

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV409745>

Научная статья



Влияние непростагландиновых гипотензивных препаратов с консервантом на толщину центральной зоны сетчатки после факоэмульсификации

С. Ван¹, С.Ю. Астахов¹, А.С. Черкашина², Л.К. Аникина^{1, 2}, Т.Р. Парасулько¹,
В.В. Потемкин^{1, 2}, А.Р. Потемкина²

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

² Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Первичная открытоугольная глаукома — частое сопутствующее заболевание у пациентов с катарактой. Остаётся актуальной взаимосвязь применения гипотензивных капель, в частности непростагландиновых гипотензивных препаратов с консервантом, и изменение толщины центральной зоны сетчатки после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы.

Цель — оценка толщины центральной зоны сетчатки и частоты развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных первичной открытоугольной глаукомой, получающих непростагландиновые гипотензивные препараты с консервантом.

Материалы и методы. В исследование включены 94 пациента (108 глаз) с катарактой, которые были распределены на 3 группы: I группа — 21 пациент (27 глаз), II группа — 21 пациент (23 глаза) с первичной открытоугольной глаукомой, получающие непростагландиновые препараты с консервантом, контрольная (III) группа — 52 пациента (58 глаз) без сопутствующей офтальмопатологии. Всем пациентам выполнена неосложнённая факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы. В послеоперационном периоде пациенты I группы получали антибактериальные препараты и кортикостероиды, пациенты II и III групп те же препараты и нестероидные противовоспалительные препараты. Проведена оценка толщины центральной зоны сетчатки с помощью оптической когерентной томографии до операции, через 2 нед. и через 2 и 6 мес. после оперативного вмешательства.

Результаты. Увеличение толщины центральной зоны сетчатки по сравнению с исходными значениями было более значимым в I группе, чем в II и III группах, а восстановление её до исходных значений в течение 6 мес. после факоэмульсификации было дольше. Псевдофакичный кистозный макулярный отёк ни в одной из групп не выявлен.

Заключение. Применение непростагландиновых препаратов с консервантом у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой не влияет на развитие псевдофакичного кистозного макулярного отёка после проведения неосложнённой факоэмульсификации. Инстилляции нестероидных противовоспалительных препаратов в послеоперационном периоде сокращают сроки восстановления толщины центральной зоны сетчатки до исходных значений.

Ключевые слова: толщина центральной зоны сетчатки; факоэмульсификация; первичная открытоугольная глаукома; псевдофакичный кистозный макулярный отёк; нестероидные противовоспалительные препараты; консервант; оптическая когерентная томография.

Как цитировать:

Ван С., Астахов С.Ю., Черкашина А.С., Аникина Л.К., Парасулько Т.Р., Потемкин В.В., Потемкина А.Р. Влияние непростагландиновых гипотензивных препаратов с консервантом на толщину центральной зоны сетчатки после факоэмульсификации // Офтальмологические ведомости. 2023. Т. 16. № 3. С. 7–17. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV409745>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV409745>

Research Article

The effects of non-prostaglandin hypotensive drops with preservative on central retinal thickness after phacoemulsification

Xiaoyuan Wang¹, Sergey Yu. Astakhov¹, Anna S. Cherkashina², Liliia K. Anikina^{1, 2}, Tat'yana R. Parasun'ko¹, Vitaliy V. Potemkin^{1, 2}, Al'bina R. Potemkina²

¹ Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

² City Multidisciplinary Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Primary open angle glaucoma is often associated with cataract. The correlation between the use hypotensive drops, in particular non-prostaglandin hypotensive drops with preservative, and the change in central retinal thickness after phacoemulsification with intraocular lens implantation continues to be relevant.

AIM: To evaluate central retinal thickness and pseudophakic cystoid macular edema incidence after phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with primary open-angle glaucoma using non-prostaglandin hypotensive drops with preservatives.

MATERIALS AND METHODS: 94 patients (108 eyes) with cataract were enrolled in the study, divided into 3 groups: the first group — 21 patients (27 eyes), and the second group — 21 patients (23 eyes) with primary open-angle glaucoma using non-prostaglandin hypotensive drops with preservative; the third (control) group included 52 patients (58 eyes) without ocular comorbidities. All patients underwent uncomplicated phacoemulsification with intraocular lens implantation. In the post-op period, patients of the first group received topical antibiotics and steroids, patients of the second and the third groups received the same treatment and non-steroidal anti-inflammatory drops as well. Central retinal thickness was measured using optical coherence tomography before surgery, 2 weeks, 2 and 6 months after surgery.

RESULTS: The central retinal thickness increase in comparison with baseline values was more significant in the first group than in the second and the third groups, and the time of recovery to baseline values during 6 months after surgery was longer. Pseudophakic cystoid macular edema was not identified in any group.

CONCLUSIONS: The use non-prostaglandin drops with preservative in patients with primary open-angle glaucoma does not affect pseudophakic cystoid macular edema development after uncomplicated phacoemulsification. Instillations of non-steroidal anti-inflammatory drops in the post-op period reduce the time of central retinal thickness recovery to baseline value.

Keywords: central retinal thickness; phacoemulsification; primary open-angle glaucoma; pseudophakic cystoid macular edema; non-steroidal anti-inflammatory drops; preservative; optical coherence tomography.

To cite this article:

Wang X, Astakhov SYu, Cherkashina AS, Anikina LK, Parasun'ko TR, Potemkin VV, Potemkina AR. The effects of non-prostaglandin hypotensive drops with preservative on central retinal thickness after phacoemulsification. *Ophthalmology Reports*. 2023;16(3):7–17. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV409745>

Received: 15.05.2023

Accepted: 08.06.2023

Published: 29.09.2023

АКТУАЛЬНОСТЬ

Различные системные и местные препараты могут приводить к развитию макулярного отёка (МО). Остаётся актуальным вопрос безопасности применения гипотензивных капель у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой после фактоэмульсификации (ФЭ). Среди офтальмологических препаратов МО могут вызывать аналоги простагландинов [1–3], адреналин [4, 5], дипивефрин [6], бетаксолол [7], бримонидин [8], тимолол и консерванты, используемые в составе глазных капель [9]. Ранее было изучено влияние аналогов простагландинов у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой после неосложнённой ФЭ на толщину центральной зоны сетчатки и частоту развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка [1–3, 10]. В нашем исследовании мы оценивали воздействие непростагландиновых гипотензивных препаратов с консервантом у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой на те же параметры.

