

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV64116>

Оценка толщины сетчатки и частоты развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка у больных первичной открытоугольной глаукомой, получающих аналоги простагландинов

© Сяюань Ван¹, С.Ю. Астахов¹, В.В. Потемкин^{1, 2}, А.Р. Потемкина², Л.К. Аникина¹¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;² Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия

Цель. Оценить влияние аналогов простагландинов и нестероидных противовоспалительных препаратов на толщину фовеолярной сетчатки и развитие псевдофакичного кистозного макулярного отёка после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных первичной открытоугольной глаукомой.

Материалы и методы. В исследование включен 91 пациент. В первую и вторую основные группы вошли по 22 человека (22 глаза), получающие аналоги простагландинов. Контрольную группу составили 47 пациентов (57 глаз) без сопутствующей глаукомы. Исследуемые всех групп получали после операции кортикостероиды и антибиотики, пациенты второй основной и контрольной групп также получали нестероидные противовоспалительные препараты. Методом оптической когерентной томографии оценивали толщину центральной зоны сетчатки до и через 2 нед., 2 и 6 мес. после операции.

Результаты. Толщина сетчатки в фовеа после факоэмульсификации в основных группах была увеличена и вернулась к исходным значениям через 6 мес. в первой группе и через 2 мес. во второй, в контрольной группе — через 2 нед. после операции была ниже дооперационных значений, затем постепенно возрастала, но не достигла исходного уровня.

Заключение. У прооперированных нами пациентов, получающих аналоги простагландинов, после факоэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы псевдофакичный кистозный макулярный отёк не выявлен. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов в послеоперационном периоде стабилизирует толщину сетчатки и способствует восстановлению её нормальной толщины.

Ключевые слова: толщина сетчатки; фовеа; факоэмульсификация; первичная открытоугольная глаукома; аналоги простагландинов; псевдофакичный кистозный макулярный отёк; нестероидные противовоспалительные средства; оптическая когерентная томография.

Как цитировать:

Ван С., Астахов С.Ю., Потемкин В.В., Потемкина А.Р., Аникина Л.К. Оценка толщины сетчатки и частоты развития псевдофакичного кистозного макулярного отёка у больных первичной открытоугольной глаукомой, получающих аналоги простагландинов // Офтальмологические ведомости. 2021. Т. 14. № 2. С. 17–26. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV64116>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV64116>

Evaluation of retinal thickness and of pseudophakic cystoid macular edema incidence in patients with primary open-angle glaucoma treated with prostaglandin analogues

© Xiaoyuan Wang¹, Sergey Yu. Astakhov¹, Vitaliy V. Potemkin^{1, 2}, Albina R. Potemkina², Liliia K. Anikina¹

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

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

BACKGROUND: Cataract is often associated with primary glaucoma. Prostaglandin analogues use is considered to be a risk factor for pseudophakic cystoid macular edema.

PURPOSE: To evaluate the effect of prostaglandin analogues and non-steroidal anti-inflammatory medications on the central retinal thickness and the incidence of pseudophakic cystoid macular edema after phacoemulsification with intraocular lens implantation in patients with primary open-angle glaucoma.

MATERIALS AND METHODS: 91 patients were enrolled in the study. The first and the second main groups included 22 patients (22 eyes) each. All patients in main groups had glaucoma and were treated with prostaglandin analogues. 47 patients (57 eyes) without glaucoma were included in the control group. After phacoemulsification, patients from all groups were treated with topical antibiotics and steroids. Patients in the main second and in the control groups received also non-steroidal anti-inflammatory drops. The retinal thickness was measured by optical coherence tomography 2 weeks, 2 months and 6 months after surgery.

RESULTS: After surgery, the foveal thickness in patients of the first and the second groups increased, but returned to the preoperative level after 6 and 2 months, respectively. The foveal thickness in the control group decreased after surgery, and it increased gradually but did not achieve the preoperative values.

CONCLUSION: Prostaglandin analogues use after phacoemulsification with intraocular lens implantation does not affect the incidence of pseudophakic cystoid macular edema. Prescribing non-steroidal anti-inflammatory drops after the surgery helps achieving more rapid normalization of the central retinal thickness.

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

To cite this article:

Wang X, Astakhov SYu, Potemkin VV, Potemkina AR, Anikina LK. Evaluation of retinal thickness and of pseudophakic cystoid macular edema incidence in patients with primary open-angle glaucoma treated with prostaglandin analogues. *Ophthalmology Journal*. 2021;14(2):17-26. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV64116>

Received: 25.03.2021

Accepted: 25.04.2021

Published: 25.06.2021

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, в настоящее время хирургическое вмешательство остаётся единственным эффективным методом лечения при катаракте. Одно из существенных осложнений после экстракции катаракты — псевдофакичный кистозный макулярный отёк (ПКМО), частая причина безболезненного снижения зрительных функций в послеоперационном периоде.

КМО определяется как скопление жидкости во внешнем плексиформном слое и внутреннем ядерном слое, а также сопровождается отёком клеток Мюллера сетчатки. КМО заключается в локальном расширении внеклеточного пространства сетчатки (иногда связан с внутриклеточным пространством) в макулярной области [1]. В зависимости от причины и механизма возникновения различают: диабетический МО (ДМО), постокклюзионный КМО, послеоперационный или псевдофакичный (артифакичный) КМО и КМО на фоне сопутствующих воспалительных заболеваний (увеита). В нашем исследовании рассмотрен только ПКМО.

