

ПАТОЛОГИИ ХРУСТАЛИКА

УДК 617.741-089.87

© К.С. Тришкин, И.А. Гндоян, 2025

К.С. Тришкин, И.А. Гндоян
ОСТРЫЙ СИНДРОМ ДЕВИАЦИИ
ИНФУЗИОННЫХ ПОТОКОВ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Волгоград

Одним из редких интраоперационных осложнений факоемульсификации катаракты является синдром девиации инфузионных потоков. Он может возникать на любом этапе операции, обмелять переднюю камеру, повышать внутриглазное давление при отсутствии супрахориоидальной эффузии и кровоизлияния. Патогенез данного синдрома связан с проникновением ирригационного раствора через ресничный пояс в ретролентальное пространство и передний отдел стекловидного тела. К основным способам преодоления данного осложнения относятся прерывание операции и продолжение хирургии после самостоятельного купирования синдрома, аспирация жидкости из стекловидного тела и иридозонулогиалоидовитрэктомия.

Проанализирован клинический случай у пациентки с двусторонним острым синдромом девиации инфузионных потоков. Фоном для развития синдрома на обоих глазах являлся псевдоэкзофолитивный синдром. На правом глазу пациентке была проведена двухэтапная операция, окончившаяся имплантацией иридовитреальной интраокулярной линзы. На левом глазу была выполнена иридозонулогиалоидовитрэктомия с имплантацией заднекамерной интраокулярной линзы в капсульный мешок.

Эффективными мероприятиями для купирования синдрома являются работа на более низких цифрах «целевого внутриглазного давления» на факоемульсификаторе и выполнение иридозонулогиалоидовитрэктомии передним доступом, позволяющим «восстановить» нормальную глубину передней камеры.

Ключевые слова: факоемульсификация, синдром девиации инфузионных потоков, осложнение, мелкая передняя камера, «каменный» глаз, иридозонулогиалоидовитрэктомия.

K.S. Trishkin, I.A. Gndoyan
ACUTE FLUID MISDIRECTION SYNDROME: A CASE REPORT

One of the rare intraoperative complications of cataract phacoemulsification is the fluid misdirection syndrome. It can occur at any stage of the operation and is expressed in shallowing of the anterior chamber, increased intraocular pressure in the absence of suprachoroidal effusion and hemorrhage. The pathogenesis of the syndrome is associated with the penetration of irrigation solution through the zonular fibers into the retrolental space and the anterior vitreous. The main ways to overcome this complication include interruption of surgery and continuation of it after self-treatment of the syndrome, aspiration of fluid from the vitreous body and irido-zonulo-hyaloido-vitrectomy.

The clinical case of a patient with bilateral acute syndrome of deviation of infusion flows was analyzed. The background for the development of the syndrome in both eyes was pseudoexfoliation syndrome. A two-stage operation was performed on the patient's right eye, which resulted in the implantation of an iridovitreous intraocular lens. An irido-zonulo-hyaloido-vitrectomy was performed on the left eye with the implantation of a posterior chamber intraocular lens into a capsular bag.

Effective measures for relieving the syndrome include working at lower «target intraocular pressure» values on the phacomachine and performing anterior irido-zonulo-hyaloido-vitrectomy, which allows for the «reconstruction» of the anterior chamber, returning it to its normal depth.

Key words: phacoemulsification, fluid misdirection syndrome, complication, anterior chamber shallowing, rock-hard eye, irido-zonulo-hyaloido-vitrectomy.

Факоемульсификация (ФЭ) на сегодняшний день является «золотым стандартом» хирургии катаракты благодаря высоким оптическим результатам, низкой травматичности и малому количеству осложнений [1]. Одним из редких интраоперационных осложнений, способным нарушить запланированный ход ФЭ, является малоизученный синдром девиации инфузионных потоков (СДИП) (fluid misdirection syndrome). В ходе стандартной операции он проявляется значительным обмелением передней камеры (ПК), повышением внутриглазного давления (ВГД) до «каменной» плотности глаза, невозможностью закончить этап ирригации/аспирации и имплантировать интраокулярную линзу (ИОЛ) при отсутствии супрахориоидальной эффузии и кровоизлияния [2]. Патогенез связан с проникновением ирригационного раствора через ресничные отростки и

связку Вигера в ретролентальное пространство и передний отдел стекловидного тела, что повышает ВГД, вызывает смещение иридохрусталиковой диафрагмы впереди, пролапс задней капсулы в ПК вплоть до контакта с роговицей [3]. Учитывая, что серьезными последствиями СДИП являются перфорация задней капсулы, выпадение стекловидного тела, дислокация фрагментов хрусталика в витреальную полость, актуальным является изучение данного синдрома, выявление его прогностических критериев и информирование молодых хирургов о мерах купирования осложнений.

