

Эффективность и безопасность бинокулярной факоэмульсификации катаракты



Д.Ф. Покровский

Факультет дополнительного профессионального образования
ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(4):801–806

Представлен литературный обзор по сравнительной оценке двух вариантов проведения факоэмульсификации катаракты: монокулярной факоэмульсификации катаракты — МФЭК (отсроченная последовательная двусторонняя хирургия катаракты) и бинокулярной факоэмульсификации катаракты — БФЭК (немедленная последовательная двусторонняя хирургия катаракты). Установлено, что к настоящему времени в литературе присутствует достаточный объем данных, указывающих на положительные аспекты проведения БФЭК, связанные с более быстрой реабилитацией, лучшими функциональными результатами, а также временными и финансово-экономическими аспектами. Безопасность проведения БФЭК определяется минимальной вероятностью возникновения послеоперационного билатерального эндофтальмита при тщательном отборе пациентов, требуемой квалификации хирурга и строгом соблюдении протокола оперативного вмешательства. В сравнительном плане в соответствии с полученными результатами рефракционные постоперационные показатели, величина максимально корригируемой остроты зрения вдаль, частота осложнений и степень удовлетворенности пациентов были одинаковыми независимо от того, выполнялась ли двусторонняя операция по удалению катаракты одновременно или последовательно. Эффективность проведения БФЭК определяется быстрой реабилитацией, необходимостью только одной пары очков, снижением визитов в клинику, отсутствием анизометропии между операциями, а также только одной общей анестезией (при необходимости). Опыт клиник, в которых проводились такие процедуры, показывает, что после БФЭК возникают незначительные рефракционные ошибки, при этом они почти всегда симметричны, характеризуются небольшим отклонением от целевой рефракции и быстрым восстановлением бинокулярного и стереоскопического зрения. В финансовом плане в соответствии с проведенными расчетами стоимость МФЭК в различных странах может быть выше стоимости БФЭК на 10,8–47,9 %. В абсолютных значениях одновременная операция на двух глазах по удалению катаракты в Финляндии позволила сэкономить 449 евро на одного пациента из медицинских расходов и 739 евро с учетом затрат на проезд и оплату домашнего ухода. С учетом стоимости потерянного рабочего времени экономия составила 849 евро на пациента. Более широкое распространение БФЭК связано с одобрением офтальмологического сообщества и страховых компаний, а также разработкой стандартизованных учебно-методических материалов для практикующих офтальмологов.

Ключевые слова: отсроченная последовательная двусторонняя хирургия катаракты, немедленная последовательная двусторонняя хирургия катаракты, эндофтальмит, анизометропия

Для цитирования: Покровский Д.Ф. Эффективность и безопасность бинокулярной факоэмульсификации катаракты. *Офтальмология*. 2021;18(4):801–806. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-801-806>

Прозрачность финансовой деятельности: Автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует



Efficiency and Safety of Binocular Cataract Phacoemulsification

D.F. Pokrovsky

Faculty of Continuing Professional Education
of Pirogov Russian National Research Medical University
Ostrovyanova str., 1, Moscow, 117997, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(4):801–806

A literature review is presented on the comparative assessment of two options for conducting cataract phacoemulsification — monocular phacoemulsification of cataract, (delayed sequential bilateral cataract surgery, DSBCS) and binocular phacoemulsification of cataract (immediate sequential bilateral cataract surgery, ISBCS). It has been established that to date in the literature there is a sufficient amount of data indicating the positive aspects of ISBCS, associated with faster rehabilitation, better functional results, as well as time, financial, and economic aspects. The safety of ISBCS is determined by the minimum likelihood of postoperative bilateral endophthalmitis with careful selection of patients, the required surgeon qualifications and strict adherence to the surgical protocol. Comparatively, in accordance with the results obtained, postoperative refractive indices, the value of the maximum corrected distance visual acuity, the frequency of complications and the degree of patient satisfaction were the same regardless of whether the bilateral cataract surgery was performed simultaneously or sequentially. The effectiveness of ISBCS is determined by quick rehabilitation, the need for only one pair of glasses, a decrease in visits to the clinic, the absence of anisometropia between operations, as well as only one general anesthesia (if necessary). The experience of clinics where such procedures were carried out shows that after ISBCS, minor refractive errors occur, while they are almost always symmetrical, characterized by a slight deviation from the target refraction and rapid recovery of binocular and stereoscopic vision. In financial terms, in accordance with the calculations carried out, the cost of DSBCS in various countries may be higher than the cost of ISBCS by 10.8–47.9 %. In absolute terms, simultaneous cataract surgery on two eyes (Finland) saved €449 per patient in medical costs and €739 after travel and home care costs were included. Taking into account the cost of lost work time, the savings were €849 per patient. The wider distribution of ISBCS is associated with the approval of the ophthalmological community and insurance companies, as well as the development of standardized teaching materials for practicing ophthalmologists.

