

Клинические аспекты осложнений факовитректомии

Д.В. Пронишкин¹О.Л. Фабрикантов^{1,2}Д.М. Мисюрев²

¹ Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

² Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Медицинский институт
ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(2S):140–144

В последние годы частота встречаемости витреоретинальной патологии возросла, причем как у лиц пожилого возраста, так и у более молодых пациентов. Такие варианты витреоретинальной патологии, как макулярные отверстия, эпиретинальные мембраны и помутнения стекловидного тела различного генеза, требуют проведения хирургического вмешательства (витректомии), одним из последствий которого в не столь отдаленном послеоперационном периоде является катаракта. Кроме того, в пожилом возрасте витреоретинальная патология и катаракта зачастую сопутствуют друг другу. Все это диктует необходимость в ряде случаев прибегать к комбинированному хирургическому вмешательству — факовитректомии. Эта процедура занимает больше времени и технически является более трудной в исполнении, тем не менее она хорошо переносится пациентами. При наличии витреоретинальной патологии в сочетании с катарактой одномоментное хирургическое вмешательство обладает целым рядом преимуществ: обеспечивает хорошую визуализацию периферии сетчатки, позволяет сократить риски и стоимость последующей хирургии катаракты, уменьшить объем хирургических манипуляций и добиться быстрой зрительной реабилитации. Как и любая другая операция, факовитректомия не лишена осложнений. Чаще всего наблюдаются помутнение задней капсулы, реакция влаги передней камеры с последующим формированием задних синехий, транзиторный подъем ВГД и рефракционные ошибки. В ходе целого ряда исследований по факовитректомии встречается указание на несоответствие планируемой предоперационной и конечной послеоперационной рефракции. В большинстве случаев сообщается об отрицательной (миопической) рефракционной ошибке. Ее объясняют самыми разными факторами — погрешностями биометрии при измерении аксиальной длины глаза, изменением эффективного положения ИОЛ, неправильным выбором модели ИОЛ и формулы для определения оптической силы ИОЛ, тампонадой полости стекловидного тела газовой смесью, разновидностью макулярной патологии.

Ключевые слова: офтальмология, факовитректомия, витреоретинальная патология, катаракта, имплантация ИОЛ

Для цитирования: Пронишкин Д.В., Фабрикантов О.Л., Мисюрев Д.М. Клинические аспекты осложнений факовитректомии. *Офтальмология*. 2018;15(2S):140–144. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-140-144>

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

Конфликт интересов отсутствует

Clinical Aspects of Phacovitrectomy Complications

D.V. Pronichkin¹, O.L. Fabrikantov^{1,2}, D.M. Misyurev²

¹ The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Rasskazovskoe highway, 1, Tambov, 392000, Russia

² Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia



Д.В. Пронишкин, О.Л. Фабрикантов, Д.М. Мисюрев

Контактная информация: Пронишкин Дмитрий Вазгенович naukatmb@mail.ru

Клинические аспекты осложнений факовитректомии

ABSTRACT**Ophthalmology in Russia. 2018;15(2S):140–144**

In recent years, the incidence of vitreoretinal pathology has increased both in elderly and young patients. Such types of vitreoretinal pathology as macular holes, epiretinal membranes and vitreous opacities of various genesis require surgical intervention (vitrectomy) that may lead to cataract in the early postoperative period. Moreover, in elderly patients vitreoretinal diseases and cataract frequently accompany each other. From this, the necessity arises to perform phacovitrectomy. This procedure takes more time and is more technically complicated however, it is well tolerated by patients. There are several benefits of phacovitrectomy when complex ocular pathology, e.g., optimized visualization of the posterior segment, decreased amount of total surgical procedures, faster visual rehabilitation, and reduced risks and costs associated with a second surgery. However, some complications may still occur. The most common complications are posterior capsule opacification, increased postoperative inflammation, early postoperative IOP rising, and refractive errors. Numerous studies have described a mismatch between the expected postoperative refraction according to preoperative calculations and the actually achieved refraction. Most studies report about a negative refractive error. Various explanations have been suggested, including the biometry for measuring the axial length, changes in the effective lens position, IOL type, the formula used to calculate IOL power, the use of gas tamponade, and the type of macular pathology.

