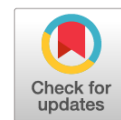


DOI: <https://doi.org/10.17816/OV109480>

Научная статья



Подходы к лечению фибриноидного синдрома после факоэмульсификации

Д.Ф. Белов, В.П. Петухов

Городская многопрофильная больница № 2, Санкт-Петербург, Россия

Актуальность. Послеоперационный фибриноидный синдром (ПФС) — раннее послеоперационное осложнение факоэмульсификации, проявляющееся отложением фибрина на плоскости радужки и интраокулярной линзы и сопровождающееся снижением остроты зрения.

Цель работы — изучение частоты возникновения ПФС после факоэмульсификации, а также оценка эффективности его лазерного, ферментативного и консервативного лечения.

Материалы и методы. Ретроспективному анализу за период с 2017 по 2021 г. были подвергнуты истории болезни 56 019 пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение катаракты. Исследуемую группу составили 49 пациентов с ПФС, разделенные на три группы в зависимости от проведенного лечения: 1-я группа — консервативное лечение ПФС + YAG-лазерное разрушение фибриновой пленки ($n = 6$); 2-я группа — консервативное лечение ПФС + внутрикамерное введение проурокиназы ($n = 6$); 3-я группа — консервативное лечение ПФС ($n = 37$).

Результаты. Максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) до развития ПФС значительно не различалась между группами. В 1-й и 2-й группах по сравнению с 3-й наблюдался значительно более быстрый прирост МКОЗ на 3-е ($0,20 \pm 0,09$ и $0,21 \pm 0,08$ против $0,09 \pm 0,08$ для групп соответственно, $p = 0,001$) и 5-е сутки ($0,25 \pm 0,10$ и $0,27 \pm 0,13$ против $0,16 \pm 0,14$, $p = 0,029$). Тем не менее через неделю от начала лечения, как и при выписке, значимые различия уже не наблюдались. Стоит отметить, что МКОЗ во всех группах в исходе госпитализации не вернулась к максимально возможному для пациента уровню.

Заключение. Частота развития ПФС после факоэмульсификации относительно небольшая и составляет 0,093 %. Наиболее быстрое восстановление МКОЗ наблюдалось при YAG-лазерном разрушении фибриновой пленки и внутрикамерном введении проурокиназы.

Ключевые слова: факоэмульсификация; осложнение; иридоциклит; интраокулярная линза; фибрин; витреит; эндофтальмит; воспаление; YAG-лазер; проурокиназа.

Как цитировать:

Белов Д.Ф., Петухов В.П. Подходы к лечению фибриноидного синдрома после факоэмульсификации // Офтальмологические ведомости. 2022. Т. 15. № 3. С. 19–27. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV109480>

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV109480>

Research Article

Treatment approaches to postoperative fibrinoid syndrome after phacoemulsification

Dmitrii F. Belov, Vladimir P. Petukhov

Saint Petersburg Multifield Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia

BACKGROUND: Postoperative fibrinoid syndrome (PFS) is an early complication of phacoemulsification, manifested by fibrin deposition on the iris and the intraocular lens surface, which leads to visual acuity decrease.

AIM: To assess the rate and the treatment efficacy (by YAG laser, enzymatic, medicalmentous) in PFS after phacoemulsification.

MATERIALS AND METHODS: Retrospective analysis of 56,019 cataract surgery cases of 2017–2021. There were 49 patients with PFS divided into 3 groups according to treatment approaches: 1st group — medicamentous treatment (MT) + YAG laser destruction of the fibrin film ($n = 6$); 2nd — MT + prourokinase injection into the anterior chamber ($n = 6$); 3rd — MT only ($n = 37$).

RESULTS: There was no difference between groups in best-corrected visual acuity (BCVA) before the PFS development. There was a more rapid increase in BCVA in the 1st and the 2nd groups compared with the 3rd one on the third day (0.20 ± 0.09 and 0.21 ± 0.08 versus 0.09 ± 0.08 for groups respectively, $p = 0.001$) and on the fifth day of treatment (0.25 ± 0.10 and 0.27 ± 0.13 versus 0.16 ± 0.14 , $p = 0.029$). Nevertheless, in one week, there was no difference in BCVA between groups. Unfortunately, BCVA did not return to baseline in any group.

CONCLUSION: The incidence of PFS after phacoemulsification is relatively low and amounts to 0.093%. The most rapid BCVA recovery was observed in the 1st and the 2nd groups.

Keywords: phacoemulsification; complication; iridocyclitis; intraocular lens; fibrin; vitreitis; endophthalmitis; inflammation; YAG laser; prourokinase.