Keywords: delayed sequential bilateral cataract surgery, immediate sequential bilateral cataract surgery, endophthalmitis, anisometropia

For citation: Pokrovsky D.F. Efficiency and Safety of Binocular Cataract Phacoemulsification. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(4):801–806. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-4-801-806>

Financial Disclosure: The author has no financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

ОБЩИЕ АСПЕКТЫ

Факоэмульсификация катаракты (ФЭК) на современном этапе развития офтальмологии является ведущим методом хирургического лечения катаракты, при этом данный метод в полном объеме регламентирован офтальмологическим сообществом как в нашей стране, так и за рубежом [1, 2]. Возникновение у пациента двусторонней катаракты сопряжено с обсуждением тактики проведения хирургического вмешательства на втором глазу, которое может выполняться в двух вариантах. При первом операция на втором глазу выполняется через определенные (нередко достаточно длительные) сроки, в этом случае в терминологическом плане данное вмешательство обозначается как последовательная монокулярная факоэмульсификация катаракты (МФЭК), в зарубежной литературе принят термин «Отсроченная последовательная двусторонняя хирургия катаракты» (“Delayed Sequential Bilateral Cataract Surgery”). При втором варианте выполняется одномоментная бинокулярная факоэмульсификация катаракты (БФЭК), в зарубежной литературе принят термин «Немедленная последовательная двусторонняя хирургия катаракты» (“Immediately Sequential Bilateral Cataract Surgery”). Основное различие изложенных вариантов — пациент покидает клинику после первой операции и возвращается для второй операции, основное сходство — обе

процедуры должны проводиться с полной заменой хирургических инструментов и расходных материалов [3].

Практическое использование БФЭК существенно отличается в зависимости от позиции официального здравоохранения и страховых компаний в конкретных странах. К примеру, в Финляндии регулярное проведение БФЭК было распространено с 1996 г. и в настоящее время данная технология выполняется у 40–60 % пациентов с катарактой [4]. Американская академия офтальмологии не поддерживает одновременные процедуры из-за потенциальных серьезных осложнений, в связи с этим МФЭК остается стандартом лечения в Соединенных Штатах, и офтальмологи сталкиваются с финансовыми штрафами за выполнение БФЭК [5]. В Великобритании офтальмологи получают 80 % оплаты за лечение первого глаза при одновременной двусторонней операции по удалению катаракты, при этом плата за лечение второго глаза может быть сокращена до 40 % у некоторых страховых компаний [6].

Фундаментальный и главный принцип, которого следует придерживаться при проведении БФЭК, это рассматривать каждую глазную операцию как индивидуальную и автономную [7]. Некоторые авторы подчеркивают, что инструменты должны быть из разных циклов стерилизации, а вещества, используемые во время процедуры, такие как вязкоупругие материалы или ирригационная

Д.Ф. Покровский

жидкость, если возможно, должны быть из разных компаний или, по крайней мере, из разных партий [8].