Несмотря на то что ПКМО был описан 40 лет назад, его патогенез до сих пор до конца не изучен [2–6]. Однако факторы риска развития ПКМО хорошо известны. ПКМО является результатом нарушения гемато-ретиального барьера и/или витреомакулярной тракции при осложнённой хирургии [7, 8]. При хирургической травме радужная оболочка может высвобождать медиаторы воспаления (в основном простагландины), которые нарушают гемато-ретиальный барьер, повышая проницаемость сосудов в ходе послеоперационного воспаления [9–11].

К факторам риска развития ПКМО относятся:

1) вид хирургического вмешательства или тип хирургического доступа [8, 12]:

- интракапсулярная экстракция — 7–24 % [7],
- экстракапсулярная экстракция — 2–6,7 % [13],
- фактоэмульсификация (ФЭ) — до 0,1–2 % [14];

2) интраоперационные факторы:

- интенсивность излучения операционного микроскопа [15];
- мощность и продолжительность ультразвука и/или разные виды и модели фактоэмульсификаторов [16];

3) интраоперационные осложнения [6] (разрыв задней капсулы, выпадение стекловидного тела, ретенция хрусталиковых масс и тракция стекловидного тела [10, 11, 17]);

4) выраженность воспаления в переднем сегменте.

Как правило, КМО возникает через 4–12 нед. после операции [10, 11, 17].

В 14–77 % случаев катаракта возникает в сочетании с глаукомой, причём более 50 % больных первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) находятся на медикаментозном гипотензивном режиме [18]. Аналоги простагландинов (АПГ) широко применяются не только

в виде монотерапии, но и при комбинированном лечении. В литературе существуют данные о корреляции между применением АПГ и КМО. В ранних исследованиях было показано, что ПКМО ассоциирован с местным применением латанопроста у больных ПОУГ [19–21]. Некоторые авторы утверждают, что АПГ могут быть фактором риска, повышающим вероятность развития ПКМО [22–24]. Существует также предположение, что основная причина КМО содержится в консерванте, а не активном ингредиенте АПГ [19]. Некоторые исследователи полагают, что утолщение сетчатки после ФЭ у больных ПОУГ на фоне терапии АПГ может быть связано с тем, что АПГ нарушают гемато-водянистый барьер псевдофакичного глаза [25–27]. Несмотря на большое количество опубликованных работ, посвящённых данной проблеме, вопрос о безопасности применения АПГ в предоперационном и послеоперационном периодах ФЭ с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) у больных ПОУГ ещё не решён. Благодаря повышению уровня техники выполнения ФЭ хирургическая травма и воспалительная реакция в послеоперационном периоде существенно уменьшились, а интраоперационные осложнения были сведены к минимуму. С другой стороны, в клинической практике в послеоперационном периоде для профилактики КМО широко применяются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), способствующие угнетению синтеза простагландинов [19].

Оптическая когерентная томография — это бесконтактное неинвазивное исследование, позволяющее получить биомикроскопическую визуализацию с высоким разрешением. С развитием оптической когерентной томографии (ОКТ) ФАГ перестала быть ведущим методом диагностики КМО [28, 29].

Цель исследования: по данным ОКТ оценить влияние АПГ и НПВП на толщину сетчатки в области фовеа после ФЭ с имплантацией ИОЛ и частоту развития ПКМО в послеоперационном периоде у больных ПОУГ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включен 91 пациент (101 глаз) с катарактой, поступивший для хирургического лечения в СПб ГБУЗ «ГМПБ № 2» с марта 2018 г. по октябрь 2020 г. Срок наблюдения составил 6 мес. Из них 44 пациента (44 глаза) имели катаракту на фоне ПОУГ и получали гипотензивную монотерапию АПГ. Эти пациенты были разделены на 2 основные группы. В первую основную группу вошли 22 пациента (22 глаза) в возрасте от 61 до 87 лет (средний возраст $74,4 \pm 7,4$ года), которым в послеоперационном периоде назначены стандартные инстилляции (антибиотики и глюкокортикоиды); во вторую основную группу были включены 22 пациента (22 глаза) в возрасте от 54 до 88 лет (средний возраст $73,4 \pm 9,3$ года), которым в послеоперационном периоде были назначены антибиотики, глюкокортикоиды и НПВП.

Контрольную группу составили 47 пациентов (57 глаз) в возрасте от 53 до 84 лет (средний возраст $70,8 \pm 8,3$ года) с катарактой без ПОУГ, а в послеоперационном периоде им были назначены инстилляции антибиотика, глюкокортикоида и НПВП.

Критерии включения пациентов:

- с компенсированной монотерапией АПГ ПОУГ I–III стадии;
- с различной стадией неосложнённой катаракты;
- без интраоперационных осложнений (разрыв задней капсулы, выпадение стекловидного тела, остатки хрусталиковых масс, травма радужной оболочки и т. д.).

Критерии исключения:

- наличие сопутствующей системной патологии, такой как сахарный диабет и ревматоидные заболевания;
- наличие сопутствующей глазной патологии (uveит, «влажная форма» ВМД, макулярный разрыв, вторичная глаукома, сосудистые заболевания сетчатки, витреомакулярный тракционный синдром и рефракционная амблиопия);
- оперативные вмешательства и травмы глаза в анамнезе.

Диагностику катаракты и ПОУГ проводили на основании жалоб, анамнеза заболевания, анализа результатов объективных инструментальных исследований. Всем пациентам проводили стандартные офтальмологические обследования до и после ФЭ, включавшие: авторефрактометрию, визометрию, гониоскопию, тонометрию, периметрию, биомикроскопию и офтальмоскопию; дополнительные обследования: ОКТ, выполненную на аппарате RTVue-100 (Optovue, США).

Пациенты основной группы постоянно использовали один из препаратов АПГ или простаминов (латанопрост, травопрост, тафлупрост и биматопрост). Внутриглазное давление измеряли с помощью тонометра ICare TA01i (Финляндия). Динамику стабилизации глаукомы оценивали с помощью статической (пороговой) компьютерной периметрии на периметре «Периком». Проводили исследование толщины сетчатки и анализ данных на основе протокола Retina thickness map (толщина сетчатки в зоне 1 мм) с помощью оптического когерентного томографа RTVue-100 (Optovue, США). Исследование выполняли до операции, через 2 нед., 2 и 6 мес. после операции.

Всем пациентам была выполнена стандартная ФЭ с имплантацией различных моделей ИОЛ на факоэмульсификаторе Infiniti (Alcon, США) одним опытным хирургом. В конце операции фиксировались ультразвуковые, временные и гидродинамические параметры ФЭ. Все хирургические вмешательства были проведены без интраоперационных осложнений.

В послеоперационном периоде все исследуемые получали лечение по следующим схемам. Пациенты первой основной группы получали АПГ 1 раз на ночь постоянно,

после операции им был назначен левофлоксацин 0,5 % 4 раза в день на 2 нед. и дексаметазон 0,1 % на 4 нед. по убывающей схеме с 4 до 1 раза в день. Во второй группе был назначен дополнительно непафенак 0,1 % 3 раза в день на 4 недели. Аналогичная схема послеоперационного лечения была у пациентов контрольной группы.

Статистическая обработка материала выполнена в программе IBM SPSS Statistics Subscription, рассчитывали среднее значение и стандартное отклонение, различия между группами по данным ОКТ до и после операции определялись однофакторным дисперсионным анализом (ANOVA). Различия между результатами измерения до и в различные сроки после операции в каждой группе определяли с помощью *T*-теста Стьюдента. Для оценки корреляции между параметрами ФЭ и толщиной сетчатки использовали корреляционный анализ Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты были обследованы до операции и через 2 нед., 2 и 6 мес. после неё.

Через сутки после хирургического вмешательства у всех пациентов при биомикроскопии отмечалась умеренная смешанная инъеция глазного яблока, роговица была прозрачной или присутствовала лёгкая кератопатия, влага передней камеры с лёгкой опалесценцией («+» / «++»), реакция зрачка на свет сохранялась, ИОЛ находилась в правильном положении. Задняя капсула была сохранена и прозрачна. После операции у всех пациентов получены высокие зрительные функции (табл. 1). Внутриглазное давление у пациентов было нормализовано на протяжении всего срока наблюдения (табл. 2).

Всем пациентам проведена ОКТ на приборе RTVue-100 (Optovue, США) до и после хирургического вмешательства, результаты измерения толщины сетчатки показаны в табл. 3. Динамика изменения толщины фовеолярной сетчатки в различные сроки изображена на рис. 1 и 2.

В нашем исследовании тест Колмогорова–Смирнова и анализ дисперсии показали, что числовые данные соответствуют нормальному распределению и однородной дисперсии. Для всех полученных результатов выполнено множественное сравнение (тест LSD и Бонферрони).

По результатам оценки толщины сетчатки в области фовеа между группами до и через 2 нед. и 2 мес. после операции не было выявлено статистически значимых различий ($p > 0,05$), через 6 мес. после операции между второй и контрольной группами выявлено статистически значимое различие ($p < 0,05$).

Между дооперационными данными толщины сетчатки в фовеа и результатами в различные сроки после операции в каждой группе выявлены статистически значимые различия ($p < 0,001$).

Таблица 1. Острота зрения в группах сравнения, $M \pm SD$ ($n = 101$)**Table 1.** Visual acuity in groups, $M \pm SD$ ($n = 101$)

Группа	До операции	После операции		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I ($n = 22$)	$0,1 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$
II ($n = 22$)	$0,3 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$
Контрольная ($n = 57$)	$0,3 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,1$

Таблица 2. Параметры внутриглазного давления по ICare в группах сравнения, $M \pm SD$ ($n = 101$)**Table 2.** IOP by ICare in groups, $M \pm SD$ ($n = 101$)

Группа	До операции, мм рт. ст.	После операции, мм рт. ст.		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I ($n = 22$)	$15,0 \pm 2,5$	$15,7 \pm 3,7$	$13,0 \pm 2,1$	$13,7 \pm 3,8$
II ($n = 22$)	$15,4 \pm 1,9$	$16,9 \pm 4,8$	$15,0 \pm 2,4$	$12,8 \pm 3,4$
Контрольная ($n = 57$)	$15,3 \pm 3,8$	$14,5 \pm 3,5$	$13,0 \pm 3,2$	$13,1 \pm 3,4$

Таблица 3. Толщина сетчатки в фовеа в группах сравнения, $M \pm SD$ ($n = 101$)**Table 3.** Foveal thickness in groups, $M \pm SD$ ($n = 101$)

Группа	До операции, мкм	После операции, мкм		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I ($n = 22$)	$250,2 \pm 18,0$	$253,1 \pm 25,8$	$258,0 \pm 22,7$	$258,7 \pm 13,6$
II ($n = 22$)	$248,1 \pm 22,5$	$251,0 \pm 21,9$	$250,2 \pm 17,3$	$241,3 \pm 14,6$
Контрольная ($n = 57$)	$266,0 \pm 1,4$	$251,0 \pm 1,4$	$255,0 \pm 7,1$	$258,3 \pm 16,6$

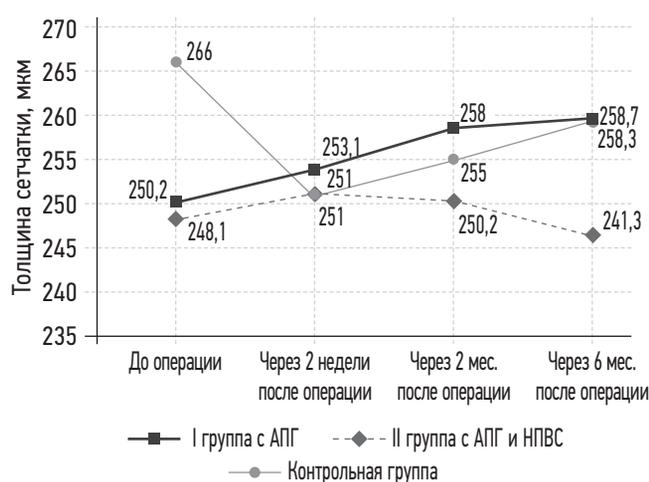
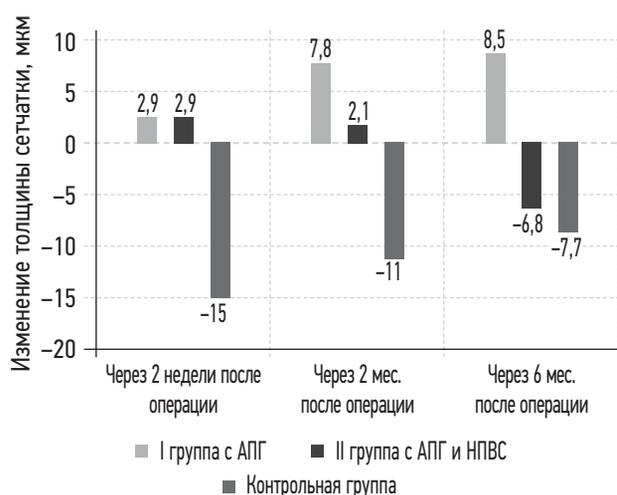
**Рис. 1.** Динамика толщины сетчатки в фовеа в различные сроки наблюдения в группах сравнения**Fig. 1.** Dynamics of foveal thickness at different follow-up periods in groups**Рис. 2.** Динамика отличия от исходного уровня центральной толщины сетчатки в различные сроки наблюдения в группах сравнения**Fig. 2.** Dynamics of the difference from the initial level of foveal thickness at different follow-up periods of observation in groups

Таблица 4. Параметры факоэмульсификации в группах сравнения, $M \pm SD$ ($n = 101$)**Table 4.** Parameters of phacoemulsification in groups, $M \pm SD$ ($n = 101$)

Группа	Потраченная кумулятивная энергия, кДж	Сбалансированный ирригационный раствор, мл	Время операции, мин
I ($n = 22$)	15,1 ± 7,3	63,2 ± 15,1	7,5 ± 1,6
II ($n = 22$)	8,1 ± 4,3	55,3 ± 15,0	6,8 ± 1,9
Контрольная ($n = 57$)	9,9 ± 7,7	51,8 ± 12,4	7,1 ± 2,3

Время, затраченное на операцию, между группами достоверно не отличалось, однако имелись различия по затраченной кумулятивной энергии ультразвука и аспирированному сбалансированному солевому раствору ($p < 0,05$) (табл. 4). Вместе с тем эти интраоперационные факторы (потраченная кумулятивная энергия ультразвука, сбалансированный солевой раствор и время операции) не коррелировали с изменениями толщины сетчатки в области фовеа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Все пациенты, участвовавшие в исследовании, не имели системных и глазных заболеваний, повышающих вероятность развития КМО. Кроме того, ни у кого не наблюдалось интраоперационных или послеоперационных осложнений. В рамках работы ни у одного пациента не был выявлен ПКМО. Многие авторы доказали, что после ФЭ у больных, применяющих АПГ, не повышается вероятность развития ПКМО [18, 30, 31].

Результаты нашего исследования указывают, что по данным ОКТ одномиллиметровой центральной зоны сетчатки параметры её толщины у пациентов первой группы постепенно увеличиваются после операции: через 2 нед. — +2,9 мкм, 0,01 % исходного уровня; через 2 мес. — +7,8 мкм, 0,03 % исходного уровня; через 6 мес. — +8,5 мкм, 0,03 % исходного уровня (табл. 4, 5, рис. 1, 2). Наши данные подтверждают выводы работы С.Ю. Астахова и соавт. [18], что у пациентов, находящихся на гипотензивной терапии после ФЭ в течение 6 мес., толщина сетчатки увеличивается и возвращается к исходным значениям к концу первого года после операции. В 2008 г. было проведено исследование, в котором не применялись НПВП в послеоперационном периоде, при этом толщина сетчатки в области фовеа после ФЭ через 8 нед. была увеличена во всех группах,

однако у больных ПОУГ, использующих гипотензивные препараты, утолщение сетчатки вдвое превышало аналогичный показатель пациентов без ПОУГ [27].

Для пациентов первой и второй групп было характерно некоторое увеличение центральной толщины сетчатки через 2 нед. после операции (+2,9 мкм, 0,01 % исходного). Однако во второй группе на фоне инстилляций НПВП восстановление исходной толщины сетчатки началось раньше (через 2 мес.) и заняло меньше времени (менее 6 мес., табл. 4, 5, рис. 1, 2).

Было проведено много исследований, посвящённых изменению толщины сетчатки после ФЭ неосложнённой катаракты, при назначении антибактериальной и стероидной терапии после операции. В течение 6 мес. увеличение центральной толщины сетчатки варьировало (от 17,33 до 23,68 мкм), оставаясь в пределах нормы [32, 33]. Однако Н. Ching и соавт. [34] получили противоположные результаты в виде уменьшения толщины сетчатки в области фовеа после ФЭ через 2, 4 и 8 нед. (-14, -9 и -13 мкм соответственно). Они предположили, что это может быть связано с погрешностью измерения ОКТ из-за помутнения хрусталика и восстановления прозрачности оптических сред после операции. Схожий эффект уменьшения толщины сетчатки получен нами в контрольной группе. Следует иметь в виду, что влияние восстановления прозрачности оптических сред на результат ОКТ сетчатки может приводить к недооценке её реального утолщения в других группах.

В ряде исследований было показано, что у пациентов с неосложнённой катарактой на фоне инстилляций НПВП в послеоперационном периоде через 12 нед. и 3 мес. после операции центральная толщина сетчатки была максимально увеличена (до 10,2 мкм) и в течение 6 мес. не возвращалась к исходному уровню [35–37]. Авторы этих работ считают, что в послеоперационном периоде использование НПВП замедляло скорость

Таблица 5. Среднее изменение толщины сетчатки в фовеа в различные сроки наблюдения, $M \pm SD$ ($n = 101$)**Table 5.** Mean change of foveal thickness at different follow-up periods, $M \pm SD$ ($n = 101$)

Группа	До операции, мкм	После операции, мкм		
		через 2 нед.	через 2 мес.	через 6 мес.
I ($n = 22$)	250,2 ± 18,0	2,9 ± 7,8	7,8 ± 4,7	8,5 ± 4,4
II ($n = 22$)	248,1 ± 22,5	2,9 ± 0,6	2,1 ± 5,2	-6,8 ± 7,9
Контрольная ($n = 57$)	266,0 ± 1,4	-15 ± 0	-11 ± 5,7	-7,7 ± 15,2

утолщения сетчатки. В нашем исследовании у пациентов контрольной группы центральная толщина сетчатки после операции через 2 нед. уменьшилась (–15 мкм, 0,05 % исходного уровня), затем постепенно возвращалась к исходному уровню, но не достигла его: через 2 мес. средняя разница с исходным уровнем составила –11 мкм, через 6 мес. — –7,7 мкм (табл. 4, 5, рис. 1, 2).

Много сообщений посвящено назначению НПВП для профилактики и лечения при КМО [16, 38], вопрос о дополнительных преимуществах использования НПВП на фоне инстилляций стероидов после ФЭ неосложнённой катаракты для профилактики КМО долгое время оставался открытым. Однако 2018 г. в исследовании PREMED была доказана эффективность применения 0,09 % бромфенака для профилактики КМО [39].

По результатам нашей работы доказано, что инстилляцией НПВП после ФЭ неосложнённой катаракты у пациентов, получающих АПГ, ускоряет возвращение к исходной толщине сетчатки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Scholl S., Kirchhof J., Augustin A.J. Pathophysiology of macular edema // *Ophthalmologica*. 2010. Vol. 224, Suppl 1. P. 8–15. DOI: 10.1159/000315155
- Irvine S.R. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery // *Am J Ophthalmol*. 1953. Vol. 36, No. 5. P. 599–619. DOI: 10.1016/0002-9394(53)90302-x
- Gass J.D., Norton E.W. Cystoid macular edema and papilledema following cataract extraction. A fluorescein fundoscopic and angiographic study. *Arch Ophthalmol*. 1966. Vol. 76, No. 5. P. 646–661. DOI: 10.1001/archoph.1966.03850010648005
- Gass J.D., Norton E.W. Fluorescein studies of patients with macular edema and papilledema following cataract extraction // *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1966. Vol. 64. P. 232–249.
- Han J.V., Patel D.V., Squirrel D., McGhee C.N. Cystoid macular oedema following cataract surgery: A review // *Clin Exp Ophthalmol*. 2019. Vol. 47, No. 3. P. 346–356. DOI: 10.1111/ceo.13513
- 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.
- Иошин И.Э. Послеоперационный или артефактный (псевдофакичный) макулярный отёк // *Российский офтальмологический журнал*. 2020. Т. 13. № 4. С. 64–69. DOI: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-64-69
- Hwang H.S., Ahn Y.J., Lee H.J., et al. Comparison of macular thickness and inflammatory cytokine levels after microincision versus small incision coaxial cataract surgery // *Acta Ophthalmol*. 2016. Vol. 94, No. 3. P. e189–194. DOI: 10.1111/aos.12716
- Gulkilik G., Kocabora S., Taskapili M., Engin G. Cystoid macular edema after phacoemulsification: risk factors and effect on visual acuity // *Can J Ophthalmol*. 2006. Vol. 41, No. 6. P. 699–703. DOI: 10.3129/i06-062
- Yonekawa Y., Kim I.K. Pseudophakic cystoid macular edema // *Curr Opin Ophthalmol*. 2012. Vol. 23, No. 1. P. 26–32. DOI: 10.1097/ICU.0b013e32834cd5f8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У больных ПОУГ, получающих аналоги простагландинов после ФЭ с имплантацией ИОЛ в течение 6 мес., не выявлен ПКМО.

Использование глазных капель с НПВП в послеоперационном периоде способно уменьшить эффект утолщения сетчатки и ускорить её возвращение к исходному уровню.

При успешной ФЭ неосложнённой катаракты в отсутствие системных и местных факторов, повышающих вероятность развития КМО, использование НПВП в виде глазных капель в послеоперационном периоде не является обязательным даже на фоне применения АПГ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

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

- Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema // *Ophthalmologica*. 2012. Vol. 227, No. 2. P. 61–67. DOI: 10.1159/000331277
- Кокорев В.Л. Анализ факторов риска развития макулярного отёка после факэмульсификации катаракты // *Офтальмология*. 2019. Т. 16. № 2. С. 185–191. DOI: 10.18008/1816-5095-2019-2-185-191
- Еричев В.П., Козлова И.В., Косова Д.В., и др. Динамика морфометрических параметров макулярной зоны у пациентов с глаукомой после факэмульсификации // *Вестник офтальмологии*. 2019. Т. 135. № 5–2. С. 129–134. DOI: 10.17116/oftalma2019135052129
- Gharbiya M., Cruciani F., Cuzzo G., et al. Macular thickness changes evaluated with spectral domain optical coherence tomography after uncomplicated phacoemulsification // *Eye (Lond)*. 2013. Vol. 27, No. 5. P. 605–611. DOI: 10.1038/eye.2013.28
- Iliff W.J. Aphakic cystoid macular edema and the operating microscope: is there a connection? // *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1985. Vol. 83. P. 476–500.
- Астахов С.Ю., Гобеджишвили М.В. Послеоперационный макулярный отёк, синдром Ирвина Гасса // *Клиническая офтальмология*. 2010. Т. 11. № 1. С. 5–8.
- Kessel L., Tendal B., Jørgensen K.J., et al. Post-cataract prevention of inflammation and macular edema by steroid and nonsteroidal anti-inflammatory eye drops: a systematic review // *Ophthalmology*. 2014. Vol. 121, No. 10. P. 1915–1924. DOI: 10.1016/j.ophtha.2014.04.035
- Астахов С.Ю., Астахов Ю.С., Гобеджишвили М.В. Влияние лечения аналогами простагландинов на толщину сетчатки после факэмульсификации с имплантацией интраокулярной линзы у больных первичной открытоугольной глаукомой // *Офтальмологические ведомости*. 2014. Т. 7. № 3. С. 73–76. DOI: 10.17816/OV2014373-76
- Miyake K., Ibaraki N. Prostaglandins and cystoid macular edema // *Surv Ophthalmol*. 2002. Vol. 47, Suppl 1. P. S203–S218. DOI: 10.1016/s0039-6257(02)00294-1

- 20.** 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
- 21.** 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
- 22.** Camras C.B., Alm A., Watson P., Stjernschantz J. Latanoprost, a prostaglandin analog, for glaucoma therapy. Efficacy and safety after 1 year of treatment in 198 patients. Latanoprost Study Groups // *Ophthalmology*. 1996. Vol. 103, No. 11. P. 1916–1924. DOI: 10.1016/s0161-6420(96)30407-7
- 23.** Yousufzai S.Y., Ye Z., Abdel-Latif A.A. Prostaglandin F2 alpha and its analogs induce release of endogenous prostaglandins in iris and ciliary muscles isolated from cat and other mammalian species // *Exp Eye Res*. 1996. Vol. 63, No. 3. P. 305–310. DOI: 10.1006/exer.1996.0119
- 24.** Джавадова Г.Ч., Иошин И.Э., Мусаев П.И., Гулиева С.Т. Роль аналогов простагландинов в развитии макулярного отека при периоперационном применении у больных катарактой, сочетанной с первичной открытоугольной глаукомой // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2019. Т. 18. № 6. С. 8–15. DOI: 10.22263/2312-4156.2019.6.8
- 25.** Miyake K., Ota I., Maekubo K., et al. Latanoprost accelerates disruption of the blood-aqueous barrier and the incidence of angiographic cystoid macular edema in early postoperative pseudophakias // *Arch Ophthalmol*. 1999. Vol. 117, No. 1. P. 34–40. DOI: 10.1001/archophth.117.1.34
- 26.** Arcieri E.S., Santana A., Rocha F.N., et al. Blood-aqueous barrier changes after the use of prostaglandin analogues in patients with pseudophakia and aphakia: a 6-month randomized trial // *Arch Ophthalmol*. 2005. Vol. 123, No. 2. P. 186–192. DOI: 10.1001/archophth.123.2.186
- 27.** Yüksel N., Doğu B., Karabaş V.L., Çağlar Y. Foveal thickness after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome, pseudoexfoliation glaucoma, or primary open-angle glaucoma // *J Cataract Refract Surg*. 2008. Vol. 34, No. 11. P. 1953–1957. DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.07.016
- 28.** Puliafito C.A., Hee M.R., Lin C.P., et al. Imaging of macular diseases with optical coherence tomography // *Ophthalmology*. 1995. Vol. 102, No. 2. P. 217–229. DOI: 10.1016/s0161-6420(95)31032-9
- 29.** Jaffe G.J., Caprioli J. Optical coherence tomography to detect and manage retinal disease and glaucoma // *Am J Ophthalmol*. 2004. Vol. 137, No. 1. P. 156–169. DOI: 10.1016/s0002-9394(03)00792-x
- 30.** 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.ophtha.2015.10.001
- 31.** Алексеев И.Б. Самойленко А.И., Адлейба О.А., и др. Влияние аналогов простагландинов на результаты факэмульсификации катаракты у больных первичной открытоугольной глаукомой // *Российский офтальмологический журнал*. 2012. Т. 5. № 2. С. 4–7.
- 32.** 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, No. 12. P. 1765–1771. DOI: 10.1007/s00417-007-0605-6
- 33.** 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
- 34.** 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 (Lond)*. 2006. Vol. 20, No. 3. P. 297–303. DOI: 10.1038/sj.eye.6701864
- 35.** Kurt A., Kılıç R. The Effects of Uncomplicated Cataract Surgery on Retinal Layer Thickness // *Journal of Ophthalmology*. 2018. Vol. 2018. P. 1–6. DOI: 10.1155/2018/7218639
- 36.** Cagini C., Fiore T., Iaccheri 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
- 37.** Falcão M.S., Gonçalves N.M., Freitas-Costa P., et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery // *Clin Ophthalmol*. 2014. Vol. 8. P. 55–60. DOI: 10.2147/OPHT.S53989
- 38.** Degenring R.F., Vey S., Kampeter B., et al. Effect of uncomplicated phacoemulsification on the central retina in diabetic and non-diabetic subjects // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007. Vol. 245, No. 1. P. 18–23. DOI: 10.1007/s00417-006-0377-4
- 39.** Wielders L.H.P., Schouten J.S.A.G., Winkens B., et al. European multicenter trial of the prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in nondiabetics: ESCRS PREMED study report 1 // *J Cataract Refract Surg*. 2018. Vol. 44, No. 4. P. 429–439. DOI: 10.1016/j.jcrs.2018.01.029

REFERENCES

- 1.** Scholl S, Kirchhof J, Augustin AJ. Pathophysiology of macular edema. *Ophthalmologica*. 2010;224 Suppl 1:8–15. DOI: 10.1159/000315155
- 2.** Irvine SR. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 1953;36(5):599–619. DOI: 10.1016/0002-9394(53)90302-x
- 3.** Gass JD, Norton EW. Cystoid macular edema and papilledema following cataract extraction. A fluorescein fundoscopic and angiographic study. *Arch Ophthalmol*. 1966;76(5):646–661. DOI: 10.1001/archophth.1966.03850010648005
- 4.** Gass JD, Norton EW. Fluorescein studies of patients with macular edema and papilledema following cataract extraction. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1966;64:232–249.
- 5.** Han JV, Patel DV, Squirrell D, McGhee CN. Cystoid macular oedema following cataract surgery: A review. *Clin Exp Ophthalmol*. 2019;47(3):346–356. DOI: 10.1111/ceo.1351
- 6.** Flach AJ. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1998;96:557–634.

7. Ioshin IE. Postoperative, or pseudophakic, macular edema. *Russian Ophthalmological Journal*. 2020;13(4):64–69. (In Russ.) DOI: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-64-69
8. Hwang HS, Ahn YJ, Lee HJ, et al. Comparison of macular thickness and inflammatory cytokine levels after microincision versus small incision coaxial cataract surgery. *Acta Ophthalmol*. 2016;94(3):e189–194. DOI: 10.1111/aos.12716
9. Gulkilik G, Kocabora S, Taskapili M, Engin G. Cystoid macular edema after phacoemulsification: risk factors and effect on visual acuity. *Can J Ophthalmol*. 2006;41(6):699–703. DOI: 10.3129/i06-062
10. Yonekawa Y, Kim IK. Pseudophakic cystoid macular edema. *Curr Opin Ophthalmol*. 2012;23(1):26–32. DOI: 10.1097/ICU.0b013e32834cd5f8
11. Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema. *Ophthalmologica*. 2012;227(2):61–67. DOI: 10.1159/000331277
12. 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
13. Erichev VP, Kozlova IV, Kosova DV, et al. Dynamics of changes in morphometric parameters of the macular zone in glaucoma patients after phacoemulsification. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2019;135(5–2):129–134. (In Russ.) DOI: 10.17116/oftalma2019135052129
14. Gharbiya M, Cruciani F, Cuzzo G, et al. Macular thickness changes evaluated with spectral domain optical coherence tomography after uncomplicated phacoemulsification. *Eye (Lond)*. 2013;27(5):605–611. DOI:10.1038/eye.2013.28
15. Iliff WJ. Aphakic cystoid macular edema and the operating microscope: is there a connection? *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1985;83:476–500.
16. Astakhov SYu, Gobedzhishvili MV. Postoperative macular edema, syndrome Irvine Gass. *Clinical Ophthalmology*. 2010;11(1):5–8. (In Russ.)
17. Kessel L, Tendal B, Jørgensen KJ, et al. Post-cataract prevention of inflammation and macular edema by steroid and nonsteroidal anti-inflammatory eye drops: a systematic review. *Ophthalmology*. 2014;121(10):1915–1924. DOI: 10.1016/j.ophtha.2014.04.035
18. 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 Journal*. 2014;7(3):73–76. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV2014373-76
19. Miyake K, Ibaraki N. Prostaglandins and cystoid macular edema. *Surv Ophthalmol*. 2002;47 Suppl 1: S203–S218. DOI: 10.1016/s0039-6257(02)00294-1
20. 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
21. 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
22. Camras CB, Alm A, Watson P, Stjernschantz J. Latanoprost, a prostaglandin analog, for glaucoma therapy. Efficacy and safety after 1 year of treatment in 198 patients. Latanoprost Study Groups. *Ophthalmology*. 1996;103(11):1916–1924. DOI: 10.1016/s0161-6420(96)30407-7
23. Yousufzai SY, Ye Z, Abdel-Latif AA. Prostaglandin F2 alpha and its analogs induce release of endogenous prostaglandins in iris and ciliary muscles isolated from cat and other mammalian species. *Exp Eye Res*. 1996;63(3):305–310. DOI: 10.1006/exer.1996.0119
24. Javadova GCh, Ioshin IE, Musayev PI, Guliyeva ST. The role of prostaglandin analogs in the development of macular edema on their perioperative application in patients suffering from cataract with concurrent primary open-angle glaucoma. *Vestnik of Vitebsk State Medical University*. 2019. Vol. 18, No. 6. P. 8–15. (In Russ.) DOI: 10.22263/2312-4156.2019.6.8
25. Miyake K, Ota I, Maekubo K, et al. Latanoprost accelerates disruption of the blood-aqueous barrier and the incidence of angiographic cystoid macular edema in early postoperative pseudophakias. *Arch Ophthalmol*. 1999;117(1):34–40. DOI:10.1001/archophth.117.1.34
26. Arcieri ES, Santana A, Rocha FN, et al. Blood-aqueous barrier changes after the use of prostaglandin analogues in patients with pseudophakia and aphakia: a 6-month randomized trial. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(2):186–192. DOI: 10.1001/archophth.123.2.186
27. Yüksel N, Doğu B, Karabaş VL, Çağlar Y. Foveal thickness after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome, pseudoexfoliation glaucoma, or primary open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(11):1953–1957. DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.07.016
28. Puliafito CA, Hee MR, Lin CP, et al. Imaging of macular diseases with optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 1995;102(2):217–229. DOI: 10.1016/s0161-6420(95)31032-9
29. Jaffe GJ, Caprioli J. Optical coherence tomography to detect and manage retinal disease and glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 2004;137(1):156–169. DOI: 10.1016/s0002-9394(03)00792-x
30. 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
31. Alekseev IB, Samoylenko AI, Adleyba OA, et al. The impact of prostaglandin analogs on the results of cataract phacoemulsification in patients with primary open-angle glaucoma. *Russian Ophthalmological Journal*. 2012;5(2):4–7. (In Russ.)
32. von Jagow B, Ohrloff C, Kohnen T. Macular thickness after uneventful cataract surgery determined by optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007;45(12):1765–1771. DOI: 10.1007/s00417-007-0605-6
33. 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
34. Ching HY, Wong AC, Wong CC, et al. Cystoid macular oedema and changes in retinal thickness after phacoemulsification with optical coherence tomography. *Eye (Lond)*. 2006;20(3):297–303. DOI: 10.1038/sj.eye.6701864
35. Kurt A, Kılıç R. The Effects of Uncomplicated Cataract Surgery on Retinal Layer Thickness. *Journal of Ophthalmology*. 2018;2018:1–6. DOI: 10.1155/2018/7218639
36. Cagini C, Fiore T, Iaccheri 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

37. Falcão MS, Gonçalves NM, Freitas-Costa P, et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:55–60. DOI: 10.2147/OPHTH.S53989

38. Degenring RF, Vey S, Kampeter B, et al. Effect of uncomplicated phacoemulsification on the central retina in diabetic and non-dia-

betic subjects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2007;245(1):18–23. DOI: 10.1007/s00417-006-0377-4

39. Wielders LHP, Schouten JSAG, Winkens B, et al. European multicenter trial of the prevention of cystoid macular edema after cataract surgery in nondiabetics: ESCRS PREMED study report 1. 2018;44(9):1166. *J Cataract Refract Surg.* 2018;44(4):429–439. DOI: 10.1016/j.jcrs.2018.01.029

ОБ АВТОРАХ

***Лилия Камилевна Аникина**, ординатор; адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8794-0457>; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Сяюань Ван, аспирант; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1135-6796>; e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

Сергей Юрьевич Астахов, д-р мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-0777-4861>; SCOPUS: 56660518500; eLibrary SPIN: 7732-1150; e-mail: astakhov73@mail.ru

Виталий Витальевич Потемкин, канд. мед. наук; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Альбина Рашидовна Потемкина, врач-офтальмолог; e-mail: prinzbabyka@mail.ru

AUTHORS' INFO

***Liliia K. Anikina**, medical resident; address: 6–8 L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8794-0457>; e-mail: lily-sai@yandex.ru

Xiaoyuan Wang, PhD student; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1135-6796>; e-mail: wangxiaoyuan20121017@gmail.com

Sergey Yu. Astakhov, Dr. Sci. (Med.), professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-0777-4861>; SCOPUS: 56660518500; eLibrary SPIN: 7732-1150; e-mail: astakhov73@mail.ru

Vitaliy V. Potemkin, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7807-9036>; eLibrary SPIN: 3132-9163; e-mail: potem@inbox.ru

Albina R. Potemkina, ophthalmologist; e-mail: prinzbabyka@mail.ru