

ХИРУРГИЯ КАТАРАКТЫ ПРИ ПСЕВДОЭКСФОЛИАТИВНОМ СИНДРОМЕ

© В.В. Потёмкин^{1,2}, Е.В. Гольцман²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург;

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург

Для цитирования: Потёмкин В.В., Гольцман Е.В. Хирургия катаракты при псевдоэксфолиативном синдроме // Офтальмологические ведомости. — 2020. — Т. 13. — № 1. — С. 37–42. <https://doi.org/10.17816/OV25739>

Поступила: 15.01.2020

Одобрена: 03.03.2020

Принята: 23.03.2020

✧ Основным способом хирургического лечения катаракты является факоэмульсификация (ФЭ). Наличие псевдоэксфолиативного синдрома (ПЭС) может не только осложнять её выполнение, но и быть причиной множества осложнений, как интраоперационных, так и послеоперационных. **Цель.** Оценить влияние ПЭС на течение ФЭ. **Материалы и методы.** 1010 пациентам (580 с ПЭС и 430 без ПЭС), поступившим для хирургического лечения катаракты, была выполнена ФЭ с имплантацией различных видов интраокулярных линз. Проведен анализ основных параметров ФЭ: кумулятивной рассеянной энергии ультразвука, количества аспирированного сбалансированного солевого раствора (BSS), времени операции. Также выполнена оценка частоты встречаемости некоторых возможных интраоперационных осложнений: отслойки десцеметовой оболочки, разрыва задней капсулы, ретролентально расположенного хрусталикового вещества и зонулодиализа. **Результаты.** У пациентов с ПЭС достоверно чаще встречалась локальная отслойка десцеметовой оболочки, а также и ретролентально расположенное хрусталиковое вещество, при этом кумулятивная рассеянная энергия ультразвука была выше. **Выводы.** При планировании ФЭ пациенты с ПЭС требуют более тщательного предоперационного осмотра, большей настороженности во время операции и более длительного наблюдения в послеоперационном периоде.

✧ **Ключевые слова:** псевдоэксфолиативный синдром; факоэмульсификация; катаракта.

CATARACT SURGERY IN PSEUDOEXFOLIATION SYNDROME

© V.V. Potemkin^{1,2}, E.V. Goltsman²

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

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

For citation: Potemkin VV, Goltsman EV. Cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology Journal*. 2020;13(1):37-42. <https://doi.org/10.17816/OV25739>

Received: 15.01.2020

Revised: 03.03.2020

Accepted: 23.03.2020

✧ Phacoemulsification is a main method of cataract surgery. The presence of pseudoexfoliation syndrome (PEX) may involve the procedure in difficulty and contribute to development of intra- and postoperative complications. **Purpose.** To assess the effect of PEX on phacoemulsification. **Materials and methods.** 1010 patients (580 with PEX and 430 without PEX) admitted for cataract surgery, underwent phacoemulsification with implantation of various IOL types. An analysis of main phacoemulsification parameters was carried out: cumulative dissipated energy (CDE), aspirated BSS amount, time of surgery. The prevalence of some possible intraoperative complications was assessed: descemet membrane detachment, posterior capsule rupture, retrolental lens material, and zonular dialysis. **Results.** In patients with PEX, local descemet membrane detachment and retrolental lens material were significantly more common, at the same time CDE was higher. **Conclusion.** When planning phacoemulsification, patients with PEX require more thorough preoperative examination, higher alertness during surgery and longer follow-up in the postoperative period.

✧ **Keywords:** pseudoexfoliation syndrome; phacoemulsification; cataract.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных причин обратимой слепоты в мире является катаракта [1]. Среди множества факторов, которые могут способствовать её развитию основным является возраст. Однако общеизвестно, что наличие псевдоэксфолиативного синдрома (ПЭС) также провоцирует формирование склеротических изменений в ядре хрусталика [2, 3]. Факоэмульсификация (ФЭ) является основным способом хирургического лечения катаракты.

Псевдоэксфолиативный синдром — это заболевание, связанное с возрастом и поражающее множество органов и систем, в основе которого лежит продукция и накопление фибриллярного материала в различных тканях организма. Наиболее часто псевдоэксфолиативный материал (ПЭМ) встречается на структурах глаза, относящихся к его переднему отделу: передней капсуле хрусталика, пигментном эпителии радужки, цилиарном теле, цинновых связках, а также эндотелии роговицы [4–6]. Вполне логично предположить, что скопления ПЭМ являются причиной морфологических изменений вышеназванных отделов, которые в свою очередь теоретически могут осложнять течение ФЭ, являясь причиной целого множества интра- и послеоперационных осложнений [5]. Наиболее часто встречающимися интраоперационными осложнениями являются разрывы цинновых связок и задней капсулы, выпадение стекловидного тела, послеоперационными осложнениями — развитие внутриглазного воспаления, помутнение задней капсулы хрусталика, фимоз передней капсулы хрусталика, и различные степени дислокации интраокулярных линз (ИОЛ) [7].