Как известно, патогенез псевдофакичного кистозного макулярного отёка до сих пор не изучен [11, 12], однако на основании предыдущих исследований выделены следующие факторы риска его развития:

- наличие глазных заболеваний, таких как увеит [13], диабетическая ретинопатия [14–16], окклюзия центральной вены сетчатки [14, 15], «влажная» форма возрастной макулярной дегенерации [17], пигментный ретинит [18], витреоретинальный тракционный синдром [19], эпиретинальная мембрана [14, 16, 20, 21], оперированная отслойка сетчатки в анамнезе [14, 21];
- интраоперационные осложнения ФЭ [14, 15];
- периоперационное использование аналогов простагландинов [20] и бета-адреноблокаторов [22];
- применение системных препаратов для терапии сопутствующих заболеваний, имеющих среди побочных эффектов риск развития МО, — противодиабетические (тиазолидиндионы [23]), противоопухолевые (паклитаксел или доцетаксел [24], тамоксифен, таксаны), интерфероны и ниацин [25–29], а также средства для лечения рассеянного склероза (финголимод [30]).

Хотя глаукома не является фактором риска развития макулярного отёка после ФЭ, было показано, что некомпенсированное внутриглазное давление при первичной открытоугольной глаукоме, вызывающее повреждение слоя нервных волокон сетчатки и дефекты поля зрения, увеличивает вероятность его возникновения [31].

Консерванты в составе глазных капель обеспечивают стабильность раствора и предотвращают бактериальную контаминацию во флаконах многократного использования. К основным консервантам, используемым в офтальмологической практике, относят соли четвертичных аммониевых соединений (бензалкония хлорид), спирты, фенолы (хлорбутанол, хлоркрезол), сложные эфиры

парагидроксibenзойной кислоты, металлоорганические соединения ртути (тиомерсал). Наиболее часто в составе офтальмологических растворов используют бензалкония хлорид.

Известно, что консервант, содержащийся в препарате, может оказывать больший токсический эффект по сравнению с действующим веществом [32, 33]. В 2001 г. К. Miyake с соавторами опубликовали исследование, где впервые было доказано, что как тимолол, так и консервант бензалкония хлорид вызывают нарушение гематоофтальмического барьера и приводят к повышению частоты развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка в раннем послеоперационном периоде [9]. Через год К. Miyake с соавторами предложили гипотезу развития так называемой псевдофакичной консервантной макулопатии, согласно которой основным фактором, способствующим возникновению псевдофакичного кистозного макулярного отёка, является добавленный консервант бензалкония хлорид, а не действующее вещество препарата [34]. Консервант вступает в контакт с внутриглазными клетками, в частности с эпителием хрусталика, усиливается синтез простагландинов, цитокинов и других медиаторов воспаления, в результате чего усугубляется нарушение гематоофтальмического барьера и увеличивается риск развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка (рис. 1). Использование нестероидных противовоспалительных препаратов в послеоперационном периоде снижает выраженность вышеописанных процессов.

Основными инструментальными методами, используемыми для диагностики МО, являются оптическая когерентная томография (ОКТ) и флуоресцентная ангиография (ФАГ) сетчатки. Из них ОКТ признана наиболее чувствительным методом определения локализации и выраженности МО.

Цель — оценить толщину центральной зоны сетчатки по данным ОКТ у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой, использующих непростагландиновые препараты с консервантом, до и после ФЭ с имплантацией ИОЛ, а также частоту развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках работы обследованы 94 пациента (108 глаз), которые поступили в офтальмологическое отделение № 5 СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2» для хирургического лечения катаракты. Были сформированы 3 группы: I группа (21 пациент, 27 глаз, средний возраст $74,5 \pm 6,9$ года) и II группа (21 пациент, 23 глаза, средний возраст $75,2 \pm 6,1$ года) — пациенты с первичной открытоугольной глаукомой, использующие непростагландиновые препараты с консервантом; III группа — контрольная (52 пациента, 58 глаз, средний возраст $70,9 \pm 8,1$ года) без сопутствующей первичной открытоугольной глаукомы. В послеоперационном периоде

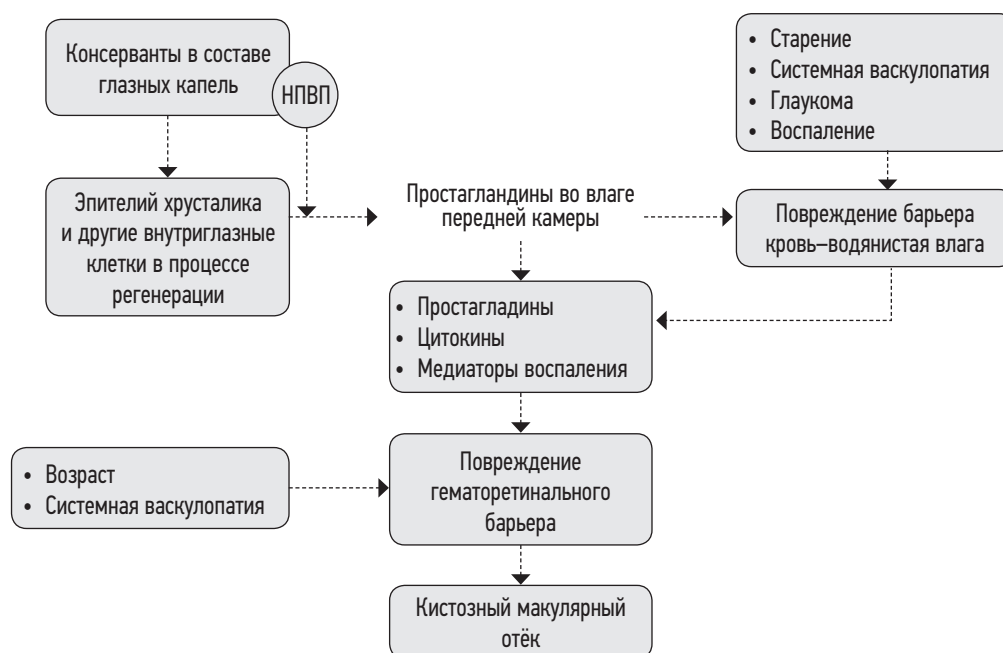


Рис. 1. Патогенез развития «псевдофакичной консервантной макулопатии» по К. Miyake [35]. НПВП — нестероидные противовоспалительные препараты

Fig. 1. The pathogenesis of “pseudophakic preservative maculopathy” by K. Miyake [35]

пациенты I группы получали антибактериальные препараты и кортикостероиды, пациенты II и III групп те же препараты и нестероидные противовоспалительные препараты.