Keywords: ophthalmology, phacovitrectomy, vitreoretinal pathology, cataract, IOL implantation

For citation: Pronichkin D.V., Fabrikantov O.L., Misyurev D.M. Clinical Aspects of Phacovitrectomy Complications. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):140–144. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-140-144>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

Витреоретинальную хирургию можно считать наиболее сложным видом хирургического вмешательства в офтальмологии, поскольку его проведение требует не только владения высокотехнологичными микрохирургическими навыками, но и знания комплексных механизмов патогенеза витреоретинальных заболеваний. Наиболее частым осложнением витреоретинальных вмешательств является прогрессирование ядерной катаракты [1–3]. Прогрессирование катаракты, а также наличие предсуществующего помутнения хрусталика затрудняет визуализацию глазного дна и ограничивает доступ к периферии сетчатки, заставляет офтальмохирургов все чаще обращаться к комбинированному оперативному вмешательству — факовитрэктомии.

**ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ
ФАКОВИТРЕКТОМИИ**

При наличии сочетанной патологии одномоментная операция в виде факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ и микроинвазивной витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела обладает целым рядом преимуществ как для врача, так и для пациента.

Так, афакия в сочетании с более широким углом обзора обеспечивает хорошую визуализацию периферии сетчатки (в том числе ее небольших разрывов), что облегчает выполнение витрэктомии и прочих манипуляций (пилинг внутренней пограничной мембраны и т. д.) и снижает вероятность дальнейшей отслойки стекловидного тела (тракционного синдрома) с формированием новых разрывов. Кроме того, на глазах с наличием стекловидного тела факоэмульсификацию выполнять проще, поскольку после витрэктомии ядро хрусталика становится более плотным. Из-за отсутствия поддержки со стороны стекловидного тела велика вероятность существенных колебаний глубины передней камеры, нарушения поддержки со стороны задней капсулы, растяжения и ослабления цинновых связок и нестабильности глубины передней камеры [4–7]. Как уже упоминалось

выше, факовитрэктомия устраняет риск прогрессирования катаракты (наиболее частого осложнения витрэктомии в отдаленном периоде), а также помутнений задней капсулы. Это достигается за счет вскрытия задней капсулы в ходе факовитрэктомии, что невозможно сделать в тех случаях, когда хирургия катаракты осуществляется после факовитрэктомии [8, 9].

Однако факовитрэктомия обладает и некоторыми недостатками. В частности, ее проведение занимает достаточно много времени, что само по себе увеличивает риск инфицирования. Факоэмульсификация как этап факовитрэктомии сопряжена с определенными техническими трудностями (в том числе из-за миоза, часто встречающегося у пациентов с сочетанной патологией) [10–12].

ОСЛОЖНЕНИЯ

В первых работах по факоэмульсификации катаракты и витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела сообщалось о достаточно серьезных интра- и послеоперационных осложнениях [13–15]. На современном этапе безопасность факовитрэктомии существенно повысилась, а показания к ее проведению расширились. Тем не менее данный вид хирургического вмешательства не лишен осложнений.

Помутнение задней капсулы

Помутнение задней капсулы в послеоперационном периоде обусловлено рядом факторов, таких как больший объем хирургических манипуляций и более выраженный воспалительный процесс (что неизбежно сопутствует комбинированным вмешательствам), тампонада полости стекловидного тела газовой смесью на длительный срок и необходимость для пациента лежать лицом вниз после операции [16–17].

Фибринозные процессы

Частую встречаемость этого феномена в случае комбинированных вмешательств объясняют большой продолжительностью операции и значительным объемом манипуляций, а также нестабильностью (вплоть до потери)

глубины передней камеры [18–21]. Показано, что фибринозная реакция во влаге передней камеры чаще возникает на фоне увеита и отслойки сетчатки, после эндолазеркоагуляции сетчатки и на фоне тампонады полости стекловидного тела газом и силиконовым маслом [17, 22].

Наличие задних синехий в отдаленном послеоперационном периоде (через пять лет) может спровоцировать развитие вторичной закрытоугольной глаукомы [23, 24]. Кроме того, большая продолжительность одномоментного хирургического вмешательства с развитием наиболее выраженного послеоперационного воспалительного процесса также может быть ассоциирована с формированием синехий [19, 25].

Колебания уровня ВГД

Офтальмогипертензия наблюдается после факовитрэктомии достаточно часто. Ее появление связывают с наличием остатков вискоэластичного материала, а также с развитием воспалительного процесса в передней камере, который влечет за собой нарушение целостности гематофтальмического барьера [26]. Обратная ситуация, то есть гипотония, также составляет достаточно серьезную проблему после факовитрэктомии. Как правило, она связана с фильтрацией водянистой влаги через разрезы, что происходит на фоне хирургических манипуляций.