Целью данной работы было изучить влияние ПЭС на течение факоэмульсификации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе отделения офтальмологии № V ГМПБ № 2. В рамках работы было обследовано 1010 пациентов, которые

поступили для хирургического лечения катаракты. Наличие ПЭС стало основополагающим при разделении пациентов на 2 группы: с ПЭС (основная) и без ПЭС (группа контроля). Так, в основную группу вошли 580 пациентов, в группу контроля — 430. Обнаружение ПЭМ происходило при биомикроскопии с узким и широким зрачком или гониоскопии. Наличие псевдоэксфолиативного материала в углу передней камеры, на передней капсуле хрусталика или на зрачковом крае радужки было основанием для определения пациента в основную группу. ПЭС также диагностировали при наличии ранней его стадии в виде гомогенного слоя ПЭМ на передней капсуле хрусталика, и у пациентов, имеющих скрытую форму ПЭС, при которой ПЭМ на передней капсуле хрусталика невозможно было визуализировать из-за недостаточного медикаментозного мидриаза (4,5 мм и менее), но имелись такие признаки, как дисперсия пигмента на эндотелии роговицы, дефекты пигментного листка радужки при трансиллюминации и субатрофия стромы радужки. Обнаружение данных признаков только на парном глазу не служило основанием для постановки клинического диагноза ПЭС. Группы были равноценны по полу и возрасту (табл. 1).

Все пациенты проходили стандартный предоперационный офтальмологический осмотр. В качестве метода хирургического лечения катаракты пациентам была выполнена ФЭ по методике phaco chop одним хирургом (Infiniti, Alcon) с имплантацией различных видов ИОЛ. Среди возможных интраоперационных осложнений оценивались следующие: отслойка десцеметовой оболочки, ретролентально расположенное хрусталиковое вещество, разрыв задней капсулы и зонулодиализ. Классификация их по степени выраженности представлена ниже.

Отслойка десцеметовой оболочки и наличие хрусталикового вещества ретролентально оценивалась по балльной системе.

При наличии отслойки десцеметовой оболочки оценивалась её выраженность и в случае,

Таблица 1 / Table 1

Распределение групп пациентов по полу и возрасту
Distribution of groups by gender and age

Показатели		Группа с ПЭС (основная, n = 580)	Группа без ПЭС (контрольная, n = 430)	Достоверность разницы
Возраст		73,8 ± 3,8	72,9 ± 4,1	p = 0,51
Пол	мужчины	116 (20 %)	143 (33,3 %)	p = 0,21
	женщины	464 (80 %)	287 (66,6 %)	

если она была локальной, это соответствовало 1 баллу, если распространённой (которая требует введения воздуха в переднюю камеру) — 2 баллам.

Хрусталиковое вещество ретролентально оценивалось хирургом на момент окончания операции при детальном рассмотрении передних отделов стекловидного тела в операционный микроскоп. Наличие небольшого количества пылевидных включений соответствовало 1 баллу, умеренного количества пылевидных включений — 2 баллам, единичных мелких фрагментов — 3 баллам.

Случаи зонулодиализа и разрыва задней капсулы были разделены на случаи с выпадением стекловидного тела и без него.

Плотность катаракты оценивали при биомикроскопии с широким зрачком согласно балльной системе LOCS III (Lens Opacities Classification System, version III — система классификации помутнений хрусталика) [8].

В качестве основных параметров ФЭ оценке подвергались: кумулятивная рассеянная энергия ультразвука (УЗ), количество аспирированного сбалансированного солевого раствора (BSS, мл), время операции (от момента нажатия на педаль факомашины, мин). Статистическая обработка данных выполнялась при помощи программы SPSS Statistics v 20.0. Средние значения и среднеквадратические отклонения были основ-

ными показателями статистической обработки количественных показателей. *t*-Тест применяли для оценки соотношения количественных переменных в двух независимых группах, построение таблиц сопряжённости — качественных.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оценку плотности ядра хрусталика осуществляли по системе LOCS III в ходе биомикроскопии [8]. Сравнивали как частоту встречаемости различной плотности ядра в группах, так и средний балл в них. Распределение данных плотности ядра представлено в табл. 2. Для пациентов с ПЭС более характерным было наличие плотного ядра хрусталика. Средний балл в группе с ПЭС составил 3,5, тогда как в группе без ПЭС — 3,2 ($p < 0.0001$). У пациентов с ПЭС наиболее часто встречалась плотность ядра NC4, в то время как у пациентов без ПЭС — плотность ядра NC3 ($p < 0,05$, табл. 2).