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БФЭК

Рассматривая различные аспекты безопасности проведения БФЭК, следует отметить, что ведущим фактором, ограничивающим повсеместное внедрение технологии, является опасность развития двустороннего эндофтальмита. В связи с этим следует отметить, что частота встречаемости эндофтальмита после проведения МФЭК в развитых странах составляет от 0,028 до 0,3 % [9, 10]. Встречаемость эндофтальмита после хирургии катаракты, выполняемой в развивающихся странах (Индия, Африка), гораздо более вариабельна, зависит от используемых хирургических техник и составляет 0,04–2,9 % [11, 12]. В Китае встречаемость эндофтальмита находится в диапазоне между 0,01 и 0,06 % [13, 14]. В литературе отмечены лишь ранние единичные случаи возникновения двустороннего эндофтальмита после проведения БФЭК [7, 15], при этом выполнение оперативного вмешательства не в полном объеме соответствовало указанным рекомендациям. Поэтому необходимо отметить практическую важность применения внутрикамерных антибиотиков в качестве рутинной части хирургической операции по удалению катаракты.

Исследования, проведенные в США, показали, что частота инфицирования после операции по удалению катаракты и простого местного применения антибиотиков при односторонних процедурах составляет 0,028 % [16]. Послеоперационная частота эндофтальмита только на одном глазу в случаях БФЭК составила 0,017 %. Данный показатель резко снизился до 0,007 %, когда использовали профилактическое внутрикамерное введение антибиотика [17]. Был проведен анализ 125 188 случаев катаракты (30 различных клиник), включая 95 906 процедур БФЭК [9]. Полученные результаты свидетельствовали, что встречаемость эндофтальмита после БФЭК составила только 1 случай из 5759 и снизилась до 1 случая из 14 352, когда применяли внутрикамерные антибиотики. Выявленная в исследовании встречаемость эндофтальмита была даже ниже по сравнению с данными, опубликованными в литературе, посвященной односторонней последовательной хирургии катаракты. Авторы заключают, что более низкая встречаемость инфекции после БФЭК была обусловлена более тщательным отбором пациентов, выполнением рекомендаций по безопасности, а также высоким профессионализмом хирургов. Следует также отметить два альтернативных рандомизированных контролируемых исследования, результаты которых показали более низкий уровень осложнений после БФЭК, что связывалось с исключением пациентов высокого риска, использованием стандартизированных процедур, участием опытных хирургов и более коротким временем вмешательства [4, 18].

Другими аспектами безопасности (или «рисками» для пациента) при проведении БФЭК являются более

долгий период восстановления в случае кистозного макулярного отека, длительный отек роговицы или воспалительные состояния переднего отрезка глаза, однако данные состояния хорошо известны после МФЭК и в сравнительном плане не представляют практической значимости [3].

Следует особо рассмотреть вопросы адекватного подбора оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ) перед выполнением операции на первом глазу [19]. В связи с этим в рамках предоперационного обследования силу ИОЛ сравнивают по результатам измерений длины переднезадней оси (ПЗО), кривизны роговицы и глубины передней камеры глаза (ГПК) с измерениями после операции для определения источника ошибки в расчетах, при этом качество расчета улучшилось благодаря инновациям в производстве ИОЛ, биометрии, а также совершенствованию формул расчета ИОЛ [20–23]. В одной из работ выполнили первое исследование относительно попытки предсказать рефракционные результаты, используя оптическую силу ИОЛ, рассчитанную с поправкой на величину аномалии рефракции, полученную на первом глазу. Авторы не обнаружили эффективности подобной поправки для улучшения точности расчета ИОЛ [24]. Позднее это было использовано другими авторами в рамках следующего тезиса: поправка на рефракционную ошибку второго глаза не должна использоваться, поскольку ожидаемая рефракционная ошибка второго глаза аналогична таковой на первом глазу и базируется на предоперационной биометрии. При этом поправка включает в себя ошибки в измерении кривизны роговицы и ПЗО [20, 25]. Наряду с этим было определено, что рефракционные результаты операции на первом глазу являются слабым прогностическим фактором рефракции на втором глазу [26].