Рефракционные ошибки

В ходе целого ряда исследований, посвященных факовитрэктомии, встречается указание на несоответствие планируемой предоперационной и конечной послеоперационной рефракции. В большинстве случаев сообщается об отрицательной (миопической) рефракционной ошибке. Ее объясняют самыми разными факторами: погрешностью биометрии при измерении аксиальной длины глаза, изменением эффективного положения ИОЛ, неправильным выбором модели ИОЛ и формулы для определения оптической силы ИОЛ, тампонадой полости стекловидного тела газовой смесью, изменением индексов кератометрии, вкладом разновидности макулярной патологии [25, 27, 28].

Точное определение оптической силы ИОЛ имеет большое значение для достижения заданной рефракции после удаления катаракты. Продemonстрировано, что неточности при определении аксиальной длины глаза и планируемого положения ИОЛ (ELP, от англ. estimated lens position) являются основным источником ошибок расчета оптической силы ИОЛ [29–31]. Фокальная плоскость глаза соответствует внешней пограничной мембране [31, 32], при этом расстояние между внешней пограничной мембраной и пигментным эпителием сетчатки является постоянным, но очень малым и не принимается в расчет. С другой стороны, в случае развития макулярной патологии расстояние между внутренней и внешней пограничной мембраной становится переменным [33, 34], и недооценка этого фактора может быть одной из причин возникновения рефракционной ошибки, проявляющейся в послеоперационном периоде. С целью нивелирования влияния этого фактора на конечный рефракционный

результат предложено измерять толщину сетчатки с помощью ОКТ и вносить соответствующую поправку при расчете оптической силы ИОЛ [35].

Положение ИОЛ имеет существенное значение для величины послеоперационной рефракции. Так, смещение ИОЛ вперед на 1 мм провоцирует возникновение миопической рефракции 1,5 дптр [36]. Контрольной точкой для положения ИОЛ в послеоперационном периоде является ELP (то есть то положение, которое занимала бы ИОЛ, если бы у нее не было толщины). «Суррогатом» ELP служит глубина передней камеры, определить которую гораздо проще, чем ELP. Показано, что после хирургии катаракты глубина передней камеры увеличивается примерно на 1,4 мм [37, 38], из-за этого ELP отодвигается назад. Витрэктомия на факичных глазах также способствует смещению ELP назад [39], а на афакичных глазах не меняет ELP [40], что можно объяснить ее предшествующим смещением назад после удаления катаракты. С другой стороны, после факовитрэктомии ИОЛ смещается назад даже в большей степени, чем после изолированной хирургии катаракты [41–43].

С точки зрения ELP немаловажное значение придается такому фактору, как выбор модели ИОЛ. Показано, что при замене жидкость—газ моноблочные линзы больше смещаются вдоль аксиальной оси глаза, чем трехчастные ИОЛ, а наиболее стабильным положением в послеоперационном периоде характеризуются линзы с четырьмя гаптическими элементами [25].

Газ, используемый для тампонады витреальной полости, обладает большим поверхностным натяжением. Поскольку в витреальной полости позади ИОЛ стекловидного тела уже нет, пузырьки газа выталкивают ИОЛ вперед, уменьшая тем самым глубину передней камеры и провоцируя миопический сдвиг [44, 45]. Таким образом, наличие газовой смеси в витреальной полости объясняет миопическую рефракционную ошибку в послеоперационном периоде.

Факовитрэктомия, при которой стекловидное тело замещается на жидкость, также сопровождается возникновением миопического сдвига [40, 45]. Авторы объясняют полученные данные снижением общего рефракционного индекса глаза. Но рефракционный индекс стекловидного тела (1,3346) лишь немного выше рефракционного индекса жидкости (1,3336), что идентично рефракционной ошибке –0,13 дптр [45], которую нельзя считать как имеющую принципиальное значение для послеоперационной остроты зрения [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинированное хирургическое вмешательство — факовитрэктомия — обеспечивает быстрое восстановление остроты зрения, уменьшает общее время пребывания пациента в операционной (позволяя тем самым избежать неблагоприятных последствий повторной местной и общей анестезии) и сокращает общую стоимость лечения. Преимущества этой операции пере-

