

## Варианты строения хрусталика при набухающей катаракте

Е.С. Пирогова<sup>1</sup>О.Л. Фабрикантов<sup>1,2</sup>С.И. Николашин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Тамбовский филиал  
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

<sup>2</sup> Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Медицинский институт  
ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(2S):153–159

**Цель:** изучить строение набухающего хрусталика, зависимость его анатомических параметров от размеров и плотности ядра, возраста пациентов. **Пациенты и методы.** Были исследованы 52 больных с набухающей зрелой катарактой, всем пациентам выполнена фазоэмulsionификация с двухэтапным непрерывным круговым капсулорексисом. После выполнения первого этапа капсулорексиса диаметром 2–2,5 мм разжиженные хрусталиковые массы были удалены из переднего и заднего отделов хрусталика с помощью аспирационно-ирригационной системы. Визуально определяли размер ядра, его цвет и плотность по классификации Буратто. **Результаты.** При выполнении данной работы было выявлено четыре варианта строения набухающего хрусталика: I вариант — небольшое формирующееся белое ядро с большим количеством жидких хрусталиковых масс в переднем и заднем отделе хрусталика, II степени плотности по классификации Буратто. Средний возраст составил  $49,09 \pm 3,19$  года, сопутствующие офтальмологические заболевания — 36,4%. II вариант — большое крупное белое ядро с наличием разжиженных хрусталиковых масс в переднем и заднем отделе хрусталика, III степени плотности по классификации Буратто. Средний возраст —  $71,00 \pm 1,92$  года, сопутствующие заболевания — 84,6%. III вариант — большое бурое ядро с наличием разжиженных хрусталиковых масс в переднем и заднем отделе хрусталика, IV степени плотности по классификации Буратто. Средний возраст —  $75,84 \pm 1,46$  года, сопутствующие заболевания — 100%. IV вариант — небольшое, очень плотное бурое ядро с жидкими хрусталиковыми массами, V степени плотности по классификации Буратто, средний возраст —  $77,33 \pm 2,49$  года, сопутствующие заболевания — 100%. **Заключение.** Описаны четыре варианта строения хрусталика при набухающей катаракте в зависимости от размера ядра, его плотности, количества хрусталиковых масс. Методом УБМ показано, что набухающая катаракта сопровождается изменением параметров переднего отдела глаза, которые зависят от варианта строения хрусталика. Выявлено, что варианты строения набухающего хрусталика напрямую связаны с возрастом пациентов: средний возраст пациентов с I вариантом —  $49,09 \pm 3,19$  года, со вторым —  $71,00 \pm 1,92$  года, с третьим —  $75,84 \pm 1,46$  года, с четвертым —  $77,33 \pm 2,49$  года.

**Ключевые слова:** офтальмология, набухающая катаракта, варианты строения хрусталика, возраст

**Для цитирования:** Пирогова Е.С., Фабрикантов О.Л., Николашин С.И. Варианты строения хрусталика при набухающей катаракте. *Офтальмология*. 2018;15(2S):153–159. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-153-159>

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

**Конфликт интересов отсутствует**

## Types of Lens Structure in Intumescent Cataract

E.S. Pirogova<sup>1</sup>, O.L. Fabrikantov<sup>1,2</sup>, S.I. Nikolashin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch  
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

<sup>2</sup>Derzhavin Tambov State University, Medical Institute  
Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia



E.S. Pirogova, O.L. Fabrikantov, S.I. Nikolashin

Contact information: Nikolashin Sergey I. naukatmb@mail.ru

Types of Lens Structure in Intumescent Cataract

**ABSTRACT****Ophthalmology in Russia. 2018;15(2S):153–159**

**Purpose:** to study the structure of the swelling lens, the dependence of its anatomical parameters on the nucleus sizes and density, patients' age. **Patients and methods.** 52 patients with intumescent mature cataract were examined. All patients underwent phacoemulsification with a two-stage continuous circular capsulorhexis. After the 2–2.5 mm capsulorhexis had been created, the liquid lenticular masses were removed from the anterior and posterior lens compartment with the aspiration/irrigation system. Visually we determined the size of the nucleus, its color and density according to Buratto's classification. **Results.** When performing this work 4 types of the swelling lens structure were revealed. Type I — a small emerging white nucleus with large amount of liquid lenticular masses in the anterior and posterior lens compartment, II degree of density according to Buratto's classification. The mean age was  $49.09 \pm 3.19$  years old. The related ophthalmic diseases accounted for 36.4%. Type II — a large white nucleus with the presence of liquefied lenticular masses in the anterior and posterior lens compartment. III degree of density according to Buratto's classification. The mean age was  $71.00 \pm 1.92$  years old. Associated diseases — 84.6%. Type III — a large brown nucleus with the presence of liquefied lenticular masses in the anterior and posterior lens compartment. IV degree of density according to Buratto's classification. The mean age was  $75.84 \pm 1.46$  years old. Associated diseases — 100%. Type IV — a small, very dense, brown nucleus with liquid lenticular masses. V degree of density according to Buratto's classification. The mean age was  $77.33 \pm 2.49$  years old. Associated diseases — 100%. **Conclusion.** 4 types of lens structure in intumescent cataract were described depending on the nucleus size, density, the amount of the lenticular masses. By means of UBM method, it was shown that intumescent cataract is accompanied with the alterations of the ocular anterior segment parameters, which depend on the type of lens structure. It was revealed that the types of swelling lens structure are directly connected to the patients' age: mean age of patients with type I —  $49.09 \pm 3.19$  years old, with type II —  $71.00 \pm 1.92$ , with type III —  $75.84 \pm 1.46$ , with type IV —  $77.33 \pm 2.49$  years old.