В более поздних исследованиях была определена взаимосвязь между частичной поправкой оптической силы ИОЛ на втором глазу для уменьшения рефракционной ошибки, полученной на первом глазу [27]. В связи с этим следует особо отметить работу, автор которой установил снижение рефракционной ошибки на втором глазу, когда учитывали 50%-ную рефракционную ошибку, полученную на первом глазу [28]. В другой работе на основе большой ретроспективной базы данных, состоящей из 2219 пациентов с двусторонней хирургией катаракты, была определена выраженная следующая зависимость между рефракционными результатами на первом и втором прооперированном глазу: с 50 % коррекционной поправкой рефракционная ошибка на втором глазу будет снижаться, если на первом глазу рефракционная ошибка не превышала $\pm 1,5$ D или если были использованы неоптимизированные ИОЛ [25]. В случае если разница между кривизной роговицы на двух глазах превышает 0,6 D, корреляция между рефракционными результатами слабеет.

В обзорной литературе присутствует рекомендация по использованию формулы T. Olsen [21, 29], которая является наиболее современной для расчета ИОЛ, включает

в себя наиболее точный алгоритм определения положения ИОЛ после операции с множественными переменными и использует ГПК и толщину хрусталика в дополнение к кривизне роговицы и ПЗО. Было обнаружено, что расчет рефракционной ошибки на втором глазу можно скорректировать регрессионным методом, который учитывает скорректированный и некорректированный рефракционный расчет, выявленную рефракционную ошибку на первом глазу и коэффициент оптической силы ИОЛ, характерный для данной формулы. Предлагаемая формула является наиболее точной, поскольку в ней учитываются крайние значения поправки и их соответствие с величиной ГПК на первом глазу для расчета силы ИОЛ на втором глазу. Дальнейшие исследования подтвердили эффективность использования частичной поправки для улучшения рефракционных результатов на втором глазу. Наряду с этим была установлена высокая корреляция между добавлением к оптической силе ИОЛ 50 % рефракционной ошибки, полученной на первом глазу, с разницей между глазами по предоперационным показателям ПЗО, кривизны роговицы и ГПК.

Важно понимать, что рефракционные результаты в итоге зависят от правильной предоперационной оценки положения ИОЛ в глазу, что может быть улучшено более высоким уровнем хирургии, а также более точными формулами для расчета ИОЛ [30]. Таким образом, БФЭК не является фактором плохих рефракционных результатов после хирургии катаракты, так как рефракционные ошибки есть следствие неточной биометрии и низкого качества хирургии [20, 21, 29].

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БФЭК

Как и при МФЭК, БФЭК приводит к повышению качества зрения пациента, однако БФЭК имеет дополнительные преимущества, включающие в себя быструю реабилитацию, необходимость только одной пары очков, меньшее количество визитов в клинику, отсутствие анизометропии между операциями, только одну общую анестезию (при необходимости ее проведения) [31]. Сравнительные исследования выявили высокую эффективность обоих методов. Например, в работе было выполнено многоцентровое рандомизированное клиническое сравнительное (МФЭК — 780 глаз, БФЭК — 834 глаза) исследование на базах нескольких клиник (Канарские острова, Испания) [32]. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значимых различий между двумя видами операций по основным критериям клинической эффективности: частоте интраоперационных и послеоперационных хирургических осложнений, МКОЗ и НКОЗ, а также по «качеству жизни» (по опроснику VF-14). На основании анализа 13 711 пациентов с МФЭК и 3561 пациентов с БФЭК было показано, что среди пациентов с МФЭК исходы на втором глазу не отличались от исходов на первом глазу; результаты не отличались между пациентами БФЭК и МФЭК [33]. В соответствии с полученными результатами авторы

закljučают, что по сравнению с МФЭК не найдено существенных доказательств, что проведение БФЭК связано с повышенным риском осложнений и более низким уровнем МКОЗ.