вешивают ее возможные недостатки даже у пациентов без выраженных помутнений в хрусталике. В последние годы витреоретинальная хирургия вышла на принципиально новый уровень, благодаря этому после оперативных вмешательств по поводу эпиретинальных мембран или макулярных отверстий удается добиться достаточно высокой остроты зрения. Поэтому немаловажное значение имеет соответствие послеоперационной рефракции планируемой. Результаты ряда исследований свидетельствуют о наличии рефракционной ошибки (миопического сдвига) после факовитректомии с имплантацией ИОЛ и не дают однозначного ответа на вопрос о том, на-

сколько точно можно прогнозировать такую ошибку. При этом высокий функциональный результат остается одним из важных требований к витреоретинальным хирургическим вмешательствам, что диктуется значительным прогрессом технологий данного направления офтальмохирургии.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Проничкин Д.В., Фабрикантов О.Л. — концепция и дизайн исследования;
Проничкин Д.В., Мисюрев Д.М. — сбор и обработка материала;
Проничкин Д.В. — статистическая обработка;
Проничкин Д.В., Мисюрев Д.М. — написание текста;
Фабрикантов О.Л. — редактирование.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kotecha A.V., Sinclair S.H., Gupta A.K., Tipperman R. Pars plana vitrectomy for macular holes combined with cataract extraction and lens implantation. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2000;31:387–93.
- Feng H., Adelman R.A. Cataract formation following vitreoretinal procedures. *Clinical Ophthalmology*. 2014;23(8):1957–65. DOI: org/10.2147/opth.s68661
- Rufai S.R., Alexander P., Emsley E., Lash S.C. Combined phacovitrectomy in the UK: A lean perspective. *British Journal of Healthcare Management*. 2017;23(2):69–73. DOI: org/10.12968/bjhc.2017.23.2.69
- Momprenier M., Adyanthya R. Phacovitrectomy for the retina surgeon. *Retina Today*. 2014;10:56–8.
- Demetriades A.M., Gottsch J.D., Thomsen R., Azab A., Stark W.J., Campochiaro P.A., de Juan E. Jr., Haller J.A. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *American Journal of Ophthalmology*. 2003;135:291–6. DOI: org/10.1016/s0002-9394(02)01972-4
- Theocharis I.P., Alexandridou A., Gili N.J., Tomic Z. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for macular hole treatment. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2005;83:172–75. DOI: org/10.1111/j.1600-0420.2005.00417.x
- Villegas V.M., Gold A.S., Latiff A., Wildner A.C., Ehliis F.J., Murray T.G. Phacovitrectomy. *Developments in Ophthalmology*. 2014;54:102–7. DOI: org/10.1159/000360455
- Murray T.G., Oshima Y. Are combined procedures the wave of the future? *Retina Today*. 2016;1-2:77–9.
- Seider M.I., Lahey J.M., Fellenbaum P.S. Cost of phacovitrectomy versus vitrectomy and sequential phacoemulsification. *Retina*. 2014;34:1112–5. DOI: org/10.1097/iae.0000000000000061
- Алпатов С.А. Комбинированная pars plana витректомиа и факоэмульсификация: за и против. Современные технологии в офтальмологии. 2017;1(14):19–21. [Alpatov S.A. Combined pars plana vitrectomy and phacoemulsification: pros and cons. Modern technologies in ophthalmology=Sovremennye tekhnologii v oftalmologii. 2017;1(14):19–21. (In Russ.)]
- Scott I.U., Moraczewski A.L., Smiddy W.E., Flynn H.W. Jr., Feuer W.J. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery. *American Journal of Ophthalmology*. 2003;135:633–40. DOI: org/10.1016/s0002-9394(02)02240-7
- Arikan Yorgun M., Toklu Y., Mutlu M., Ozen U. Clinical outcomes of 25-gauge vitrectomy surgery for vitreoretinal diseases: comparison of vitrectomy alone and phaco— vitrectomy. *International Journal of Ophthalmology*. 2016;9:1163–9. DOI: org/10.18240/ijo.2016.08.13
- Iwase T., Oveson B.C., Jo Y.-J. Clear corneal vitrectomy combined with phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation. *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2014;42:452–8. DOI: org/10.1111/ceo.12236
- Blankenship G.W., Flynn H.W. Jr., Kokame G.T. Posterior chamber intraocular lens insertion during pars plana lensectomy and vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy. *American Journal of Ophthalmology*. 1989;108:1–5. DOI: org/10.1016/s0002-9394(14)73251-9
- Sisk R.A., Murray T.G. Combined phacoemulsification and sutureless 23-gauge pars plana vitrectomy for complex vitreoretinal diseases. *British Journal of Ophthalmology*. 2010; 94:1028–32. DOI: org/10.1136/bjo.2009.175984
- Iwase T., Oveson B.C., Nishi Y. Posterior capsule opacification following 20- and 23-gauge phacovitrectomy: posterior capsule opacification following phacovitrectomy. *Eye (London)*. 2012;26(11):1459–64. DOI: org/10.1038/eye.2012.193
- Jalil A., Steeples L., Subramani S., Bindra M.S., Dhawahir-Scala F., Patton N. Micro-incision cataract surgery combined with vitrectomy: a case series. *Eye*. 2014;28:386–9. DOI: org/10.1038/eye.2013.300
