Check for updates CC BY

https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-51-55

Показатели рефракции у детей с артифакией, предрасположенных к аномальному рефрактогенезу, после экстракции врожденной катаракты

Л.С. Хамраева[1], Д.У. Нарзуллаева[1], Л.А. Катаргина[2], Т.Б. Круглова[2]

[1] Ташкентский педиатрический медицинский институт, ул. Богишамол, д. 223, Ташкент, 100140, Узбекистан
[2] ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Цель *работы — изучить показатели рефракции у детей, предрасположенных к миопии и гиперметропии, после экстракции врожденных катаракт (ВК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ).* ***Материал и методы.*** *Исследована динамика рефракции у 60 (95 глаз) детей в возрасте от 1 года до 12 лет через 30–36 мес после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ. У всех пациентов были собраны данные анамнеза, проведены клинико-офтальмологические исследования, чтобы установить предрасположенность детей к миопии или гиперметропии до имплантации ИОЛ.* ***Результаты.*** *Усиление рефракции при артифакии наблюдается как в группе риска, так и вне нее. При этом миопия и несоразмерная возрасту эмметропия отмечается у большинства детей с предрасположенностью к миопии (70,2 %). Аномальные рефракционные изменения могли быть проявлением неадекватного расчета оптической силы ИОЛ — по единой формуле всем детям, как с риском аномального рефрактогенеза, так и без него. При этом в полной мере не учитывались особенности биометрических показателей глаз детей в группе риска. Высокая частота незапланированной рефракции у детей с артифакией и предрасположенностью к аномальному рефрактогенезу может быть связана с наличием обскурационной или рефракционной амблиопии.* ***Заключение.*** *У детей с риском аномального рефрактогенеза целесообразно определить индивидуальный поправочный коэффициент в формуле расчета силы ИОЛ, корректировать остаточную рефракцию и лечить амблиопию.*

Ключевые слова: рефракция; миопия; гиперметропия; аномальный рефрактогенез; артифакия; интраокулярная линза
Конфликт интересов: отсутствует.
Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.
Для цитирования: Хамраева Л.С., Нарзуллаева Д.У., Катаргина Л.А., Круглова Т.Б. Показатели рефракции у детей с артифакией, предрасположенных к аномальному рефрактогенезу, после экстракции врожденной катаракты. Российский офтальмологический журнал. 2020; 13 (3): 51-5.
https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-51-55

Indices of refraction in children with pseudophakia predisposed to abnormal refractive error changes after congenital cataract extraction

Lola S. Khamraeva[1], Dildora U. Narzullaeva[1], Ludmila A. Katargina[2], Tatiana B. Kruglova[2]

[1] Tashkent Pediatric Medical Institute, 100140, Bogishamol 223, Tashkent, Uzbekistan
[2] Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
diladora@mail.ru

Purpose. *To study refractive indices in children with a predisposition to myopia and hyperopia after congenital cataract extraction and IOL implantation.* ***Material and methods.*** *60 children (95 eyes) aged 1 to 12 years were examined for refraction error 30–36 months after congenital cataract extraction and IOL implantation. The examination included case history data to find out whether the children were*

© Хамраева Л.С., Нарзуллаева Д.У., Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., 2020

predisposed to myopia or hyperopia before IOL implantation. ***Results.*** *Refraction increase in pseudophakia is observed both in and beyond the risk group. Myopia and emmetropia disproportionate to age were manifested in most children with a predisposition to myopia (70.2 %). The authors believe that abnormal refractive changes may be a result of inadequate selection of IOL optical power, explained by the fact that it is calculated by a universal formula irrespective of the risk of abnormal refraction changes in children and specific biometry in the risk group. The high frequency of unplanned refraction in case of pseudophakia in children predisposed to abnormal refractive changes is probably due to either obscuration and refractive amblyopia.* ***Conclusion.*** *In children at risk of abnormal refractive changes, it is advisable to determine an individual correction coefficient for the formula calculating IOL power prior to IOL implantation, to correct residual refraction and to treat amblyopia.*