Клинический случай

Под наблюдением находилась пациентка Т., 80 лет, которой в течение года было последовательно проведено хирургическое лечение катаракты обоих глаз. Стандартное предоперационное обследование включало визометрию,

тонометрию, периметрию, биомикроскопию, гониоскопию, офтальмоскопию, кератометрию и ультразвуковую биометрию. Фактоэммульсификация катаракты выполнялась с использованием фактоэммульсификаторов Alcon Infinity[®] Vision System и Alcon Centurion[®] Vision System.

Пациентка поступила в отделение микрохирургии глаза (взрослое) ГБУЗ «ВОКБ №1» г. Волгоград на плановое хирургическое лечение катаракты правого глаза. Снижение зрения в правом глазу отмечала в течение года. Последние два года страдала глаукомой, по поводу этого в оба глаза пациентка закапывала тимолол 0,5%. Из общих заболеваний больная отмечала гипертоническую болезнь.

Офтальмостатус при поступлении и данные визометрии: VOD = 0,06 с коррекцией sph. –1,0 D = 0,1 и VOS = 0,1 с коррекцией sph. –2,0 D = 0,2. ВГД обоих глаз 22 мм рт. ст. Биомикроскопия: передний сегмент обоих глаз без признаков воспаления. Роговицы прозрачные, передняя камера (ПК) средней глубины. Радужки спокойные, реакция зрачков на свет снижена, выраженные псевдоэксфолиации по краю пигментной каймы (больше справа). Хрусталики имеют зоны помутнения в области ядра и коры. Фако- и ириодонез отсутствуют. Офтальмоскопия: OD – глазное дно детально не визуализируется, OS – диск зрительного нерва деколорирован, расширенная глаукомная экскавация, гипертонический ангиосклероз сетчатки, в макулярной области – твердые друзы. Ультразвуковая биометрия: OD – осевая длина – 24,16 мм, ПК – 3,37 мм, толщина хрусталика – 3,78 мм; OS – осевая длина – 24,46 мм, ПК – 3,44 мм, толщина хрусталика – 4,33 мм. Гониоскопия: угол ПК обоих глаз открыт, средней ширины, степень экзогенной пигментации – 1.

С полной уверенностью в успешном исходе пациентке была назначена операция – ФЭ катаракты правого глаза, выполненная на аппарате Alcon[®] Infinity Vision System через разрез 2,6 мм методом «Quick Chop». Высота инфузионной системы составляла 75 см. На этапе разлома ядра ПК начала стремительно мельчать. Манипуляции с нуклеарными фрагментами выполнялись почти в полном контакте с эндотелием роговицы. Введение высокомолекулярного вискоэластика не привело к увеличению глубины ПК, задняя капсула существенно проминировала кпереди, глаз приобрел «каменную» плотность. Пациентка при этом пожаловалась на умеренную боль в области глаза. В процессе аспирации последнего фрагмента ядра факоиглой случайно произошла перфорация задней капсулы. После этого передняя камера быстро и

значительно углубилась и стекловидное тело выпало в переднюю камеру. Переднюю камеру удалось восстановить стерильным воздухом, после этого операцию решено было завершить и воздержаться от первичной имплантации ИОЛ. Учитывая наличие болевого синдрома в ходе операции, следующий этап хирургического лечения было решено проводить под наркозом. Через сутки после ФЭ пациентке была выполнена передняя витрэктомия. Игла витреотома вводилась через имеющийся роговичный парацентез и перфорацию задней капсулы. Затем через расширенный роговичный тоннельный разрез была имплантирована иридовитреальная ИОЛ РСП-3 с фиксацией к радужке петельным швом [4]. По результатам офтальмоскопии перед выпиской из стационара на глазном дне у пациентки были диагностированы мягкие друзы в макулярной области, а также было подтверждено наличие краевой экскавации диска зрительного нерва. Финальная максимально скорректированная острота зрения правого глаза составила 0,3.