To cite this article:

Belov DF, Petukhov VP. Treatment approaches to postoperative fibrinoid syndrome after phacoemulsification. *Ophthalmology Journal*. 2022;15(3):19-27. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV109480>

Received: 25.07.2022

Accepted: 14.10.2022

Published: 30.11.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Послеоперационный фибриноидный синдром (ПФС) — термин, предложенный Э.В. Бойко, — является осложнением офтальмологических операций, в частности, факоэмульсификации, возникающим в раннем послеоперационном периоде и проявляющимся симптомокомплексом в виде отложения фибрина на поверхности интраокулярной линзы (ИОЛ) и радужки (рис. 1, 2) на фоне сохранённого рефлекса с глазного дна при отсутствующем или минимальном витреите по данным сонографического исследования стекловидной полости и имеющим непосредственную связь с выполненным хирургическим вмешательством [1–3]. Патогенез данного состояния до конца не изучен, считается, что в его основе лежит стерильное воспаление с нарушением проницаемости гематофтальмического барьера, затрагивающее структуры, которые формируют переднюю камеру. В пользу асептической природы ПФС говорит его купирование без применения антибиотиков, а также крайне редкое возникновение гипопиона [4]. Однако возможной причиной данных изменений может быть и низковирулентная флора, не способная привести к возникновению эндофтальмита [5]. К факторам риска развития ПФС относят чрезмерную травматизацию радужной оболочки, способной выделять большое количество провоспалительных цитокинов (простагландинов) [6], например при выполнении экстракапсулярной экстракции катаракты [7], наличие псевдоэксфолиативного синдрома и сопутствующей ему слабости цинновых связок [8], неполное удаление хрусталиковых масс [1].

Негативными последствиями ПФС могут быть помутнение задней капсулы хрусталика [9], деформация зрачка (рис. 3), развитие вторичной глаукомы и помутнение стекловидного тела, что неминуемо ведёт к снижению остроты зрения пациентов [8].

Цель данного ретроспективного исследования — изучение частоты возникновения послеоперационного фибриноидного синдрома после факоэмульсификации, а также оценка эффективности его лазерного, ферментативного и консервативного лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе офтальмологического центра Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская многопрофильная больница № 2».

Ретроспективному анализу за период с 2017 по 2021 г. были подвергнуты истории лечения 56 019 пациентов, которым выполнялось хирургическое вмешательство по поводу катаракты.

Факоэмульсификация выполнялась по стандартной методике (тоннельный разрез шириной 2,2 мм, парacentезы 1,2 мм) на следующих комбайнах: Infinity Phaco machine with Ozil and IP software (Alcon, США), Centurion

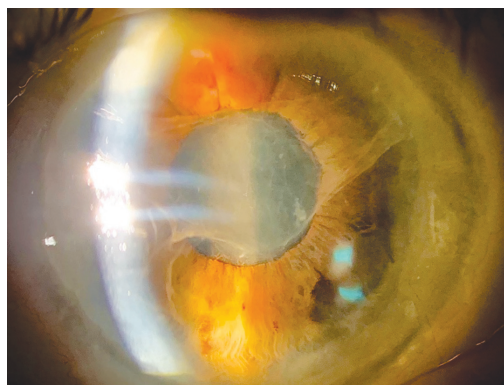


Рис. 1. Проявления послеоперационного фибриноидного синдрома: отложение фибрина на интраокулярной линзе и радужке с его распространением в радужно-роговичный угол

Fig. 1. Postoperative fibrinoid syndrome manifestations: fibrin depositions on the intraocular lens and iris surface spreading into the iridocorneal angle

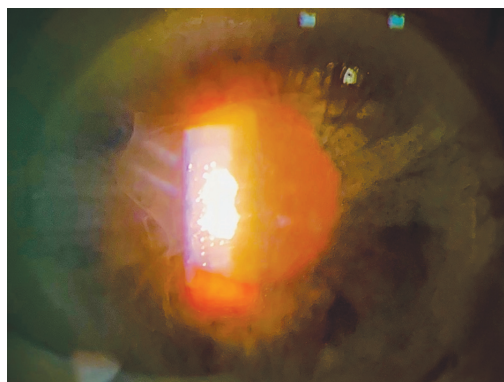


Рис. 2. Сохраненный розовый рефлекс с глазного дна на фоне выпота фибрина

Fig. 2. Preserved red reflex from the fundus presence in the setting of fibrin exudation

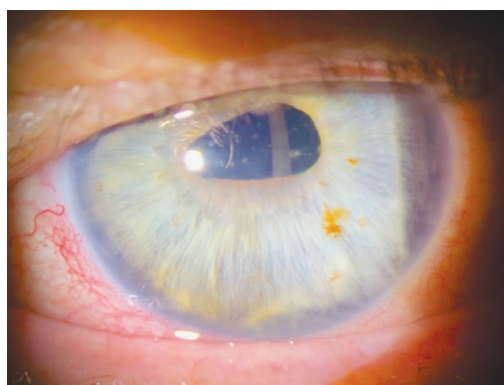


Рис. 3. Деформация зрачка в исходе послеоперационного фибриноидного синдрома

Fig. 3. Irregular pupil as an outcome of postoperative fibrinoid syndrome

vision system (Alcon, США), Constellation vision system (Alcon, США). Имплантировались следующие модели ИОЛ: Acryfold (Centry fold 601 и Classy fold 701, Appasamy Associates, Индия), Galaxy Fold Center Fit (Ellis Ophthalmic

Technologies INC, Индия), OcuFlex (RYCF, Polymer Technologies International, EOU, Индия), Akreos Adapt AO (Bausch + Lomb, США), AcrySof SinglePiece (SA60AT, Alcon, США), МИОЛ 23 (Reper, Россия).

Исследуемую группу составили 52 пациента (средний возраст $75,37 \pm 8,16$ года) с ПФС (0,093 % всех операций по поводу катаракты), разделенные на три группы в зависимости от проведенного лечения [в связи с малым количеством наблюдений из финального анализа были исключены три человека, которым были применены другие методы лечения ПФС — удаление остатков хрусталиковых масс ($n = 1$) и YAG-лазерный витреолизис ($n = 1$), а также один пациент с исходно низкой (0,005) максимально скорректированной остротой (МКОЗ) зрения]:

- Группа 1 ($n = 6$) — консервативное лечение ПФС + YAG-лазерное разрушение фибриновой пленки (YAG-ЛРФП).
- Группа 2 ($n = 6$) — консервативное лечение ПФС + внутрикамерное введение проурокиназы (ВВП).
- Группа 3 ($n = 37$) — консервативное лечение ПФС.

Критерии исключения: воспалительные осложнения после факоэмульсификации, не подходящие под определение ПФС, — острый послеоперационный эндофтальмит, токсический синдром переднего отрезка, кератопатии, связанные с травматизацией роговицы ультразвуком, а также выполнение интра- и экстракапсулярной экстракции катаракты.

Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование, а также оценка МКОЗ до возникновения ПФС, при поступлении в стационар, на 3, 5 и 7-е сутки лечения, а также при выписке.

Для В-сканирования использовали аппарат Tomey UD-8000.

Консервативное лечение получали пациенты всех трех групп. Подробные схемы медикаментозного сопровождения ПФС описаны в табл. 1.

Внутрикамерное введение раствора проурокиназы 500 Ед в 0,1 мл 0,9 % раствора натрия хлорида выполнялось в операционной под инстилляционной (0,4 % раствор оксибупрокаина) анестезией через роговичный парацентез шириной 1,2 мм.

Лазерное разрушение фибриновой пленки проводилось под местной инстилляционной анестезией (0,4 % раствор оксибупрокаина) с помощью контактной линзы Абрахама лазерным офтальмоперфоратором Visulas YAG III (Zeiss, Германия). Используемые параметры: $E = 1,0-1,6$ мДж, $N = 1-50$. Количество импульсов зависело от плотности фибриновых мембран.

В Microsoft Excel (версия 16.58) была создана база данных на основании анализа 49 историй болезни. Для её статистической обработки использовали программу Jamovi (версия 2.2.5). Применялись методики описательной статистики с использованием среднего значения (M), медианы (Me) и стандартного отклонения (SD). При сравнении номинальных параметров в группах применялся непараметрический ANOVA-анализ (критерий Краскела – Уоллиса). При $p < 0,05$ различия оценивались как значимые.

Стоит отметить наличие неравномерности групп по количеству пациентов, обусловленное ретроспективным дизайном исследования, а также относительно малое число наблюдений в 1-й и 2-й группах ($n = 6$), что могло отражаться на результатах статистического анализа.

Таблица 1. Применяемое консервативное лечение послеоперационного фибриноидного синдрома в группах

Table 1. Conservative management in groups

Применяемое лечение	Лекарственные средства	Группа 1 (YAG-ЛРФП), $n = 6$	Группа 2 (ВВП), $n = 6$	Группа 3 (консервативное лечение), $n = 37$
Инстилляции	АБ + Д (41 %)	2	3	15
	Д (18 %)	2	0	7
	АБ + Д + НПВП (41 %)	2	3	15
Субконъюнктивальное введение лекарственного средства	Не применялось (10 %)	0	0	5
	Д (25 %)	1	3	8
	Д + П (14 %)	2	1	4
	АБ + Д (35 %)	2	1	14
	АБ + Д + П (16 %)	1	1	6
АБ-препарат внутривенно	Нет (80 %)	4	5	24
	Да (20 %)	2	1	13
Глюкокортикоиды внутривенно	Нет (63 %)	4	2	25
	Да (37 %)	2	4	12

Примечание. YAG-ЛРФП — YAG-лазерное разрушение фибриновой пленки; ВВП — внутрикамерное введение проурокиназы; АБ — антибиотик; Д — дексаметазон; НПВП — нестероидный противовоспалительный препарат; П — проурокиназа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характерно, что МКОЗ до развития ПФС и при поступлении в стационар значимо не различалась между группами. В 1-й и 2-й группах по сравнению с 3-й наблюдался значимо более быстрый прирост остроты зрения на 3-е ($0,20 \pm 0,09$ и $0,21 \pm 0,08$ против $0,09 \pm 0,08$ для групп соответственно, $p = 0,001$) и 5-е сутки ($0,25 \pm 0,10$ и $0,27 \pm 0,13$ против $0,16 \pm 0,14$ для групп соответственно, $p = 0,029$). Тем не менее через неделю от начала лечения, как и при выписке, значимые различия уже не наблюдались. Стоит

отметить, что МКОЗ во всех группах при выписке не вернулась к максимально возможному для пациента уровню, а во 2-й и 3-й группах данные изменения носили статистически значимый характер ($0,27 \pm 0,25$ против $0,67 \pm 0,10$, $p = 0,003$ и $0,44 \pm 0,26$ против $0,60 \pm 0,23$, $p = 0,001$ для 2-й и 3-й групп соответственно). Динамика изменений МКОЗ представлена на рис. 4.

В табл. 2 приведены до- и послеоперационные данные пациентов в зависимости от получаемого лечения. Динамика МКОЗ в представленных группах приведена в табл. 3.

Таблица 2. До- и послеоперационные данные пациентов в зависимости от получаемого лечения

Table 2. Pre- and postoperative data of the patients due to treatment regimen

Параметр	Группа 1 (YAG-ЛРФП), $n = 6$	Группа 2 (ВВП), $n = 6$	Группа 3 (консервативное лечение), $n = 37$
Пол			
мужской (37 %)	1	1	16
женский (63 %)	5	5	21
Возраст, лет, $M + SD$	$74,33 \pm 10,41$	$77,67 \pm 6,12$	$76,16 \pm 8,21$
Вид катаракты			
начальная (48 %)	2	3	19
незрелая (24 %)	2	0	10
зрелая (12 %)	0	2	4
набухающая (16 %)	2	1	4
Псевдоэкзофолиативный синдром			
есть (53 %)	2	2	22
нет (47 %)	4	4	15
Сахарный диабет			
есть (14 %)	0	2	5
нет (86 %)	6	4	32
Время до возникновения ПФС, сут, $M + SD$ (Me)	$5,12 \pm 3,19$ (6,00)	$7,17 \pm 3,76$ (7,50)	$6,54 \pm 3,21$ (5,00)
Модель интраокулярной линзы			
Acryfold (74 %)	4	4	28
Akreos (16 %)	1	1	6
Ocuflex (6 %)	0	1	2
SA60AT (2 %)	0	0	1
МИОЛ (2 %)	1	0	0
Рефлекс с глазного дна			
розовый (88 %)	6	5	32
отсутствует (12 %)	0	1	5
фибрин (80 %)	3	6	30
Состояние передней камеры			
клеточная взвесь, фибрин (16 %)	3	0	5
гипопион, фибрин (4 %)	0	0	2
В-скан, концентрация помутнений в стекловидном теле			
без патологии (35 %)	1	3	13
незначительная (12 %)	0	1	5
умеренная (18 %)	2	0	7
высокая (8 %)	1	0	3
не выполнялся (27 %)	2	2	9

Примечание. YAG-ЛРФП — YAG-лазерное разрушение фибриновой плёнки; ВВП — внутрикамерное введение проурокиназы.

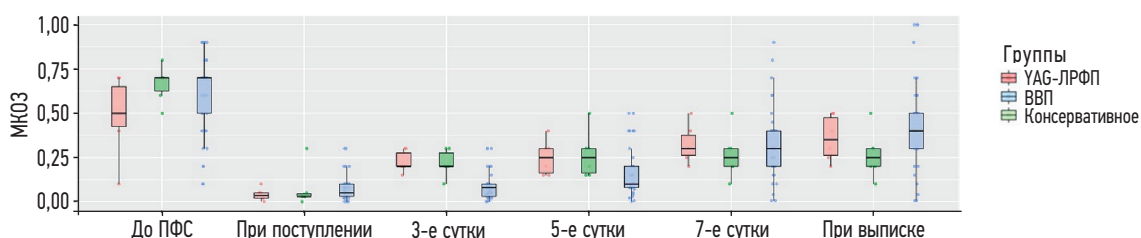


Рис. 4. Динамика максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) в зависимости от применяемого лечения. ПФС — послеоперационный фибриноидный синдром; YAG-ЛРФП — YAG-лазерное разрушение фибриновой плёнки; ВВП — внутрикамерное введение проурокиназы

Fig. 4. Best-corrected visual acuity dynamics due to treatment regimen

Таблица 3. Динамика максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ) в зависимости от применяемого лечения, $M \pm SD (Me)$ **Table 3.** Best-corrected visual acuity dynamics according to treatment regimen, $M \pm SD (Me)$

МКОЗ	Группа 1 (YAG-ЛРФП), $n = 6$	Группа 2 (ВВП), $n = 6$	Группа 3 (консервативное лечение), $n = 37$	p
До ПФС	$0,48 \pm 0,22 (0,50)$	$0,67 \pm 0,10 (0,70)$	$0,60 \pm 0,23 (0,70)$	0,314
При поступлении	$0,04 \pm 0,03 (0,04)$	$0,07 \pm 0,11 (0,03)$	$0,08 \pm 0,07 (0,05)$	0,281
3-е сутки	$0,20 \pm 0,09 (0,20)$	$0,21 \pm 0,08 (0,20)$	$0,09 \pm 0,08 (0,08)$	0,001
5-е сутки	$0,25 \pm 0,10 (0,25)$	$0,27 \pm 0,13 (0,25)$	$0,16 \pm 0,14 (0,10)$	0,029
7-е сутки	$0,37 \pm 0,11 (0,30)$	$0,27 \pm 0,14 (0,25)$	$0,38 \pm 0,20 (0,30)$	0,630
При выписке	$0,36 \pm 0,13 (0,35)$	$0,27 \pm 0,25 (0,25)$	$0,44 \pm 0,26 (0,40)$	0,146
p	0,220	0,003	0,001	

Примечание. YAG-ЛРФП — YAG-лазерное разрушение фибриновой плёнки; ВВП — внутрикамерное введение проурокиназы; ПФС — послеоперационный фибриноидный синдром.

ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке полученных результатов выявлен большой процент зрелых (12 %) и набухающих катаракт (16 %) среди пациентов с ПФС, что существенно выше их обычной распространённости в популяции городского населения (1,1–6,9 %) [10]. Дробление плотных ядер неминуемо сопровождается увеличением времени использования ультразвука [11] и травматизацией внутриглазных структур, что может стать причиной развития ПФС на фоне повреждения радужки.

Частота встречаемости псевдоэкзофалиативного синдрома при ПФС составила 53 %, что соответствует его обычной распространённости у пациентов, проживающих в Санкт-Петербурге (57 %) [12]. Псевдоэкзофалиативный синдром — патогномоничный признак, указывающий на наличие слабости цинновых связок и ригидности зрачка [13], что зачастую требует применения дополнительных устройств, таких как ирис-ретракторы, капсульные крючки и кольца, удлиняющих операцию и наносящих радужке дополнительную травму.

Сахарный диабет (СД) встречался в 14 % наблюдений, что несколько выше, чем в среднем на территории Российской Федерации (5,4 % в возрастной группе 20–79 лет) [14]. Сахарный диабет является фактором риска таких интраоперационных осложнений, как разрыв задней капсулы, зонулодиализ, однако роль диабета в развитии наиболее грозного воспалительного осложнения — острого послеоперационного эндофтальмита — оспаривается [15]. Повреждение эндотелия сосудов при сахарном диабете как одного из звеньев гематофтальмического барьера иногда сопровождается субклиническим увеитом, о чём свидетельствует наличие белка в камерной влаге по данным лазерной тиндалеметрии [16]. Операционная травма, в свою очередь, может приводить к дальнейшему повреждению гематофтальмического барьера и запускать механизм развития ПФС.

При оценке состояния переднего отрезка глаза отмечалось отложение фибрина на радужке и поверхности ИОЛ в 80 %, сопровождающееся клеточной взвесью в 16 % и гипопионом в 4 % случаев. Розовый рефлекс с глазного дна наблюдался в 88 % и отсутствовал в 12 %, что могло быть обусловлено узостью зрачка и наличием плотной плёнки фибрина в его просвете.

Для исключения острого послеоперационного эндофтальмита, особенно когда ПФС проявляется гипопионом и/или отложением плотной плёнки фибрина в просвете зрачка, не позволяющей достоверно оценить рефлекс с глазного дна, необходимо выполнять В-сканирование для оценки состояния стекловидной полости и сосудистой оболочки глаза, утолщение которой является патогномоничным признаком острого послеоперационного эндофтальмита [17].

При оценке динамики изменения МКОЗ в 1-й и 2-й группах наблюдался её более быстрый прирост на 3-е и 5-е сутки, однако через неделю показатели остроты зрения уже не носили значимых различий. Это объясняется быстрым восстановлением прозрачности оптических сред на фоне лизиса фибриновой плёнки при применении YAG-лазера или введения во влагу передней камеры раствора проурокиназы.

YAG-ЛРФП — эффективный способ улучшения остроты зрения при ПФС [18], однако с патогенетической точки зрения изолированное использование лазерного метода лечения может приводить к неполному удалению остатков фибрина — матрикса пролиферации фибробластов [6], что способно осложняться развитием вторичной глаукомы и деформацией зрачка [8]. Поэтому у 50 % пациентов 1-й группы проводились дополнительные субконъюнктивальные инъекции 5000 МЕ проурокиназы, обладающей адекватной проникающей способностью во влагу передней камеры сквозь роговицу [19].

ВВП наравне с YAG-ЛРФП приводит к более быстрому восстановлению МКОЗ по сравнению с консервативной

терапии. В отечественной литературе большое количество исследований посвящено лечению ПФС с помощью ВВП [2, 8, 19, 20]. В зарубежных источниках чаще встречается применение рекомбинантного тканевого активатора плазминогена [21, 22], внутрикамерная инъекция которого в дозировке 10 мкг позволяет эффективно справиться с последствиями ПФС [23].

При лечении ПФС оправдано применение и глюкокортикостероидов за счёт их противовоспалительных и мембраностабилизирующих свойств, которые (дексаметазон) назначались в 100 % случаев в том или ином виде (инстилляцией и/или субконъюнктивальные инъекции, табл. 1). По данным литературы, глюкокортикостероиды демонстрируют большую эффективность в лечении ПФС, чем нестероидные противовоспалительные средства [24].

К сожалению, во 2-й и 3-й группах при выписке пациента из стационара МКОЗ стала значимо ниже, чем до развития ПФС. Таким образом, важно предупреждать данное осложнение факоемульсификации путём минимизации операционной травмы, тщательного вымывания остатков хрусталиковых масс и вискоэластика, а также соблюдением пациентом назначений в послеоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

Частота развития ПФС после факоемульсификации относительно небольшая и составляет 0,093 %. Наиболее быстрое восстановление МКОЗ наблюдалось при YAG-лазерном разрушении фибриновой плёнки и внутрикамерном введении проурокиназы. С патогенетической точки зрения лазерный метод лечения желателен

комбинировать с субконъюнктивальным введением проурокиназы во избежание осложнений (вторичная глаукома, деформация зрачка, фиброз задней капсулы хрусталика), связанных с пролиферацией соединительной ткани на внутриглазных структурах.

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: Д.Ф. Белов — концепция и дизайн исследования, обзор литературы, написание текста; В.П. Петухов — хирургическое лечение, написание текста.

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.

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: D.F. Belov — concept and design of the study, literature review, writing the text; V.P. Petukhov — surgical treatment, writing the text.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гндоян И.А. Применение фибринолитического препарата «Тромбовазин» в лечении фибриноидного синдрома после экстракции катаракты // Вестник ВолгГМУ. 2012. № 2. С. 28–32.
- Бойко Э.В., Даниличев В.Ф., Кольцова С.В. Экспериментальное обоснование применения рекомбинантной проурокиназы и её иммобилизованных форм для лечения послеоперационного фибриноидного синдрома в офтальмологии // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1997. Т. 123, № 2. С. 201–204.
- Новодережкин В.В. Лазерная коррекция фибриноидного синдрома в послеоперационном периоде после экстракции катаракты // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2001. № 3. С. 114.
- Nishi O. Fibrinous membrane formation on the posterior chamber lens during the early postoperative period // J Cataract Refract Surg. 1988. Vol. 14, No. 1. P. 73–77. DOI: 10.1016/s0886-3350(88)80068-3
- Ficker L., Meredith T.A., Wilson L.A., et al. Chronic bacterial endophthalmitis // Am J Ophthalmol. 1987. Vol. 103, No. 6. P. 745–748. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)74386-7
- Логай И.М., Леус Н.Ф. Селективные ингибиторы синтеза простагландинов // Офтальмологический журнал. 1999. № 4. С. 286–293.
- Müller-Jensen K., Rörig M., Hagele J., Zimmermann H. Effect of cataract technique and duration of surgery on fibrin reaction after IOL implantation // Ophthalmologe. 1997. Vol. 94, No. 1. P. 38–40. DOI: 10.1007/s003470050081
- Бойко Э.В., Даниличев В.Ф., Сажин Т.Г. Энзимотерапия фибриноидного синдрома // Офтальмохирургия. 2005. № 3. С. 25–29.
- Apple D.J., Solomon K.D., Tetz M.R., et al. Posterior capsule opacification // Surv Ophthalmol. 1992. Vol. 37, No. 2. P. 73–116. DOI: 10.1016/0039-6257(92)90073-3
- Singh S., Pardhan S., Kulothungan V., et al. The prevalence and risk factors for cataract in rural and urban India // Indian J Ophthalmol. 2019. Vol. 67, No. 4. P. 477–483. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1127_17
- Аветисов К.С. Акустическая плотность хрусталика при катаракте // Вестник офтальмологии. 2015. Т. 131, № 2. С. 38–44. DOI: 10.17116/oftalma2015131238-44
- Потемкин В.В., Агеева Е.В. Нестабильность связочного аппарата хрусталика у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом: анализ 1000 последовательных факоемульсификаций // Офтальмологические ведомости. 2018. Т. 11, № 1. С. 41–46. DOI: 10.17816/OV11141-46

13. Потемкин В.В., Гольцман Е.В. Хирургия катаракты при псевдоэкзофалиативном синдроме // Офтальмологические ведомости. 2020. Т. 13, № 1. С. 37–42. DOI: 10.17816/OV25739
14. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространённость сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION) // Сахарный диабет. 2016. Т. 19, № 2. С. 104–112. DOI: 10.14341/DM2004116-17
15. Sheng Y., Sun W., Gu Y., et al. Endophthalmitis after cataract surgery in China, 1995–2009 // J Cataract Refract Surg. 2011. Vol. 37, No. 9. P. 1715–1722. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.06.019
16. Oswal K.S., Sivaraj R.R., Murray P.I., Stavrou P. Clinical course and visual outcome in patients with diabetes mellitus and uveitis // BMC Res Notes. 2013. Vol. 29, No. 6. ID 167. DOI: 10.1186/1756-0500-6-167
17. Christopher K.L., Hood C.T., Mian S.I., et al. Endophthalmitis in advanced microbial keratitis: risk factors and examination findings // Cornea. 2020. Vol. 39, No. 9. P. 1096–1101. DOI: 10.1097/ICO.0000000000002349
18. Norris J.W., Chirls I.A., Santry J.G., et al. Severe fibrinous reaction after cataract and intraocular lens implantation surgery requiring neodymium: YAG laser therapy // J Cataract Refract Surg. 1990. Vol. 16, No. 5. P. 637–639. DOI: 10.1016/s0886-3350(13)80784-5
19. Бойко Э.В., Даниличев В.Ф., Сажин Т.Г., и др. Сравнение фармакокинетики рекомбинантной проурокиназы при неинвазивных

- методах введения (инстилляций, электрофорез, лечебные контактные линзы) // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2017. Т. 18, № 4. С. 213–218. DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-4-213-218
20. Суворов А.С., Сажин Т.Г. Энзимотерапия токсического синдрома переднего сегмента после факоэмульсификации // Офтальмологические ведомости. 2017. Т. 10, № 2. С. 87–93. DOI: 10.17816/OV10287-9
21. Osaadon P., Osaadon P., Lavy I., et al. Intracameral r-tPA for the management of severe fibrinous reactions in TASS after cataract surgery // Eur J Ophthalmol. 2022. Vol. 32, No. 1. P. 200–204. DOI: 10.1177/11206721211002064
22. Wedrich A., Menapace R., Mühlbauer-Ries E. The use of recombinant tissue plasminogen activator for intracameral fibrinolysis following cataract surgery // Int Ophthalmol. 1994. Vol. 18, No. 5. P. 277–280. DOI: 10.1007/BF00917830
23. Heiligenhaus A., Steinmetz B., Lapuente R., et al. Recombinant tissue plasminogen activator in cases with fibrin formation after cataract surgery: a prospective randomised multicentre study // Br J Ophthalmol. 1998. Vol. 82, No. 7. P. 810–815. DOI: 10.1136/bjo.82.7.810
24. Ben Simon G.J., Kenet G., Spierer A. Fibrinoid reaction after lens extraction in rabbit eyes // J Cataract Refract Surg. 2012. Vol. 38, No. 5. P. 890–893. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.12.026

REFERENCES

1. Gndoyan I.A. Use of the fibrinolytic drug trombovazim in the fibrinoid syndrome treatment after cataract extraction. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2012;(2):28–32. (In Russ.)
2. Boiko EhV, Danilichev VF, Kol'tsova SV. Eksperimental'noe obosnovanie primeneniya rekombinantnoi prourokinazy i ee immobilizirovannykh form dlya lecheniya posleoperatsionnogo fibrinoidnogo sindroma v oftal'mologii. *Byulleten' eksperimental'noj biologii i mediciny*. 1997;123(2):201–204. (In Russ.)
3. Novoderezhkin VV. Lazernaya korektsiya fibrinoidnogo sindroma v posleoperatsionnom periode posle ehkstraksii katarakty. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2001;(3):114. (In Russ.)
4. Nishi O. Fibrinous membrane formation on the posterior chamber lens during the early postoperative period. *J Cataract Refract Surg*. 1988;14(1):73–77. DOI: 10.1016/s0886-3350(88)80068-3
5. Ficker L, Meredith TA, Wilson LA, et al. Chronic bacterial endophthalmitis. *Am J Ophthalmol*. 1987;103(6):745–748. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)74386-7
6. Logai IM, Leus NF. Selektivnye inhibitory sinteza prostaglandinov. *Oftal'mologicheskii zhurnal*. 1999;(4):286–293. (In Russ.)
7. Müller-Jensen K, Rörig M, Hagele J, Zimmermann H. Effect of cataract technique and duration of surgery on fibrin reaction after IOL implantation. *Ophthalmologe*. 1997;94(1):38–40. DOI: 10.1007/s003470050081
8. Boiko EhV, Danilichev VF, Sazhin TG. Ehnzimoterapiya fibrinoidnogo sindroma. *Fedorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2005;(3):25–29. (In Russ.)
9. Apple DJ, Solomon KD, Tetz MR, et al. Posterior capsule opacification. *Surv Ophthalmol*. 1992;37(2):73–116. DOI: 10.1016/0039-6257(92)90073-3
10. Singh S, Pardhan S, Kulothungan V, et al. The prevalence and risk factors for cataract in rural and urban India. *Indian J Ophthalmol*. 2019;67(4):477–483. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1127_17
11. Avetisov KS. Acoustic density of cataracts. *The Russian annals of ophthalmology*. 2015;131(2):38–44. (In Russ.) DOI: 10.17116/oftalma2015131238-44
12. Potyomkin VV, Ageeva EV. Zonular instability in patients with pseudoexfoliative syndrome: the analysis of 1000 consecutive phacoemulsifications. *Ophthalmology Journal*. 2018;11(1):41–46. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV11141-46
13. Potyomkin VV, Goltsman EV. Cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology Journal*. 2020;13(1):37–42. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV25739
14. Dedov II, Shestakova MV, Galstyan GR. The prevalence of type 2 diabetes mellitus in the adult population of Russia (NATION study). *Diabetes mellitus*. 2016;19(2):104–112. (In Russ.) DOI: 10.14341/DM2004116-17
15. Sheng Y, Sun W, Gu Y, et al. Endophthalmitis after cataract surgery in China, 1995–2009. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(9):1715–1722. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.06.019
16. Oswal KS, Sivaraj RR, Murray PI, Stavrou P. Clinical course and visual outcome in patients with diabetes mellitus and uveitis. *BMC Res Notes*. 2013;29(6):167. DOI: 10.1186/1756-0500-6-167
17. Christopher KL, Hood CT, Mian SI, et al. Endophthalmitis in advanced microbial keratitis: risk factors and examination findings. *Cornea*. 2020;39(9):1096–1101. DOI: 10.1097/ICO.0000000000002349
18. Norris JW, Chirls IA, Santry JG, et al. Severe fibrinous reaction after cataract and intraocular lens implantation surgery requiring neodymium: YAG laser therapy. *J Cataract Refract Surg*. 1990;16(5):637–639. DOI: 10.1016/s0886-3350(13)80784-5
19. Boiko EV, Danilichev VF, Sazhin TG, et al. Comparison of the pharmacokinetics of recombinant prourokinase in non-invasive methods of administration (drops, electrophoresis, therapeutic contact lenses). *Russian journal of clinical ophthalmology*. 2017;18(4):213–218. (In Russ.) DOI: 10.21689/2311-7729-2017-17-4-213-218

20. Suvorov AS, Sazhin TG. Enzymotherapy of toxic anterior segment syndrome after phacoemulsification. *Ophthalmology Journal*. 2017;10(2):87–93. (In Russ.) DOI: 10.17816/OV10287-9
21. Osaadon P, Osaadon P, Lavy I, et al. Intracameral r-tPA for the management of severe fibrinous reactions in TASS after cataract surgery. *Eur J Ophthalmol*. 2022;32(1):200–204. DOI: 10.1177/11206721211002064
22. Wedrich A, Menapace R, Mühlbauer-Ries E. The use of recombinant tissue plasminogen activator for intracameral fibrinolysis following cataract surgery. *Int Ophthalmol*. 1994;18(5):277–280. DOI: 10.1007/BF00917830
23. Heiligenhaus A, Steinmetz B, Lapuente R, et al. Recombinant tissue plasminogen activator in cases with fibrin formation after cataract surgery: a prospective randomised multicentre study. *Br J Ophthalmol*. 1998;82(7):810–815. DOI: 10.1136/bjo.82.7.810
24. Ben Simon GJ, Kenet G, Spierer A. Fibrinoid reaction after lens extraction in rabbit eyes. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(5):890–893. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.12.026

ОБ АВТОРАХ

***Дмитрий Федорович Белов**, канд. мед. наук, врач-офтальмолог; адрес: Россия, 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0776-4065>; eLibrary SPIN: 2380-2273; e-mail: belovd1990@gmail.com

Владимир Павлович Петухов, врач-офтальмолог; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-3937>; eLibrary SPIN: 2879-9313; e-mail: v.p.petukhov@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Dmitrii F. Belov**, MD, Cand. Sci. (Med.), Ophthalmologist; address: 5, Uchebnyi lane, Saint Petersburg, 194354, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0776-4065>; eLibrary SPIN: 2380-2273. E-mail: belovd1990@gmail.com

Vladimir P. Petukhov, Ophthalmologist; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-3937>; eLibrary SPIN: 2879-9313; e-mail: v.p.petukhov@gmail.com