

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-1-65-68>



Показатели гидродинамики глаза у детей с врожденной катарактой, афакией и артифакцией

Л.С. Хамраева¹, Л.Ю. Бобоха¹, Л.А. Катаргина²

¹ Ташкентский педиатрический медицинский институт, ул. Богишамол, д. 223, Ташкент, 100140, Республика Узбекистан

² ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Цель — определить особенности клинико-функциональных и тонографических показателей глаз детей с катарактой, афакией и артифакцией. **Материал и методы.** Выполнен сравнительный анализ показателей глазной гидродинамики, проведенной по упрощенной методике с использованием номограммы Фриденвальда, у 75 детей в возрасте от 2 до 17 лет с катарактой (24 глаза), афакией (21 глаз), артифакцией (15 глаз) и с дислокацией интраокулярной линзы (ИОЛ) (15 глаз), а также 12 здоровых детей (24 глаза). **Результаты.** При артифакции обнаружено достоверное снижение истинного внутриглазного давления (ВГД) до $10,00 \pm 0,01$ мм рт. ст. за счет уменьшения продукции внутриглазной жидкости (ВГЖ) до $0,10 \pm 0,01$ мм³/мин и увеличения ее оттока до $0,75 \pm 0,02$ мм³/мин/мм. Дислокация ИОЛ привела к повышению истинного ВГД ($24,40 \pm 1,00$ мм рт. ст.) ввиду увеличения продукции ВГЖ ($4,09 \pm 0,05$ мм³/мин) и снижения ее оттока ($0,010 \pm 0,002$ мм³/мин/мм). В этих глазах отмечены клинические проявления вторичной псевдофакической глаукомы, которые объясняются наличием препятствий оттоку ВГЖ — грыжи стекловидного тела и частичного витреального блока, что явилось показанием к реоперации. **Заключение.** Обнаружены достоверные изменения гидродинамических показателей глаз у детей с артифакцией: повышение истинного ВГД при дислокации ИОЛ и, напротив, его снижение при нормальном положении искусственного хрусталика. «Гипотония» глаза при артифакции, по мнению авторов, требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: гидродинамика глаза; катаракта; афакия; артифакция; псевдофакическая глаукома; имплантация ИОЛ; дислокация хрусталика

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Хамраева Л.С., Бобоха Л.Ю., Катаргина Л.А. Показатели гидродинамики глаза у детей с врожденной катарактой, афакией и артифакцией. Российский офтальмологический журнал. 2021; 14 (1): 65-8. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-1-65-68>

Eye hydrodynamics indicators in children with congenital cataract, aphakia and pseudophakia

Lola S. Khamraeva¹, Lubava Yu. Bobokha¹, Lyudmila A. Katargina²

¹ Tashkent Pediatric Medical Institute, 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan

² Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19 Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
lola251167@mail.ru

Purpose. To determine the specificity of functional and tonographic parameters of the eyeball in children with cataract, aphakia and pseudophakia. **Material and methods.** A comparative analysis of eye hydrodynamics indices was made according to a simplified procedure, using the Friedenwald nomogram, on 75 children aged 2 to 17 years with cataract (24 eyes), aphakia (21 eyes), pseudophakia (15 eyes), and IOL dislocation (15 eyes), as well as 12 healthy children. **Results.** In pseudophakia, true IOP was found to fall to 10.00 ± 0.01 mm Hg due to a decrease in aqueous humor production (to 0.10 ± 0.01 mm³ / min) and increase of its outflow (to 0.75 ± 0.02 mm³/min / mm). IOL dislocation led to an increase in true IOP (24.40 ± 1.0 mm Hg) due to an increase in aqueous humor production (4.09 ± 0.05 mm³/min) and

a decrease in its outflow ($0.010 \pm 0.002 \text{ mm}^3/\text{min}/\text{mm}$). In these eyes, clinical manifestations of secondary pseudophakic glaucoma were noted, which are explained by factors obstructing aqueous humor outflow (vitreous prolapse and partial vitreous block) and considered an indication for re-operation. **Conclusion.** Statistically significant changes of hydrodynamic eye parameters in children with pseudophakia have been detected: increased true IOP in IOL dislocation, and, conversely, reduced true IOP in case of the normal IOL location. The authors believe that eye "hypotension" in case of pseudophakia requires further study.

Keywords: eye hydrodynamics; cataract; aphakia; pseudophakia; pseudophakic glaucoma; IOL implantation; lens dislocation

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., Bobokha L.Yu., Katargina L.A. Eye hydrodynamics indicators in children with congenital cataract, aphakia and pseudophakia. Russian ophthalmological journal. 2021; 14 (1): 65-8 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-1-65-68>

Имплантация искусственного хрусталика в последние десятилетия получила широкое распространение. Интраокулярные линзы (ИОЛ) считают оптимальным методом коррекции афакии, так как они лишены недостатков очковой и контактной коррекции [1]. При выборе способа коррекции афакии у детей раннего возраста принимаются во внимание следующие основные обстоятельства: анатомо-функциональные особенности растущего глаза (существование сенситивного периода, моделирование рефракционного эффекта соответственно возрасту), постоянство коррекции [2, 3]. Первично имплантированная ИОЛ, в отличие от очков и контактных линз, является оптимальным методом коррекции индуцированной афакии, который позволяет создать все условия для завершения возрастного органогенеза глаза, морфологического и функционального развития зрительной системы. Многие вопросы ранней интраокулярной коррекции у детей с врожденными катарактами (ВК) остаются дискуссионными, что связано с особенностями анатомо-оптических параметров глаз детей раннего возраста, которые обуславливают сложности расчета оптической силы имплантируемой ИОЛ и проведения малотравматичной операции, а также повышенный риск развития эксудативно-пролиферативных реакций после операции у детей первых месяцев жизни [4]. Особенности топографии связочного аппарата хрусталика, повышенная двигательная активность детей и, как следствие, высокий риск травматизации глаза приводят к дислокации ИОЛ, существенно увеличивая в последующем развитие таких осложнений, как внутриглазная гипертензия, что может поставить вопрос о повторном хирургическом вмешательстве [5]. Изменение внутриглазного давления (ВГД) и гидродинамики артификальных глаз в послеоперационном периоде изучено недостаточно. В то же время гидродинамические показатели могут свидетельствовать об адекватности расположения и функционирования ИОЛ, а также служить критерием при определении показаний к повторным хирургическим вмешательствам на артификальных глазах.

ЦЕЛЬ работы — определить особенности клинико-функциональных и топографических показателей глаз детей с врожденной катарактой, афакией и артификацией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 75 детей, в том числе 43 (58 %) мальчиков и 32 (42 %) девочек, в возрасте от 2 до 17 лет с катарактой, афакией и артификацией, находившихся на стационарном лечении в глазном отделении клиники Ташкентского педиатрического медицинского института. Офтальмологическое обследование включало визометрию, биомикроскопию, эхобиометрию и топографию по упрощенной методике с использованием номограммы Фриденвальда.

Статистическая обработка включала параметрический анализ данных с определением критерия Стьюдента (t), вероятность допустимой ошибки составляла 0,05, значения t сравнивались с показателями таблицы «Критические значения t-критерия Стьюдента для различных степеней свободы $\eta = n_1 + n_2 - 2$ и уровней значимости».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с диагнозом дети были разделены на 4 основные группы: в I группу вошли 24 (24 глаза) пациента с катарактой, во II — 21 (21 глаз) пациент с афакией, в III — 15 (15 глаз) детей с артификацией, в IV — 15 (15 глаз) пациентов с дислокацией ИОЛ. В контрольную группу вошли 12 (24 глаза) здоровых детей той же возрастной группы.

У пациентов I, II, III групп при поступлении отмечались жалобы на низкое зрение, больных IV группы беспокоили боли, покраснение в глазу, слезотечение и снижение остроты зрения.

Пациенты I группы в 18 (75 %) случаях обратились по поводу удаления ВК, в 6 (25 %) случаях — травматической катаракты. Острота зрения в этой группе ниже 0,05 была в 63 %, от 0,05–0,09 — в 37 % случаев. При биомикроскопии атипичные формы катаракт выявились в 12 (50 %) глазах, зонулярные — в 3 (13 %), полные — в 7 (29 %), заднекапсулярные — в 2 (8 %) глазах.

У детей II группы экстракция травматической катаракты была проведена в 6 (29 %), ВК — в 15 (71 %) случаях, имплантация ИОЛ не проводилась. Интраоперационные осложнения включали выход стекловидного тела на 8 (38 %) глазах. Из ранних послеоперационных осложнений отмечены отек роговицы на 3 (14 %) и воспалительная эксудативная реакция во влаге передней камеры 1+, 2+ на 6 (29 %) глазах. Острота зрения ниже 0,04 была у 11 (52 %), от 0,05 до 0,09 — у 10 (48 %) пациентов. Фиброз задней капсулы (ФЗК) был обнаружен на 16 (76 %) глазах, из них ФЗК I степени — на 5, II степени — на 11 глазах.

Пациентам III группы первичная имплантация ИОЛ проводилась в 9 (60 %), вторичная — в 6 (40 %) случаях. Острота зрения ниже 0,04 была у 2 (13 %), от 0,05 до 0,1 — у 6 (87 %) больных. ФЗК был у всех детей, из них II степени — на 13 (87 %), III степени — на 2 (13 %) глазах. Ранние послеоперационные осложнения включали развитие воспалительной эксудативной реакции в виде 1+, 2+ на 7 (47 %) глазах.

Детям IV группы искусственный хрусталик имплантировали после удаления ВК в 11 (73 %), травматических катаракт — в 4 (26 %) случаях, при этом первичная имплантация проведена в 10 (67 %), вторичная — в 5 (33 %) случаях. Причинами смещений ИОЛ были воспалительные процессы и травмы в раннем послеоперационном периоде: 33 % детей перенесли ОРВИ, 20 % не соблюдали режим закапывания антибактериальных и гормональных капель, 47 % полу-

чили тупые травмы глаз. При дислокации ИОЛ II степени, наблюдавшейся на 5 (33 %) глазах, биомикроскопически в оптической зоне визуализировались край гаптики ИОЛ и фиброзно-измененный капсульный мешок. Острота зрения при этом была от 0,1 до 0,3. На 10 (67 %) глазах наблюдалась III степень дислокации ИОЛ: часть гаптического элемента искусственного хрусталика находилась в передних слоях стекловидного тела, что подтвердилось биомикроскопически и эзографически, отмечался также выход волокон стекловидного тела в переднюю камеру. Острота зрения ниже 0,04 наблюдалась на 3 (20 %) глазах, от 0,05 до 0,09 — на 7 (47 %).

Для исследования гидродинамики до хирургического вмешательства детям в возрасте от 2 лет до 7 лет тонографию проводили после премедикации, детям старше 7 лет — под местной анестезией (после инстилляций глазных капель анестетиков). Результаты тонографического исследования представлены в таблице.

Сравнение показателей гидродинамики глаз детей первых двух групп с соответствующими параметрами глаз контрольной группы достоверных изменений не выявило. В то же время в III и IV группах различия были значимыми. Так, в III группе обнаружено достоверное снижение истинного ВГД за счет снижения продукции внутриглазной жидкости (ВГЖ) и повышения ее оттока. По-видимому, это связано с сохранностью задней капсулы, отсутствием выхода стекловидного тела, наличием базальной колобомы радужки, однако этот вопрос требует дальнейших исследований. В IV группе отмечено повышение истинного ВГД за счет повышения продукции ВГЖ и снижения ее оттока, при этом различия соответствующих показателей были также достоверными. К выявленной псевдофакической глаукоме привели грыжа стекловидного тела и частичный витреальный блок в результате смещения ИОЛ.

Для успешного лечения дети с перечисленной офтальмопатологией в обязательном порядке проходили предоперационную подготовку. Хирургическое вмешательство проводили под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Пациентам I группы была проведена экстракция катаракты с имплантацией сферо-сферичных моноблочных мягких ИОЛ модели OcuFlex. Во II группе имплантированы искусственные хрусталики в комбинации с задним капсуло-рексисом. Детям III группы была произведена ИАГ-лазерная

дисцизия задней капсулы хрусталика. При дислокациях ИОЛ (IV группа) проведены повторные хирургические вмешательства: репозиция ИОЛ с передней витреэктомией на 4 (27 %) глазах, эксплантация хрусталика и замена его на ИОЛ РСП-3 с подшиванием комплекса к радужной оболочке на 3 (20 %), удаление ИОЛ с передней витреэктомией на 8 (53 %) глазах. Показаниями для реопераций были клинические проявления вторичной псевдофакической глаукомы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ показал достоверные изменения гидродинамических показателей глаз детей с артификацией: повышение истинного ВГД при дислокации ИОЛ и, напротив, его снижение при нормальном положении искусственного хрусталика. Развитие вторичной псевдофакической глаукомы явилось показанием для реопераций. «Гипотония» глаза при артификации требует, по мнению авторов, дальнейшего изучения.

Литература/References

1. Золотарев А.В., Жукова О.В., Князева Е.А., Акимова Т.Ф. Результаты имплантации различных моделей мягких ИОЛ при врожденной катаракте у детей. Вестник ОГУ. 2008; 12: 39–41. [Zolotarev A.V., Zhukova O.V., Knyazeva E.A., Akimova T.F. The results of the implantation of various models of soft IOL in congenital cataracts in children. Vestnik OGU. 2008; 12: 39–41 (in Russian)].
2. Бикбов М.М., Ишбердина Л.Ш. Интраокулярная коррекция афакции у детей раннего возраста. Вестник ОГУ. 2010; 12: 35–7. [Bikbov M.M., Ishberdina L.Sh. Intraocular correction of aphakia in young children. Vestnik OGU. 2010; 12: 35–7 (in Russian)].
3. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шашинова А.М., ред. Зрительные функции и их коррекция у детей. Руководство для врачей. Москва: Медицина; 2005: 362–5. [Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M., eds. Visual functions and their correction in children. Guidelines for clinicians. Moscow: Meditsina; 2005: 362–5 (in Russian)].
4. Круглова Т.Б., Катаргина Л.А., Егиян Н.С., Арестова Н.Н. Хирургическая тактика и особенности интраокулярной коррекции у детей с врожденными катарактами первого года жизни. Офтальмохирургия. 2018; 1: 13–8. [Kruglova T.B., Katargina L.A., Egiyan N.S., Arestova N.N. Surgical tactics and peculiarities of intraocular correction in children of the first year of life with congenital cataracts. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2018; (1): 13–8 (in Russian). <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2018-1-13-18>]
5. Хамраева Л.С., Бобоха Л.Ю. О причинах реопераций на артификационных глазах у детей. Инфекция, иммунитет и фармакология. 2018; 4: 223–6. [Khamraeva L.S., Bobokha L.Yu. About the causes of reoperation on pseudophakia in children. Infektsiya, immunitet i farmakologiya. 2018; 4: 223–6 (in Russian)].

Таблица. Тоннографические показатели глаза, М ± m
Table. Indicators of eye tonography, M ± m

Показатели тонографии Indicators of tonography	Группы Groups				
	I 24 глаза 24 eyes	II 21 глаз 21 eyes	III 15 глаз 15 eyes	IV 15 глаз 15 eyes	Контроль 24 глаза Control 24 eyes
Истинное ВГД (P ₀), мм рт. ст. True IOP (P ₀), mm Hg	11,02 ± 0,08 t = 2,01	11,70 ± 0,20 t = 1,99	10,00 ± 0,01 t = 4,44	24,40 ± 1,00 t = 3,13	13,8 ± 0,3
Коэффициент легкости оттока (C), мм ³ /мин / мм рт. ст. Coefficient of outflow facility (C), mm ³ /min/mmHg	0,33 ± 0,03 t = 2,85	0,34 ± 0,01 t = 2,88	0,75 ± 0,02 t = 2,99	0,010 ± 0,002 t = 2,11	0,33 ± 0,08
Минутный объем водянистой влаги (F), мм ³ /мин Minute volume of aqueous humor (F), mm ³ /min	1,50 ± 0,02 t = 1,76	1,09 ± 0,08 t = 1,25	0,10 ± 0,01 t = 3,05	4,09 ± 0,05 t = 2,80	2,45 ± 0,30
Коэффициент Беккера (P ₀ /C) Becker coefficient (P ₀ /C)	48,81 ± 1,10 t = 2,78	75,20 ± 2,50 t = 2,55	70,53 ± 1,10 t = 3,08	118,5 ± 2,0 t = 2,24	65,0 ± 4,8

Примечание. Для I и II групп критическое значение критерия Стьюдента t не ниже 2,06 и 2,08 при объеме выборки 24 и 21; для III группы — не ниже 2,13 при объеме выборки 15, для IV группы — не ниже 2,13 при объеме выборки 15.

Note. For groups I and II, the critical value of Student criterion (t) is not lower than 2.06 and 2.08 with a sample size of 24 and 21; for group III it is not lower than 2.13 for a sample size of 15, for group IV it is not lower than 2.13 for a sample size of 15.

Вклад авторов в работу: Л.С. Хамраева — анализ литературы, сбор и анализ клинических данных, написание статьи; Л.Ю. Бобоха — статистическая обработка и анализ результатов; Л.А. Катаргина — участие в обсуждении результатов, научное редактирование статьи.

Authors' contribution: L.S. Khamraeva — literature analysis, collection and analysis of the clinical data, article writing; L.Yu. Bobokha — statistical processing and analysis of the results; L.A. Katargina — interpretation of the results, article editing.

Поступила: 08.04.2020

Переработана: 02.06.2020

Принята к печати: 08.06.2020

Originally received: 08.04.2020

Final revision: 02.06.2020

Accepted: 08.06.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ташкентский педиатрический медицинский институт, ул. Богишамол, д. 223, Ташкент, 100140, Республика Узбекистан

Лола Салимовна Хамраева — канд. мед. наук, доцент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология»

Любава Юрьевна Бобоха — ассистент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология»

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

Людмила Анатольевна Катаргина — д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе

Для контактов: Лола Салимовна Хамраева,

lola251167@mail.ru;

Любава Юрьевна Бобоха,

lubavaboboha1979@mail.ru

Tashkent Pediatric Medical Institute, 223, Bogishamol St., Tashkent, 100140, Uzbekistan

Lola S. Khamraeva — Cand. of Med. Sci., associate professor of chair of ophthalmology, pediatric ophthalmology

Lubava Yu. Bobokha — MD, assistant of chair of ophthalmology, pediatric ophthalmology

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

Lyudmila A. Katargina — Dr. of Med. Sci., professor, deputy director

For contacts: Lola S. Khamraeva,
lola251167@mail.ru;

Lubava Yu. Bobokha,

lubavaboboha1979@mail.ru