Описанные выше интраоперационные осложнения трактовались как острый синдром девиации инфузионных потоков (СДИП). В нашем понимании механизм развития данного осложнения обусловлен возникающей в ходе ФЭ передней отслойкой стекловидного тела, вследствие которой нарушается плотная адгезия между задней капсулой и передней гиалоидной мембраной с формированием пространства Бергера, ограниченного связкой Вигера [5]. В некоторых случаях через патологически измененные цинновы связки инфузионные потоки могут проникать в это пространство и в передний отдел стекловидного тела, что повышает ВГД и запускается каскад описанных выше событий (см. рисунок). В нашем клиническом случае причиной дистрофических изменений зонулярного пояса вероятно стал псевдоэксфолиативный синдром [6], диагностированный у пациентки на обоих глазах. Другие возможные факторы риска СДИП (закрытоугольная глаукома, гиперметропия, короткая переднезадняя ось глаза, плоская радужка, набухающий хрусталик) [7] у данной пациентки отсутствовали.

В литературе описаны следующие тактики для купирования СДИП: 1) завершение операции, герметизация глаза и последующее хирургическое лечение после самостоятельного купирования синдрома; 2) аспирация жидкости из стекловидного тела иглой («витреальный кран») [8] или витрэктомия через pars plana; 3) иридозонулогиалоидовитрэктомия [7].

В ходе операции на правом глазу нами была использована первая тактика, основны-

ми недостатками которой явились двухэтапность вмешательства, необходимость расширения тоннельного разреза с последующим наложением шва после имплантации иридовитреальной ИОЛ, а также длительный реабилитационный период.

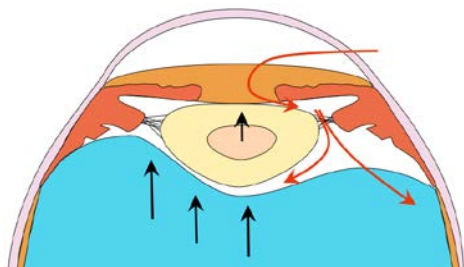


Рис. Схематическое изображение предполагаемого механизма развития острого синдрома девиации инфузионных потоков: красные стрелки – направление инфузионных потоков во время ФЭ из задней камеры через цилиарные связки в ретролентальное пространство с развитием передней отслойки стекловидного тела; черные стрелки – дислокация гидратированного стекловидного тела и смещение иридохрусталиковой диафрагмы кпереди с уменьшением передней камеры

Использование второй тактики с аспирацией стекловидного тела через *pars plana*, было опасно, так как могло привести к развитию витреоретинальной тракции с последующим разрывом, кровоизлиянием и отслойкой сетчатки [9]. Кроме того, для выполнения витрэктомии через *pars plana* необходимы навыки витреоретинальной хирургии, специальное оборудование и расходные материалы, что увеличивает затраты на проведение операции.

Иридозонулогиалоидовитрэктомия – хирургический прием, используемый для лечения злокачественной глаукомы, который продемонстрировал свою эффективность и при СДИП [7]. Он заключается в следующем: витреотом вводят через роговичный разрез, выполняют им иридэктомию (в режиме I/A – Cut с частотой 10 с/мин и вакуумом 450–600 мм рт. ст., высота ирригационной системы – 60–80 см) в верхнем отделе в стороне от разреза, затем выполняют зонуло- и витрэктомию (в режиме Cut – I/A с частотой 2500 с/мин и вакуумом 250 мм рт. ст., высота ирригационной системы – 60–80 см). В результате восстанавливается глубина передней камеры, так как формируется соустье между передней и задней камерами и витреальной полостью.

Имеются данные о том, что при увеличении инфузионного давления в системе во время ФЭ увеличивается частота передней отслойки стекловидного тела с формированием пространства Бергера [5]. Несомненно, передняя отслойка стекловидного тела играет важную роль в развитии СДИП. Интенсивные инфузионные потоки могут нарушать целостность передней гиалоидной мембраны, попа-

дать в полости стекловидного тела, еще более повышая ВГД [10]. Поэтому сегодня в операционной необходим переход к современным аппаратам, обладающим технологиями управления потоками для выполнения ФЭ при низком физиологическом ВГД. Преимущества хирургии на физиологическом уровне ВГД уже показали свою эффективность в разрешении целого ряда трудностей, возникающих в процессе ФЭ, в частности, в купировании пролапса радужки при интраоперационном синдроме атоничной радужки, при котором также наблюдается мелкая ПК и повышается риск перфорации задней капсулы [11].

