



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-79-84>

Толщина сетчатки в макулярной зоне у пациентов с псевдоэкссфолиативным синдромом после неосложненной факоемульсификации

В.В. Потемкин^{1, 2} ✉, С.Ю. Астахов¹, Сяюань Ван¹, А.Р. Потемкина², Л.К. Аникина¹

¹ ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, 197022, Россия

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

Цель работы — оценка изменения толщины сетчатки в макулярной зоне после проведения факоемульсификации (ФЭ) имплантацией интраокулярной линзы у пациентов с псевдоэкссфолиативным синдромом (ПЭС). **Материал и методы.** Исследование включен 31 пациент с ПЭС (средний возраст — $74,05 \pm 5,21$ года) и 30 пациентов без признаков ПЭС (средний возраст — $71,35 \pm 7,51$ года), составивших группу контроля. Оценка толщины сетчатки в макулярной зоне проводилась с помощью оптической когерентной томографии до ФЭ, а также через 2 нед, 2 и 6 мес после операции. **Результаты.** Выявлено достоверное увеличение толщины сетчатки у пациентов обеих групп в парафовеа через 2 нед после ФЭ, в парафовеа и перифовеа — через 2 мес, в парафовеа — через 6 мес. Через 2 мес после операции у пациентов с ПЭС толщина сетчатки в фовеа и перифовеа была выше, чем у пациентов контрольной группы, на остальных этапах измерения разницы между группами не было выявлено. **Заключение.** Наличие ПЭС не влияет на изменение толщины сетчатки в макулярной зоне после проведения ФЭ при отсутствии интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: псевдоэкссфолиативный синдром; факоемульсификация; псевдофакичный кистозный макулярный отек; синдром Ирвина — Гасса; оптическая когерентная томография; толщина сетчатки в макулярной зоне

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Потемкин В.В., Астахов С.Ю., Сяюань Ван, Потемкина А.Р., Аникина Л.К. Толщина сетчатки в макулярной зоне у пациентов с псевдоэкссфолиативным синдромом после неосложненной факоемульсификации. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2): 79-84. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-79-84>

Macular thickness in patients with pseudoexfoliation syndrome after uneventful phacoemulsification

Vitaly V. Potemkin^{1, 2} ✉, Sergey Yu. Astakhov¹, Siaojuan Van¹, Albina R. Potemkina², Lilia K. Anikina¹

¹ I.P. Pavlov St. Petersburg State Medical University, 6-8, L'va Tolstogo St., St. Petersburg, 197022, Russia

² City multidisciplinary hospital # 2, 5, Uchebny Lane, St. Petersburg, 194354, Russia

potem@inbox.ru

Purpose. To evaluate macular thickness in patients with pseudoexfoliation syndrome (PXS) after phacoemulsification. **Materials and methods.** 30 patients with PXS (mean age 74.05 ± 5.21 years) and 31 age-matched patients (mean age 71.35 ± 7.51 years) without PXS (control group) were examined to assess macular thickness, which was measured by optical coherence tomography before phacoemulsification, 2 weeks, 2 and 6 months after it. **Results.** A significant increase in retinal thickness was noted in patients of both groups in parafovea 2 weeks after phacoemulsification, in parafovea and periphery after 2 months, and in parafovea after 6 months. At 2 months after surgery, in patients with PXS, the thickness of the retina in the fovea and periphery was significantly higher than in the control group; at other times, no difference was observed between the groups. **Conclusion.** PXS does not affect macular thickness after phacoemulsification if no intraoperative or postoperative complications took place.

Keywords: pseudoexfoliation syndrome; phacoemulsification; pseudophakic cystoid macular edema; Irvine — Gass syndrome; optical coherence tomography; macular thickness

Conflict of interests: none.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any materials or methods mentioned.

For citation: Potemkin V.V., Astakhov S.Yu., Siaojuan Van, Potemkina A.R., Anikina L.K. Macular thickness in patients with pseudoexfoliation syndrome after uneventful phacoemulsification. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (2): 79-84 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-79-84>

Среди причин ухудшения и потери зрения мирового населения лидером является катаракта [1]. Факоэмульсификация (ФЭ) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) на сегодняшний день является основным способом лечения катаракты. Одним из частых осложнений данного метода является псевдофакичный кистозный макулярный отек (ПКМО, синдром Ирвина — Гасса), частота которого варьирует в пределах 1–30 % в зависимости от критериев диагностики [2, 3]. Клинически значимый макулярный отек (МО) — важная причина снижения зрения после выполнения ФЭ.