Критерии включения:

- катаракта разной степени плотности;
- компенсированная первичная открытоугольная глаукома I–III стадии на фоне инстилляций непростагландиновых препаратов с консервантом;
- отсутствие интраоперационных осложнений (разрыв задней капсулы хрусталика, выпадение стекловидного тела, остатки хрусталиковых масс и др.).

Критерии исключения:

- инстилляций аналогов простагландинов;
- выполнение заднего капсулорексиса;
- наличие увеита, «влажной» формы возрастной макулярной дегенерации, макулярного разрыва, вторичной глаукомы, сосудистых заболеваний сетчатки, витреомакулярного тракционного синдрома, пигментного ретинита, эпиретинальной мембраны, рефракционной амблиопии;
- любые офтальмологические оперативные вмешательства или травмы органа зрения в анамнезе;
- наличие сахарного диабета (СД);
- приём системных препаратов, которые могут вызывать развитие МО.

Диагноз был поставлен на основании жалоб, анамнеза заболевания, анализа результатов объективного осмотра и инструментальных обследований. Всем пациентам до операции, через 2 нед., 2 и 6 мес. после ФЭ с имплантацией ИОЛ выполнено стандартное офтальмологическое обследование (авторефрактометрия, визометрия,

тонометрия, периметрия, биомикроскопия, гониоскопия и офтальмоскопия), оценка толщины центральной зоны сетчатки по данным ОКТ.

Измерение ВГД проводилось с помощью аппарата iCare TA01i (iCare, Финляндия), оценка полей зрения (статическая пороговая компьютерная периметрия) выполнена на перифраге «Периком» (Оптимед, Россия). Измерение толщины сетчатки и анализ данных выполнялся с помощью ОКТ (Optovue RTVue-100, Optovue, США) по протоколу Retina thickness map (толщина сетчатки в зоне 1 мм) одним исследователем, от которого были скрыты клинические данные.

Всем пациентам была проведена стандартная ФЭ на приборе Infiniti (Alcon, США) с имплантацией различных моделей ИОЛ. Операции проводились одним хирургом, какие-либо интраоперационные осложнения отсутствовали. В конце операции фиксировались ультразвуковые, временные и гидродинамические параметры ФЭ.

В послеоперационном периоде инстилляций препаратов проводились по стандартным схемам: пациенты I и II групп на гипотензивной монотерапии тимололом/бетаксололом закапывали препарат 2 раза в сутки, дорзоламид — 3 раза в сутки, комбинированные препараты дорзоламид/бринзоламид с тимололом — 2 раза в сутки. Всем пациентам назначен левофлоксацин 4 раза в день в течение 2 нед. и дексаметазон 0,1 % 4 раза в день по убывающей схеме на 4 нед. Пациентам II и III групп назначен непафенак 0,1 % 3 раза в день в течение 4 нед.

Статистическая обработка материала выполнена в программе IBM SPSS Statistics 26. Рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение, различия между

группами по данным ОКТ до и после операции определялись однофакторным дисперсионным анализом (ANOVA). Различия между до- и послеоперационными результатами в разные сроки в каждой группе определялись с помощью дисперсионного анализа для повторных измерений (RMANOVA).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В большинстве случаев действующим веществом в используемых непростагландиновых гипотензивных препаратах с консервантом был тимолол: в I группе — 84 % (рис. 2), во II группе — 73 % (рис. 3).

Через сутки после операции у всех пациентов при проведении биомикроскопии отмечалась умеренная смешанная инъекция, роговица была прозрачной или присутствовала лёгкая кератопатия, во влаге передней камеры выявлена лёгкая опалесценция (+/++), реакция зрачка на свет сохранялась, ИОЛ находилась в правильном положении. Задняя капсула была сохранена и прозрачна.

Полученные показатели параметров ФЭ в группах представлены в табл. 1. После операции у всех пациентов зафиксированы высокие зрительные функции (табл. 2). ВГД у всех пациентов было компенсировано на протяжении всего срока наблюдения, данные

Таблица 1. Показатели параметров факэмульсификации в исследуемых группах, $M \pm SD$, $n = 108$

Table 1. The phacoemulsification parameters in studied groups, $M \pm SD$, $n = 108$

Группа	CDE, кДж	BSS, мл	Время операции, мин
I, $n = 27$	$11,1 \pm 10,1$	$59,1 \pm 14,3$	$8,5 \pm 2,4$
II, $n = 23$	$10,2 \pm 6,1$	$55,4 \pm 13,9$	$6,8 \pm 1,1$
III (контрольная), $n = 58$	$10,3 \pm 7,7$	$52,3 \pm 12,7$	$7,1 \pm 2,3$

Примечание. CDE — потраченная кумулятивная энергия; BSS — сбалансированный ирригационный раствор.

Таблица 2. Данные визометрии в исследуемых группах, $M \pm SD$, $n = 108$

Table 2. Visual acuity testing data in studied groups, $M \pm SD$, $n = 108$

Группа	До операции	После операции		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I, $n = 27$	$0,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$
II, $n = 23$	$0,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$
III (контрольная), $n = 58$	$0,3 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$

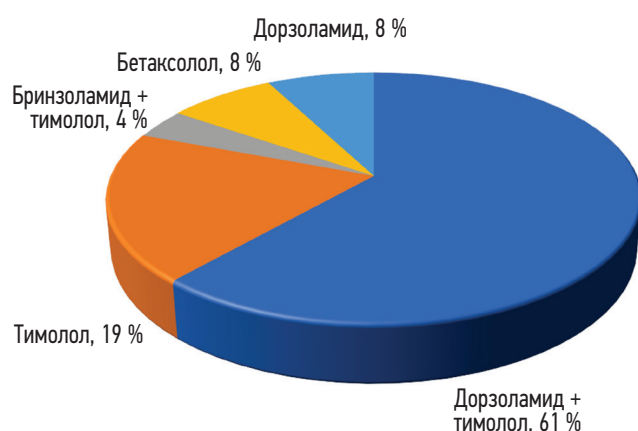


Рис. 2. Анализ применяемых препаратов в I группе (непростагландиновые препараты с консервантом)

Fig. 2. Analysis of medications used in the first group (non-prostaglandin hypotensive drops with preservative)

