

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ 3 % РАСТВОРА ХЛОРИДА НАТРИЯ НА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ОТЁК РОГОВИЦЫ

© К.В. Хрипун, Ю.Ш. Низаметдинова, Т.С. Варганова

СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург

Для цитирования: Хрипун К.В., Низаметдинова Ю.Ш., Варганова Т.С. Терапевтический эффект 3 % раствора хлорида натрия на послеоперационный отёк роговицы // Офтальмологические ведомости. — 2018. — Т. 11. — № 2. — С. 81–86. doi: 10.17816/OV11281-86

Поступила в редакцию: 02.04.2018

Принята к печати: 03.05.2018

✧ Факоемульсификация (ФЭ) на сегодняшний день представляет собой основную методику хирургического лечения катаракты, которая обеспечивает раннюю клинико-функциональную реабилитацию пациентов. Послеоперационный отёк роговицы является частой и нежелательной клинической ситуацией. Целью клинического исследования стало изучение терапевтического эффекта гипертонического раствора (3 %) хлорида натрия «Окусалин» на отёк роговицы в раннем послеоперационном периоде. **Материалы и методы.** В исследование включено 60 пациентов (65 глаз) с послеоперационным отёком роговицы. Основную группу составили 35 глаз, контрольную — 30 глаз. Пациенты первой группы в послеоперационном периоде дополнительно использовали 3 % гипертонические глазные капли хлорида натрия («Окусалин»), пациенты второй группы получали стандартную схему лечения. У всех пациентов до и после операции (через 1, 7 дней и 1 месяц) оценивали субъективные и объективные (остроту зрения, толщину роговицы в центральном отделе и в зоне туннельного разреза) показатели функционального состояния глаз. **Результаты** исследования продемонстрировали, что применение 3 % раствора хлорида натрия способствует улучшению остроты зрения за счёт уменьшения толщины роговицы в центральном отделе уже к 7-му дню после операции. Использование «Окусалина» в раннем послеоперационном периоде позволяет сократить сроки клинико-функциональной реабилитации пациентов и уменьшить субъективные жалобы.

✧ **Ключевые слова:** факоемульсификация; отёк роговицы; гипертонический раствор; пахиметрия.

THERAPEUTIC EFFICACY OF 3% NaCl HYPERTONIC SOLUTION IN POSTOPERATIVE CORNEAL EDEMA

© K.V. Khripun, Yu.Sh. Nizametdinova, T.S. Varganova

City Ophthalmologic Center of City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia

For citation: Khripun KV, Nizametdinova YuSh, Varganova TS. Therapeutic efficacy of 3% NaCl hypertonic solution in postoperative corneal edema. *Ophthalmology Journal*. 2018;11(2):81-86. doi: 10.17816/OV11281-86

Received: 02.04.2018

Accepted: 03.05.2018

✧ Currently phacoemulsification (PE) is the main technique of cataract surgery, which provides for patients early clinical and functional rehabilitation. Post-operative corneal edema is a frequent and undesirable clinical situation. **The purpose** of the study was to evaluate clinical efficacy of 3% sodium chloride (“Ocusaline”) treatment in patients with corneal edema in the early post-operative period. **Materials and methods.** 60 patients (65 eyes) with post-operative corneal edema were included in the study. The main group consisted of 35 eyes; 30 eyes were included into the control group. Patients in the group 1 in addition to the routine post-operative treatment were treated with 3% sodium chloride hypertonic eye drops (“Ocusaline”); and patients in group 2 were treated according to the standard protocol. In all patients before and after surgery (in 1 day, 7 days and 1 month), subjective and objective indices of functional ophthalmic state (visual acuity, pachymetry in the central area and in the tunnel incision zone) were estimated. **Results.** The study results demonstrated that 3% sodium chloride hypertonic solution use facilitates visual acuity improvement due to the decrease of corneal thickness in the central area already at one week after surgery. The use of “Ocusaline” in the early post-operative period allows to decrease clinical and functional rehabilitation terms and to reduce subjective complaints of patients.

✧ **Keywords:** phacoemulsification; corneal edema; hypertonic solution; pachymetry.