Для ФЭМ более плотных ядер у пациентов с ПЭС потребовалось затратить больше УЗ-энергии. Кумулятивная рассеянная энергия УЗ была достоверно выше у пациентов с ПЭС ($p = 0,045$). Количество аспирированного BSS и время операции были незначительно выше в группе с ПЭС, но разница не достигла уровня статистической достоверности ($p = 0,32$ и $0,22$ соответственно) (табл. 3).

Таблица 2 / Table 2

Оценка плотности катаракты в группах пациентов (LOCS III) Assessment of cataract density in groups (LOCS III)

Плотность катаракты	Группа с ПЭС ($n = 580$)	Группа без ПЭС ($n = 430$)	Достоверность, p
NC2	54 (9,3 %)	60 (14 %)	0,174
NC3	203 (35 %)	230 (53,5 %)	0,011
NC4	301 (51,9 %)	132 (30,7 %)	0,0001
NC5	16 (2,8 %)	7 (1,6 %)	0,112
NC6	6 (1 %)	1 (0,2 %)	0,127

Примечание. ПЭС — псевдоэкзофолитивный синдром.

Таблица 3 / Table 3

Параметры факоэмulsификации в группах пациентов Phaco parameters in groups

Показатель	Группа с ПЭС	Группа без ПЭС	Достоверность, p
Кумулятивная рассеянная ультразвуковая энергия	17,3	14,1	0,045
Количество аспирированного BSS, мл	67,6	64,8	0,32
Время операции, мин	7,73	7,28	0,22

Примечание. ПЭС — псевдоэкзофолитивный синдром, BSS — сбалансированный солевой раствор.

Таблица 4 / Table 4

Структура интраоперационных осложнений в группах
Intraoperative complications in groups

Показатель	Группа с ПЭС (n = 580)			Группа без ПЭС (n = 430)			Достоверность, p
Отслойка десцеметовой оболочки (локальная)	86 (14,8 %)			34 (7,9 %)			0,017
Хрусталиковое вещество ретролентально	98 (16,9 %)			26 (6,0 %)			0,0001
	1 65 (11,2 %)	2 33 (5,7 %)	3 —	1 20 (4,7 %)	2 6 (1,4 %)	3 —	
Разрыв задней капсулы	0			0			—
Зонулодиализ	4 (0,7 %)			—			0,26
	2 (0,35 %) (с выпадением стекловидного тела)	2 (0,35 %) (без выпадения стекловидного тела)					

Примечание. ПЭС — псевдоэксфолиативный синдром.

В рамках исследования отслойка десцеметовой оболочки во всех случаях была локальной и имела место у пациентов обеих групп. Однако в основной группе данное осложнение было более характерным и встречалось почти в два раза чаще (табл. 4, $p = 0,017$). Ретролентально расположенное хрусталиковое вещество в конце неосложнённой ФЭ, которое расценивается как маркер слабости связочного аппарата хрусталика, было обнаружено у 16,9 % пациентов с ПЭС и лишь у 6 % пациентов без ПЭС ($p = 0,001$). Разрывов задней капсулы за период выполнения работы ни в одной из групп не было (табл. 4). Зонулодиализ произошёл в четырёх случаях у пациентов с ПЭС, два из которых сопровождалось выпадением стекловидного тела (табл. 4, $p = 0,22$). При этом статистически достоверная разница между группами отсутствовала. Для её оценки в данном случае была использована таблица сопряжённости: в группе с ПЭС у 4 пациентов имелся зонулодиализ, а у 574 — нет (что составляет менее 1 %). Стоит отметить, что при этом у каждого из этих пациентов ИОЛ была имплантирована в капсульный мешок после предварительной имплантации внутрикапсульного кольца. Во всех остальных случаях внутрикапсульное кольцо не имплантировали.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несомненно, ПЭС усложняет задачу хирурга. Наиболее часто это обусловлено наличием узкого зрачка, слабости связочного аппарата, а нередко и их сочетанием [5, 9–11]. В основе успешной ФЭ

в данной категории пациентов лежат тщательное предварительное обследование, повышенная осторожность и соблюдение ряда правил во время операции, а также более длительное наблюдение в послеоперационном периоде.