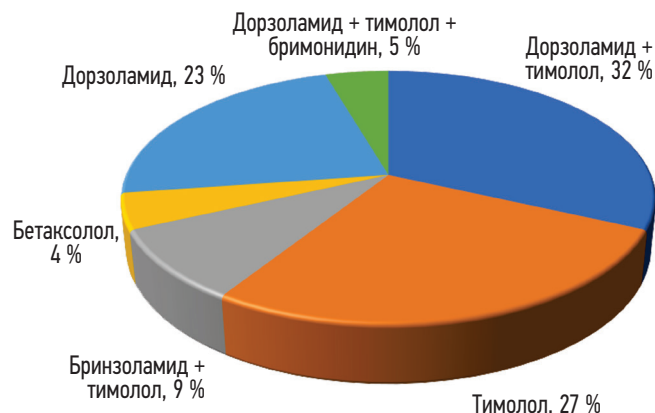


Рис. 3. Анализ применяемых препаратов во II группе (непростагландиновые препараты с консервантом + нестероидные противовоспалительные препараты)

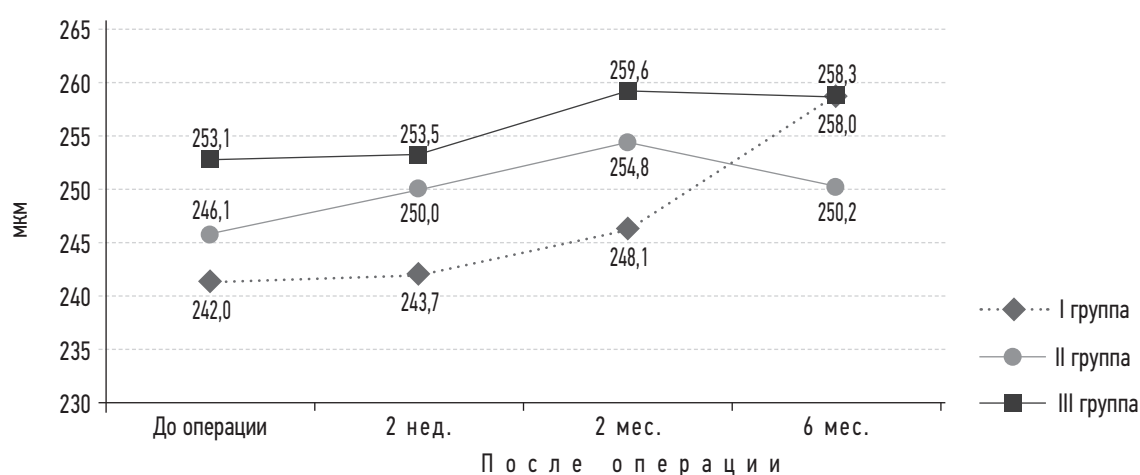
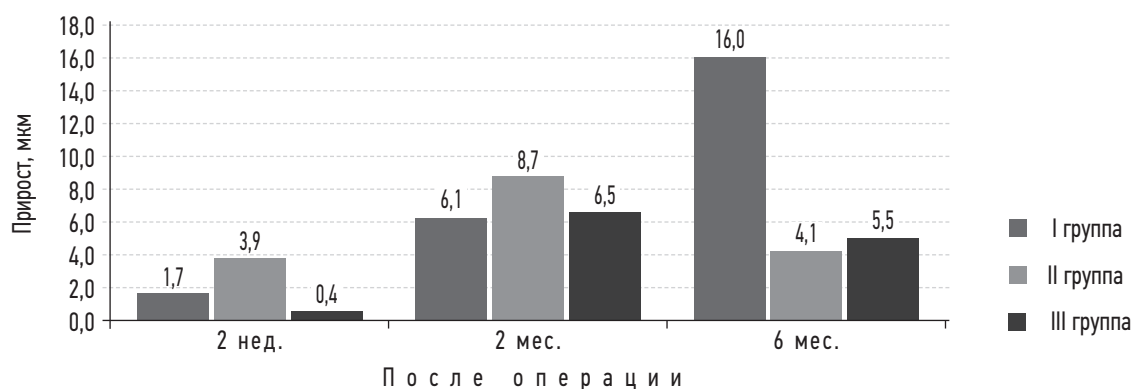
Fig. 3. Analysis of medications used in the second group (non-prostaglandin hypotensive drops with preservative + nonsteroidal anti-inflammatory drops)

Таблица 3. Результаты внутриглазного давления по ICare в исследуемых группах, $M \pm SD$, $n = 108$ **Table 3.** Intraocular pressure (mm Hg) data in studied groups measured with ICare tonometer, $M \pm SD$, $n = 108$

Группа	До операции, мм рт. ст.	После операции, мм рт. ст.		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I, $n = 27$	$14,2 \pm 2,4$	$14,1 \pm 2,9$	$12,6 \pm 2,5$	$12,8 \pm 3,1$
II, $n = 23$	$15,9 \pm 4,7$	$13,3 \pm 2,5$	$13,3 \pm 3,5$	$13,9 \pm 3,0$
III (контрольная), $n = 58$	$15,2 \pm 3,8$	$14,5 \pm 3,2$	$13,1 \pm 3,2$	$13,1 \pm 3,4$

Таблица 4. Толщина центральной зоны сетчатки в исследуемых группах, $M \pm SD$, $n = 108$ **Table 4.** Central retinal thickness (μm) in studied groups, $M \pm SD$, $n = 108$

Группа	До операции, мкм	После операции, мкм		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I, $n = 27$	$242,0 \pm 18,4$	$243,7 \pm 16,3$	$248,1 \pm 19,3$	$258,0 \pm 16,1$
II, $n = 23$	$246,1 \pm 22,4$	$250,0 \pm 20,9$	$254,8 \pm 18,9$	$250,2 \pm 21,7$
III (контрольная), $n = 58$	$253,1 \pm 18,1$	$253,5 \pm 19,7$	$259,6 \pm 18,2$	$258,3 \pm 16,6$

**Рис. 4.** Динамика изменения толщины центральной зоны сетчатки в исследуемых группах**Fig. 4.** Dynamics of the central retinal thickness change in studied groups**Рис. 5.** Динамика изменения толщины центральной зоны сетчатки в исследуемых группах по сравнению с дооперационными значениями в разные сроки наблюдения**Fig. 5.** Dynamics of the central retinal thickness change in studied groups compared to preoperative values at different observation periods

представлены в табл. 3. Значения толщины центральной зоны сетчатки по данным ОКТ до и после хирургического вмешательства приведены в табл. 4, а динамика их изменений в различные сроки — на рис. 4 и 5.

В нашем исследовании тест Шапиро – Уилка и анализ дисперсии показали, что числовые данные соответствуют нормальному распределению и однородной дисперсии. Для всех полученных результатов

выполнены множественные сравнения (тест LSD с поправкой Бонферрони).

Выявлена статистически значимая разница при дооперационной оценке толщины центральной зоны сетчатки между основной и контрольной группами ($p < 0,05$). В послеоперационном периоде во все сроки наблюдения статистически значимой разницы выявлено не было ($p > 0,05$).