Ретроспективный анализ 493 БФЭК (247 пациентов) и 506 МФЭК (257 пациентов) показал, что послеоперационная рефракция в обеих группах существенно не различалась и составляла $\pm 0,50$ D от цели в 67,2 и 69,2 % глаз и в пределах $\pm 1,00$ D — в 91,0 и 90,3 % соответственно ($p = 0,92$) [4]. Единственным осложнением, повлиявшим на остроту зрения после операции, был хронический кистозный макулярный отек, который возник на одном глазу в группе МФЭК (0,2 %) и на двух глазах (0,4 %) у одного пациента в группе БФЭК ($p = 0,57$). Важно отметить, что 95 % пациентов в обеих группах сообщили, что они очень довольны операцией. Авторы заключают, что рефракционные результаты, частота осложнений и степень удовлетворенности пациентов были одинаковыми независимо от того, выполнялась двусторонняя операция по удалению катаракты одновременно или последовательно.

Отдельным аспектом эффективности проведения БФЭК является финансово-экономический, связанный с более низкими затратами на больницу, более эффективным использованием времени операционной и в целом функционирования клиники. В соответствии с проведенными расчетами стоимость МФЭК в различных странах может быть выше стоимости БФЭК на 10,8 % [34], 30,2 % [35] и даже на 47,9 % [36]. В абсолютных значениях одновременная операция на двух глазах по удалению катаракты (Финляндия) позволила сэкономить 449 евро на одного пациента из медицинских расходов и 739 евро с учетом затрат на проезд и оплату домашнего ухода. С учетом стоимости потерянного рабочего времени экономия составила 849 евро на пациента [34]. Проекция объема хирургии и допуска пациентов в 2012 году по программе ОМС в штате Теннесси и в других штатах на территории США показала, что внедрение технологии БФЭК в систему здравоохранения позволило бы сэкономить 512 млн \$ [37]. Удивительно, но был проведен расчет, согласно которому риск смерти в дорожно-транспортном происшествии потенциально в 1,5–2 раза выше при дополнительных посещениях для односторонней последовательной хирургии катаракты у тех, кому можно было бы провести БФЭК [38].

Следует также подчеркнуть в качестве положительного аспекта проведения БФЭК возможность предотвращения анизометропии как серьезной проблемы, возникающей после односторонней операции. Опыт клиник, в которых проводились такие процедуры, показывает, что после одновременной бинокулярной хирургии возникают незначительные рефракционные ошибки, при этом они почти всегда симметричны, характеризуются небольшим отклонением от целевой рефракции и быстрым восстановлением бинокулярного и стереоскопического зрения [39–42].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование хирургических технологий, оборудования и лекарственных средств обеспечивает тенденцию к повышению клинической эффективности офтальмологических операций, связанных со снижением риска послеоперационных осложнений и более коротким периодом госпитализации. Проведение БФЭК можно рассматривать как одно из характерных проявлений данной тенденции [3, 5, 43]. К настоящему времени в литературе присутствует достаточный объем данных, указывающих на положительные аспекты проведения БФЭК,

связанные с более быстрой реабилитацией, лучшими функциональными результатами, а также временными и финансово-экономическими аспектами. Кроме того, имеющиеся доказательства не подтверждают опасений билатерального эндофтальмита после проведения БФЭК при тщательном отборе пациентов, требуемой квалификации хирурга и строгом соблюдении протокола оперативного вмешательства. Более широкое распространение БФЭК связано с одобрением офтальмологического сообщества и страховых компаний, а также разработкой стандартизованных учебно-методических материалов для практикующих офтальмологов [44, 45].

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Федеральные клинические рекомендации по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. Экспертный совет по проблеме хирургического лечения катаракты / ООО «Межрегиональная ассоциация врачей-офтальмологов». М.: «Офтальмология», 2015. 32 с. [Federal clinical guidelines for the provision of ophthalmic care to patients with age-related cataracts. Expert Council on the Problem of Surgical Treatment of Cataracts / LLC "Interregional Association of Ophthalmologists". Moscow: "Ophthalmology", 2015. 32 p. (In Russ.)].
2. Mahmud I., Kelley T., Stowell C., Haripriya A., Boman A. A Proposed Minimum Standard Set of Outcome Measures for Cataract Surgery. *JAMA Ophthalmol.* 2015 Nov;133(11):1247–1252. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.2810
3. Malvankar-Metha MS, Chen YN, Patel S, Leung AP, Merchea MM, Hodge WG. Immediate versus delayed sequential bilateral cataract surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2015;10:e0131857
4. Sarikola A.U., Uusitalo R.J., Hellstedt T., Ess S.L., Leivo T., Kivela T. Simultaneous bilateral versus sequential bilateral cataract surgery: Helsinki Simultaneous Bilateral Cataract Surgery Study Report 1. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(6):992–1002. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.01.019
5. Lansingh V.C., Eckert K.A., Strauss G. Benefits and risks of immediately sequential bilateral cataract surgery: a literature review. *Clin Exp Ophthalmol.* Sep-Oct 2015;43(7):666–672. DOI: 10.1111/ceo.12527
6. Arshinoff S.A., Chen S.H. Simultaneous bilateral cataract surgery: financial differences among nations and jurisdictions. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Aug;32(8):1355–1360. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.02.064
7. O'Brart DP, Roberts H, Naderi K, Gormley J. Share Economic modelling of immediately sequential bilateral cataract surgery (ISBCS) in the National Health Service based on possible improvements in surgical efficiency. *BMJ Open Ophthalmol.* 2020 Jun 25;5(1):e000426. doi: 10.1136/bmjophth-2019-000426
8. Arshinoff S.A. Immediately sequential bilateral cataract surgery—a global +perspective. *US Ophthalmol Rev.* 2015;8(1):14–18.
9. Arshinoff S.A., Bastianelli P.A. Incidence of postoperative endophthalmitis after immediate sequential bilateral cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Dec;37(12):2105–2114. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.06.036
10. Barry P., Seal D.V., Gettinby G., Less F., Peterson M., Revie C.W. On behalf of the Endophthalmitis Study Group. ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery: preliminary report of principal results from a European multicenter study. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Mar;32(3):407–410. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.02.021
11. Haripriya A.M., Chang D.F., Reena M., Shekhar M. Complication rates of phacoemulsification and manual small-incision cataract surgery at Aravind Eye Hospital. *J Cataract Refract Surg.* 2012 Aug;38(8):1360–1369. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.04.025
12. Mshangila B., Paddy M., Kajumbala H., et Kahwa B. External ocular surface bacterial isolates and their antimicrobial susceptibility patterns among pre-operative cataract patients at Mulago National Hospital in Kampala, Uganda. *BMC Ophthalmol.* 2013 Nov 15;13:71. DOI: 10.1186/1471-2415-13-71.
13. Sheng Y., Sun W., Gu Y., Lou J., Liu W. Endophthalmitis after cataract surgery in China, 1995–2009. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Sep;37(9):1715–1722. DOI: 10.1016/j.jcrs.2011.06.019
14. Yao K., Zhu Y., Zhu Z. The incidence of postoperative endophthalmitis after cataract surgery in China: a multicenter investigation of 2006–2011. *Br J Ophthalmol.* 2013 Oct;97(10):1312–1317. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303282
15. Kashkoul M.B., Salimi S., Aghaee H., Naseripour M. Bilateral Pseudomonas aeruginosa endophthalmitis following bilateral simultaneous cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2007;55(5):374–375. DOI: 10.4103/0301-4738.33825
16. Puvanchandra N., Humphrey R.C. Bilateral endophthalmitis after bilateral sequential phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(6):1036–1037. DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.01.032
17. Grzybowski A., Wasinska-Borowiec W., Claoué C. Pros and cons of immediately sequential bilateral cataract surgery (ISBCS). *Saudi J Ophthalmol.* 2016;30:244–249. DOI: 10.1016/j.sjopt.2016.09.001