Результаты данного исследования продемонстрировали, что для ПЭС характерно наличие плотного ядра хрусталика. В связи с этим хирург вынужден использовать больше энергии УЗ. При ПЭС повышается риск отслойки десцеметовой оболочки, которая в данном исследовании у всех пациентов была локальной и не потребовала введения в переднюю камеру воздуха или иных мероприятий. Другим существенным фактором является слабость связочного аппарата хрусталика, маркером которой является появление мелких фрагментов хрусталикового вещества в передних отделах стекловидного тела даже при неосложнённой хирургии.

Разрывов задней капсулы в ходе исследования не было, однако в группе с ПЭС имелись четыре случая зонулодиализа, два из которых сопровождалось выпадением стекловидного тела. Данный факт ещё раз подчёркивает необходимость использования при ПЭС хирургических методик, оказывающих минимальное влияние на цинновы связи. Во всех случаях зонулодиализа удалось расправить капсульный мешок с помощью внутрикапсульного кольца и произвести стандартную имплантацию ИОЛ.

Особого внимания заслуживает дооперационная оценка слабости связочного аппарата. На наличие последней при биомикроскопии указывают:

мелкая передняя камера, иридофакодонез, зонулодиализ и зазор между радужкой и хрусталиком [9, 12–15]. Скопления ПЭМ, как на цинновых связках, так и на цилиарных отростках, являются причиной нестабильности связочного аппарата [9, 16]. Данные литературы указывают на тот факт, что у 8,4–10,6 % пациентов с ПЭС встречается подвывих хрусталика различной степени и/или факодонез [9, 13, 17, 18]. Грыжи стекловидного тела при отсутствии ПЭС наблюдаются в пять раз реже по сравнению с данными при наличии ПЭС (9,0 и 1,8 % соответственно) [19]. Последнее в свою очередь связано с повышенной встречаемостью зонулодиализа, подвывиха хрусталика и разрыва капсулы хрусталика [19].

Какие же правила необходимо соблюдать в ходе ФЭ при наличии у пациента ПЭС? Прежде всего стоит обратить внимание на величину капсулорексиса ввиду того, что маленький его размер будет способствовать дополнительному стрессу на связочный аппарат хрусталика. Более того, не стоит забывать и о высоком риске развития капсулофимоза в послеоперационном периоде, который может быть причиной добавочного напряжения на связочный аппарат. Считается, что оптимальный размер капсулорексиса составляет 5,5 мм. Во время гидродиссекции и гидроделинеации стоит избегать избыточного наполнения передней камеры. Ротация должна производиться максимально бережно и, желательно, бимануально. При выраженной слабости связочного аппарата необходимо использовать капсульное кольцо. Выбор техники ФЭ во многом зависит от хирурга. В рамках данного исследования применялась техника phasoschor, которая позволяет оказывать минимальное давление на связочный аппарат и выполнять все манипуляции в центре передней камеры. Особое внимание стоит уделить вымыванию хрусталиковых масс, которое может быть резко затруднено при слабости связочного аппарата хрусталика и при наличии внутрикапсульного кольца. Основным правилом при выполнении этого этапа является тангенциальная направленность движений [9, 14–20].

ВЫВОДЫ

Согласно полученным данным ФЭ может успешно выполняться у пациентов с ПЭС. Огромное количество современных методик и дополнительных приспособлений позволяет снизить риск развития различных осложнений. Однако эта категория пациентов требует более тщательного предоперационного осмотра, особой настрожен-