Keywords: refraction; myopia; hyperopia; abnormal refractogenesis; pseudophakia; intraocular lens
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: Khamraeva L.S., Narzullaeva D.U., Katargina L.A., Kruglova T.B. Indices of refraction in children with pseudophakia predisposed to abnormal refractive error changes after congenital cataract extraction. Russian ophthalmological journal. 2020; 13 (3): 51-5 (In Russian).
https://doi.org/10.21516/2072-0076-2020-13-3-51-55

Врожденная катаракта (ВК) поражает около 200 тыс. детей в мире (от трех до шести случаев на 10 тыс. живорождений), что составляет 12 % предотвратимой слепоты у детей [1]. Как известно, современным и оптимальным методом лечения ВК является ее экстракция с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ). Анализ состояния глаз у детей после экстракции двусторонней ВК (ДВК) с имплантацией мягких моноблочных сферо-сферичных ИОЛ показал высокие клинико-функциональные результаты [2]. При имплантации ИОЛ создаются условия, наиболее близкие к физиологичным, обеспечивающие постоянную коррекцию и практически нивелирующие величину анизейконии [3]. Использование искусственного хрусталика в педиатрической офтальмологии, в свою очередь, привело к возникновению новых вопросов, касающихся рефрактогенеза, в том числе отдаленных рефракционных изменений у детей с артифакией [3–5]. Явления рефракционного роста, эмметропизации, аномального рефрактогенеза продолжают интересовать детских офтальмологов, подчеркивая тем самым необходимость будущих проспективных исследований. Определяющим в рефрактогенезе артифакичных глаз у детей является преломляющая сила ИОЛ, поэтому ее расчет имеет большое значение. К ошибкам в расчете силы ИОЛ приводят погрешности измерений кривизны роговицы, глубины передней камеры и осевой длины глазного яблока как с точки зрения взаимодействия этих параметров, так и точности используемых инструментов. В настоящее время широко используемые формулы основаны на теоретических моделях или регрессии нормативных показателей, полученных при обследовании взрослых глаз. Эти формулы в практике применения для детских глаз могут не соответствовать их биометрическим характеристикам. Кроме того, вполне вероятно, что детские глаза будут вести себя по-другому, иначе, чем глаза взрослых, из-за послеоперационного роста глазного яблока, а при имплантации ИОЛ постоянной силы существует более высокая вероятность миопизации и развития иных рефракционных «сюрпризов» [4].

Отдаленные показатели рефракции в основном представляются в виде средних значений, при этом не акцентируется внимание на достаточно вариабельном разбросе показателей. Так, сообщается о полученной рефракции детей в возрасте до 3 лет от +0,7 ± 0,8 дптр до +2,95 ± 3,54 дптр, а в более отдаленные сроки (к 5 годам) значения рефракции составили -2,25 дптр (диапазон от +5,0 до -19,0 дптр), к 12 годам составили -6,00 дптр (в 22,5 % случаев миопия была больше -8,0 дптр). Очевидно, что средние значения рефракции упрощают результаты и не дают четкой картины рефрактогенеза, затрудняя выявление ошибок при индивидуальном прогнозировании рефракции у детей с ВК [5, 6].