- Rudnisky C.J., Cheung J., Nanji J.A. Intraocular lens capture in combined cataract extraction and pars plana vitrectomy: comparison of 1-piece and 3-piece acrylic intraocular lenses. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2010;36:1645–9. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2010.04.037
- Oh J.H., Na J., Kim S.W., Oh J., Huh K. Risk factors for posterior synechiae of the iris after 23-gauge phacovitrectomy. *International Journal of Ophthalmology*. 2014;7(5):843–9.
- Treumer F., Bunse A., Rudolf M., Roeder J. Pars plana vitrectomy, phacoemulsification and intraocular lens implantation. Comparison of clinical complications in a combined versus two-step surgical approach. *Graefes Archives of Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2006;244:808–15. DOI: org/10.1007/s00417-005-0146-9
- Lahey J.M., Francis R.R., Fong D.S., Kearney J.J., Tanaka S. Combining phacoemulsification with vitrectomy for treatment of macular holes. *British Journal of Ophthalmology*. 2002;86:876–8. DOI: org/10.1136/bjo.86.8.876
- Pinarci E.Y., Bayar S.A., Sizmaz S., Yesilirmak N., Akkoyun I., Yilmaz G. Anterior segment complications after phacovitrectomy in diabetic and nondiabetic patients. *European Journal of Ophthalmology*. 2013;23:223–9. DOI: org/10.5301/ejo.5000203
- Makhzoum O., Crosby N.J., Hero M. Secondary angle-closure glaucoma due to posterior synechiae formation following phacovitrectomy. *International Journal of Ophthalmology*. 2011;31:481–2. DOI: org/10.1007/s10792-011-9475-3
- Raj P., Kumar K., Chandnani N., Agarwal A., Agarwal A. Secondary angle-closure glaucoma due to posterior synechiae of iris following combined phacoemulsification and 23-gauge transconjunctival vitrectomy. *Seminars in Ophthalmology*. 2017;32(5):537–2. DOI: 10.3109/08820538.2015.1123734
- Kim S.W., Oh J., Song J.S., Kim Y.Y., Oh I.K., Huh K. Risk factors of iris posterior synechia formation after phacovitrectomy with three-piece acrylic IOL or single-piece acrylic IOL. *Acta Ophthalmologica*. 2009;223:222–7. DOI: org/10.1159/000203366
- Laurell C.G., Zetterstrom C. Inflammation and blood-aqueous barrier disruption. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2000;26:306–7. DOI: org/10.1016/s0886-3350(00)00347-3
- Hamoudi H., La Cour M. Refractive changes after vitrectomy and phacovitrectomy for macular hole and epiretinal membrane. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2013;39:942–7. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2013.04.012
- Van der Geest L.J., Siemerink M.J., Mura M., Mourits M.P., Lapid-Gortzak R. Refractive outcomes after phacovitrectomy surgery. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2016;42:840–5. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2016.03.034
- Sun H.J., Choi K.S. Improving intraocular lens power prediction in combined phacoemulsification and vitrectomy in eyes with macular oedema. *Acta Ophthalmologica*. 2011;89(6):575–8. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2009.01752.x
- Campo R.V., Sipperley J.O., Sneed S.R., Park D.W., Dugel P.U., Jacobsen J., Flindall R.J. Pars plana vitrectomy without scleral buckle for pseudophakic retinal detachments. *Ophthalmology*. 1999;106:1811–5. DOI: org/10.1016/s0161-6420(99)90353-6
- Williams D.R., Brainard D.H., McMahon M.J., Navarro R. Double pass and interferometric measures of the optical quality of the eye. *Journal of the Optical Society of America, A, Optics, Image Science, and Vision*. 1994;11:3123–35. DOI: org/10.1364/josaa.11.003123
- Verhulst E., Vrijghem J.C. Accuracy of intraocular lens power calculations using the Zeiss IOL master. A prospective study. *Bulletin De La Societe Belge D'Ophthalmologie*. 2001;281:61–5.
- Chaber S., Helbig H., Gamulescu M. Time domain OCT versus frequency domain OCT: measuring differences of macular thickness in healthy subjects. *Ophthalmology*. 2010;107:36–40. DOI: org/10.1007/s00347-009-1941-1
- Frings A., Dulz S., Skevas C., Stemplewitz B., Linke S.J., Richard G., Wagenfeld L. Postoperative refractive error after phacovitrectomy for epiretinal membrane with and without macular oedema. *Graefes Archives of Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2015;253(7):1097–104. DOI: org/10.1007/s00417-015-2948-8
- Kovacs I., Ferencz M., Nemes J., Somfai G., Salacz G., Recsan Z. Intraocular lens power calculation for combined cataract surgery, vitrectomy and peeling of epiretinal membranes for macular oedema. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2007;85:88–91. DOI: 10.1111/j.1600-0420.2006.00772.x
- Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2007;85:472–85. DOI: org/10.1111/j.1600-0420.2007.00879.x
- Park S.H., Park K.H., Kim J.M., Choi C.Y. Relation between axial length and ocular parameters. *Acta Ophthalmologica*. 2010;224:188–93. DOI: org/10.1159/000252982
- Kucumen R.B., Yenerel N.M., Gorgun E., Kulacoglu D.N., Dinc U.A., Alimgil M.L. Anterior segment optical coherence tomography measurement of anterior chamber depth and angle changes after phacoemulsification and intraocular lens implanta-