18. Serrano-Aguilar P., Ramallo-Fariña Y., Cabrera-Hernández J.M., et Perez-Silguero D. Immediately sequential versus delayed sequential bilateral cataract surgery: safety and effectiveness. *J Cataract Refract Surg.* 2012 Oct;38(10):1734–1742. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.05.024
19. Henderson B.A., Schneider J. Same-day cataract surgery should not be the standard of care for patients with bilateral visually significant cataract. *Surv Ophthalmol.* 2012 Nov;57(6):580–583. DOI: 10.1016/j.survophthal.2012.05.001
20. Covert C., Henry C.R., Koenig S.B. Intraocular lens power selection in the second eye of patients undergoing bilateral, sequential cataract extraction. *Ophthalmology.* 2010 Jan;117(1):49–54. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.06.020
21. Olsen T. Use of fellow eye data in the calculation of intraocular lens power for the second eye. *Ophthalmology.* 2011 Sep;118(9):1710–1715. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.04.030
22. Шиловских О.В., Ульянов А.Н., Кремешков М.В., Титаренко Е.М. Сравнение рефракционных результатов расчета ИОЛ с использованием формул IV поколения в случае ранее проведенной радиальной кератотомии. *Офтальмология.* 2018;15(2S):121–125. [Shilovskikh O.V., Ulyanov A.N., Kremeshkov M.V., Titarenko E.M. Comparison of Refractive Results IOL Calculation Using the IV Generation Formulas in Cases of Previous Radial Keratotomy. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologia.* 2018;15(2S):121–125 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-2S-121-125
23. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалов М.Е., Гурмизов Е.П., Зубенко О.Ю., Цыганков А.Ю. Коррекция роговичного астигматизма высокой степени в ходе хирургического лечения катаракты. *Офтальмология.* 2018;15(4):405–410. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Konovalov M.E., Gurmizov E.P., Zubenko O.Yu., Tsygankov A.Yu. Correction of High Corneal Astigmatism during Cataract Surgery. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologia.* 2018;15(4):405–410 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-4-405-410
24. Jabbour J., Irwig L., Macaskill P., Hennessy M.P. Intraocular lens power in bilateral cataract surgery: whether adjusting for error of predicted refraction in the first eye improves prediction in the second eye. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Dec;32(12):2091–2097. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.08.030
25. Aristodemou P., Knox Cartwright N.E., Sparrow J.M., Johnston R.L. First eye prediction error improves second eye refractive outcome: results in 2129 patients after bilateral sequential cataract surgery. *Ophthalmology.* 2011 Sep;118(9):1701–1799. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.05.010
26. Landers J., Goggin M. An inter-eye comparison of refractive outcomes following cataract surgery. *J Refract Surg.* 2010 Mar;26(3):197–200. DOI: 10.3928/1081597X-20100224-06
27. Jivrajka R.V., Shammas M.C., Shammas H.J. Improving the second-eye refractive error in patients undergoing bilateral sequential cataract surgery. *Ophthalmology.* 2012 Jun;119(6):1097–1101. DOI: 10.1016/j.ophtha.2012.01.008
28. Arshinoff S. Bilateral endophthalmitis after simultaneous bilateral cataract surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Dec;34(12):2006–2008; author reply 2008. DOI: 10.1016/j.jcrs.2008.08.036
29. Van Lansingh C., Eckert K.A., Strauss G. Benefits and risks of immediately sequential bilateral cataract surgery: a literature review. *Clinical and Experimental Ophthalmology.* 2015;43:666–672. DOI: 10.1111/ceo.12527
30. Lundström M., Dickman M., Henry Y. Risk factors for refractive error after cataract surgery: Analysis of 282 811 cataract extractions reported to the European Registry of Quality Outcomes for cataract and refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* 2018;44:447–52. DOI: 10.1016/j.jcrs.2018.01.031
31. Smith G.T., Liu C.S. Is it time for a new attitude to 'simultaneous' bilateral cataract surgery? *Br J Ophthalmol.* 2001 Dec;85(12):1489–1496. DOI: 10.1136/bjo.85.12.1489
32. Serrano-Aguilar P., Ramallo-Fariña Y., Cabrera-Hernández J.M. Immediately sequential versus delayed sequential bilateral cataract surgery: safety and effectiveness. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38:1734–1742.
33. Herrinton L.J., Liu L., Alexeeff S., Carolan J., Shorstein N.H. Immediate Sequential vs. Delayed Sequential Bilateral Cataract Surgery: Retrospective Comparison of Postoperative Visual Outcomes. *Ophthalmology.* 2017 Aug;124(8):1126–1135. DOI: 10.1016/j.ophtha.2017.03.034
34. Leivo T., Sarikola A.U., Uusitalo R.J., Hellstedt T., Ess S.L., Kivela T. Simultaneous bilateral cataract surgery: economic analysis; Helsinki Simultaneous Bilateral

- Cataract Surgery Study Report 2. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jun;37(6):1003–1008. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.12.050
35. Rush S.W., Gerald A.E., Smith J.C., Rush J.A., Rush R.B. Prospective analysis of outcomes and economic factors of same-day bilateral cataract surgery in the United States. *J Cataract Refract Surg* 2015 Apr;41(4):732–739. DOI: 10.1016/j.jcrs.2014.07.034
36. O'Brien J.J., Gonder J., Botz C., Chow K.Y., Arshinoff S.A. Immediately sequential bilateral cataract surgery versus delayed sequential bilateral cataract surgery: potential hospital cost savings. *Can J Ophthalmol*. 2010 Dec;45(6):596–601. DOI: 10.3129/i10-094
37. Neel S.T. A cost-minimization analysis comparing immediate sequential cataract surgery and delayed sequential cataract surgery from the payer, patient, and societal perspectives in the United States. *JAMA Ophthalmol* 2014 Nov;132(11):1282–1288. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2014.2074
38. Chandra A., Claoue C. Simultaneous bilateral cataract surgery: a further advantage. *Eye (Lond)*. 2010 Jun;24(6):1113–1114. DOI: 10.1038/eye.2009.276
39. Kontkanen M., Kaipainen S. Simultaneous bilateral cataract extraction: a positive view. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Nov;28(11):2060–2061. DOI: 10.1016/s0886-3350(02)01787-x
40. Talukder A.K., Zakia S., Khanam M., Parag S., Bhuiyan S.I. Binocular Visual Discomfort after First Eye Cataract Surgery: An Inattentive Burning Issue. *Mymensingh Med J*. 2019 Apr;28(2):302–305. PMID: 31086142
41. Rutstein R.P., Fullard R.J., Wilson J.A., Gordon A. Aniseikonia induced by cataract surgery and its effect on binocular vision. *Optom Vis Sci*. 2015 Feb;92(2):201–207. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000491
42. Krarup T.G., Nisted I., Christensen U., Kiilgaard J.F., la Cour M. The tolerance of anisometropia. *Acta Ophthalmol*. 2020 Jun;98(4):418–426. DOI: 10.1111/aos.14310
43. Olson R.J. Thoughts on simultaneous bilateral cataract surgery. *Can J Ophthalmol* 2010 Dec;45(6):569–571. DOI: 10.3129/i10-105
44. Lee E., Balasingam B., Mills E.C., Mehran Zarei-Ghanavati M., Liu C. A survey exploring ophthalmologists' attitudes and beliefs in performing Immediately Sequential Bilateral Cataract Surgery in the United Kingdom *BMC Ophthalmol*. 2020;20:210. DOI: 10.1186/s12886-020-01475-0
45. Mills E.C., Zarei-Ghanavati M., Liu C.S. Immediate sequential bilateral cataract surgery: The rationale, implementation, and beliefs of ophthalmic surgeons across Europe *J Cataract Refract Surg*. 2019 Dec;45(12):1725–1731. DOI: 10.1016/j.jcrs.2019.07.027

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Факультет дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Покровский Дмитрий Федорович
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHOR

Department of Ophthalmology, Faculty of Continuing Professional Education of Pirogov Russian National Research Medical University
Pokrovsky Dmitry F.
PhD, Associate Professor
Ostrovityanova str., 1, Moscow, 117997, Russian Federation