**Keywords:** ophthalmology, intumescent cataract, types of lens structure

**For citation:** Pirogova E.S., Fabrikantov O.L., Nikolashin S.I. Types of Lens Structure in Intumescent Cataract. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):153–159. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-153-159>

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

**There is no conflict of interests**

**АКТУАЛЬНОСТЬ**

Набухающая катаракта сначала развивается как обычная, преимущественно корковая, катаракта, у которой на определенном этапе катарактогенеза наступает дисфункция клеток эпителия, влекущая за собой ряд генных и белковых изменений Na–K-насоса эпителиальных клеток. Это ведет к внутреннему осмотическому давлению и набуханию клеток эпителия хрусталика, что не происходит при ядерных катарактах [1–8]. Существует теория, согласно которой разжиженные хрусталиковые массы являются результатом процесса энзиматического расщепления и некроза коры, а затем и самого ядра [9].

Некоторые авторы считают, что развитие набухающей катаракты связано с изменением проницаемости капилляров, что служит в пользу теории, в соответствии с которой изменение ионного насоса и метаболического барьера приводит к попаданию жидкости в хрусталик, вызывая скопление разжиженных хрусталиковых масс и повышая внутрехрусталиковое давление [10–12].

Важным этапом диагностики катаракты является биомикроскопия набухающего хрусталика. Исследование лучше проводить в условиях медикаментозного мидриаза. Оно позволяет определить наличие слоя разжиженных хрусталиковых масс, повышение внутрехрусталикового давления, а также плотность ядра, степень дистрофических изменений капсулы, наличие подвывиха хрусталика, лизис волокон цинновой связки, иридофакодонез [13, 14].

Наиболее информативным методом для исследования переднего отдела глаза и хрусталика является ультразвуковая биомикроскопия, метод прижизненного исследования структур переднего сегмента глаза, разработанный доктором Charles Pavlin и сотрудниками отдела физики

и медицинской биофизики M.D. Sherard и K. Harasiewicz, а также доктором F.S. Foster в 1990 году [15–17].

Figueiredo C.G. и соавт. в своей хирургической классификации подразделяют белые катаракты на три вида:

1. безжидкостная жемчужно-белая катаракта или нормотензивная белая катаракта, или не набухающая белая катаракта;
2. жидкостная жемчужно-белая катаракта или набухающая катаракта;
3. перезревшая белая катаракта, или морганиева катаракта.

Авторы отмечают, что характерной особенностью жемчужно-белой катаракты является огромное ядро, заполняющее весь капсульный мешок [18].

Brazitikos P.D. и соавт. в своем исследовании 100 последовательных случаев белой старческой катаракты разделили их на три разных типа.

Тип 1 характеризовался наличием разжиженной коры и наблюдался на 44 глазах. Передняя камера была мельче на этих глазах по сравнению с парными глазами из-за набухания хрусталика. В ходе первичного вскрытия передней капсулы для выполнения капсулорексиса жидкая кора выходила в переднюю камеру. Из-за набухания в капсульном мешке имелось повышенное давление, и поэтому при вскрытии передняя капсула хаотично разрывалась на периферии. Ядро было средней твердости (3–4-й степени), относительно малого объема и очень подвижным.

Белая катаракта 2-го типа имела белый цвет в передней части хрусталика, что соответствовало твердой коре, и наблюдалась в 49 глазах. В зависимости от переднего коркового слоя ядро могло быть видимым или невидимым, чаще белого цвета. Во время факоэмульсификации ядро обычно было очень склерозированным

(4–5-й степени плотности) и массивным, с небольшим количеством белой твердой коры.

Тип 3 белой катаракты наблюдался в семи глазах и характеризовался наличием фиброзной и часто сморщенной белой капсулы. Склерозированное ядро могло визуализироваться за передней капсулой, было гомогенного белого или темно-бурого цвета [19].

Таким образом, Figueiredo C.G. и соавт. считают, что характерной особенностью набухающей жемчужно-белой катаракты является огромное ядро, заполняющее весь капсульный мешок [18].

Brazitikos P.D. и соавт. отмечают, что в их исследовании при набухании катаракты ядро было средней твердости (3–4-й степени), относительно малого объема и очень подвижное [19].

Таким образом, единое мнение при описании строения набухающего хрусталика отсутствует.