Роговица представляет собой медленно стареющую ткань, в которой наиболее выраженные инволюционные процессы наблюдаются после 70 лет [5]. Эндотелиальные клетки роговицы — это однородный монослой дифференцированных клеток (4–5 мкм), расположенный на аморфной коллагеновой мембране и играющий важную роль в гомеостазе роговицы. Эндотелий контролирует метаболизм кератоцитов (транспорт питательных веществ и ионов) и обеспечивает оводнённость стромы роговицы на определённом уровне $\approx 78\%$ (порядка 3,5 мг H_2O /мг сухого вещества ткани) [2, 4]. Строма роговицы должна находиться в состоянии относительной дегидратации, чтобы сохранять одно из основных своих свойств — прозрачность [12]. В случае нарушения водного баланса строма роговицы за счёт гликозаминогликанов быстро набухает, нарушается правильная организация коллагеновых волокон, что в свою очередь приводит к уменьшению прозрачности и снижению остроты зрения [4–6].

Одной из причин развития вторичной эндотелиальной дистрофии роговицы служит хирургическое вмешательство, носящее повреждающий и воспалительный характер [4]. При катарактальной хирургии к повреждающим факторам относятся механические, температурные и непосредственное воздействие ультразвуковых колебаний факоиглы [7].

В норме количество эндотелиальных клеток ежегодно снижается на 0,5–2,0 %, что составляет около 30–40 клеток [1, 12]. С возрастом количество эндотелиальных клеток уменьшается и к 60 годам составляет в среднем 1400–2500 кл/мм². Потеря эндотелиальных клеток после факоэмульсификации (ФЭ) варьирует от 5 до 12 % в первый год после операции [8]. Наибольшие потери эндотелиальных клеток наблюдаются в течение первого месяца и продолжают на протяжении последующих 3 месяцев после операции [4]. Транзиторный послеоперационный отёк роговицы после ФЭ является частой клинической ситуацией [14]. Отёк роговицы в зависимости от степени выраженности и расположения может быть как локальным (наиболее часто возникает в центральных отделах или области роговичного туннеля), так и тотальным — при тяжёлой операционной травме. Локальный отёк роговицы сам негативно влияет на эндотелий непосредственно в зоне отёка, причём центральные отёки наиболее критичны по сравнению с периферическими [14].

В связи с этим важной задачей, стоящей перед офтальмохирургами, является уменьшение раннего послеоперационного отёка роговицы. Для профилактики его развития отёка непосредственно в ходе самой операции используют вискоэластичные защитные средства, работающие в глубине передней камеры, уменьшая отрицательное влияние ирригационных потоков [10, 13]. Но нельзя забывать и о возможности уменьшения собственного отёка роговицы в раннем послеоперационном периоде. При нарушении насосной функции эндотелия гипертонические растворы за счёт осмотических свойств могут регулировать состояние нормальной гидратации роговицы и обеспечивать переход воды из стромальных слоёв наружу через эпителий. В зарубежной литературе имеются работы, доказывающие эффективность использования гипертонического раствора хлорида натрия при отёке роговицы, возникшем на фоне дистрофии эндотелия роговицы, а также после хирургических вмешательств [4, 7, 9, 11].

Цель работы — оценка клинической эффективности использования 3 % раствора хлорида натрия («Окусалин») у пациентов с ранним послеоперационным отёком роговицы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Клиническая работа проводилась на базе «СПбГБУЗ ГМПБ № 2». В исследование было включено 60 пациентов (65 глаз), имевших отёк роговицы после ФЭ. Средний возраст пациентов составил $70,5 \pm 4,9$ года. Критерии включения пациентов в исследование: наличие неосложнённой катаракты, количество эндотелиальных клеток по данным эндотелиальной микроскопии не менее 1800/мм², коэффициент вариабельности не более 0,25 и процент гексагональности не более 80 %. Степень помутнения и плотность катаракты по классификации LOCS III (NO/NC) составила $3,4 \pm 0,8$ [3]. Критерии исключения пациентов из исследования: первичная эндотелиальная дистрофия роговицы, наличие в анамнезе предшествующих лазерных, хирургических вмешательств и травм глаза, выраженная сопутствующая офтальмопатология (заболевания сетчатки, зрительного нерва, глаукома). Пациенты были разделены на две группы: основную (группа 1) и контрольную (группа 2). Пациентам первой группы (35 глаз) назначали 3 % раствор хлорида натрия («Окусалин») 4–5 раз в день дополнительно к стандартному послеоперационному противовоспалительному лечению в течение 1 месяца. Пациенты второй группы (30 глаз) получали стандартную терапию, включающую в себя анти-

бактериальный препарат, дексаметазон и нестероидный противовоспалительный препарат. Используемые в исследовании глазные капли «Окусалин» (SOLOPHARM) являются 3 % раствором хлорида натрия. Это единственный гиперосмолярный препарат для глаз, выпускаемый в юнидозах, который представлен на российском рынке.