Величина и динамика передне-задней оси (ПЗО) глаза во многом определяют целевую рефракцию. В связи с неоднозначными анатомо-оптическими изменениями в процессе роста глаза после удаления ВК и отсутствием единых подходов к расчету силы ИОЛ прогноз рефрактогенеза артифакичных глаз представляет большую сложность, что приводит к различным рефракционным результатам и в ряде случаев — к рефракционным ошибкам в отдаленном периоде наблюдения. Поэтому при расчете силы имплантируемой ИОЛ ребенку грудного возраста с отягощенностью по миопии целесообразно увеличивать величину гипокоррекции на 3,0 дптр и более. В работе A. Medsinge, K. Nischal [7] рекомендуется учитывать размер ПЗО, превышающий возрастную норму, как на больном глазу, так и на парном, что свидетельствует об уже имеющейся миопизации. Величина ПЗО может не только превышать, но и отставать от возрастной нормы, что наряду с факторами риска является косвенным прогностическим признаком аномального рефрактогенеза. Однако в доступной литературе лишь в единичных научных работах представлены показатели рефракции у детей с артифакией, имеющих предрасположенность до имплантации ИОЛ к миопии или гиперметропии при нормальных значениях ПЗО и отклонениях этого параметра. После экстракции ДВК и односторонней ВК (ОВК) с имплантацией ИОЛ в грудном возрасте (115 детей, 159 глаз) было установлено, что к моменту завершения основного роста глаза и формирования целевой рефракции (младший школьный возраст) на 50 % артифакичных глаз выявлена незапланированная рефракция (миопия от -3,25 до -15,0 дптр). Сопоставление динамики роста глаза и формирования целевой рефракции показало, что у 48,6 % детей с артифакией при ДВК и у 27,3 % при ОВК миопизация была связана с непрогнозируемым увеличением ПЗО глаз после операции [3].

Отмечается вероятность развития близорукости у 30–40 % детей, если у обоих родителей имеется миопия, и от 20 до 25 % пациентов становятся близорукими, если только один из родителей имеет данную патологию. Вероятность развития миопии у детей составляет 10 %, даже когда у родителей нет близорукости [8].

ЦЕЛЬ работы — изучить показатели рефракции у детей, предрасположенных к миопии и гиперметропии, после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением в глазном отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института находилось 60 (95 глаз) пациентов: с ДВК (35 детей,

70 глаз) и с ОВК (25 детей, 25 глаз). Детям проводилась экстракапсулярная экстракция катаракты с имплантацией сферо-сферичных моноблочных мягких ИОЛ (Alcon, модели Acrysof iQ, Acrysof Natural). Пациенты были разделены на момент операции по возрасту на 3 группы: I группа — от 1 до 4 лет (25 детей, 40 глаз), II группа — от 4 до 8 лет (20 детей, 30 глаз), III группа — от 8 до 12 лет (15 детей, 25 глаз). Отдаленные результаты показателей рефракции изучали через 30–36 мес после операции. Обследование включало сбор жалоб, анамнеза, визиометрию, биомикроскопию (TOMEY, TSL-7000Z), кераторефрактометрию (TOMEY, RS-800), скиаскопию, ультразвуковое исследование глазного яблока (STRONG 6000AB), офтальмоскопию, кератопахиметрию (TOMEY, RS-800) и консультацию смежных специалистов. В качестве факторов риска развития миопии и гиперметропии оценивали наследственную отягощенность, параметры ПЗО глаз с ВК, показатели рефракции и ПЗО парного здорового глаза при ОВК.

Дети (42 глаза), у которых были выявлены два и более фактора риска аномального рефрактогенеза, были разделены на две подгруппы: А и В. Подгруппу А составили дети, предрасположенные к развитию миопии, подгруппу В — дети, предрасположенные к развитию гиперметропии выше нормальных возрастных значений. У остальных детей (53 глаза) факторов риска аномального рефрактогенеза не было выявлено.

Расчет силы ИОЛ проводился по формуле SRK II с учетом возрастной гипокоррекции [9]. Преломляющая сила ИОЛ варьировала в I группе от +17,5 до +32,5 дптр, во II группе — от +16,0 до +28,0 дптр, в III группе — от +15,0 до +23,0 дптр. Величина возрастной гипокоррекции составляла от +1,0 до +8,0 дптр. Кератометрические показатели находились в диапазоне от 39,94 до 46,75 дптр, величина ПЗО — от 18,34 до 24,25 мм, при этом величина биометрических параметров не во всех случаях соответствовала возрастной норме.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ показателей рефракции, проведенный через 30–36 мес после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ у детей в возрасте от 1 года до 12 лет, позволил выявить у части детей всех групп отклонение от запланированных возрастных показателей рефракции в сторону миопии или гиперметропии (табл. 1).