**Цель работы:** изучить варианты строения набухающего хрусталика, зависимость его анатомических параметров от размеров и плотности ядра, возраста пациентов.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 52 больных с набухающей зрелой катарактой. Возраст пациентов составил  $67,81 \pm 0,14$  года. Из них женщин было 25, мужчин — 27. Всем пациентам была выполнена факоэмульсификация с двухэтапным непрерывным круговым капсулорексисом. Под передней и перед задней капсулой хрусталика находились разжиженные хрусталиковые массы, которые обеспечивали повышенное внутривитреальное давление и скрывали размеры и состояние ядра хрусталика. После выполнения первого этапа капсулорексиса диаметром 2–2,5 мм разжиженные хрусталиковые массы были удалены из переднего и заднего отделов хрусталика с помощью аспирационно-ирригационной системы. Во время их удаления проводили разворот ядра хрусталика, его наклонение и смещение сначала в одну, затем в другую сторону. По мере удаления хрусталиковых масс из переднего и заднего отделов хрусталика в некоторых

хрусталиках по краю расширенного зрачка наблюдался розовый рефлекс. Наличие розового рефлекса позволяло отнести такое ядро хрусталика к разряду малых ядер, которые не заполняют полностью капсульный мешок и своим экватором не упираются в экватор капсульного мешка. К большому ядру относили такой, который заполнял капсульный мешок полностью и не позволял получить розовый рефлекс по краю зрачка [18].

После определения размера ядра визуально оценивали его цвет и ориентировочную плотность по классификации Буратто. Для уточнения степени плотности ядра применяли величину используемой во время разрушения ядра CDE (показатель кумулятивной рассеянной энергии, который рассчитывается как средняя мощность и экспозиция ультразвука) [20]. При определении плотности ядра II степени максимальную величину CDE принимали равной 9 ед., при этом величина средней CDE была равна  $5,45 \pm 0,89$  ед. При плотности ядра III степени максимальная величина CDE была равна 15 ед., средняя —  $11,85 \pm 0,56$  ед., при плотности ядра IV степени максимальная величина CDE была равна 30 ед., средняя —  $18,95 \pm 1,05$  ед., при V степени плотности ядра максимальная величина CDE была более 30 ед., средняя —  $38,33 \pm 3,67$  ед.

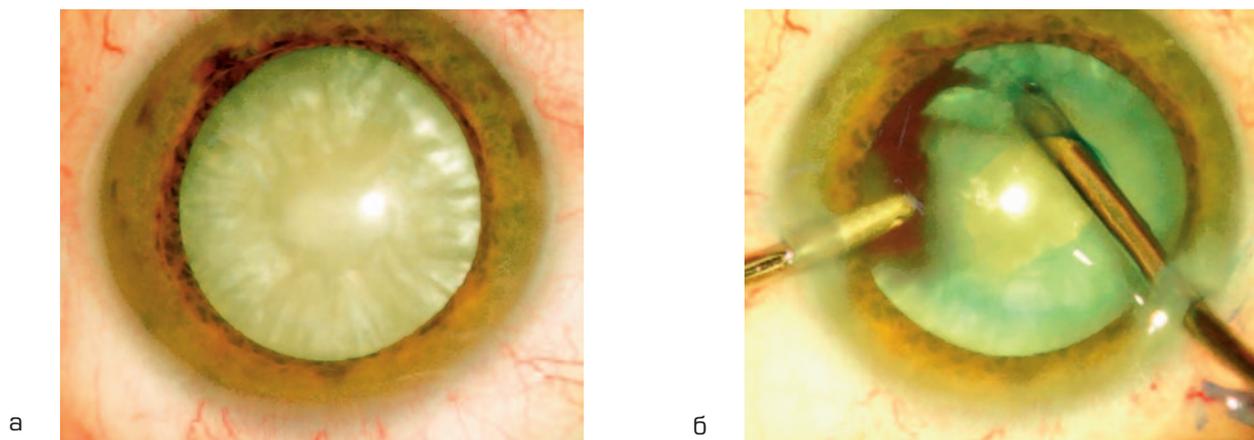
Далее выполняли стандартный капсулорексис 5,5 мм, факоэмульсификацию ядра хрусталика, вымывание хрусталиковых масс и имплантацию ИОЛ.

При анализе вариантов строения ядра учитывали пол, возраст пациентов, наличие сопутствующих глазных заболеваний. Методом УЗМ определяли глубину передней камеры, толщину хрусталика, величину слоя разжиженных хрусталиковых масс (гипоэхогенный слой), экваториальный угол.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

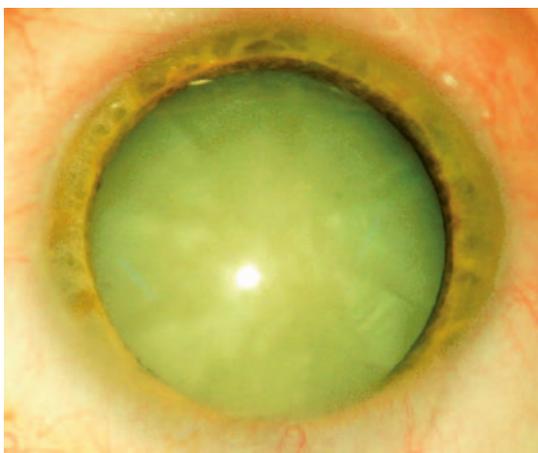
При выполнении данной работы были выявлены четыре варианта строения набухающего хрусталика.

Ядро белого цвета, небольшое, формирующееся, не прилегает к капсуле в области экватора, где имеется сво-

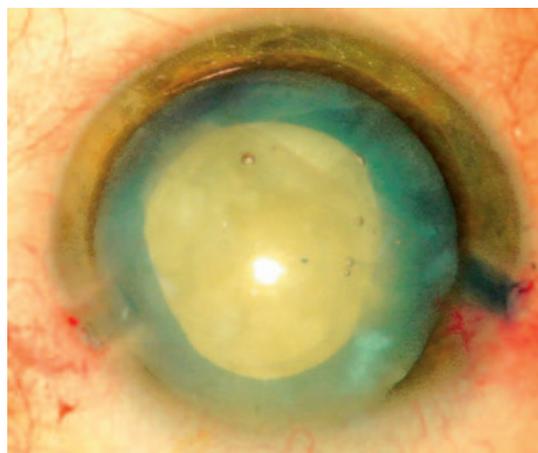


**Рис. 1.** I вариант строения набухающего хрусталика: а — вид набухающей катаракты до операции; б — небольшое ядро белого цвета с розовым рефлексом по краю зрачка

**Fig. 1.** Swelling lens structure type I: а — preoperative intumescent cataract; б — a small white nucleus with pink pupillary reflex along its edge



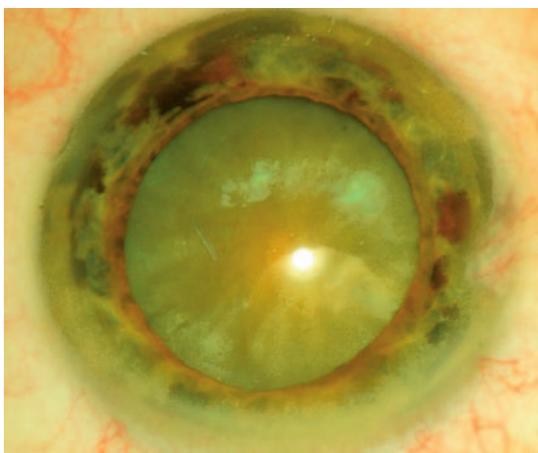
а



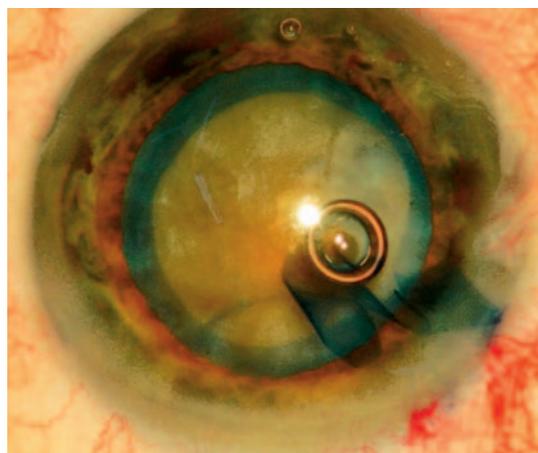
б

**Рис. 2.** II вариант строения набухающего хрусталика: а — вид набухающей катаракты до операции; б — большое белое ядро с прилеганием к капсульному мешку в области экватора. Розовый рефлекс отсутствует

**Fig. 2.** Swelling lens structure type II: а — preoperative intumescent cataract; б — large white nucleus adjacent to capsular bag in the equatorial area. Pink reflex is absent



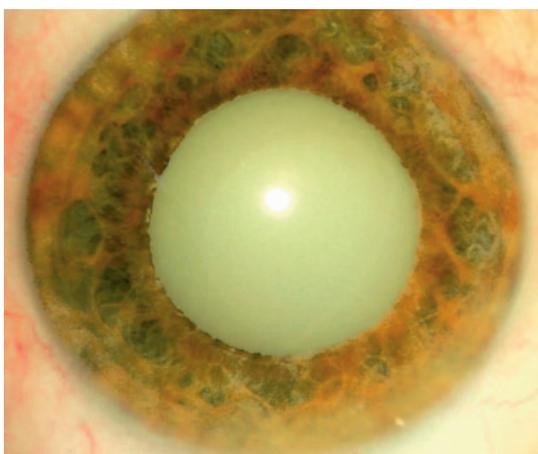
а



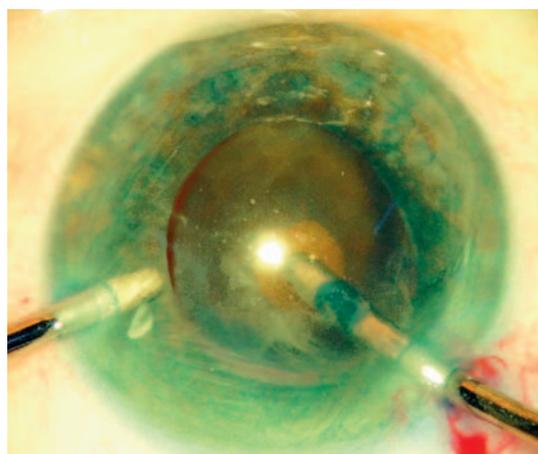
б

**Рис. 3.** III вариант строения набухающего хрусталика: а — вид набухающей катаракты до операции; б — большое бурое ядро с прилеганием к капсульному мешку в области экватора. Розовый рефлекс отсутствует