Комплексное офтальмологическое обследование, которое включало в себя стандартные и дополнительные методы исследования (эндотелиальная микроскопия, оптическая когерентная томография роговицы), проводили всем пациентам до и после операции (1 день, 1 неделя, 1 месяц). Факэмульсификацию выполнял на приборе Infiniti (Alcon, США) один хирург через роговичный разрез 2,2 мм. Для ультразвукового наконечника использовали иглы 0,9 мм MiniIared со срезом иглы 45° и силиконовым микросливом, соответствующим хирургическому доступу. Во всех случаях были имплантированы гидрофильные интраокулярные линзы с помощью одного типа инжектора и картриджа. Во время операции защиту эндотелия осуществляли по методике soft-shell. Интраокулярные линзы имплантировали на ирригации (раствор BSS), без использования вискоэластиков [10]. Оценку пахиметрической карты, корнеотопографии и визуализации слоёв роговицы выполняли с помощью прибора Casia (SS-1000, Tomey).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все операции прошли без осложнений. Послеоперационный отёк роговицы был обусловлен высокой плотностью хрусталика. Во всех случаях основной разрез был состоятельным и не требовал дополнительной гидратации стромы роговицы. Длительно существующие отёки, возникающие за счёт оводнения стромы роговицы, способствуют дополнительному повреждению клеток эндотелия и могут приводить к их необратимой декомпенсации [1].

Острота зрения является одним из основных параметров, определяющих реабилитацию пациентов после операции. Поскольку в исследование вошли пациенты без сопутствующей офтальмопатологии и интраоперационных осложнений, можно считать, что на остроту зрения в основном оказывало влияние состояние роговицы. Острота зрения у пациентов обеих групп до операции варьировала от 0,001 до 0,1.

В первый день после операции в обеих группах было отмечено повышение остроты зрения по сравнению с дооперационными значениями, при этом различий между группами не наблюдалось. В динамике статистически значимое улучшение показателя остроты зрения было отмечено у пациентов основной группы («Окусалин») к 7-му дню после операции по сравнению

Таблица 1

Средние значения остроты зрения двух групп исследования в различные сроки послеоперационного периода

Table 1

The Visual Acuity in two groups at different times of the postoperative period

Период наблюдения	Группа 1 («Окусалин»)	Группа 2 (контроль)	<i>p</i>
1 сутки	0,38 ± 0,16	0,41 ± 0,2	> 0,05
1 неделя	0,73 ± 0,07	0,57 ± 0,04	< 0,05
1 месяц	0,87 ± 0,04	0,89 ± 0,02	> 0,05

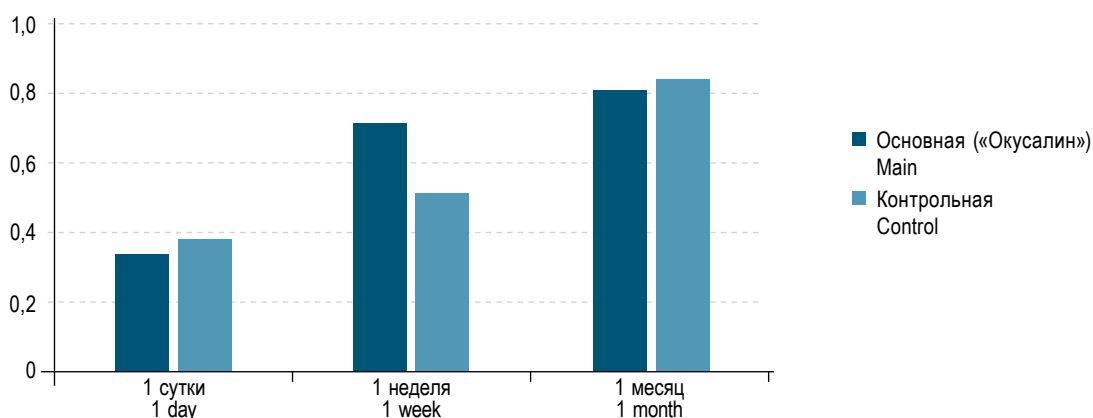


Рис. 1. Динамика показателя остроты зрения в двух группах исследования в послеоперационном периоде