- tion. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2008;34:1694–8. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2008.05.049
39. Akinci A., Batman C., Zilelioglu O. Cataract surgery in previously vitrectomized eyes. *International Journal of Clinical Practice*. 2008;62:770–5. DOI: org/10.1111/j.1742-1241.2007.01281.x
40. Byrne S., Ng J., Hildreth A., Danjoux J.P., Steel D.H. Refractive change following pseudophakic vitrectomy. *BMC Ophthalmology*. 2008;8:19. DOI: org/10.1186/1471-2415-8-19
41. Falkner-Radler C.I., Benesch T., Binder S. Accuracy of preoperative biometry in vitrectomy combined with cataract surgery for patients with epiretinal membranes and macular holes: results of a prospective controlled clinical trial. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2008;34:1754–60. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2008.06.021
42. Watanabe A., Shibata T., Ozaki M., Okano K., Kozaki K., Tsuneoka H. Change in anterior chamber depth following combined pars plana vitrectomy, phacoemulsification, and intraocular lens implantation using different types of intraocular lenses. *Japan Journal of Ophthalmology*. 2010;54:383–6. DOI: org/10.1007/s10384-010-0840-y
43. Wagenfeld L., Hermsdorf K., Stemplewitz B., Druchkiv V., Frings A. Refractive predictability in eyes with intraocular gas tamponade — results of a prospective controlled clinical trial. *Clinical Ophthalmology*. 2017;23(11):993–8. DOI: org/10.2147/oph.s132644
44. Patel D., Rahman R., Kumarasamy M. Accuracy of intraocular lens power estimation in eyes having phacovitrectomy for macular holes. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2007;33:1760–2. DOI: org/10.1016/j.jcrs.2007.05.031
45. Koepl C., Findl O., Kriechbaum K., Buehl W., Wirtitsch M., Menapace R., Drexler W. Postoperative change in effective lens position of a 3-piece acrylic intraocular lens. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2003;29:1974–9. DOI: org/10.1016/s0886-3350(02)02049-7

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Проницкий Дмитрий Вазгенович
врач-офтальмолог
Рассказовское шоссе, д. 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедре офтальмологии Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Фабрикантов Олег Львович
доктор медицинских наук, директор, заведующий кафедрой
Рассказовское шоссе, д. 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация
ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Мисюрёв Дмитрий Михайлович
студент
ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Pronichkin Dmitrii V.
ophthalmologists
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch
Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
Fabrikantov Oleg L.
MD, Director, the Head of ophthalmological department
Rasskazovskoe shosse, 1, Tambov, 392000, Russia
Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
Misyurev Dmitrii M.
student
Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia