

## Фемтолазеры в хирургии врожденной катаракты у детей



И.С. Зайдуллин



Ю.К. Бурханов

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Россия

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(1S):45-48

**Цель:** изучить особенности и результаты использования фемтосекундного лазера в хирургии врожденной катаракты у детей. **Пациенты и методы.** Проведено обследование и хирургическое лечение 35 детей (37 глаз) с врожденной катарактой в возрасте от 12 месяцев до 14 лет ( $5,38 \pm 6,3$  года). Первый этап операции включал выполнение переднего капсулорексиса с помощью фемтосекундного лазера Victus™ (Technolas Perfect Vision, Baush&Lomb, Германия). Вторым этапом проводили удаление лоскута передней капсулы, выполнение гидродиссекции, проведение аспирации хрусталиковых масс, внутрикапсулярную имплантацию ИОЛ. **Результаты.** При проведении фемтолазерной капсулотомии выявлено увеличение ее диаметра, которое зависело от возраста ребенка и состояния передней капсулы хрусталика. Полученный диаметр диска передней капсулы почти во всех глазах был значительно меньше планируемого, что связано с ее высокой эластичностью у детей. **Заключение.** Использование фемтосекундного лазера у детей с врожденной катарактой, особенно у грудных, позволяет повысить эффективность зрительной реабилитации. При проведении передней фемтолазерной капсулотомии у детей с врожденной катарактой необходимо учитывать увеличение ее диаметра, зависящее от возраста ребенка и состояния передней капсулы хрусталика. Проведение первого этапа операции у детей старшего возраста под местной анестезией требует индивидуального подхода.

**Ключевые слова:** фемтосекундный лазер, передняя капсулотомия, врожденная катаракта, дети

**Для цитирования:** Зайдуллин И.С., Бурханов Ю.К. Фемтолазерные системы в хирургии врожденной катаракты у детей. *Офтальмология*. 2019;16(1S):45-48. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-45-48>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**

## Femtolasers in Congenital Cataract Surgery in Children

I.S. Zaidullin, Y.K. Burkhanov

Ufa Eye Research Institute  
Pushkina str., 90, Ufa, 450008, Russia

### ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2019;16(1S):45-48

**Purpose.** To study the features and results of femtolasers use in congenital cataract surgery in children. **Patients and Methods.** 35 children (37 eyes) with congenital cataracts aged from 12 months to 14 years ( $5.38 \pm 6.3$  years) were examined and surgical treated. The first stage of the operation included femtolasers execution of the anterior capsulorhexis (femtosecond laser Victus™ (Technolas Perfect Vision/Baush&Lomb, Germany)). The second stage was the flap of the anterior capsule removal, the performance of hydrodissection, aspiration of lens masses, intracapsular implantation of the IOL. **Results.** In case of femtolasers capsulotomy, its diameter increased. It depended on the child age and the state of the anterior lens capsule. The obtained disc diameter of the anterior capsule in almost all eyes was significantly less than planned, due to its high elasticity in children. **Conclusion.** The use of a femtosecond laser in children with congenital cataracts, especially in infants, increase the effectiveness of visual rehabilitation. When



conducting an anterior femtolasercapsulotomy in children with congenital cataract, it is necessary to take into account an increase in the diameter of the anterior capsulotomy, depending on child age and the condition of the anterior lens capsule. The first stage of surgery under local anesthesia in older children requires an individual approach.

**Keywords:** femtosecond laser, anterior capsulotomy, cataract, children

**For citation:** Zaidullin I.S., Burkhanov Y.H. Femtolasercapsulotomy in Children. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1S):45–48. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-45-48>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

Фемтолазерные системы широко применяются в хирургии катаракты у взрослых пациентов для проведения роговичных разрезов, фрагментации хрусталикового вещества, передней и задней капсулотомии [1–6].

Использованию фемтолазеров у детей посвящены единичные работы, это связано прежде всего с тем, что у детей имеется практически всегда мягкое хрусталиковое вещество, не требующее фрагментации [7, 8]. Одно из главных преимуществ применения фемтосекундных лазеров заключается в возможности проведения передней или задней капсулотомии у детей первого года жизни. Передний капсулорексис у грудных детей — наиболее сложная процедура, обусловленная особенностями строения передней капсулы хрусталика и требующая длительного обучения офтальмохирургов. Толщина передней капсулы в этом возрасте минимальна и составляет в среднем 4 мкм, при этом ткань капсулы отличается высокой эластичностью [9]. В связи с этим даже в ведущих офтальмологических клиниках передняя капсулотомия в этой возрастной группе производится накопечником витреотома, что тем не менее приводит к развитию специфических осложнений [10].

**Цель работы:** изучить особенности и результаты использования фемтосекундного лазера в хирургии врожденной катаракты у детей.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование и хирургическое лечение 35 детей (37 глаз) с врожденной катарактой в возрасте от 12 месяцев до 14 лет ( $6,24 \pm 4,13$  года).

Первый этап операции включал наложение вакуумного кольца на глаз пациента; «докинг» — стыковку вакуумного кольца с оптическим интерфейсом лазерной установки; разметку границ зрачка, разметку передней капсулы; выполнение переднего капсулорексиса с помощью фемтосекундного лазера Victus™ (Technolas Perfect Vision, Baush&Lomb, Германия). Вторым этапом проводили удаление лоскута передней капсулы, выполняли гидродиссекцию, которая не отличалась от стандартной техники, аспирацию хрусталиковых масс, внутрикапсулярную имплантацию ИОЛ. Далее за ИОЛ наконечником витреотома удаляли центральную часть задней капсулы и выполняли переднюю витректомию. Для имплантации использовали интраокулярные линзы Tecnis (США) и AcrySof Natural (США).

За 60 минут до операции пациентам проводили инстилляцию мидриатиков (раствор цикломеда 1 %, ирифрина 2,5 %) четырехкратно с интервалом 15 минут

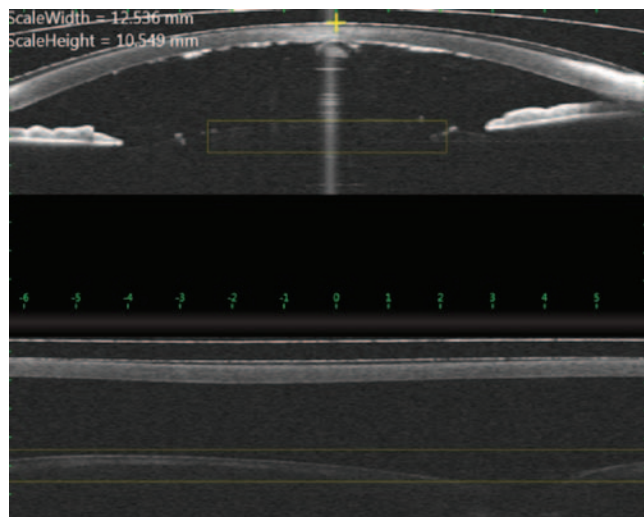
и НПВС (индоколлин 0,1 % четырехкратно за один день до операции и однократно — в день операции), которую выполняли под общей анестезией в 28 случаях. В 9 случаях у детей 12–14 лет первый этап осуществляли под местной анестезией.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все операции прошли без осложнений. После проведения вмешательства на 4 глазах (10,8 %) в области контакта вакуумного кольца наблюдались единичные субконъюнктивальные микрогеморрагии. По-видимому, это произошло вследствие увеличения силы вакуума на фемтолазерной установке для фиксации глазного яблока, что было связано с беспокойным поведением детей при проведении фемтолазерного этапа под местной анестезией. В связи с этим при проведении первого этапа под местной анестезией необходим тщательный отбор детей.

Несмотря на проведение инстилляций мидриатиков и НПВС до операции, в 29 глазах (78,4 %) после первого этапа наблюдалось резкое сужение зрачка до 2–3 мм. В этих случаях во время второго этапа в переднюю камеру вводили раствор 1 % мезатона.