Fig. 1. Dynamics of Visual Acuity in the 2 groups in postoperative period

Таблица 2

Средние значения пахиметрии (мкм) в центральной зоне роговицы после факоемульсификации в двух исследуемых группах

Table 2

Corneal pachymetry (μm) in the central zone of cornea in 2 groups

Период наблюдения	Группа 1 («Окусалин»)	Группа 2 (контроль)	<i>p</i>
1 сутки	688 ± 34 (+24 %)	674 ± 27,4 (+22 %)	< 0,05
1 неделя	542 ± 41,2 (-18 %)	606 ± 29,4 (-12 %)	> 0,05
1 месяц	521 ± 39,6	530 ± 32,4	< 0,05

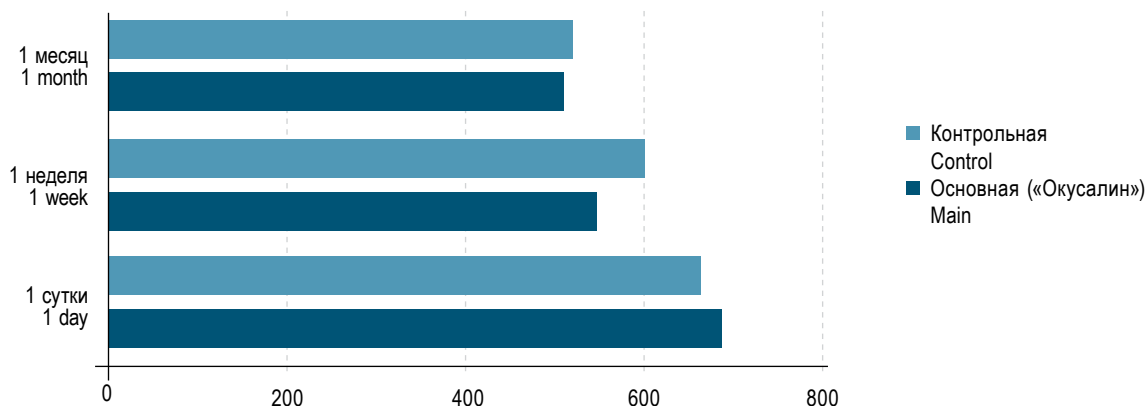


Рис. 2. Динамика показателя толщины роговицы в центральной зоне после факоемульсификации в двух группах исследования

Fig. 2. Dynamics of the corneal thickness index in the central zone after phacoemulsification in two study groups

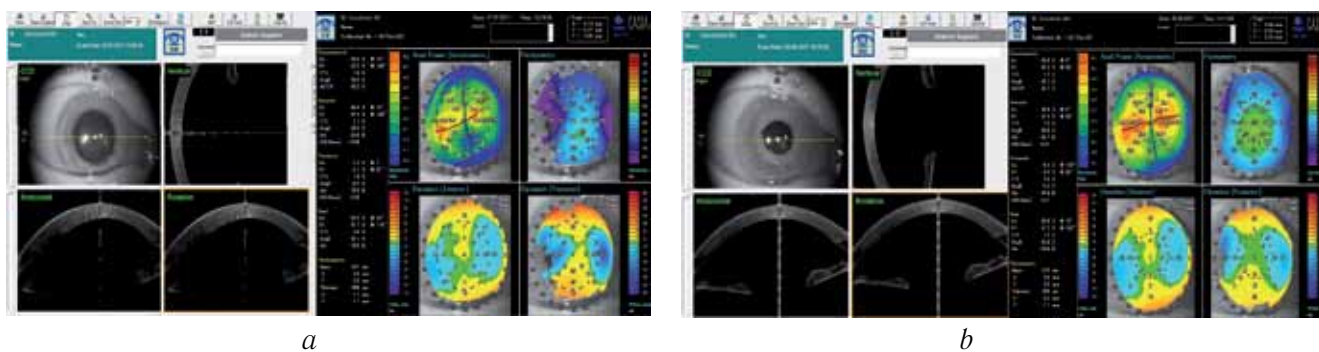


Рис. 3. Оптическая когерентная томография роговицы с данными пахиметрии у пациента основной группы («Окусалин»): а — 1 день; б — 1 неделя

Fig. 3. Anterior segment optical coherence tomography and pachymetry of patient treated with Ocusaline: Day 1 (a); Day 7 (b)

с первым днём ($p < 0,05$). В последующем острота зрения повышалась, а данный показатель стабилизировался (табл. 1, рис. 1).