**Fig. 3.** Swelling lens structure type III: а — preoperative intumescent cataract; б — large brown nucleus adjacent to capsular bag in the equatorial area. Pink reflex is absent



а



б

**Рис. 4.** IV вариант строения набухающего хрусталика: а — вид набухающей катаракты до операции; б — небольшое плотное бурое ядро. Виден край розового рефлекса

**Fig. 4.** Swelling lens structure type IV: а — preoperative intumescent cataract; б — small hard brown nucleus. The edge of pink reflex is visible

бодное пространство, с большим количеством жидких хрусталиковых масс (рис. 1 а, б).

Наличие большого количества жидких хрусталиковых масс в переднем и заднем отделе хрусталика с большим крупным белым ядром, которое плотно прилегает к капсуле в экваториальной зоне и разделяет хрусталиковую сумку на два отдела (рис. 2 а, б).

Большое бурое ядро с плотным прилеганием к капсуле в области экватора и наличием разжиженных хрусталиковых масс в переднем и заднем отделах хрусталика (рис. 3 а, б).

Ядро плотное, бурое, но небольшое, не прилегает к капсуле в области экватора, где имеется свободное пространство с большим количеством жидких хрусталиковых масс. Процесс перехода к формированию морганиевой катаракты (рис. 4 а, б).

I вариант строения хрусталика выявлен у 11 пациентов (21%). Группа состояла из 6 женщин и 5 мужчин. Средний возраст пациентов составил  $49,09 \pm 3,19$  года. Из сопутствующих заболеваний в 4 (36,4%) глазах наблюдался псевдоэкзофолиативный синдром. Глубина передней камеры в этой группе составила  $2,23 \pm 0,05$  мм, толщина хрусталика  $-5,20 \pm 0,12$  мм, слой разжиженных хрусталиковых масс —  $0,71 \pm 0,06$  мм, экваториальный угол —  $32,11 \pm 1,01^\circ$ . Плотность катаракты, учитывая хрупкость и рыхлость ядра, была определена как соответствующая II степени плотности по классификации Буратто. Величина CDE в этой группе была равна  $5,45 \pm 0,89$  ед.

II вариант строения хрусталика имел место у 13 пациентов (25%). Группа состояла из 6 женщин и 7 мужчин, средний возраст пациентов —  $71,15 \pm 5,07$  года. Из сопутствующих заболеваний в 5 (38,5%) глазах наблюдался псевдоэкзофолиативный синдром, в 4 (30,8%) случаях — подвывих хрусталика I степени, в 2 (15,4%) — оперированная глаукома. Всего в 11 (84,6%) глазах из 13 была сопутствующая патология. Глубина передней камеры в этой группе составила  $1,77 \pm 0,15$  мм, толщина хрусталика —  $5,32 \pm 0,13$  мм, слой разжиженных хрусталиковых масс —  $0,88 \pm 0,06$  мм, экваториальный угол —  $31,62 \pm 1,07^\circ$ . Плотность катарак-

ты, учитывая состояние ядра и его прочностные характеристики, была определена как соответствующая III степени плотности по классификации Буратто. Величина CDE в этой группе составила  $11,85 \pm 0,56$  ед.

III вариант строения хрусталика выявлен у 19 пациентов (37%) Группа состояла из 8 женщин и 11 мужчин, средний возраст —  $75,84 \pm 1,46$  года. Из сопутствующих заболеваний в 10 (52,6%) глазах наблюдался псевдоэкзофолиативный синдром, в 2 (10,5%) случаях — подвывих хрусталика I степени, в 1 (5,3%) — оперированная глаукома, в 1 (5,3%) — первичная открытоугольная глаукома, симптом «серебряного дождя». ВМД (сухая форма) в сочетании с ПЭС имела место в 4 (21,0%) глазах. Во всех 19 (100%) глазах была сопутствующая патология. Глубина передней камеры в этой группе составила  $2,12 \pm 0,10$  мм, толщина хрусталика —  $5,28 \pm 0,12$  мм, слой разжиженных хрусталиковых масс —  $0,88 \pm 0,06$  мм, экваториальный угол —  $29,74 \pm 0,79^\circ$ . Плотность катаракты была определена как соответствующая IV степени плотности по классификации Буратто. Величина CDE в этой группе составила  $18,95 \pm 1,05$  ед.

IV вариант строения хрусталика наблюдался у 9 пациентов (17%). Группа состояла из 5 женщин и 4 мужчин, средний возраст пациентов составил  $77,33 \pm 2,49$  года. Из сопутствующих заболеваний в 3 (33,4%) глазах наблюдался псевдоэкзофолиативный синдром, в 1 (11,1%) — подвывих хрусталика I степени, в 1 (11,1%) — оперированная глаукома, в 1 (11,1%) — неоперированная глаукома. ВМД (сухая форма) в сочетании с ПЭС наблюдалась в 2 (22,2%) глазах, авитрия (состояние после мембранопилинга с витректомией) — в 1 (11,1%) случае. Всего в 9 (100%) глазах была сопутствующая патология. Глубина передней камеры составила  $1,93 \pm 0,17$  мм, толщина хрусталика —  $5,23 \pm 0,16$  мм, слой разжиженных хрусталиковых масс —  $0,87 \pm 0,09$  мм, экваториальный угол —  $29,11 \pm 0,98^\circ$ . Плотность катаракты, учитывая небольшое, очень плотное бурое ядро, была определена как соответствующая V степени плотности по классификации Буратто. Величина CDE была равна  $38,33 \pm 3,67$  ед. (табл. 1 и 2).

**Таблица 1.** Варианты строения хрусталика при набухающей катаракте

**Table 1.** Lens structure in intumescent cataract

№ варианта Type of lens structure	Количество аб- солютное (%) Absolute num- ber (%)	Возраст, лет Age, years	Муж. M	Жен. F	ГПК, мм Anterior chamber depth (ACD), mm	Толщина хру- сталика, мм Lens thick- ness, mm	Разжиженные хруста- ликовые массы, мм Liquid lenticular masses, mm	Экваториаль- ный угол, град. Equatorial angle, degree	Плотность катаракты Cataract density	CDE, ед. Cumulative dis- sipated energy (CDE) units
I	11 (21%)	$49,09 \pm 3,19$	5	6	$2,23 \pm 0,05$	$5,20 \pm 0,12$	$0,71 \pm 0,06$	$32,11 \pm 1,01$	II	$5,45 \pm 0,89$
II	13 (25%)	$71,00 \pm 1,92$	7	6	$1,77 \pm 0,15$	$5,32 \pm 0,13$	$0,88 \pm 0,06$	$32,62 \pm 1,07$	III	$11,85 \pm 0,56$
III	19 (37%)	$75,84 \pm 1,46$	11	8	$2,12 \pm 0,10$	$5,28 \pm 0,12$	$0,88 \pm 0,06$	$29,74 \pm 0,79$	IV	$18,95 \pm 1,05$
IV	9 (17%)	$77,33 \pm 2,49$	4	5	$1,93 \pm 0,17$	$5,23 \pm 0,16$	$0,87 \pm 0,09$	$29,11 \pm 0,98$	V	$38,33 \pm 3,67$
Всего Total	52	$69,27 \pm 1,83$	27	25	$2,01 \pm 0,06$	$5,26 \pm 0,06$	$0,84 \pm 0,03$	$30,48 \pm 0,49$		$17,67 \pm 1,67$
Значимость различий групп Significance of the differences between groups		$H = 27,68$ $p = 0,000$			$H = 6,636$ $p = 0,085$	$H = 0,666$ $p = 0,881$	$H = 4,779$ $p = 0,189$	$H = 6,400$ $p = 0,094$		$H = 43,301$ $p = 0,000$

**Таблица 2.** Сопутствующие заболевания глаз у пациентов с набухающим хрусталиком в зависимости от варианта строения хрусталика**Table 2.** The accompanied ocular diseases in patients with swelling lens depending on the type of lens structure

№ варианта	Всего сопутствующих заболеваний The total number of accompanied diseases	ПЭС Pseudoexfoliation syndrome (PES)	Подвывих I ст. Lens subluxation I degree	Глаукома Glaucoma	Оперированная глаукома Operated glaucoma	ВМД (сухая) Dry age-related macular degeneration	Авитрия Avitria	«Серебряный дождь» “Silver rain”
I	4 (36,4%)	4 (36,4%)	—	—	—	—	—	—
II	11 (84,6%)	5 (38,5%)	4 (30,8%)	—	2 (15,4%)	—	—	—
III	19 (100%)	10 (52,6%)	2 (10,5%)	1 (5,3%)	1 (5,3%)	4 (21,0%)	—	1 (5,3%)
IV	9 (100%)	3 (33,4%)	1 (11,1%)	1 (11,1%)	1 (11,1%)	2 (22,2%)	1 (11,1%)	—

Опасность получения осложнения в виде неконтролируемого разрыва передней капсулы хрусталика (синдром «аргентинского флага») наблюдался при всех вариантах строения хрусталика. В I и IV вариантах при малом ядре и большом количестве хрусталиковых масс есть возможность их выхода у экватора. При II и III вариантах, при которых большое ядро упирается в экватор капсульного мешка, его передний и задний отделы становятся изолированными. При выполнении переднего капсулорексиса стандартной величины за счет давления разжиженных хрусталиковых масс в заднем отделе хрусталиковой сумки происходит разворот ядра хрусталика и выход его в незаконченный капсулорексис с давлением на переднюю капсулу и ее неконтролируемый разрыв.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Размеры ядер и их вариации от небольшого белого ядра, крупного белого более плотного ядра, затем крупного бурого ядра и его дальнейшего уплотнения показывают постепенный переход от набухающей белой рыхлой катаракты к морганиевой катаракте [21]. Однако несомненно и другое, а именно: при развитии возрастной ядерной катаракты может наступить такое нарушение обменных процессов хрусталика под влиянием внешних факторов или сопутствующих заболеваний, которое приводит к набуханию катаракты с плотным ядром, конечным результатом которой является морганиева катаракта.