Псевдоэкзофоллиативный синдром (ПЭС) — системное заболевание, характеризующееся продукцией и накоплением фибриллярного материала как в тканях глаза, так и в других органах — сердце, легких, головном мозге, коже, почках и органах желудочно-кишечного тракта [4, 5]. Как и катаракта, ПЭС ассоциирован с возрастом пациентов. Накопление псевдоэкзофоллиативного материала в передних структурах глаза — на эндотелии роговицы и передней капсуле хрусталика, в цинновых связках, цилиарном теле и пигментном листке радужки может приводить к внутри- и послеоперационным осложнениям ФЭ. К интраоперационным осложнениям относятся разрывы цинновых связок и задней капсулы, отслойка десцеметовой мембраны, ретролентальное расположение хрусталикового вещества, к послеоперационным — помутнение задней капсулы хрусталика, контракционный капсулярный синдром и дислокации комплекса «капсулярный мешок — ИОЛ» различной степени. Доказано также, что при ПЭС плотность ядра хрусталика больше, в связи с чем требуется больше ультразвуковой энергии во время проведения ФЭ [6]. Важно отметить, что такие осложнения, как разрыв задней капсулы, выпадение стекловидного тела, развитие внутриглазного воспаления и повреждение гематоводянистого барьера, могут выступать факторами, предрасполагающими к возникновению ПКМО у пациентов с ПЭС [7, 8].

Данные литературы о частоте возникновения ПКМО при ПЭС противоречивы. В.В. Егоров и соавт. [9] обнаружили, что при ПЭС частота возникновения ПКМО выше. Однако G. Gulkilik и соавт. [10] не выявили достоверного увеличения этого показателя.

ЦЕЛЬЮ работы являлся сравнительный анализ изменений толщины сетчатки после неосложненной ФЭ с имплантацией ИОЛ у пациентов с ПЭС и пациентов без признаков ПЭС (контрольной группы).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На базе 5-го офтальмологического отделения ГМПБ № 2 обследован 61 пациент. Все пациенты, поступившие для хирургического лечения катаракты, подписывали добровольное информированное согласие на медицинские вмешательства и участие в исследовании. На основании результатов биомикроскопии и гониоскопии были сформированы две группы: основная — 30 пациентов

(35 глаз) с ПЭС, в том числе 25 женщин и 5 мужчин (средний возраст — $74,05 \pm 5,21$ года), и группа контроля — 31 пациент (36 глаз), в том числе 24 женщины и 7 мужчин (средний возраст — $71,35 \pm 7,51$ года), не имеющих признаков ПЭС. Группы не отличались по возрастному и половому составу (табл. 1).

В основную группу включали пациентов, у которых при биомикроскопии с узким и широким зрачком и гониоскопии обнаруживали наличие псевдоэкзофоллиативного материала на эндотелии роговицы, в радужно-роговичном углу (РРУ), на зрачковом крае радужки или передней капсуле хрусталика. В эту группу также были включены пациенты, у которых из-за недостаточного медикаментозного мидриаза (4,5 мм и менее) не визуализировался псевдоэкзофоллиативный материал на передней капсуле хрусталика, однако имелись такие признаки, как дисперсия пигмента на заднем эпителии роговицы, субатрофия стромы радужки и дефекты ее пигментного листка при трансллюминации (скрытый ПЭС).

Всем пациентам проводилось стандартное предоперационное офтальмологическое обследование. Критериями исключения были: миопия выше 6,0 D, гиперметропия выше 5,0 D, астигматизм выше 3,0 D, подвывих хрусталика, влажная форма возрастной макулярной дегенерации, проведение антиангиогенной терапии, острые и хронические нарушения кровоснабжения органа зрения, наличие в анамнезе любых хирургических вмешательств, увеита, сахарного диабета, глаукомы. Глаукома исключалась по данным двукратной стандартной автоматической компьютерной периметрии (периметр Humphrey Field Analyzer model 630, Humphrey Allergan, США) и оптической когерентной томографии (ОКТ) головки зрительного нерва (Optovue RTVue-100, Optovue, США).

Среднее внутриглазное давление (ВГД), измеренное аппаратом Icare TA01i (Icare, Финляндия), в группе пациентов с ПЭС составило $14,89 \pm 4,35$ мм рт. ст., в контрольной группе — $15,50 \pm 3,48$ мм рт. ст., различие недостоверно ($p = 0,5816$) (табл. 1).