У пациентов контрольной группы статистически значимого повышения остроты зрения к 7-му дню зафиксировано не было ($p > 0,05$). Однако уже к концу первого месяца наблюдения данный показатель значительно улучшался и не различался с основной группой (см. табл. 1, рис. 1).

С помощью оптического когерентного томографа оценивали следующие параметры: толщину роговицы в центральной зоне (5 мм) и в зоне туннельного разреза (рис. 3). Отёк (оводнённость)

характеризуется увеличением толщины роговицы, таким образом, два показателя линейно связаны между собой [4, 7].

У пациентов основной группы («Окусалин») толщина роговицы в центральной зоне к 7-му дню после операции уменьшилась на 18–20 % по сравнению с первым послеоперационным днём и составила в среднем $532 \pm 41,2$ мкм. При этом показатель не достигал предоперационных значений. Через 1 месяц после операции средний показатель толщины роговицы регрессировал до предоперационных значений и оставался стабильным при последующих измерениях $521 \pm 39,6$ мкм (табл. 2, рис. 2, 3).

Таблица 3

Средние значения пахиметрии в зоне основного разреза после фактоэмульсификации в двух исследуемых группах

Table 3

Corneal pachymetry (μm) in the zone of clear corneal incision in 2 groups

Период наблюдения	Группа 1 («Окусалин»)	Группа 2 (контроль)	<i>p</i>
1 сутки	806 \pm 72,4 (+25 %)	798 \pm 83,6 (+24 %)	< 0,05
1 неделя	688 \pm 58,2 (-15 %)	740 \pm 50,4 (-7 %)	> 0,05
1 месяц	630 \pm 50,1 (-22 %)	652 \pm 55,3 (-19 %)	< 0,05

В контрольной группе показатели толщины роговицы к 7-му дню уменьшились лишь на 10–12 % (578 \pm 29,4 мкм) по сравнению с первым послеоперационным днём (654 \pm 27,4 мкм). Только к концу первого месяца толщина роговицы уменьшилась значительно и статистически не различалась с предоперационными показателями (532 \pm 32,4 мкм) (см. табл. 2, рис. 2).

В зоне роговичного туннельного разреза, где происходит наибольшая травматизация тканей роговицы, было отмечено локальное утолщение за счёт значимого отёка в раннем послеоперационном периоде. Отёк в этой зоне регрессирует медленнее по сравнению с остальными участками роговицы. При исследовании данного показателя у пациентов двух групп толщина роговицы значительно увеличивалась в первый день после операции. К концу первой недели в основной группе показатель уменьшался в среднем на 15 % от исходного предоперационного показателя, в контрольной группе — на 7 %. К концу первого месяца толщина в этой зоне значительно уменьшилась и статистически значимо отличалась по сравнению с первым днём после операции ($p < 0,05$) (табл. 3, рис. 3).

Применение глазных капель «Окусалин» не вызывало побочных эффектов и индивидуальной непереносимости. Это подтверждают полученные результаты и более высокая удовлетворённость пациентов. Пациенты использовали «Окусалин» для закапывания в конъюнктивальный мешок глаза после сна перед применением основных противовоспалительных препаратов.

Течение послеоперационного периода у пациентов двух групп отличалось. Пациенты основной группы предъявляли меньше субъективных жалоб на чувство инородного тела, дискомфорт, слепание краёв век и затуманенность зрения.

По результатам проведённого нами исследования при применении 3 % гипертонического раствора хлорида натрия наблюдалось значительное улучшение остроты зрения и уменьшение толщины роговицы в центре уже к 7-му дню после

операции. Подобные результаты были получены в работе Ho G. Yin Wang (2017), использовавшего 5 % гипертонический раствор хлорида натрия. I. Knezovic в 2006 г. сообщил о терапевтической эффективности применения гипертонического раствора хлорида натрия даже в случаях буллёзной кератопатии.

ВЫВОДЫ

1. «Окусалин» способствует уменьшению отёка и ускорению сроков реабилитации роговицы в раннем послеоперационном периоде. В течение первой недели после ФЭ было отмечено статистически значимое уменьшение толщины роговицы в центральных отделах и в зоне хирургического доступа.
2. В течение первой недели после ФЭ было отмечено статистически значимое повышение остроты зрения при использовании «Окусалина».
3. «Окусалин» уменьшает субъективные жалобы пациентов на чувство инородного тела, дискомфорт, слезотечение и затуманенность зрения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. «Окусалин» может быть рекомендован как базовый препарат в раннем послеоперационном периоде.
2. «Окусалин» может быть использован для «утренней гигиены» оперированного глаза для промывания и очистки конъюнктивальной полости.
3. В раннем послеоперационном периоде может быть рекомендован наряду с кератопротекторами и препаратами искусственной слезы.