В 5 случаях (13,5 %) при проведении 1 этапа под местной анестезией после фемтолазерной капсулотомии выявлены единичные перемычки, не повлиявшие на центрацию и размер передней капсулотомии. Наличие



**Рис. 1.** ОНТ-изображение глаза, полученное после докинга

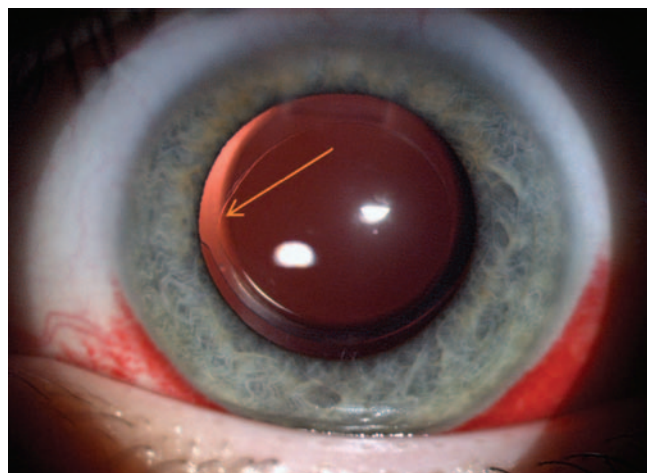
**Fig. 1.** OCT image of an eye received after docking

перемычек связано с непопаданием передней капсулы в зону воздействия лазера вследствие беспокойного поведения ребенка (рис. 1). При выполнении имплантации ИОЛ в 1 глазу (2,7 %) произошел линейный надрыв передней капсулы в месте удаленной перемычки, но это не помешало проведению внутрикапсулярной фиксации интраокулярной линзы (рис. 2). Частота разрывов передней капсулы после передней фемтокапсулотомии у взрослых составляет, по данным разных авторов, от 0 до 5 % [11].

При проведении фемтолазерной капсулотомии выявлено увеличение ее диаметра, которое зависело от возраста ребенка и состояния передней капсулы хрусталика (табл.).

Полученный диаметр диска передней капсулы почти во всех глазах был значительно меньше планируемого, что связано с высокой эластичностью капсулы у детей. Измерение капсулотомии и полученного диска передней капсулы проводили до удаления свободного листка передней капсулы с помощью размеченного капсульного пинцета (рис. 3).

Планируя проведение фемтолазерного этапа (фемтокапсулотомии) у детей с врожденной катарактой, следует учитывать состояние передней капсулы хрусталика. Диаметр передней капсулотомии увеличивается только у детей с эластичной прозрачной передней капсулой. При уплотнении передней капсулы не происходит уве-



**Рис. 2.** Изменение формы передней фемтокапсулотомии после мануального устранения надрыва передней капсулы у ребенка 5 лет

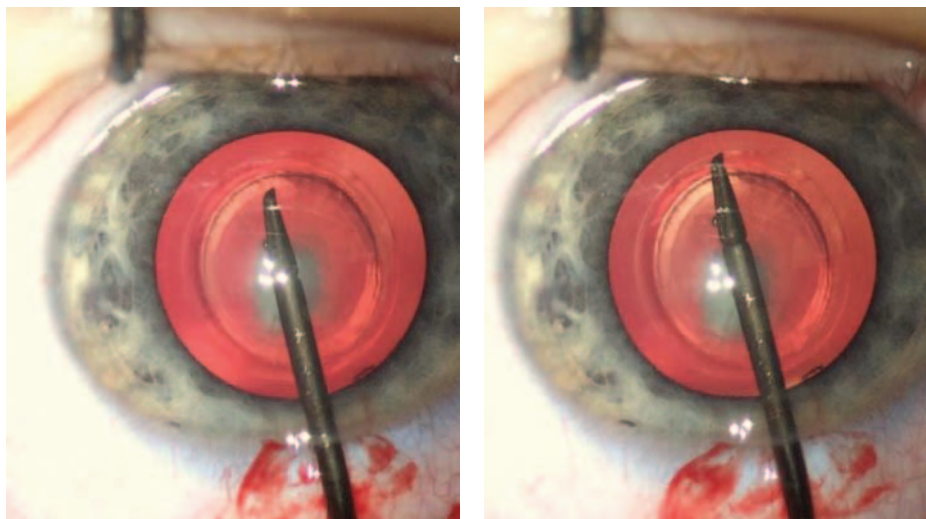
**Fig. 2.** Changing the shape of the anterior femtocapsulotomy after manual removal of anterior capsule tear in a child of 5 years old

личения передней капсулотомии даже у детей первого года жизни. Равномерное покрытие оптической части ИОЛ передним листком капсулы у детей является очень важным, так как активное ее фиброзирование в послеоперационном периоде может привести к смещению линзы и снижению ожидаемого зрительного результата.

**Таблица.** Изменение диаметра капсулорексиса после фемтолазерной капсулотомии

**Table.** Change the diameter of capsulorhexis after femtolaser capsulotomy

Возраст Age	Количество случаев / Number of cases		Среднее увеличение передней капсулотомии (мм) Mean increase in anterior capsulotomy (mm)	Диапазон увеличения передней капсулотомии (мм) Increased anterior capsulotomy range (mm)
	абс.	%		
1-3 года / 1-3 years	12	32,4	0,8 ± 0,3	0-1,2
4-7 лет / 4-7 years	15	40,5	0,4 ± 0,2	0,1-0,8
8-15 лет / 8-15 years	10	27,0	0,3 ± 0,2	0-0,7



**Рис. 3.** Оценка диаметра полученного капсулотомического отверстия и свободного лоскута передней капсулы после фемтолазерного этапа

**Fig. 3.** Estimation of the capsulotomic diameter opening obtained and the free flap of the anterior capsule after the femtolaser stage

Оптимальный размер передней капсулотомии, позволяющий закрыть края оптической части ИОЛ, составляет 5 мм [12]. Для получения капсулотомии такого размера, учитывая ее увеличение, нами закладываются следующие параметры в зависимости от возраста и формы катаракты: до 3-х лет планируемая капсулотомия — 4,2 мм; в возрасте 4–7 лет — 4,6 мм; 8–14 лет — 4,7 мм; при диффузной катаракте и наличии уплотнений передней капсулы хрусталика — 5,0 мм.

Поправки на этапе планирования операции в отношении диаметра капсулотомии и сформированного капсулотомического отверстия в зависимости от возраста позволили получить необходимый диаметр и равномерно покрыть лоскутом передней капсулы периферию оптической части ИОЛ. Это, в свою очередь, способствовало оптимальному положению линзы в глазу, сводя к минимуму риск ее децентрации. Полученные нами результаты не совпали с данными ряда авторов, предложивших формулу расчета диаметра передней капсуло-

томии в зависимости от возраста, согласно которой во всех случаях наблюдается увеличение диаметра капсулотомии на 1 мм и более у детей до 16 лет [13].

## ВЫВОДЫ

Использование фемтосекундного лазера у детей с врожденной катарактой, особенно у грудных, позволяет повысить эффективность зрительной реабилитации. При проведении передней фемтолазерной капсулотомии у детей с врожденной катарактой необходимо учитывать увеличение ее диаметра, зависящее от возраста ребенка и состояния передней капсулы хрусталика. Проведение первого этапа операции у детей старшего возраста под местной анестезией требует индивидуального подхода.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Зайдуллин И.С. — составление статьи, значительный вклад в концепцию и дизайн, сбор данных, анализ и интерпретация данных, окончательное утверждение публикуемой версии;  
Бурханов Ю.К. — вклад в анализ и интерпретацию данных, сбор данных, окончательное утверждение публикуемой версии.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бикбов М.М., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия катаракты у пациентов с узким ригидным зрачком. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2014;4:16–19. [Bikbov M.M., Burkhanov Y.K., Usubov E.L. Femto-laser-assisted cataract surgery in patients with a narrow pupil. Cataract and refractive surgery = *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya*. 2014;4:16–19 (In Russ.).]
2. Бикбов М.М., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия катаракты. Медицинский вестник Башкортостана. 2014;6:116–119. [Bikbov M.M., Burkhanov Y.K., Usubov E.L. Femtolaser-assisted cataract surgery. *Bashkortostan Medical Journal = Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2014;6:116–119 (In Russ.).]
3. Nagy Z., Takacs A., Filkorn T., Sarayba M. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. *J. Refract. Surg.* 2009;25(12):1053–1060. DOI: 10.3928/1081597X-20091117-04
4. Nagy Z., Takacs A., Filkorn T., Kránitz K., Gyenes A., Juhász É., Sándor G.L., Kovacs I., Juhász T., Slade S. Complications of femtosecond laser-assisted cataract Surgery. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2014;40(1):20–28. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.08.046
5. Nagy Z. New technology update: femtosecond laser in cataract surgery. *Clin. Ophthalmol.* 2014;18(8):1157–1167. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.08.046
6. Lawless M., Bali S., Hodge C., Roberts T., et al. Outcomes of femtosecond laser cataract surgery with a diffractive multifocal intraocular lens. *J. Refract. Surg.* 2012;28(12):859–864. DOI: 10.3928/1081597X-20121115-02
7. Бикбов М.М., Зайдуллин И.С., Бурханов Ю.К., Усубов Э.Л. Фемтолазер-ассистированная хирургия врожденной катаракты у детей. *Офтальмохирургия*. 2015;2:12–15. [Bikbov M.M., Zaidullin I.S., Burkhanov Y.K., Usubov E.L. Femolaser-assisted congenital cataract surgery in children. *Ophthalmic surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2015;2:12–15 (In Russ.).]
8. Dick H.B., Schultz T. Femtosecond laser-assisted cataract surgery in infants. *J. Cataract Refract. Surg.* 2013;39:665–668. DOI: 10.1016/j.jcrs.2013.02.032
9. Krag S., Olsen T., Andreassen T.T. Biomechanical characteristics of the human anterior lens capsule in relation to age. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1997;38:357–363.
10. Lambert S.R., Buckley E.G., Drews-Botsch C., DuBois L., Hartmann E., Lynn M.J., Plager D.A., Wilson M.E. The infant aphakia treatment study: design and clinical measures at enrollment. *Arch Ophthalmol.* 2010;128(1):21–27. DOI: 10.1001/archophthalmol.2009.350
11. Grewal D.S., Schultz T., Basti S., Dick H.B. Femtosecond Laser Assisted Cataract Surgery — Current Status And Future Directions. *Surv Ophthalmol.* 2016;61(2):103–131. DOI: 10.1016/j.survophthal.2015.09.002
12. Бикбов М.М., Зайдуллин И.С., Ишбердина Л.Ш. Имплантация торических интраокулярных линз у детей: показания, противопоказания. Офтальмохирургия. 2010;6:4–7. [Bikbov M.M., Zaidullin I.S., Ishberdina L.S. Implantation of toric intraocular lenses in children: indications, contraindications. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2010;6:4–7 (In Russ.).]
13. Dick H.B., Schelenz D., Schultz T. Femtosecond laser-assisted pediatric cataract surgery: Bochum formula. *J. Cataract Refract Surg.* 2015;41(4):821–826. DOI: 10.1016/j.jcrs.2014.08.032

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
Зайдуллин Ильдар Саитгалиевич  
доктор медицинских наук, заведующий детским отделением  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
Бурханов Юлай Кашифович  
врач-офтальмолог 1-го микрохирургического отделения  
ул. Пушкина, 90, Уфа, 450008, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

Ufa Eye Research Institute  
Zaidullin Ildar S.  
MD, PhD, head of the children's department  
Pushkina str., 90, Ufa, 450008, Russia

Ufa Eye Research Institute  
Burkhanov Yulai K.  
ophthalmologist  
Pushkina str., 90, Ufa, 450008, Russia