ности во время операции, а также более внимательного и длительного послеоперационного наблюдения. Для достижения оптимального результата хирург должен принимать во внимание все специфические глазные изменения, имеющие место при ПЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bourne RR, Stevens GA, White RA, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *Lancet*. 2013;1(6): e339-e349. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70113-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70113-X).
2. Kanthan GL, Mitchell P, Burlutsky G, et al. Pseudoexfoliation syndrome and the long-term incidence of cataract surgery: the Blue Mountains eye study. *Am J Ophthalmol*. 2013;155(1):83-88.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2012.07.002>.
3. Ekström C, Botling Taube A. Pseudoexfoliation and cataract surgery: a population-based 30-year follow-up study. *Acta Ophthalmol*. 2015;93(8):774-777. <https://doi.org/10.1111/aos.12789>.
4. Schöltzer-Schrehardt U. Pseudoexfoliation syndrome: the puzzle continues. *J Ophthalmic Vis Res*. 2012;7(3):187-189.
5. Conway RM, Schöltzer-Schrehardt U, Küchle M, Naumann GO. Pseudoexfoliation syndrome: pathological manifestations of relevance to intraocular surgery. *Cin Exp Ophthalmol*. 2004;32(2): 199-210. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2004.00806.x>.
6. Schöltzer-Schrehardt UM, Koca MR, Naumann GO, Volkholz H. Pseudoexfoliation syndrome. Ocular manifestation of a systemic disorder? *Arch Ophthalmol*. 1992;110(12):1752-1756. <https://doi.org/10.1001/archoph.1992.01080240092038>.
7. Vazquez-Ferreiro P, Carrera-Hueso FJ, Poquet Jornet JE, et al. Intraoperative complications of phacoemulsification in pseudoexfoliation: meta-analysis. *J Cataract Refract Surg*. 2016;42(11): 1666-1675. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.09.010>.
8. Bencić G, Zorić-Geber M, Sarić D, et al. Clinical importance of the lens opacities classification system III (LOCS III) in phacoemulsification. *Coll Antropol*. 2005;29(Suppl 1):91-94.
9. Потёмкин В.В., Агеева Е.В. Нестабильность связочного аппарата хрусталика у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом: анализ 1000 последовательных факоэмульсификаций // Офтальмологические ведомости. – 2018. – Т. 11. – № 1. – С. 41–46. [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.). <https://doi.org/10.17816/OV11141-46>.
10. Hashemi H, Seyedian MA, Mohammadpour M. Small pupil and cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015;26(1):3-9. <https://doi.org/10.1097/ICU.0000000000000116>.
11. Bayractor S, Altan T, Kucuksumer Y, Yilmaz OF. Capsular tension ring implantation after capsulorhexis in phacoemulsification of cataracts associated pseudoexfoliation syndrome; intraoperative complications and early postoperative findings. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(10):1620-1628. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(01\)00965-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(01)00965-8).

12. Jacob S, Agarwal A, Agarwal A, et al. Efficacy of a capsular tension ring for phacoemulsification in eyes with zonular dialysis. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(2):315-321. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(02\)01534-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(02)01534-1).
13. Kuchle M, Viestenz A, Martus P, et al. Anterior chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol.* 2000;129(3):281-285. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(99\)00365-7](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(99)00365-7).
14. Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology.* 2001;108(10):1727-1731. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(01\)00710-2](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00710-2).
15. Kaštelan S, Bušić M. Pseudoexfoliation syndrome and cataract surgery. *Ophthalmologia Croatica.* 2003;11:37-40.
16. Freissler K, Kuchle M, Naumann GO. Spontaneous dislocation of the lens in pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol.* 1995;113(9):1095-1096. <https://doi.org/10.1001/archophth.1995.01100090017008>.
17. Naumann GO, Kuchle M, Schönherr U. [Pseudo-exfoliation syndrome as a risk factor for vitreous loss in extra-capsular cataract extraction. The Erlangen eye information group. (In German.)]. *Fortschr Ophthalmol.* 1989;86(6):543-545.
18. Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol.* 1994;118(6):730-743. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(14\)72552-8](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(14)72552-8).
19. Busić M, Kastelan S. Pseudoexfoliation syndrome and cataract surgery by phacoemulsification. *Coll Antropol.* 2005;29(Suppl 1):163-166.
20. Malyugin B. Small pupil phaco surgery: a new technique. *Ann Ophthalmol (Skokie).* 2007;39(3):185-193. <https://doi.org/10.1007/s12009-007-0023-8>.

Сведения об авторах

Виталий Витальевич Потёмкин — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии. ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России; врач-офтальмолог. СПбГБУЗ «ГМБ № 2», Санкт-Петербург. E-mail: potem@inbox.ru.

Елена Владимировна Гольцман — врач-офтальмолог. СПбГБУЗ «ГМБ № 2», Санкт-Петербург. E-mail: ageeva_elena@inbox.ru.

Information about the authors

Vitaly V. Potyomkin — PhD, Assistant Professor, Department of Ophthalmology, Academician I.P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; Ophthalmologist, City Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: potem@inbox.ru.

Elena V. Goltzman — ophthalmologist. City Hospital No. 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: ageeva_elena@inbox.ru.