По данным ОКТ между до- и послеоперационными результатами были выявлены следующие статистически значимые различия: в I группе — через 2 и 6 мес. ($p = 0,033$, $p = 0,002$ соответственно), во II группе — через 2 нед., 2 и 6 мес. ($p = 0,015$, $p = 0,008$, $p = 0,029$ соответственно), в контрольной III группе — через 2 мес. после ФЭ ($p = 0,003$).

В рамках исследования ни у одного пациента не был выявлен псевдофакичный кистозный макулярный отёк.

При сравнении параметров ФЭ между основными и контрольной группами статистически значимая разница выявлена только по времени, затраченному на операцию ($p < 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании все пациенты не имели системных и глазных заболеваний, повышающих вероятность развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка. Считается, что у больных СД с хорошим контролем гликемии не повышается риск развития осложнений после хирургии катаракты, в том числе псевдофакичный кистозный макулярный отёк [31]. Однако при некоторых системных заболеваниях, включая СД, повышается проницаемость сосудистой стенки [35] и, как следствие, риск развития МО. По этой причине мы исключали из исследования пациентов с СД.

Нами выявлено, что толщина центральной зоны сетчатки у пациентов всех групп постепенно увеличивалась в течение 6 мес. после операции. У пациентов I группы (без инстилляций нестероидных противовоспалительных препаратов) не наблюдалось тенденции к её восстановлению до исходных значений в отличие от пациентов II и III групп, использующих нестероидные противовоспалительные препараты (табл. 4, рис. 4, 5). При этом исходных дооперационных значений толщины сетчатки в фовеа в течение 6 мес. не было достигнуто ни в одной из групп. Полученные данные ещё раз подтверждают выводы работы С.Ю. Астахова и соавт. [10], что у пациентов, получающих гипотензивные препараты, после ФЭ толщина центральной зоны сетчатки возвращается к исходным значениям только в срок около одного года.

В ряде исследований выявлено утолщение центральной зоны сетчатки в пределах нормальных значений после ФЭ в течение 6 мес. при использовании антибактериальной и стероидной терапии [36, 37]. Однако некоторые авторы получили противоположные результаты

в виде уменьшения толщины сетчатки в фовеа после ФЭ через 2, 4 и 8 нед. [38, 39], что может быть связано с погрешностью измерения ОКТ из-за помутнения хрусталика и восстановления прозрачности оптических сред после операции.

В ряде исследований было доказано, что в послеоперационном периоде использование нестероидных противовоспалительных препаратов сокращает период утолщения сетчатки в фовеа [40–42]. Нами также было выявлено, что применение нестероидных противовоспалительных препаратов ускоряет в послеоперационном периоде восстановление толщины сетчатки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение непростагландиновых гипотензивных препаратов с консервантом у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой не влияет на развитие псевдофакичного кистозного макулярного отёка после проведения ФЭ при отсутствии интра- и послеоперационных осложнений. Инстилляции нестероидных противовоспалительных препаратов в послеоперационном периоде сокращают сроки восстановления толщины центральной зоны сетчатки до исходных значений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого автора: С. Ван — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста, обзор литературы; С.Ю. Астахов — концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных; А.С. Черкашина — написание текста, обзор литературы; Л.К. Аникина — диагностические исследования, написание текста; Т.Р. Парасушко — сбор и обработка материалов, обзор литературы; В.В. Потёмкин — хирургическое лечение, анализ полученных данных; А.Р. Потёмкина — диагностические исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to