Конфликт интересов отсутствует.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: К.В. Хрипун, Ю.Ш. Низаметдинова.

Сбор и обработка материалов: К.В. Хрипун, Ю.Ш. Низаметдинова. Т.С. Варганова.

Анализ полученных данных и написание текста: К.В. Хрипун, Ю.Ш. Низаметдинова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова О.П. Современные аспекты диагностики и лечения первичной эндотелиальной дистрофии роговицы (Фукса): Дис. канд. мед. наук. – М., 2016. – 127 с. [Antonova OP. *Sovremennye aspekty diagnostiki i lecheniya pervichnoy endotelial'noy distrofii rogovitsy (Fuksa)*. [dissertation] Moscow; 2016. 127 p. (In Russ.)]
2. Bonanno JA. Molecular mechanisms underlying the corneal endothelial pump. *Exp Eye Res.* 2012;95(1):2-7. doi: 10.1016/j.exer.2011.06.004.
3. Chylack LT, Wolfe JK, Singer DM, et al. The lens opacities classification system III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(6):831-836. doi: 10.1001/archoph.1993.01090060119035.
4. Costagliola C, Romano V, Forbice E, et al. Corneal oedema and its medical treatment. *Clin Exp Optom.* 2013;96:529-535. doi: 10.1111/cxo.12060.
5. Del Monte DW, Kim T. Anatomy and physiology of the cornea. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:588-598. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.12.037.
6. He Zh, Forest F, Gain Ph, et al. 3D map of the human corneal endothelial cell. *Sci Rep.* 2016;6:29047. doi: 10.1038/srep29047.
7. Ho Wang Yin G, Levy N. Clinical Results After Sodium Treatment in Post-operative Corneal Oedema. *J Eye Dis Disord.* 2018;3(1):113.
8. Schultz J. Ocular surgery news. U.S. Edition, October 1, 2005.
9. Knezovic I, Dekaris I, Gabrić N, et al. Therapeutic efficacy of 5 % NaCl hypertonic solution in patients with bullous keratopathy. *Coll Antropol.* 2006;30:405-408.
10. Lee HY, Choy YJ, Park JS. Comparison of OVD and BSS for Maintaining the Anterior Chamber during IOL Implantation. *Korean J Ophthalmol.* 2011;25(1):15-21. doi: 10.3341/kjo.2011.25.1.15.
11. Marisi A, Aquavella JV. Hypertonic saline solution in corneal oedema. *Ann Ophthalmol.* 1975;7(2):229-33.
12. Mergler S, Pleyer U. The human corneal endothelium: new insights into electrophysiology and ion channels. *Prog Retin Eye Res.* 2007 Jul;26(4):359-78. doi: 10.1016/j.preteyeres.2007.02.001.
13. Schulz SD, Bertelmann T, Manojlovic I, et al. Changes in corneal endothelium cell characteristics after cataract surgery with and without use of viscoelastic substances during intraocular lens implantation. *Clinical Ophthalmology.* 2015;9:2073-2080. doi: 10.2147/OPHT.S90628.
14. Sharma N, Singhal D, Nair SP, et al. Corneal edema after phacoemulsification. *Indian J Ophthalmol.* 2017;65(12):1381-1389. doi: 10.4103/ijo.IJO_871_17.

Сведения об авторах

Кирилл Владимирович Хрипун — канд. мед. наук, заведующий отделением микрохирургии глаза № 3. СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: kirdoc@mail.ru.

Юлдуз Шавкатовна Низаметдинова — врач-офтальмолог. СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: yulduzik55@gmail.com.

Татьяна Сергеевна Варганова — канд. мед. наук, врач-офтальмолог. СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: varganova.ts@yandex.ru.

Information about the authors

Kirill V. Khripun — Chief of Ophthalmology Microsurgery Department No 3. Saint Petersburg State Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: kirdoc@mail.ru.

Yulduz Sh. Nizametdinova — Ophthalmologist. City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: yulduzik55@gmail.com.

Tatyana S. Varganova — Ophthalmologist. City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: varganova.ts@yandex.ru.