Плотность катаракты оценивали по балльной системе LOCS III (Lens Opacities Classification System, version III — система классификации помутнений хрусталика) при биомикроскопии с мидриазом [11].

Хирургическое лечение катаракты проводилось методом ФЭ phaco chop (Infiniti, Alcon) с имплантацией различных видов ИОЛ. Все операции были выполнены одним хирургом и не сопровождались интраоперационными осложнениями. Дополнительные приспособления для расширения зрачка во время операции не применялись.

Все пациенты после операции получали одинаковое местное лечение: стероидное противовоспалительное средство по убывающей схеме в течение 4 нед, нестероидное противовоспалительное средство в течение 4 нед, антибактериальный препарат в течение 2 нед.

ОКТ макулярной зоны до операции, через 2 нед, 2 и 6 мес после нее была проведена всем пациентам одним

Таблица 1. Половозрастные показатели и уровень ВГД в основной и контрольной группах
Table 1. Patient's gender and age parameters and intraocular pressure level in main and control groups

Группа Group	Возраст, лет Age, yrs $M \pm \sigma$	Пол Sex		ВГД по Icare, мм рт. ст. IOP (by Icare), mm Hg $M \pm \sigma$
		Мужчины Male	Женщины Female	
Пациенты с ПЭС Patients with PXS	74,05 $\pm$ 5,21	5	25	14,89 $\pm$ 4,35
Контрольная группа Control group	71,35 $\pm$ 7,51	7	24	15,50 $\pm$ 3,48
Значимость различий p value	p = 0,1519	p = 0,749		p = 0,5816

исследователем на аппарате Optovue RTVue-100 (Optovue, США): оценивали толщину сетчатки в фовеа, в 4 квадрантах в перифовеа и 4 квадрантах в парафовеа.

Статистическая обработка полученных данных проводилась в программе SPSS Statistics v26.0. Проверку нормальности распределения выполняли при помощи критерия Колмогорова — Смирнова. В 2 независимых группах соотношение количественных переменных оценивалось при помощи t-теста для независимых выборок. Соотношение качественных признаков оценивалось при помощи критерия согласия Пирсона и точного критерия Фишера. Соотношение результатов измерения толщины сетчатки до и после операции внутри группы оценивалось при помощи t-теста для зависимых выборок с поправкой Бонферрони. Непараметрические данные оценивались при помощи U-критерия Манна — Уитни. При $p < 0,05$ различия считали статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнение групп пациентов по плотности ядра хрусталика, оцениваемой по системе LOCS III [11] и по среднему баллу (3,9 в основной группе и 3,7 в группе контроля, $p = 0,2184$), статистически значимой разницы не выявило (табл. 2).

Проведено также сравнение по таким параметрам ФЭ, как кумулятивная рассеянная энергия, объем аспирированного сбалансированного ирригационного раствора и время операции (табл. 3). Установлено, что группы незначительно, но статистически значимо отличались по кумулятивной рассеянной энергии ($p = 0,0463$). По другим параметрам ФЭ разницы между группами не обнаружено ($p = 0,3267$ для аспирированного сбалансированного ирригационного раствора, $p = 0,6847$ для времени операции).

Спустя сутки после ФЭ у пациентов обеих групп отмечали умеренную

смешанную инъекцию глазного яблока, легкую кератопатию либо прозрачность роговицы, опалесценцию влаги передней камеры в пределах $+/++$. Ни у одного пациента в обеих группах за время наблюдения не развился клинически значимый ПКМО или другие послеоперационные осложнения.

По результатам ОКТ выявлено, что через 2 мес после операции средняя толщина сетчатки в фовеа ($p = 0,0204$) и перифовеа ($p = 0,0353$) была статистически достоверно выше в группе пациентов с ПЭС. До операции, а также через 2 нед и через 6 мес после операции толщина сетчатки в макулярной зоне в группах не отличалась (табл. 4).

Динамика средней толщины сетчатки в различных областях макулярной зоны по данным ОКТ в сравниваемых группах представлена на рисунках 1–3.

В обеих группах толщина сетчатки достоверно увеличилась по сравнению с измерениями до операции: через 2 нед в парафовеа ($p = 0,0072$ в группе пациентов с ПЭС; $p = 0,0069$ в группе контроля), через 2 мес — в парафовеа ($p = 0,0005$ в группе пациентов с ПЭС; $p = 0,00005$ в группе контроля) и перифовеа ($p = 0,0028$ в группе пациентов с ПЭС; $p = 0,0023$ в группе контроля), через 6 мес только в парафовеа ($p = 0,0348$ в группе пациентов с ПЭС; $p = 0,0407$ в группе контроля). При этом различия между группами по средней разнице между результатами измерения толщины сетчатки в макулярной зоне до операции и в разные сроки после операции не выявлено (табл. 5).

Таблица 2. Плотность катаракты в основной и контрольной группах
Table 2. Cataract density in main and control groups

Плотность ядра хрусталика Lens nucleus density	Пациенты с ПЭС Patients with PXS	Контрольная группа Control group
NC3	28,6 % (10 глаз/eyes)	47,2 % (17 глаз/eyes)
NC4	48,6 % (17 глаз/eyes)	38,9 % (14 глаз/eyes)
NC5	22,8 % (8 глаз/eyes)	13,9 % (5 глаз/eyes)
Значимость различий p value	p = 0,2486	

Таблица 3. Параметры фактоэммульсификации
Table 3. Parameters of phacoemulsification

Группа Group	Кумулятивная рассеянная энергия, кДж Cumulative dissipated energy, kJ $M \pm \sigma$	Аспирированный сбалансированный ирригационный раствор, мл Aspirated balanced salt solution, ml $M \pm \sigma$	Время операции, мин Timing of surgery, min $M \pm \sigma$
Пациенты с ПЭС Patients with PXS	12,75 $\pm$ 7,14	54,05 $\pm$ 13,62	7,25 $\pm$ 3,22
Контрольная группа Control group	8,33 $\pm$ 7,71	50,53 $\pm$ 11,72	6,96 $\pm$ 1,67
Значимость различий p value	p = 0,0463	p = 0,3267	p = 0,6847

Таблица 4. Средние значения толщины сетчатки (мкм) в макулярной зоне пациентов основной и контрольной групп ($M \pm \sigma$)

Table 4. Mean macular thickness (μm) in main and control groups ($M \pm \sigma$)

Период наблюдения Examination period	Зона макулы Macular area	Пациенты с ПЭС Patients with PXS	Группа контроля Control group	Значимость различий p value
До операции Before surgery	Фовеа Fovea	256,90 $\pm$ 21,43	250,78 $\pm$ 16,15	0,2266
	Парафовеа Parafovea	306,69 $\pm$ 16,54	301,94 $\pm$ 17,98	0,3261
	Перифовеа Perifovea	278,36 $\pm$ 17,34	271,10 $\pm$ 18,69	0,1526
Через 2 нед после операции 2 weeks after surgery	Фовеа Fovea	257,29 $\pm$ 21,87	252,34 $\pm$ 17,58	0,3571
	Парафовеа Parafovea	311,80 $\pm$ 17,07	305,21 $\pm$ 18,87	0,1961
	Перифовеа Perifovea	281,45 $\pm$ 15,28	274,28 $\pm$ 21,29	0,1834
Через 2 мес после операции 2 months after surgery	Фовеа Fovea	267,37 $\pm$ 17,20	255,40 $\pm$ 17,75	0,0204
	Парафовеа Parafovea	317,95 $\pm$ 16,29	308,76 $\pm$ 18,31	0,0733
	Перифовеа Perifovea	287,50 $\pm$ 17,84	276,18 $\pm$ 18,66	0,0353
Через 6 мес после операции 6 months after surgery	Фовеа Fovea	263,71 $\pm$ 16,60	254,11 $\pm$ 16,23	0,1106
	Парафовеа Parafovea	315,23 $\pm$ 14,43	309,11 $\pm$ 15,80	0,2679
	Перифовеа Perifovea	281,43 $\pm$ 13,48	274,78 $\pm$ 18,10	0,2601