У детей I группы эти отклонения были выявлены в 47,5 % случаев: у 37,5 % имелась миопия от -0,5 до -6,5 дптр, в том числе у 10 % детей — простой миопический астигматизм, а в 10 % — гиперметропия, превышающая возрастную норму. У 52,5 % рефракция была близка к норме: в 37,5 % выявлялась возрастная гиперметропия, в 15 % случаев — эмметропия. Во II и III группах отмечалась тенденция к уменьшению числа глаз с отклонениями рефракции — до 30,1 и 28,0 % соответственно. Так, во II группе миопия от -1,0 до -6,25 дптр была выявлена в 26,7 %, а в III группе — в 24,0 %. Гиперметропия, превышающая возрастную норму, во II группе составила 3,4 %, а в III группе — 4,0 %. Отмечена тенденция к увеличению числа глаз с эмметропической рефракцией от 56,6 % (II группа) до 72,0 % (III группа) за счет уменьшения числа глаз с возрастной гиперметропией. Такую тенденцию динамики рефракционных показателей после экстракции ВК с имплантацией ИОЛ можно объяснить различными сроками хирургического вмешательства и более точным определением силы имплантируемой ИОЛ в старшем возрасте, когда заканчивается физиологический рост глаза.

В целом у 60 (95 глаз) прооперированных детей незапланированный рефрактогенез выявлен в 43,1 % (41 глаз) случаев: в 30,5 % (29 глаз) — миопия, в 6,3 % (6 глаз) — гиперметропия, превышающая норму, в 6,3 % (6 глаз) — эмметропия, несоразмерная возрасту (1–4 года).

Анализ частоты развития незапланированной рефракции артифакичных глаз у детей в группе риска и без него позволил выявить наибольшую их частоту (73,8 %) в группе детей, предрасположенных к аномальному рефрактогенезу. У пациентов без риска аномального рефрактогенеза его частота составила лишь 18,9 % (табл. 2 и 3).

Необходимо отметить, что для рефрактогенеза при артифакии как в группе риска, так и без него характерно усиление рефракции. При этом миопия и несоразмерная возрасту эмметропия чаще проявлялись у детей с предрасположенностью к близорукости (70,2 %).

Всем пациентам с артифакией по показаниям назначалась очковая докоррекция, окклюзия лучше видящего глаза с динамической оценкой остаточной рефракции и зрительных функций. При этом из-за малого возраста ребенка, неорганизованности родителей и других причин 69 % детей не выполняли рекомендаций по лечению не только депривационной, но и возникшей впоследствии, по нашему мнению, рефракционной амблиопии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аномальные рефракционные изменения могут быть проявлением неадекватно подобранной ИОЛ, что связано с расчетом ее оптической силы по единой формуле всем детям — как с риском аномального рефрактогенеза, так и без него. Высокая частота незапланированной рефракции при артифакии у детей с предрасположенностью к аномальному рефрактогенезу, возможно, связана также с наличием обскурационной или рефракционной амблиопии. Полученные

Таблица 1. Рефракция у детей I, II и III группы через 30–36 мес после экстракции ВК
Table 1. Refraction error in children of I, II and III groups 30–36 months after congenital cataract extraction

Тип рефракции Refraction Type	I		II		III	
	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%
Миопия Myopia	15	37,5	8	26,7	6	24,0
Гиперметропия, превышающая возрастную норму Hyperopia exceeding age norm	4	10,0	1	3,4	1	4,0
Эмметропия Emmetropia	6	15,0	17	56,6	18	72,0
Возрастная гиперметропия Age-related hyperopia	15	37,5	4	13,3		–
Итого Total	40	100,0	30	100,0	25	100,0

Таблица 2. Рефракция (дптр) у детей с артифакией, предрасположенных к аномальному рефрактогенезу
Table 2. Refraction errors (D) of children with pseudophakia predisposed to abnormal refractogenesis

Подгруппа А (37 глаз) Subgroup A (37 eyes)				Подгруппа В (5 глаз) Subgroup B (5 eyes)			
целевая target	количество глаз абс. (%) number of eyes abs. (%)	фактическая actual	количество глаз абс. (%) number of eyes abs. (%)	целевая target	количество глаз абс. (%) number of eyes abs. (%)	фактическая actual	количество глаз абс. (%) number of eyes abs. (%)
Эмметропия Emmetropia	6 (16,2)	Миопия Myopia -0,5...-3,0	12 (32,4)	Гиперметропия (возрастная) Age-related hyperopia	1 (20)	Гиперметропия, превышающая возрастную норму Hyperopia (exceeding age norm)	4 (80)
Гипер-метропия (возрастная) Age-related hyperopia	4 (10,8)	Миопия Myopia -3,25...-6,0	6 (16,2)				
		Миопия Myopia -6,25...-6,5	4 (10,8)				
		Эмметропия (не соразмерная возрасту) Emmetropia (dis proportionate to age)	4 (10,8)				
		Гиперметропия (превышающая возрастную норму) Hyperopia (exceeding age norm)	1 (2,7)				
Всего Total	10 (27)	Всего Total	27 (73)	Всего Total	1 (20)	Всего Total	4 (80)

Таблица 3. Рефракция (дптр) у детей с артифакией без предрасположенности к аномальному рефрактогенезу
Table 3. Refraction (D) of children with pseudophakia not predisposed to abnormal refractogenesis

Целевая Target	Количество глаз абс. (%) Number of eyes abs. (%)	Фактическая Actual	Количество глаз абс. (%) Number of eyes abs. (%)
Гиперметропия (возрастная) Age-related hyperopia (age)	14 (26,4)	Миопия Myopia -0,5...-2,0	7 (13,2)
Эмметропия Emmetropia	29 (54,7)	Эмметропия (несоразмерная возрасту) Emmetropia (disproportionate to age)	2 (3,8)
		Гиперметропия (превышающая возрастную норму) Hyperopia (exceeding the age norm)	1 (1,9)
Всего Total	43 (81,1)	Всего Total	10 (18,9)

результаты указывают на необходимость определения индивидуального коэффициента поправки в формуле расчета силы ИОЛ у детей с риском аномального рефрактогенеза, коррекции остаточной погрешности рефракции и лечения амблиопии.

Литература/References

1. *Chandramouli S.G.,Shilpa G.R., Farhadul A.* Pediatric intraocular lens power calculation. Journal of Ophthalmic Science and Research. 2018; 4: 232–6. doi: 10.4103/tjosr.tjosr_105_18
2. *Хамраева Л.С., Нарзуллаева Д.У.* Клинико-функциональные результаты первичной имплантации интраокулярной линзы у детей с катарактами различной этиологии. Журнал теоретической и клинической медицины. Ташкент. 2018; 3: 100–3. [*Khamraeva L.S., Narzullaeva D.U.* Clinical and functional results of the primary implantation of an intraocular lens in children with cataracts of various etiologies. Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy meditsiny. Tashkent. 2018; 3: 100–3 (in Russian)].
3. *Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Трифонова О.Б. и др.* Рефракция при артифакии после хирургического лечения врожденных катаракт. Вестник офтальмологии. 2019; 1: 36–41. [*Katargina L.A., Kruglova T.B., Trifonova O.B., et al.* Refraction in pseudophakia after surgical treatment of congenital cataracts. Vestnik oftal'mologii. 2019; 1: 36–41 (in Russian). doi.org/10.17116/oftalma201913501136]
4. *McClatchey S.K., Hofmeister E.M.* The optics of aphakic and pseudophakic eyes in childhood. Surv. Ophthalmol. 2010 Sept; 55: 174–82. doi: 10.1016/j.survophthal.2009.07.001
5. *Катаргина Л.А., Круглова Т.Б., Егиян Н.С., Трифонова О.Б.* Динамика длины передне-задней оси глаза и рефракции у детей с артифакией после ранней хирургии врожденных катаракт. Российская педиатрическая офтальмология. 2015; 2: 20–4. [*Katargina L.A., Kruglova T.B., Egiyan N.S., Trifonova O.B.* Dynamics of the length of the anteroposterior axis of the eye and refraction in children with artiphakia after early surgery for congenital cataracts. Rossiiskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2015; 2: 20–4 (in Russian)].
6. *Lambert S.R., Lynn M.J., Hartmann E.E., et al.* Comparison of contact lens and intraocular lens correction of monocular aphakia during infancy: a randomized