Из анализа табл. 1 и 2 видно, что варианты строения набухающего хрусталика связаны с возрастом пациента и наличием осложняющей офтальмологической патологии и совершенно не зависят от пола пациента. Анатомические показатели набухающего хрусталика примерно сравнимы во всех четырех группах, что косвенно свидетельствует о возможности набухания хрусталика при уже сформировавшемся плотном ядре и переходе ядерной катаракты в набухающую.

Интересно, что первый вариант строения ядра имеют наиболее молодые по возрасту пациенты, которым нет 50 лет. Сопутствующие глазные заболевания в этой группе представлены псевдоэкзофоллиативным синдромом, который составляет 36,4%.

Средний возраст пациентов со II вариантом строения ядра составил 71,2 года. В этом возрасте ядро более

крупное и оформленное. Из сопутствующих заболеваний в 5 (38,5%) глазах наблюдался псевдоэкзофоллиативный синдром, в 4 (30,8%) — подвывих хрусталика I степени, в 2 (15,4%) — оперированная глаукома. Всего в 11 (84,6%) глазах из 13 наблюдалась сопутствующая патология, что, несомненно, явилось одним из основополагающих факторов развития набухающей катаракты.

III вариант строения ядра выявлен у 19 пациентов (37%), средний возраст — 76 лет. Во всех 19 (100%) глазах имела место сопутствующая глазная патология. Это вариант наличия большого плотного бурого ядра и разжиженных хрусталиковых масс.

IV вариант строения ядра отмечен у 9 пациентов (17%), средний возраст — 76,9 года. Всего в 9 (100%) глазах наблюдалась сопутствующая патология.

Интересным фактом является то, что толщина хрусталика во всех четырех группах была примерно одинакова и находилась в диапазоне от минимальных 5,20 мм в I группе до максимальных 5,32 мм во II группе. Величина слоя разжиженных хрусталиковых масс составила минимально 0,71 мм в I группе и максимально — 0,89 мм в III группе, что также сравнимо по величине. Экваториальный угол был увеличен при всех вариантах строения набухающего хрусталика и коррелировал с его толщиной.

Можно сделать вывод о том, что при сочетании особых условий внешней среды, сопутствующих заболеваний и нарушениях обменных процессов в хрусталике возрастные изменения переходят в набухающую, интенсивно развивающуюся катаракту.

В III и IV вариантах строения ядра появление набухающей катаракты у пожилых пациентов с плотными бурыми ядрами свидетельствует о возможности набухания выраженной возрастной катаракты при комплексном нарушении процессов метаболизма и обмена веществ в хрусталике.

## ВЫВОДЫ

Описаны четыре варианта строения хрусталика при набухающей катаракте в зависимости от размера ядра, его плотности, количества хрусталиковых масс.

С помощью метода УБМ показано, что набухающая катаракта сопровождается уменьшением глубины передней камеры, что зависит от варианта строения хрусталика от минимальных  $1,77 \pm 0,15$  мм при II вариан-

те до максимальных  $2,23 \pm 0,05$  мм при I варианте. При этом толщина набухающего хрусталика максимально равна  $5,32 \pm 0,13$  мм во II варианте и минимально —  $5,20$  мм в I варианте строения хрусталика.

Показано, что вариант строения набухающего хрусталика напрямую связан с возрастом пациентов: средний возраст пациентов с I вариантом составляет

$49,09 \pm 3,19$  года, со II —  $71,00 \pm 1,92$  года, с III —  $75,84 \pm 1,46$  года, с IV —  $77,33 \pm 2,49$  года.

#### УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Николашин С.И. — концепция и дизайн исследования;  
Николашин С.И., Пирогова Е.С. — сбор и обработка материала;  
Николашин С.И. — статистическая обработка;  
Николашин С.И., Пирогова Е.С. — написание текста;  
Фабрикантов О.Л. — редактирование.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мальцев Э.В., Павлюченко К.П. Биологические особенности заболеваний хрусталика. Одесса: астропринт, 2002. [Mal'tsev E.V., Pavlyuchenko K.P. [Biological features of lens diseases. Odessa: astroprint, 2002. (In Russ.)]
2. Полунин Г.С., Макаров И.А., Шеремет Н.Л. Особенности течения особых видов лучевых катаракт. *Вестник офтальмологии*. 1998;5:32–35. [Polunin G.S., Makarov I.A., Sheremet N.L. Clinical course of some radiation cataracts. *Annals of ophthalmology=Vestnik oftalmologii*. 1998;5:32–35. (In Russ.)]
3. Lipner M. The war on posterior capsular opacification. *Eye world*. 1999;4(11):34–7.
4. Soderberg P., Lofgren S., Ayala M. Ultraviolet radiation induced oxidative damage in the lens. *Ophthalm. Res*. 2000;32(2):3324–3336.
5. Hales A., Chamberlain C., Me Avoy J. Cataract induction in lenses cultured with transforming factor. *Invest. Ophthalmol. Vis Sci*. 1995;36(8):1709–13.
6. Vrensen G., Willekens B., De Long P., et al. Heterogeneity in ultrastructure and elemental composition of perinuclear lens retrodots. *Invest. Ophthalm. Vis. Sci*. 1994;35(1):199–206.
7. Havlina M., Stunf S., Hvala A. Ultrastructure of anterior lens capsule of intumescent white cataract. *Acta Ophthalmol*. 2011;89:367–70. DOI: 10.1111/1.1755-3768.2010.02102.x
8. Yan Q., Clark J.I., Wright T.N. & Sage E.H. Alterations in the lens capsule contribute to cataractogenesis in SPARC-null mice. *J. Cell. Sci*. 2002;115:2747–56.
9. Jaffe N.S., Horwitz J. Lens alteration. In: Podos S.M., Yanoff M. *Textbook of Ophthalmology*. Volume 3: Lens and Cataract. New York, NY, Gower Medical Publishing, 1992:8.1–8.16.
10. Ermiş S.S., Öztürk K., Inan Ü.Ü. Comparing the efficacy and safety of phacoemulsification in white mature and other types of senile cataracts. *Br. J. Ophthalmol*. 2003;87:1356–59. DOI: 10.1136/bjo.87.11.1356
11. Bhattacharjee K., Bhattacharjee H., Goswami B.J., Sarma P. Capsulorhexis in intumescent cataract. *J. Cataract. Refract. Surg*. 1999;25:1045–7. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00123-6
12. Шикунова Р.П. Анализ результатов хирургического лечения фактоморфической глаукомы в свете патогенеза. *Офтальмохирургия*. 1990;1:49–52. [Shikunova R.P. The analysis of the outcomes of phacomorphic glaucoma surgery regarding pathogenesis. *Ophthalmosurgery=Oftal'mokhirurgiya*. 1990;1:49–52. (In Russ.)]
13. Basti S. Different faces of the white cataract: a phaco surgeon's perspective. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1999;27:53–6. DOI: 10.1046/j.1440-1606.1999.00150.x
14. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Толчинская А.И. Интраокулярная коррекция в хирургии осложненных катаракт. М.: Новое в медицине, 2004. [Takhchidi Kh.P., Egorova E.V., Tolchinskaya A.I. [Intraocular correction in complicated cataract surgery. Moscow: "Innovations in ophthalmology", 2004. (In Russ.)]
15. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. М.: Издательский центр «Микрохирургия глаза», 2007. [Takhchidi Kh.P., Egorova E.V., Uzunyan D.G. [Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of the anterior ocular segment. Moscow: "Eye microsurgery", 2007. (In Russ.)]
16. Pavlin C.J., Harasiewicz K., Sherar M., Foster S. Subsurface ultrasound microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology*. 1990;97:244–50. DOI: 10.1016/S0161-6420(90)32598-8
17. Pavlin C.J., Harasiewicz K., Sherar M., Foster S. Clinical use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*. 1991;98:287–95. DOI: 10.1016/S0161-6420(91)32298-x
18. Figueiredo C.G., Figueiredo J., Figueiredo G. Brazilian technique for prevention of the Argentinean flag sign in white cataract. *J. Cataract Refract. Surg*. 2012;38:1531–6. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.07.002
19. Braziticos P.D., Tsinopoulos I.T., Papadopoulos N.T., Fotiadis K., Stangos N.T. Ultrasonographic classification and phacoemulsification of white senile cataracts. *Ophthalmology*. 1999;106:2178–83. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90502-x
20. Иошин И.Э., Хачатрян Г.Т., Оздербаева А.А. Анализ результатов применения технологии Ozil IP при фактоэмульсификации катаракты высокой плотности. *Офтальмохирургия*. 2011;2:59–63. [Ioshin I.E., Khachatryan G.T., Ozderbaeva A.A. Analysis of Ozil IP technology results in phacoemulsification of high density cataract. *Ophthalmosurgery=Oftal'mokhirurgiya*. 2011;2:59–63. (In Russ.)]
21. Николашин С.И., Фабрикантов О.Л., Цуканкова М.А., Пирогова Е.С. Хирургическое лечение зрелой набухающей катаракты. *Вестник офтальмологии*. 2016;132(2):62–68. [Nikolashin S.I., Fabrikantov O.L., Tsukankova M.A., Pirogova E.S. Surgical treatment of mature intumescent cataract. *Annals of ophthalmology=Vestnik oftalmologii*. 2016;132(2):62–68. (In Russ.)] DOI: 10.17116/oftalma2016132262-68

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»  
Пирогова Елена Сергеевна  
заведующая приемным отделением, врач-офтальмолог  
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова», кафедра офтальмологии Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Фабрикантов Олег Львович  
доктор медицинских наук, директор, заведующий кафедрой  
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»  
Николашин Сергей Иванович  
заведующий научным отделом  
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

#### ABOUT THE AUTHORS

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch  
Pirogova Elena S.  
Head of reception department, ophthalmologist  
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch  
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute  
Fabrikantov Oleg L.  
MD, director, the Head of ophthalmological department  
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch  
Nikolashin Sergey I.  
the head of scientific department  
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia