка материала, написание статьи; Н.С. Егиян — сбор и обработка материала; Н.Н. Арестова — редактирование статьи.
Author's contribution: L.A. Katargina, T.B. Kruglova — concept and design of the study, writing and editing of the article; A.S. Mamykina — data collection and processing, writing of the article; N.S. Egiyan — data collection and processing; N.N. Arestova — editing of the article.

Поступила: 15.06.2021. Переработана: 06.07.2021. Принята к печати: 08.07.2021
Originally received: 15.06.2021. Final revision: 06.07.2021. Accepted: 08.07.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

² ФДПО ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, ул. Десятская, д. 20, стр. 1, Москва, 127473, Россия

Людмила Анатольевна Катаргина — д-р мед. наук, профессор, начальник отдела патологии глаз у детей, заместитель директора по научной работе¹, ORCID 0000-0002-4857-0374

Татьяна Борисовна Круглова — д-р мед. наук, профессор кафедры непрерывного медицинского образования, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей¹, ORCID 0000-0003-4193-681X

Александра Сергеевна Мамыкина — аспирант отдела патологии глаз у детей¹, ORCID 0000-0003-3521-6381

Наира Семеновна Егиян — канд. мед. наук, врач-офтальмолог отдела патологии глаз у детей¹, ORCID 0000-0001-9906-4706

Наталья Николаевна Арестова — д-р мед. наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела патологии глаз у детей¹, доцент кафедры глазных болезней², ORCID 0000-0002-8938-2943

Для контактов: Александра Сергеевна Мамыкина, alexandraugust1@gmail.com

¹ Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

² A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 20, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia

Lyudmila A. Katargina — Dr. of Med. Sci., professor, head of the department of children's eye pathology, deputy director for research¹, ORCID 0000-0002-4857-0374

Tatyana B. Kruglova — Dr. of Med. Sci., senior researcher, department of children's eye pathology¹, ORCID 0000-0003-4193-681X

Aleksandra S. Mamykina — PhD student, department of children's eye pathology¹, ORCID 0000-0003-3521-6381

Naira S. Egiyan — Cand. of Med. Sci., ophthalmologist, department of children's eye pathology¹, ORCID 0000-0001-9906-4706

Nataliya N. Arestova — Dr. of Med. Sci., associate professor, leading researcher, department of children's eye pathology¹, leading researcher, chair of eye diseases², ORCID 0000-0002-8938-2943

Contact information: Aleksandra S. Mamykina, alexandraugust1@gmail.com