be accountable for all aspects of the study. Contribution of each author: X. Wang — concept and design of the study, collection and processing of materials, analysis of the data obtained, writing of the text, literature review; S.Yu. Astakhov — concept and design of the study, analysis of the data obtained; A.S. Cherkashina — writing of the text, literature review; L.K. Anikina — diagnostic studies, writing of the text; T.R. Parasunko — collection and processing of materials, literature review; V.V. Potemkin — surgical treatment, analysis of the data obtained; A.R. Potemkina — diagnostic studies.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Miyake K., Ibaraki N. Prostaglandins and cystoid macular edema // *Surv Ophthalmol.* 2002. Vol. 47, No. S1. P. S203–S218. DOI: 10.1016/s0039-6257(02)00294-1
- Warwar R.E., Bullock J.D., Ballal D. Cystoid macular edema and anterior uveitis associated with latanoprost use: experience and incidence in a retrospective review of 94 patients // *Ophthalmology.* 1998. Vol. 105, No. 2. P. 263–268. DOI: 10.1016/s0161-6420(98)92977-3
- Lima M.C., Paranhos A. Jr., Salim S., et al. Visually significant cystoid macular edema in pseudophakic and aphakic patients with glaucoma receiving latanoprost // *J Glaucoma.* 2000. Vol. 9, No. 4. P. 317–321. DOI: 10.1097/00061198-200008000-00006
- Michels R.G., Maumenee A.E. Cystoid macular edema associated with topically applied epinephrine in aphakic eyes // *Am J Ophthalmol.* 1975. Vol. 80, No. 3. P. 379–388. DOI: 10.1016/0002-9394(75)90522-x
- Kolker A.E., Becker B. Epinephrine maculopathy // *Arch Ophthalmol.* 1968. Vol. 79, No. 5. P. 552–562. DOI: 10.1001/archophth.1968.03850040554010
- Mehelas T.J., Kollarits C.R., Martin W.G. Cystoid macular edema presumably induced by dipivefrin hydrochloride (Propine) // *Am J Ophthalmol.* 1982. Vol. 94, No. 5. P. 682. DOI: 10.1016/0002-9394(82)90019-8
- Hesse R.J., Swan J.L. Aphakic cystoid macular edema secondary to betaxolol therapy // *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina.* 1988. Vol. 19, No. 8. P. 562–564. DOI: 10.3928/1542-8877-19880801-10
- Kim P., Lertsumitkul S. Cystoid macular oedema associated with brimonidine therapy // *Clin Exp Ophthalmol.* 2003. Vol. 31, No. 2. P. 165–166. DOI: 10.1046/j.1442-9071.2003.00628.x
- Miyake K., Octa I., Ibaraki N., et al. Enhanced disruption of the blood-aqueous barrier and the incidence of angiographic cystoid macular edema by topical timolol and its preservative in early post-operative pseudophakia // *Arch Ophthalmol.* 2001. Vol. 119, No. 3. P. 387–394. DOI: 10.1001/archophth.119.3.387
- Астахов С.Ю., Астахов Ю.С., Гобеджишвили М.В. Влияние лечения аналогами простагландинов на толщину сетчатки после фактоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных первичной открытоугольной глаукомой // *Офтальмологические ведомости.* 2014. Т. 7, № 3. С. 73–76. DOI: 10.17816/OV2014373-76
- Irvine S.R. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery: Interpreted according to recent concepts of the structure of the vitreous. The seventh Francis I. Proctor Lecture // *Am J Ophthalmol.* 1953. Vol. 36, No. 5. P. 599–619. DOI: 10.1016/0002-9394(53)90302-x
- Flach A.J. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery // *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1998. Vol. 96. P. 557–634.
- Lardenoye C.W.T.A., van Kooij B., Rothova A. Impact of macular edema on visual acuity in uveitis // *Ophthalmology.* 2006. Vol. 113, No. 8. P. 1446–1449. DOI: 10.1016/j.optha.2006.03.027
- Chu C.J., Johnston R.L., Buscombe C., et al. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes // *Ophthalmology.* 2016. Vol. 123, No. 2. P. 316–323. DOI: 10.1016/j.optha.2015.10.001
- Rotsos T.G., Moschos M.M. Cystoid macular edema // *Clin Ophthalmol.* 2008. Vol. 2, No. 4. P. 919–930. DOI: 10.2147/opth.s4033
- Кокорев В.Л. Анализ факторов риска развития макулярного отека после фактоэмульсификации катаракты // *Офтальмология.* 2019. Т. 16, № 2. С. 185–191. DOI: 10.18008/1816-5095-2019-2-185-191
- Shah N., Maguire M.G., Martin D.F., et al. Angiographic cystoid macular edema and outcomes in the comparison of age-related macular degeneration treatments trials // *Ophthalmology.* 2016. Vol. 123, No. 4. P. 858–864. DOI: 10.1016/j.optha.2015.11.030
- Hajali M., Fishman G.A., Anderson R.J. The prevalence of cystoid macular oedema in retinitis pigmentosa patients determined by optical coherence tomography // *Br J Ophthalmol.* 2008. Vol. 92, No. 8. P. 1065–1068. DOI: 10.1136/bjo.2008.138560
- Johnson M.W. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications // *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2005. Vol. 103. P. 537–567.
- Henderson B.A., Kim J.Y., Ament C.S., et al. Clinical pseudophakic cystoid macular edema: risk factors for development and duration after treatment // *J Cataract Refract Surg.* 2007. Vol. 33, No. 9. P. 1550–1558. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.05.013
- Schaub F., Adler W., Enders P., et al. Preexisting epiretinal membrane is associated with pseudophakic cystoid macular edema // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018. Vol. 256. P. 909–917. DOI: 10.1007/s00417-018-3954-4
- Wendel C., Zakrzewski H., Carleton B., et al. Association of post-operative topical prostaglandin analog or beta-blocker use and incidence of pseudophakic cystoid macular edema // *J Glaucoma.* 2018. Vol. 27, No. 5. P. 402–406. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000929
- Idris I., Warren G., Donnelly R. Association between thiazolidinedione treatment and risk of macular edema among patients with type 2 diabetes // *Arch Int Med.* 2012. Vol. 172, No. 13. P. 1005–1011. DOI: 10.1001/archinternmed.2012.1938
- Yokoe T., Fukada I., Kobayashi K., et al. Cystoid macular edema during treatment with paclitaxel and bevacizumab in a patient with metastatic breast cancer: a case report and literature review // *Case Rep Oncol.* 2017. Vol. 10, No. 2. P. 605–612. DOI: 10.1159/0004778972
- Gass J.D.M. Nicotinic acid maculopathy // *Am J Ophthalmol.* 1973. Vol. 76, No. 4. P. 500–510. DOI: 10.1016/0002-9394(73)90738-1
- Millay R.H., Klein M.L., Illingworth D.R. Niacin maculopathy // *Ophthalmology.* 1988. Vol. 95, No. 7. P. 930–936. DOI: 10.1016/s0161-6420(88)33073-3

27. Fraunfelder F.W., Fraunfelder F.T., Illingworth D.R. Adverse ocular effects associated with niacin therapy // *Br J Ophthalmol*. 1995. Vol. 79, No. 1. P. 54–56. DOI: 10.1136/bjo.79.1.54
28. Callanan D., Blodi B.A., Martin D.F. Macular edema associated with nicotinic acid (niacin) // *JAMA*. 1998. Vol. 279, No. 21. P. 1702–1702. DOI: 10.1001/jama.279.21.1702-b
29. Domanico D., Verboschi F., Altimari S., et al. Ocular effects of niacin: a review of the literature // *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2015. Vol. 4, No. 2. P. 64–71.
30. Jain N., Bhatti M.T. Fingolimod-associated macular edema: incidence, detection, and management // *Neurology*. 2012. Vol. 78, No. 9. P. 672–680. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318248deea
31. Lee K.M., Lee E.J., Kim T.-W., Kim H. Pseudophakic macular edema in primary open-angle glaucoma: a prospective study using spectral-domain optical coherence tomography // *Am J Ophthalmol*. 2017. Vol. 179. P. 97–109. DOI: 10.1016/j.ajo.2017.05.001
32. Williams D.E., Nguyen K.D., Shapourifar-Tehrani S., et al. Effects of timolol, betaxolol, and levobunolol on human tenon's fibroblasts in tissue culture // *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 1992. Vol. 33, No. 7. P. 2233–2241.
33. Baudouin C., Pisella P.-J., Fillacier K., et al. Ocular surface inflammatory changes induced by topical antiglaucoma drugs: human and animal studies // *Ophthalmology*. 1999. Vol. 106, No. 3. P. 556–563. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90116-1
34. Miyake K., Ibaraki N., Goto Y., et al. ESCRS Binkhorst lecture 2002: pseudophakic preservative maculopathy // *J Cataract Refract Surg*. 2003. Vol. 29, No. 9. P. 1800–1810. DOI: 10.1016/s0886-3350(03)00560-1
35. Sánchez-Tocino H., Alvarez-Vidal A., Maldonado M.J., et al. Retinal thickness study with optical coherence tomography in patients with diabetes // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002. Vol. 43, No. 5. P. 1588–1594.
36. von Jagow B., Ohrloff C., Kohnen T. Macular thickness after uneventful cataract surgery determined by optical coherence tomography // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007. Vol. 245. P. 1765–1771. DOI: 10.1007/s00417-007-0605-6
37. Perente I., Utine C.A., Ozturker C., et al. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography // *Curr Eye Res*. 2007. Vol. 32, No. 3. P. 241–247. DOI: 10.1080/02713680601160610
38. Ching H.-Y., Wong A.C., Wong C.-C., et al. Cystoid macular oedema and changes in retinal thickness after phacoemulsification with optical coherence tomography // *Eye*. 2006. Vol. 20, No. 3. P. 297–303. DOI: 10.1038/sj.eye.6701864
39. Ван С., Астахов С.Ю., Потемкин В.В., и др. Оценка толщины сетчатки и частоты развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка у больных ПОУГ, получающих аналоги простагландинов // *Офтальмологические ведомости*. 2021. Т. 14, № 2. С. 17–26. DOI: 10.17816/OV64116
40. Kurt A., Kılıç R. The effects of uncomplicated cataract surgery on retinal layer thickness // *J Ophthalmol*. 2018. Vol. 2018. ID7218639. DOI: 10.1155/2018/7218639
41. Cagini C., Fiore T., Laccheri B., et al. Macular thickness measured by optical coherence tomography in a healthy population before and after uncomplicated cataract phacoemulsification surgery // *Curr Eye Res*. 2009. Vol. 34, No. 12. P. 1036–1041. DOI: 10.3109/02713680903288937
42. Falcão M.S., Gonçalves N., Freitas-Costa P., et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery // *Clin Ophthalmol*. 2013. Vol. 8. P. 55–60. DOI: 10.2147/OPHTH.S53989