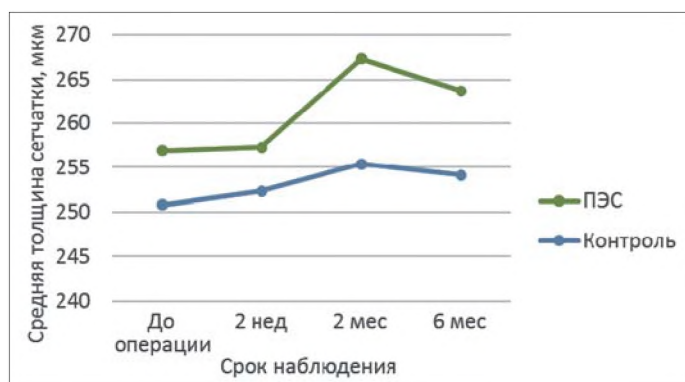


Рис. 1. Динамика средней толщины сетчатки в фовеа по данным ОКТ в разные сроки наблюдения в основной группе и группе контроля
Fig. 1. Dynamics of mean foveal thickness measured by OCT in different examination periods (before surgery and 2 weeks, 2 and 6 months after) in main (PXS — green line) and control groups (blue line)

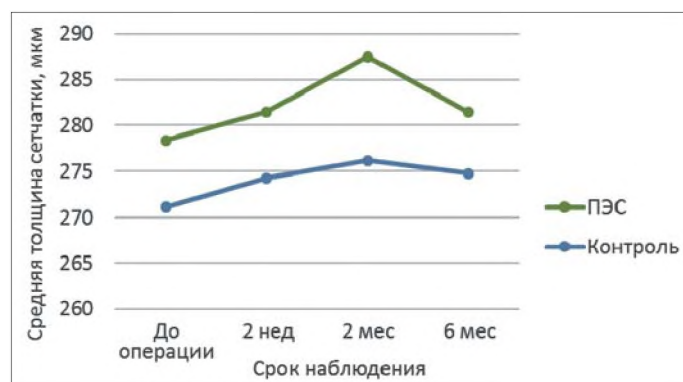


Рис. 3. Динамика средней толщины сетчатки в перифовеа по данным ОКТ
Fig. 3. Dynamics of mean perifoveal thickness measured by OCT in different examination periods (before surgery and 2 weeks, 2 and 6 months after) in main (PXS — green line) and control groups (blue line)

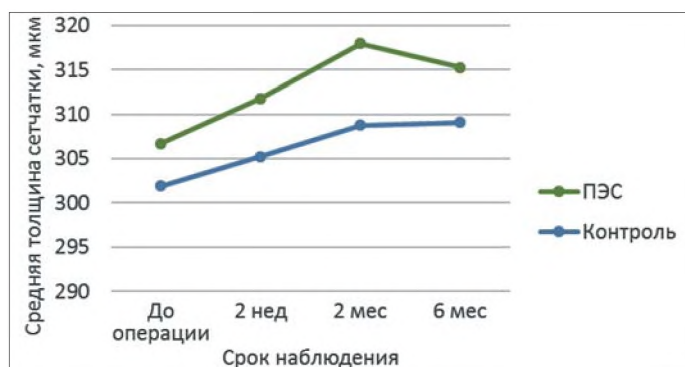


Рис. 2. Динамика средней толщины сетчатки в парафовеа по данным ОКТ
Fig. 2. Dynamics of mean thickness, measured by OCT. Dynamics of mean parafoveal thickness measured by OCT in different examination periods (before surgery and 2 weeks, 2 and 6 months after) in main (PXS — green line) and control groups (blue line)

ОБСУЖДЕНИЕ

По мнению большинства исследователей, развитие ПКМО связано с воспалительной реакцией после операции. Известно, что при проведении ФЭ у пациентов с ПЭС заметно сильнее повреждается гематоводянистый барьер [8]. Повреждение гематоводянистого барьера может быть одним из патогенетических факторов риска развития ПКМО [12, 13]. Сложности проведения ФЭ у пациентов с ПЭС также могут вести к развитию ПКМО. Например, использование приспособлений для расширения зрачка достоверно увеличивает вероятность развития синдрома Ирвина — Гасса [14]. К другим механическим факторам, которые связаны с развитием ПКМО и которые чаще встречаются при проведении ФЭ у пациентов с ПЭС, относят интраоперационный разрыв задней капсулы и выпадение стекловидного тела [7, 15]. Важно также отметить, что риском развития ПКМО является окклюзия центральной вены сетчатки, при этом в ряде работ ПЭС расценивают как фактор риска тромбоза центральной

Таблица 5. Средние значения различий в толщине сетчатки (мкм) в макулярной зоне после операции пациентов основной и контрольной групп ($M \pm \sigma$)

Table 5. Mean difference in macular thickness (μm) after surgery in main and control groups ($M \pm \sigma$)