clinical trial of HOTV optotype acuity at age 4.5 years and clinical findings ad age 5 years. JAMA Ophthalmol. 2014; 132 (6): 676–82. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.53
7. *Medsinge A., Nischal K.K.* Pediatric cataract: challenges and future directions. Clin. Ophthalmol. 2015; 9: 79-90. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293928/
8. *Trivedi R.H., Wilson M.E.* IOL Power Calculation for Pediatric Cataract. Kerala Journal of Ophthalmology. 2006; XVIII (3): 190–3. https://pdfs.semanticscholar.org/88cc/b855af9a1d538c2db3920bc9118b34415da9.pdf
9. *Trivedi R.H., Wilson M.E., Scott I.U., et al.* Selecting Intraocular Lens in Children. Ophthalmic Pearls. 2006; 1: 35–6.

Вклад авторов в работу: Л.С. Хамраева — оперативное лечение и офтальмологическое обследование; анализ научной литературы и результатов, написание статьи; Д.У. Нарзуллаева — анализ историй болезни, литературы, клинические и офтальмологические исследования, статистическая обработка и анализ результатов; Л.А. Катаргина — участие в обсуждении результатов, финальное редактирование; Т.Б. Круглова — участие в обсуждении результатов и написании статьи.

Поступила: 13.09.2019
Переработана: 31.01.2020
Принята к печати: 29.03.2020

Originally received: 13.09.2019
Final revision: 31.01.2020
Accepted: 29.03.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ташкентский педиатрический медицинский институт, ул. Богишамол, д. 223, Ташкент, 100140, Узбекистан
Лола Салимовна Хамраева — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии
Дилдора Уктамовна Нарзуллаева — соискатель базовой докторантуры (PhD) кафедры офтальмологии, детской офтальмологии
ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия
Людмила Анатольевна Катаргина — д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе
Татьяна Борисовна Круглова — д-р мед. наук, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей, профессор кафедры непрерывного медицинского образования
Для контактов: Дилдора Уктамовна Нарзуллаева, diladora@mail.ru; Лола Салимовна Хамраева, lola251167@mail.ru

Tashkent Pediatric Medical Institute, 223, Bogishamol, Tashkent, 100140, Uzbekistan
Lola S. Khamraeva — Cand. of Med. Sci., associate professor of the department of ophthalmology, pediatric ophthalmology
Dildora U. Narzullaeva — PhD student, department of ophthalmology, pediatric ophthalmology
Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
Ludmila A. Katargina — Dr. of Med. Sci., professor, deputy director for science
Tatiana B. Kruglova — Dr. of Med. Sci., department of eye pathology in children, professor, department of continuing medical education
Contact information: Dildora U. Narzullaeva, diladora@mail.ru; Lola S. Khamraeva, lola251167@mail.ru