REFERENCES

1. Miyake K., Ibaraki N. Prostaglandins and cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol*. 2002;47(S1):S203–S218. DOI: 10.1016/s0039-6257(02)00294-1
2. Warwar RE, Bullock JD, Ballal D. Cystoid macular edema and anterior uveitis associated with latanoprost use: experience and incidence in a retrospective review of 94 patients. *Ophthalmology*. 1998;105(2):263–268. DOI: 10.1016/s0161-6420(98)92977-3
3. Lima MC, Paranhos A Jr, Salim S, et al. Visually significant cystoid macular edema in pseudophakic and aphakic patients with glaucoma receiving latanoprost. *J Glaucoma*. 2000;9(4):317–321. DOI: 10.1097/00061198-200008000-00006
4. Michels RG, Maumenee AE. Cystoid macular edema associated with topically applied epinephrine in aphakic eyes. *Am J Ophthalmol*. 1975;80(3):379–388. DOI: 10.1016/0002-9394(75)90522-x
5. Kolker AE, Becker B. Epinephrine maculopathy. *Arch Ophthalmol*. 1968;79(5):552–562. DOI: 10.1001/archophth.1968.03850040554010
6. Mehelas TJ, Kollarits CR, Martin WG. Cystoid macular edema presumably induced by dipivefrin hydrochloride (Propine). *Am J Ophthalmol*. 1982;94(5):682. DOI: 10.1016/0002-9394(82)90019-8
7. Hesse RJ, Swan JL. Aphakic cystoid macular edema secondary to betaxolol therapy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 1988;19(8):562–564. DOI: 10.3928/1542-8877-19880801-10
8. Kim P, Lertsumitkul S. Cystoid macular oedema associated with brimonidine therapy. *Clin Exp Ophthalmol*. 2003;31(2):165–166. DOI: 10.1046/j.1442-9071.2003.00628.x
9. Miyake K, Octa I, Ibaraki N, et al. Enhanced disruption of the blood-aqueous barrier and the incidence of angiographic cystoid macular edema by topical timolol and its preservative in early post-operative pseudophakia. *Arch Ophthalmol*. 2001;119(3):387–394. DOI: 10.1001/archophth.119.3.387
10. Astakhov SY, Astakhov YS, Gobedzhishvili MV. The influence of prostaglandin analogs on the retinal thickness after phacoemulsification with intraocular lens implantation in primary open-angle glaucoma patients. *Ophthalmology Reports*. 2014;7(3):73–76. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV2014373-76
11. Irvine SR. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery: Interpreted according to recent concepts of the structure of the vitreous. The seventh Francis I. Proctor Lecture. *Am J Ophthalmol*. 1953;36(5):599–619. DOI: 10.1016/0002-9394(53)90302-x
12. Flach AJ. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1998;96:557–634.
13. Lardenoye C.W.T.A., van Kooij B, Rothova A. Impact of macular edema on visual acuity in uveitis. *Ophthalmology*. 2006;113(8):1446–1449. DOI: 10.1016/j.ophtha.2006.03.027
14. Chu CJ, Johnston RL, Buscombe C, et al. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes. *Ophthalmology*. 2016;123(2):316–323. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.10.001