Период наблюдения Examination period	Зона макулы Macular area	Пациенты с ПЭС Patients with PXS	Контрольная группа Control group	Значимость различий p value
Через 2 нед после операции 2 weeks after surgery	Фовеа Fovea	$0,381 \pm 7,360$	$1,89 \pm 9,87$	0,2585
		$p^* = 1,00$	$p^* = 1,00$	
	Парафовеа Parafovea	$5,11 \pm 6,20$	$3,26 \pm 5,44$	0,3271
		$p^* = 0,0072$	$p^* = 0,0069$	
	Перифовеа Perifovea	$3,10 \pm 7,15$	$3,01 \pm 8,77$	0,1645
		$p^* = 0,3676$	$p^* = 0,2991$	
Через 2 мес после операции 2 months after surgery	Фовеа Fovea	$10,95 \pm 21,93$	$4,71 \pm 11,98$	0,6528
		$p^* = 0,1562$	$p^* = 0,2586$	
	Парафовеа Parafovea	$10,99 \pm 9,49$	$6,42 \pm 6,32$	0,1556
		$p^* = 0,0005$	$p^* = 0,00005$	
	Перифовеа Perifovea	$8,57 \pm 8,75$	$4,74 \pm 7,12$	0,0615
		$p^* = 0,0028$	$p^* = 0,0023$	
Через 6 мес после операции 6 months after surgery	Фовеа Fovea	$8,50 \pm 21,71$	$4,33 \pm 11,42$	0,7039
		$p^* = 0,7554$	$p^* = 1,00$	
	Парафовеа Parafovea	$8,71 \pm 9,89$	$5,11 \pm 7,04$	0,3125
		$p^* = 0,0348$	0,0407	
	Перифовеа Perifovea	$4,43 \pm 11,42$	$0,74 \pm 8,22$	0,1443
		$p^* = 1,00$	$p^* = 1,00$	

Примечание. * — сравнение внутри группы между дооперационными и послеоперационными измерениями.

Note. * — comparison within group between preoperative and postoperative measures.

вены сетчатки и ее ветвей, а также окклюзии центральной артерии сетчатки [16, 17]. В 2008 г. в исследовании, проведенном N. Yüksel и соавт. [18], при сравнении изменений средней толщины сетчатки в фовеа между измерениями методом ОКТ до ФЭ, через 1, 2, 4 и 8 нед после нее не было выявлено достоверной разницы между пациентами с ПЭС и группой контроля. Однако в данном исследовании средняя толщина сетчатки в фовеа до операции у пациентов с ПЭС была достоверно ниже, чем у пациентов группы контроля, при этом через 4 и 8 нед после операции между этими двумя группами разницы уже не было.

L. Iveskoski и соавт. [19] выявили, что при послеоперационном назначении дексаметазона изменение толщины сетчатки в центральной зоне, измеренной методом ОКТ, у пациентов с ПЭС и группы контроля достоверно не отличалось, однако при применении диклофенака в послеоперационном периоде толщина сетчатки в послеоперационном периоде в группе пациентов с ПЭС изменилась больше, чем в группе контроля. Важно заметить, что в данном исследовании сравниваемые группы отличались по ВГД: в группе пациентов с ПЭС оно было выше.

В исследованиях макулярной зоны методом ОКТ до и после ФЭ у пациентов без факторов риска изменения толщины сетчатки в макулярной зоне фиксировались в различные сроки. По данным I. Perente и соавт. [20], толщина сетчатки в центральной зоне заметно увеличивалась между первой неделей и 6 мес после ФЭ. Авторы также обнаружили, что увеличение толщины сетчатки начинается с парафовеолярной зоны. M. Sahin и соавт. [21] сообщили о том, что увеличение толщины сетчатки в макулярной зоне при отсутствии ПКМО происходит в трехмесячный период после ФЭ. При этом через 3 мес после операции толщина сетчатки в макулярной зоне достоверно не отличается от измеренной до операции.

Наше исследование показало, что в обеих группах толщина сетчатки в макулярной зоне, измеренная с помощью ОКТ в разные сроки после операции, достоверно отличалась от дооперационных значений в парафовеа через 2 нед после

операции, в парафовеа и перифовеа — через 2 мес после операции, в парафовеа — через 6 мес после операции. Толщина сетчатки в фовеа не отличалась в сравниваемых группах на всех этапах измерения. Различия между группами по среднему изменению толщины сетчатки в макулярной зоне обнаружено не было. При этом сравнение между группами показало, что через 2 мес после операции толщина сетчатки в фовеа и перифовеа у пациентов с ПЭС была достоверно выше, чем у пациентов контрольной группы. Все пациенты, отобранные нами в сравниваемые группы, были тщательно обследованы на предмет наличия заболеваний, в первую очередь патологии сетчатки, которые могут повлиять на исследуемые параметры. Мы предполагаем, что отсутствие значительной разницы по результатам нашего исследования между пациентами с ПЭС и группы контроля может быть связано с отсутствием осложнений как во время проведения ФЭ с имплантацией ИОЛ, так и после нее. Полученные нами результаты подтверждают данные исследований, проведенных ранее в других странах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методом ОКТ нами получены данные, свидетельствующие об отсутствии значимых изменений в толщине сетчатки в макулярной зоне у пациентов с ПЭС после неосложненной ФЭ с имплантацией ИОЛ по сравнению с пациентами без признаков ПЭС.

Литература/References

1. Bourne R.R., Jonas J.B., Flaxman S.R., et al. Prevalence and causes of vision loss in high-income countries and in Eastern and Central Europe: 1990–2010. *Br. J. Ophthalmol.* 2014; 98 (5): 629–38. doi:10.1136/bjophthalmol-2013-304033
2. Grzybowski A., Sikorski B.L., Ascaso F.J., Huerva V. Pseudophakic cystoid macular edema: update 2016. *Clin. Interv. Aging.* 2016; 11: 1221–9. doi:10.2147/CIA.S111761
3. Subramanian M.L., Devaiah A.K., Warren K.A. Incidence of postoperative cystoid macular edema by a single surgeon. *Digit J. Ophthalmol.* 2009; 15 (4): 37–41. doi:10.5693/djo.01.2009.010
4. Ritch R., Schlotzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome. *Surv. Ophthalmol.* 2001; 45 (4): 265–315. doi:10.1016/s0039-6257(00)00196-x

5. Schlötzer-Schrehardt U.M., Koca M.R., Naumann G.O., Volkholz H. Pseudoexfoliation syndrome. Ocular manifestation of a systemic disorder? Arch. Ophthalmol. 1992; 110 (12): 1752–6. doi: 10.1001/archophth.1992.01080240092038
6. Vazquez-Ferreiro P., Carrera-Hueso F.J., Poquet Jornet J.E., et al. Intraoperative complications of phacoemulsification in pseudoexfoliation: Metaanalysis. J. Cataract. Refract. Surg. 2016; 42 (11): 1666–75. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.09.010
7. Сакалова Е.Д., Аветисов К.С., Будзинская М.В., Андреева И.В. Патогенез и диагностика послеоперационного макулярного отека. Вестник офтальмологии. 2018; 134 (1): 107–12. [Sakalova E.D., Avetisov K.S., Budzinskaya M.V., Andreeva I.V. Pathogenesis and diagnostics of postsurgical macular edema. Vestnik oftal'mologii. 2018; 134 (1): 107–12 (in Russian)]. doi: 10.17116/oftalma20181341107-112
8. Schumacher S., Nguyen N.X., Kuchle M., Naumann G.O. Quantification of aqueous flare after phacoemulsification with intraocular lens implantation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. Arch. Ophthalmol. 1999; 117 (6): 733–5. doi: 10.1001/archophth.117.6.733
9. Егоров В.В., Федяшев Г.А., Смолякова Г.П. Анализ влияния глазного псевдоэкзофиативного синдрома на характер осложнений и функциональные результаты хирургии возрастной катаракты. Рефракционная хирургия и офтальмология. 2010; 10 (1): 14–21. [Egorov V.V., Fedyashev G.A., Smolyakova G.P. Analysis of pseudoexfoliative syndrome (PES) influence for complication character and cataract surgery results. Refraktionnaya khirurgiya i oftal'mologiya. 2010; 10 (1): 14–21 (in Russian)].
10. Guliklik 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
11. Bencić G., Zorić-Geber M., Sarić D., Corak M., Mandić Z. Clinical importance of the lens opacities classification system III (LOCS III) in phacoemulsification. Coll. Antropol. 2005; 29 (Suppl 1): 91–4.
12. Kuchle M., Nguyen N.X., Hannappel E., Naumann G.O. The blood-aqueous barrier in eyes with pseudoexfoliation syndrome. Ophthalmic Res. 1995; 27 (1): 136–42. doi: 10.1159/000267859
13. Ursell P.G., Spalton D.J., Whitcup S.M., Nussenblatt R.B. Cystoid macular edema after phacoemulsification: relationship to blood-aqueous barrier damage and visual acuity. J. Cataract. Refract. Surg. 1999; 25 (11): 1492–7. doi: 10.1016/s0886-3350(99)00196-0
14. Taipale C., Holmström E.J., Ilveskoski L., Tuuminen R. Incidence of pseudophakic cystoid macular edema in eyes with and without pupil expansion device. Acta Ophthalmol. 2019; 97 (7): 688–94. doi: 10.1111/aos.14007
15. 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; 123 (2): 316–23. doi:10.1016/j.ophttha.2015.10.001
16. Cursiefen C., Handel A., Schönher U., Naumann G.O. [Pseudoexfoliation syndrome in patients with retinal vein branch and central vein thrombosis]. Klin. Monbl. Augenheilkd. 1997; 211 (1): 17–21 (in German). doi: 10.1055/s-2008-1035088
17. Karagiannis D., Kontadakis G.A., Klados N.E., et al. Central retinal vein occlusion and pseudoexfoliation syndrome. Clin. Interv. Aging. 2015; 10: 879–83. doi:10.2147/CIA.S77630
18. Yuksel 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; 34 (11): 1953–7. doi:10.1016/j.jcrs.2008.07.016
19. Ilveskoski L., Taipale C., Holmström E.J., Tuuminen R. Macular edema after cataract surgery in eyes with and without pseudoexfoliation syndrome. Eur. J. Ophthalmol. 2019; 29 (5): 504–9. doi:10.1177/1120672118799622
20. Perente I., Utine C.A., Özturker C., et al. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. Curr. Eye Res. 2007; 32 (3): 241–7. doi:10.1080/02713680601160610
21. Sahin M., Cingu A.K., Gözüm N. Evaluation of cystoid macular edema using optical coherence tomography and fundus autofluorescence after uncomplicated phacoemulsification surgery. J. Ophthalmol. 2013; 2013: 376013. doi:10.1155/2013/376013

Вклад авторов в работу: В.В. Потемкин, С.Ю. Астахов — концепция исследования, анализ результатов, написание и редактирование статьи; Сяююань Ван — анализ литературы, сбор клинических данных; А.Р. Потемкина, Л.К. Аникина — сбор, анализ и обработка клинических данных.

Author's contribution: V.V.Potemkin, S.Yu. Astakhov — concept and design of the study, analysis of results, writing and editing of the article; Siaoyuan Van — literature review, clinical data collection; A.R.Potemkina, L.K.Anikina — clinical data collection, processing and analysis.

Поступила: 26.03.2021. Переработана: 13.04.2021. Принята к печати: 30.04.2021
Originally received: 26.03.2021. Final revision: 13.04.2021. Accepted: 30.04.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБОУ ВО «ПСБГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Льва Толстого, д. 6–8, Санкт-Петербург, 197022, Россия

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Учебный пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194354, Россия

Виталий Витальевич Потемкин — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии с клиникой¹, заведующий отделением микрохирургии глаза²

Сергей Юрьевич Астахов — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии с клиникой¹

Сяююань Ван — аспирант кафедры офтальмологии с клиникой¹

Альбина Рашидовна Потемкина — врач-офтальмолог лазерного микрохирургического отделения²

Лилия Камилевна Аникина — ординатор кафедры офтальмологии с клиникой¹

Для контактов: Виталий Витальевич Потемкин, potem@inbox.ru

¹ I.P. Pavlov Saint Petersburg State Medical University, 6-8, L'va Tolstogo St., Saint Petersburg, 197022, Russia

² City multidisciplinary hospital # 2, 5, Uchebny per., Saint Petersburg, 194354, Russia

Vitaly V. Potemkin — Cand. of Med. Sci., associate professor, chair of ophthalmology with clinic¹, head of the department of eye microsurgery²

Sergey Yu. Astakhov — Dr of Med. Sci., professor, head of chair of ophthalmology with clinic¹

Siaoyuan Van — Phd student, chair of ophthalmology with clinic¹

Albina R. Potemkina — ophthalmologist, laser microsurgery department²

Lilia K. Anikina — resident, chair of ophthalmology with clinic¹

Contact information: Vitaly V. Potemkin, potem@inbox.ru