Спустя год пациентка обратилась с целью хирургического лечения левого глаза, острота зрения которого снизилась до 0,05 и не корригировалась. Внутриглазное давление левого глаза сохранялось на прежнем уровне гипотензивной терапии (22 мм рт. ст.). Офтальмологический статус оставался прежним за исключением помутневшего хрусталика. Учитывая высокую вероятность развития СДИП на парном глазу, хирургическое лечение проводилось на аппарате Alcon Centurion® Vision System с технологией «Active sentry» при минимальном уровне ВГД – 24 мм рт. ст. Во время выполнения ФЭ на этапе разлома ядра ПК начала мельчать, как и на правом глазу. При удалении фрагментов ядра перфорации задней капсулы удалось избежать, ПК оставалась мелкой. В нее был введен раствор пилокарпина 1%, что позволило сократить диаметр зрачка до 3 мм и расправить складки у корня радужки. Следующим этапом была проведена иридозонулогиалоидовитрэктомия в верхнетемпоральном отделе, что привело к углублению ПК. В капсульный мешок имплантирована заднекамерная ИОЛ Rayner RayOne Spheric. После операции VOS = 0,5. Неполная острота зрения была обусловлена наличием развитой открытоугольной глаукомы и возрастной макулярной дегенерацией. Послеоперационный период на данном глазу протекал без особенностей.

Выводы

Таким образом, СДИП является редким, но грозным осложнением ФЭ, с которым приходится сталкиваться каждому хирургу. В основе синдрома лежат дистрофические изменения зонулярного аппарата: передняя отслойка стекловидного тела и гидратация его передних отделов. В нашем случае фоном для развития СДИП на обоих глазах являлся псевдоэкзофолиативный синдром. Эффективными мероприятиями для купирования данного синдрома являются: снижение ВГД на

факоэмульсификаторе до физиологического уровня и выполнение иридозонулогидро-вitrektomii передним доступом, что позволяет провести «реконструкцию» передней камеры, вернув ей нормальную глубину. С этой

тактикой должен быть знаком каждый катарактальный хирург, поскольку наличие ее в «арсенале» техник позволяет справиться с драматичной ситуацией в ходе ФЭ, не давая ей возможности перерасти в трагедию.

Сведения об авторах статьи:

Тришкин Константин Сергеевич – к.м.н., доцент, доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, 1. E-mail: konst.trishkin@gmail.com.

Гндоян Ирина Асатуровна – д.м.н., доцент, зав. кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, 1. E-mail: irina.gndoyan@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнабаев, Б.М. Ультразвуковая хирургия катаракты – факоэмульсификация / Б.М. Азнабаев. – М.: Август Борг, 2005. – 129 с.
2. Grzybowski, A. Acute and chronic fluid misdirection syndrome: pathophysiology and treatment / A.Grzybowski, P. Kanclerz // Graefes' archive for clinical and experimental ophthalmology. – 2018. – Vol. 256. – № 1. – P. 135-154.
3. Егорова, Е.В. Синдром девиации инфузионных потоков: современное состояние вопроса / Е.В. Егорова, И.С. Ребриков // Офтальмохирургия. – 2022. – № 4. – С. 74-84.
4. Способ стабилизации положения интраокулярной линзы для иридовитреальной фиксации: патент на изобретение №2408336 Рос. Федерация; заявл. 31.08.2009; опубл. 10.01.2011. Бюл. № 1. 5 с.
5. Vitreous-lens interface changes after cataract surgery using active fluidics and active sentry with high and low infusion pressure settings / H.A. Scarfone [et al.] // J. Cataract Refract. Surg. – 2024. – Vol. 50. – P. 333-338.
6. Mackool, R.J. Infusion misdirection syndrome / R.J. Mackool, M. Sirota // J. Cataract Refract. Surg. – 1993. – Vol. 19. – P. 671-672.
7. Dikshit, S. Acute intraoperative fluid misdirection managed with anterior approach irido-zonulo-hyaloido-vitreotomy / S. Dikshit, S. Tuluva, S. Senthil // Indian J. Ophthalmol. – 2024. – Vol. 72. – P. 1630-1634.
8. Needle aspiration for management of acute intraoperative fluid misdirection during phacoemulsification [Электронный ресурс] / N.Z. Gregori [et al.] // American Journal of Ophthalmology Case Reports. – 2022. – Vol. 29(101773). URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9764170/>.
9. Nossair, A.A. Retrospective study of vitreous tap technique using needle aspiration for management of shallow anterior chamber during phacoemulsification [Электронный ресурс] / A.A. Nossair, W. A. Ewais, L. S. Ali // Hindawi Journal of Ophthalmology. – 2017. – Vol. 2017. – Article ID 2801025. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2017/2801025>.
10. Research progress in Berger's space: An interesting retrolenticular space [Электронный ресурс] / Y. Xu [et al.] // Heliyon. – 2024. – Vol. 10 (e40432). URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11693895>.
11. Тришкин, К.С. Факоэмульсификация катаракты при синдроме атоничной радужки: простые технические решения / К.С. Тришкин, И.А. Гндоян // Медицинский вестник Башкортостана. – 2024. – Т. 19, № 2(110). – С. 38-42.

REFERENCES

1. Aznabaev, B. M. Ul'trazvukovaya hirurgija katarakty - fakojemul'sifikacija (Ultrasonic cataract surgery - phacoemulsification). Moskva: Avgust Borg. 2005: 129. (In Russ.)
2. Grzybowski A., Kanclerz P. Acute and chronic fluid misdirection syndrome: pathophysiology and treatment. Graefes' archive for clinical and experimental ophthalmology. 2018; 256 (1):135–154. (in Engl) doi: 10.1007/s00417-017-3837-0.
3. Egorova E.V., Rebrikov I.S. Infusion misdirection syndrome: current state of issue. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2022;4: 74-84. (In Russ.) doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-74-84.
4. Sposob stabilizatsii polozheniya intraokulyarnoi linzy dlya iridovitreal'noi fiksatsii (Method of stabilizing the position of an intraocular lens for iridovitreal fixation): patent na izobretenie №2408336 Ros. Federatsiya; yayavl. 31.08.2009; opubl. 10.01.2011. Byul. № 1:5. (In Russ.)
5. Scarfone H.A., Rodriguez E.C., Rufiner M.G. [et al.] Vitreous-lens interface changes after cataract surgery using active fluidics and active sentry with high and low infusion pressure settings. J. Cataract Refract. Surg. 2024; 50 (4):333–338. (in Engl) doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000001359.
6. Mackool R.J., Sirota M. Infusion misdirection syndrome. J. Cataract Refract. Surg. 1993; 19(5): 671–672. (in Engl) Dikshit S., Tuluva S., Senthil S. Acute intraoperative fluid misdirection managed with anterior approach irido-zonulo-hyaloido-vitreotomy. Indian J. Ophthalmol. 2024; 72(11):1630-1634. (in Engl) doi: 10.4103/IJO.IJO_16_24.
7. Dikshit, S. Acute intraoperative fluid misdirection managed with anterior approach irido-zonulo-hyaloido-vitreotomy / S. Dikshit, S. Tuluva, S. Senthil // Indian J. Ophthalmol. – 2024. – Vol. 72. – P. 1630-1634.
8. Gregori N.Z., Staropoli P., Swaminathan S. [et al.], Needle aspiration for management of acute intraoperative fluid misdirection during phacoemulsification. American Journal of Ophthalmology Case Reports. 2022; 29, 101773. (in Engl) doi: 10.1016/j.ajoc.2022.101773.
9. Nossair A.A., Ewais W.A., Ali L.S. Retrospective study of vitreous tap technique using needle aspiration for management of shallow anterior chamber during phacoemulsification. Hindawi Journal of Ophthalmology. 2017; 2801025. (in Engl) doi: 10.1155/2017/2801025.
10. Xu Y., Zhang Z., Deng M. Research progress in Berger's space: An interesting retrolenticular space. Heliyon. 2024; 10(22): e40432. (in Engl) doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e40432.
11. Trishkin K.S., Gndoyan I.A. Cataract phacoemulsification with floppy iris syndrome: simple technical solutions. Bashkortostan medical journal. 2024; (19): 38-42. (In Russ.)