15. Rotsos TG, Moschos MM. Cystoid macular edema. *Clin Ophthalmol*. 2008;2(4):919–930. DOI: 10.2147/oph.s4033
16. Kokorev VL. The analysis of risk factors of development of macular edema after phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(2):185–191. (In Russ.) DOI: 10.18008/1816-5095-2019-2-185-191
17. Shah N, Maguire MG, Martin DF, et al. Angiographic cystoid macular edema and outcomes in the comparison of age-related macular degeneration treatments trials. *Ophthalmology*. 2016;123(4):858–864. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.11.030
18. Hajali M, Fishman GA, Anderson RJ. The prevalence of cystoid macular oedema in retinitis pigmentosa patients determined by optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol*. 2008;92(8):1065–1068. DOI: 10.1136/bjo.2008.138560
19. Johnson MW. Perifoveal vitreous detachment and its macular complications. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 2005;103:537–567.
20. Henderson BA, Kim JY, Ament CS, et al. Clinical pseudophakic cystoid macular edema: risk factors for development and duration after treatment. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(9):1550–1558. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.05.013
21. Schaub F, Adler W, Enders P, et al. Preexisting epiretinal membrane is associated with pseudophakic cystoid macular edema. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256:909–917. DOI: 10.1007/s00417-018-3954-4
22. Wendel C, Zakrzewski H, Carleton B, et al. Association of post-operative topical prostaglandin analog or beta-blocker use and incidence of pseudophakic cystoid macular edema. *J Glaucoma*. 2018;27(5):402–406. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000929
23. Idris I, Warren G, Donnelly R. Association between thiazolidinedione treatment and risk of macular edema among patients with type 2 diabetes. *Arch Int Med*. 2012;172(13):1005–1011. DOI: 10.1001/archinternmed.2012.1938
24. Yokoe T, Fukada I, Kobayashi K, et al. Cystoid macular edema during treatment with paclitaxel and bevacizumab in a patient with metastatic breast cancer: a case report and literature review. *Case Rep Oncol*. 2017;10(2):605–612. DOI: 10.1159/000477897
25. Gass JDM. Nicotinic acid maculopathy. *Am J Ophthalmol*. 1973;76(4):500–510. DOI: 10.1016/0002-9394(73)90738-1
26. Millay RH, Klein ML, Illingworth DR. Niacin maculopathy. *Ophthalmology*. 1988;95(7):930–936. DOI: 10.1016/s0161-6420(88)33073-3
27. Fraunfelder FW, Fraunfelder FT, Illingworth DR. Adverse ocular effects associated with niacin therapy. *Br J Ophthalmol*. 1995;79(1):54–56. DOI: 10.1136/bjo.79.1.54
28. Callanan D, Blodi BA, Martin DF. Macular edema associated with nicotinic acid (niacin). *JAMA*. 1998;279(21):1702–1702. DOI: 10.1001/jama.279.21.1702-b
29. Domanico D, Verboschi F, Altimari S, et al. Ocular effects of niacin: a review of the literature. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2015;4(2):64–71.
30. Jain N, Bhatti MT. Fingolimod-associated macular edema: incidence, detection, and management. *Neurology*. 2012;78(9):672–680. DOI: 10.1212/WNL.0b013e318248deea
31. Lee KM, Lee EJ, Kim T-W, Kim H. Pseudophakic macular edema in primary open-angle glaucoma: a prospective study using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2017;179:97–109. DOI: 10.1016/j.ajo.2017.05.001
32. Williams DE, Nguyen KD, Shapourifar-Tehrani S, et al. Effects of timolol, betaxolol, and levobunolol on human tenon's fibroblasts in tissue culture. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 1992;33(7):2233–2241.
33. Baudouin C, Pisella P-J, Fillacier K, et al. Ocular surface inflammatory changes induced by topical antiglaucoma drugs: human and animal studies. *Ophthalmology*. 1999;106(3):556–563. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90116-1
34. Miyake K, Ibaraki N, Goto Y, et al. ESCRS Binkhorst lecture 2002: pseudophakic preservative maculopathy. *J Cataract Refract Surg*. 2003;29(9):1800–1810. DOI: 10.1016/s0886-3350(03)00560-1
35. Sánchez-Tocino H, Alvarez-Vidal A, Maldonado MJ, et al. Retinal thickness study with optical coherence tomography in patients with diabetes. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(5):1588–1594.
36. von Jagow B, Ohrloff C, Kohnen T. Macular thickness after uneventful cataract surgery determined by optical coherence tomography. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007;245:1765–1771. DOI: 10.1007/s00417-007-0605-6
37. Perente I, Utine CA, Ozturker C, et al. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. *Curr Eye Res*. 2007;32(3):241–247. DOI: 10.1080/02713680601160610
38. Ching H-Y, Wong AC, Wong C-C, et al. Cystoid macular oedema and changes in retinal thickness after phacoemulsification with optical coherence tomography. *Eye*. 2006;20(3):297–303. DOI: 10.1038/sj.eye.6701864
39. Wang X, Astakhov SY, Potemkin VV, et al. Evaluation of retinal thickness and of pseudophakic cystoid macular edema incidence in patients with primary open-angle glaucoma treated with prostaglandin analogues. *Ophthalmology Reports*. 2021;14(2):17–26. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV64116
40. Kurt A, Kılıç R. The effects of uncomplicated cataract surgery on retinal layer thickness. *J Ophthalmol*. 2018;2018:7218639. DOI: 10.1155/2018/7218639
41. Cagini C, Fiore T, Laccheri B, et al. Macular thickness measured by optical coherence tomography in a healthy population before and after uncomplicated cataract phacoemulsification surgery. *Curr Eye Res*. 2009;34(12):1036–1041. DOI: 10.3109/02713680903288937
42. Falcão MS, Gonçalves N, Freitas-Costa P, et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clin Ophthalmol*. 2013;8:55–60. DOI: 10.2147/OPHTH.S53989

ОБ АВТОРАХ

Сяоюань Ван, аспирант кафедры офтальмологии с клиникой;
ORCID: 0000-0002-1135-6796;
e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

AUTHORS' INFO

Xiaoyuan Wang, postgraduate student of Department of Ophthalmology with Clinic; ORCID: 0000-0002-1135-6796;
e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

ОБ АВТОРАХ

Сергей Юрьевич Астахов, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии с клиникой; ORCID: 0000-0003-0777-4861; eLibrary SPIN: 7732-1150; Scopus: 56660518500; e-mail: astakhov73@mail.ru

***Анна Сергеевна Черкашина**, врач-офтальмолог отделения микрохирургического (глаза) № 5; ORCID: 0009-0006-3837-7382; e-mail: annaa.cherkashina@mail.ru

Лилия Камилевна Аникина, аспирант кафедры офтальмологии с клиникой; врач-офтальмолог микрохирургического (лазерного) отделения; ORCID: 0000-0001-8794-0457; eLibrary SPIN: 3359-4587; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Татьяна Романовна Парасунько, ординатор кафедры офтальмологии с клиникой; ORCID: 0000-0003-4533-7590; eLibrary SPIN: 4362-6730; e-mail: exclamation@bk.ru

Виталий Витальевич Потемкин, канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии с клиникой; заведующий отделением микрохирургическим (глаза) № 5; ORCID: 0000-0001-7807-9036; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Альбина Рашидовна Потемкина, врач-офтальмолог микрохирургического (лазерного) отделения; e-mail: prinzabiyka@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

Sergey Yu. Astakhov, MD, Dr. Sci. (Med.), professor, head of Department of Ophthalmology with Clinic; ORCID: 0000-0003-0777-4861; eLibrary SPIN: 7732-1150; Scopus: 56660518500; e-mail: astakhov73@mail.ru

***Anna S. Cherkashina**, ophthalmologist in 5th Microsurgical Ophthalmology Department; ORCID: 0009-0006-3837-7382; e-mail: annaa.cherkashina@mail.ru

Liliia K. Anikina, postgraduate student of Department of Ophthalmology with Clinic; ophthalmologist in Microsurgical (laser) Department; ORCID: 0000-0001-8794-0457; eLibrary SPIN: 3359-4587; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Tat'yana R. Parasun'ko, medical resident of Department of Ophthalmology with Clinic; ORCID: 0000-0003-4533-7590; eLibrary SPIN: 4362-6730; e-mail: exclamation@bk.ru

Vitaliy V. Potemkin, Cand. Sci. (Med.), assistant professor of Department of Ophthalmology with Clinic; head of 5th Microsurgical Ophthalmology Department; ORCID: 0000-0001-7807-9036; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Al'bina R. Potemkina, ophthalmologist in Microsurgical (laser) Department; e-mail: prinzabiyka@mail.ru