

Для цитирования: Шилкин, А.Г. Микрохирургия дислоцированных хрусталиков у кошек и собак посредством операции «открытое небо» / А.Г. Шилкин, Ю.Ю. Артюшина, Д.А. Ротанов, Т.Н. Павлова, М.А. Войтеха, Е.В. Зубкова // Российский ветеринарный журнал. — 2019. — № 5. — С. 5–11. DOI: 10.32416/article\_5d935e17ce3e75.51937485  
For citation: Shilkin A.G., Artiushina J.Yu., Rotanov D.A., Pavlova T.N., Voitekha M.A., Zubkova E.V., Microsurgery of lens dislocation in cats and dogs by «open sky» operation, Rossijskij veterinarnyj zhurnal (Russian veterinary journal), 2019, No. 5, pp. 5–11. DOI: 10.32416/article\_5d935e17ce3e75.51937485

УДК 619: 617.7

## Микрохирургия дислоцированных хрусталиков у кошек и собак посредством операции «открытое небо»

**А.Г. Шилкин**, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, руководитель Центра ветеринарной офтальмологии доктора Шилкина А.Г. ([shilkin555@mail.ru](mailto:shilkin555@mail.ru)),  
**Ю.Ю. Артюшина**, кандидат ветеринарных наук, ветеринарный врач-офтальмолог ([dobro450@mail.ru](mailto:dobro450@mail.ru)),  
**Д.А. Ротанов**, кандидат ветеринарных наук, ветеринарный врач-офтальмолог ([scotdoc@yandex.ru](mailto:scotdoc@yandex.ru)),  
**Т.Н. Павлова**, кандидат ветеринарных наук, ветеринарный врач-офтальмолог ([mikoy@gmail.com](mailto:mikoy@gmail.com)),  
**М.А. Войтеха**, кандидат биологических наук, ветеринарный врач-офтальмолог ([m.voy@bk.ru](mailto:m.voy@bk.ru)),  
**Е.В. Зубкова**, ветеринарный врач-офтальмолог ([esperans28@yandex.ru](mailto:esperans28@yandex.ru)).

Центр ветеринарной офтальмологии доктора Шилкина А.Г. (129323, Москва, ул. Снежная, д.13 корп.1) ([eyevet.ru](http://eyevet.ru))

Дислокация хрусталика (эктопия хрусталика) — это его полное или частичное смещение из нормальной анатомической позиции в переднюю камеру глаза или стекловидное тело вследствие нарушения целостности цинновых связок, удерживающих хрусталик в физиологически правильном положении.

Существуют две принципиально разные методики удаления дислоцированных хрусталиков — «открытое небо» и ультразвуковая факоэмульсификация.

По итогам клинического анализа результатов операций удаления хрусталика у мелких домашних животных из передней камеры глаза по методу «открытое небо», а также с помощью ультразвуковой факоэмульсификации, нами было установлено, что операция «открытое небо» — оптимальная методика у возрастных или имеющих тяжелую соматическую патологию кошек и собак. Наша методика, включающая в себя алмазную микрохирургию, занимает гораздо меньше времени, более эффективна и совершенна, чем факоэмульсификация. Она оптимизирует этапы операции, сводит к минимуму осложнения и значительно улучшает результаты операций.

**Ключевые слова:** дислокация хрусталика, операция «открытое небо», ультразвуковая факоэмульсификация, алмазная микрохирургия, низкая травматичность, собаки, кошки.

## Microsurgery of lens dislocation in cats and dogs by «open sky» operation

**A.G. Shilkin**, PhD in Medicine Sc., ophthalmologist, Head of Ophthalmology veterinary center of DVM Shilkin A.G. ([shilkin555@mail.ru](mailto:shilkin555@mail.ru)),  
**J.Yu. Artiushina**, PhD in Veterinary Sc., veterinary ophthalmologist ([dobro450@mail.ru](mailto:dobro450@mail.ru)),  
**D.A. Rotanov**, PhD in Veterinary Sc., veterinary ophthalmologist ([scotdoc@yandex.ru](mailto:scotdoc@yandex.ru)),  
**T.N. Pavlova**, PhD in Veterinary Sc., veterinary ophthalmologist ([mikoy@gmail.com](mailto:mikoy@gmail.com)),  
**M.A. Voyteha**, PhD in Biology Sc., veterinary ophthalmologist ([m.voy@bk.ru](mailto:m.voy@bk.ru)),  
**E.V. Zubkova**, veterinary ophthalmologist ([esperans28@yandex.ru](mailto:esperans28@yandex.ru)).

Ophthalmology veterinary center of DVM Shilkin A.G. (13/1, Snezhnaya str., Moscow, 120323).

The lens dislocation (ectopia) is a partial or complete lens displacement from the normal anatomical position to the anterior chamber of an eye or into the vitreous body due to a violation of the integrity of the Zinn ligaments that hold the lens in a normal position. There are two different methods for dislocated lenses removing — the «open sky» surgery technique or the ultrasonic phacoemulsification. According to results and clinical analysis of the lens dislocation surgery in small pets we have identified that using the «open sky» surgery is the optimal method for lens dislocation surgery in the anterior chamber in aged cats and dogs or pets with severe somatic pathology. Our technique of surgery with performing diamond microsurgery is more efficient and perfect, requires much less time than phacoemulsification. It optimizes the stages of the operation, minimizes complications and significantly improves the results of operations.

**Keywords:** lens dislocation, «open sky» surgery, ultrasound phacoemulsification, diamond microsurgery, low invasiveness, dogs, cats.

**Сокращения:** ВГД — внутриглазное давление, ПКГ — передняя камера глаза, СТ — стекловидное тело, FeLV — Feline Leukemia Virus (вирус лейкемии кошек), FIP — Feline Infectious Peritonitis (инфекционного перитонита кошек), FIV — Feline Immunodeficiency Virus (вирус иммунодефицита кошек), PLL — Primary Lens Luxation (первичная люксация хрусталика)

## Введение

Дислокация хрусталика (эктопия хрусталика) — это его полное или частичное смещение из нормальной анатомической позиции в ПКГ или СТ вследствие нарушения целостности цинновых связок, удерживающих хрусталик в физиологически правильном положении. При этом хрусталик может быть дислоцирован полностью, что проявляется его люксацией, либо частично смещаться и оставаться в пределах зрачка (сублюксация). У животных дислокации хрусталика могут быть генетически наследуемым состоянием или приобретенной патологией.

Причинами дислокаций хрусталика у собак в основном являются наследственные заболевания, такие как PLL и другие генетические патологии (рис. 1). Происходит лизис цинновых связок, что вызывает частичный или полный отрыв хрусталика. Как правило, патология развивается у животных определенных пород (миниатюрный бультерьер, китайская хохлатая собака, джек-рассел-терьер, шарпей) в возрасте от 3-х до 6 лет, с «мягкими» хрусталиками (рис. 2).

У кошек дислокация хрусталика чаще развивается в возрасте 10...12 лет вследствие хронических увеитов, вызванных инфекциями FeLV, FIV, а также на фоне FIP, токсоплазмоза или глаукомы [9]. При увеитах хрусталик, как правило, смещается в ПКГ (рис. 3), при глаукоме — чаще в СТ (рис. 4).

Стоит отметить, что при развитой токсической катаракте увеличение массы и размера хрусталика способствуют его отрыву. Частично лизированные, либо ослабленные цинновы связки не выдерживают

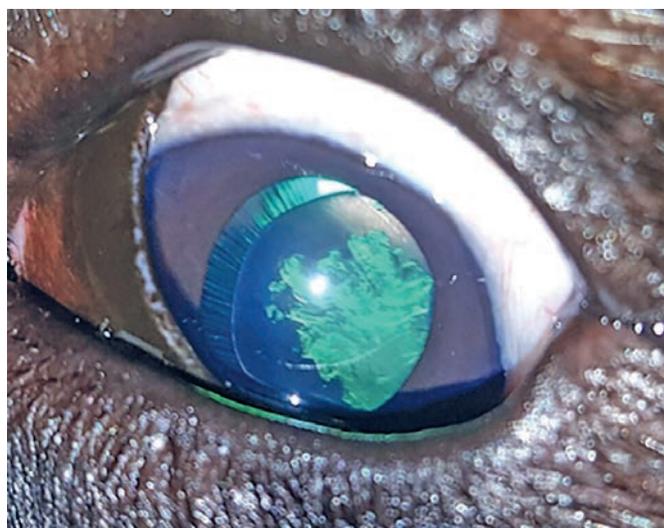


Рис. 1. Микрофтальм и незначительная врожденная сублюксация хрусталика у щенка акита-ину, возраст 8 месяцев. На фотографии четко видны цинновы связки хрусталика

Fig. 1. Microphthalmos and slight congenital lens subluxation in the Akita Inu puppy, 8 months old. The Zinn ligaments of the lens are clearly visible on the photo

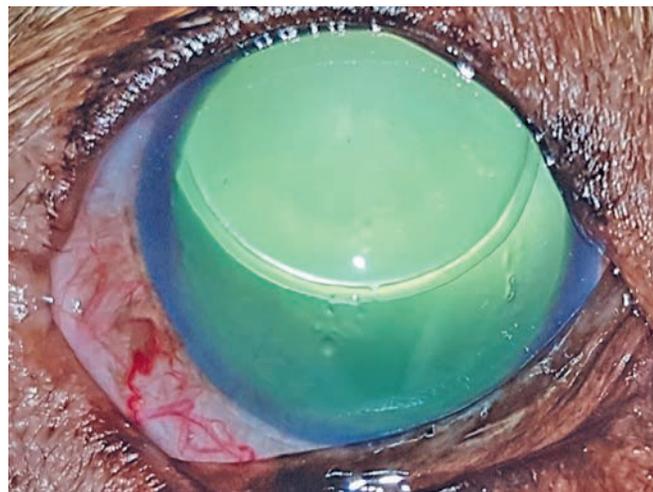


Рис. 2. Дислокация хрусталика, вторичная глаукома у собаки породы шарпей, возраст 4 года

Fig. 2. Lens dislocation, secondary glaucoma in a Sharpei dog, 4 years old



Рис. 3. Люксация хрусталика в ПКГ у кошки возраста 12 лет на фоне хронического увеита

Fig. 3. Lens luxation to the anterior chamber of the eye due to chronic uveitis, cat, 12 years old

веса измененного хрусталика, что приводит к его люксации [1, 6].

При дислокации хрусталика возникает множество проблем, одна из самых серьезных — развитие вторичной глаукомы и гибель глаза. Поэтому при подобных состояниях в большинстве случаев необходимо самое тщательное наблюдение и лечение. **У собак в кратчайшие сроки от момента возникновения люксации неизбежно развивается вторичная глаукома. У кошек смещение хрусталика может в ряде случаев долго не осложняться офтальмогипертензией, хотя полностью сохраняются риски вторичной глаукомы и десцеметита, поэтому хирургическое вмешательство рекомендуют выполнять в максимально ранний срок.**

Для лечения дислокации хрусталиков у собак и кошек преимущественно применяют хирургический метод. Существуют две принципиально разные методики удаления дислоцированных хрусталиков. Первая, более старая, под названием «открытое небо», заключается в удалении люксированного хрусталика через большой



Рис. 4. Ультрасонограмма глазного яблока, люксации хрусталика в СТ  
Fig. 4. Ultrasonogram of the eye, lens luxation into the vitreous body

разрез. Само название метода «открытое небо» является не совсем точным определением для подобных вмешательств. Несколько десятилетий назад «открытым небом» называли только операции по сквозной пересадке роговицы, однако сейчас многие офтальмологи (как ветеринарной медицины, так и медицины человека) используют этот термин для любых больших разрезов в микрохирургии глаза. Поэтому в данной статье операцию по удалению люксации хрусталика через большой разрез мы также будем называть этим широко распространенным термином — «открытое небо». Вторая, новая, методика операции — ультразвуковая факоэмульсификация — фрагментация и удаление хрусталика с помощью специального ультразвукового офтальмо-инструмента через малый разрез [2, 3, 5, 7].

В большинстве случаев у молодых собак с PLL дислоцированные мягкие хрусталики удаляют из ПКГ или СТ посредством ультразвуковой факоэмульсификации через малые разрезы (рис. 5) [9]. Операция непродолжительная, дает хорошие результаты и имеет значительно меньше интра- и послеоперационных осложнений, чем выполнение больших разрезов.

Однако у кошек при дислокациях хрусталика эта операция далеко не всегда является оптимальной.

У возрастных животных, особенно кошек, хрусталик часто имеет твердую структуру. По своим размерам хрусталик кошек почти в 2 раза превосходит хрусталик собак. У возрастных кошек при факоэмульсификации «окаменевший» по своей структуре и объемный хрусталик длительно и трудоемко удаляется с помощью ультразвука высокой мощности. Мы работаем на 100 % мощности ультразвукового инструмента, подобно «отбойному молотку», невольно оказывая грубое повреждающее воздействие на интраокулярные структуры. Продолжительное воздействие ультразвука высокой мощности травматично для эндотелия роговицы и приводит к десцеметитам и помутнениям роговицы после операции [2]. Длительность подобной операции значительно увеличивается, что опасно для общего состояния возрастных животных, особенно имеющих общие сопутствующие заболевания.

### Цель исследования

Разработать и адаптировать для микрохирургии глаза у кошек и собак методику операции «открытое небо», разработанную великим российским офтальмологом Святославом Николаевичем Фёдоровым.



Рис. 5. Ультразвуковая факоэмульсификация «на иглах» хрусталика, дислоцированного в СТ  
Fig. 5. Ultrasonic phacoemulsification «on the needles» of the lens located into the vitreous body

## Материалы и методы

По данной методике за последние два года нами было оперировано 16 глаз мелких домашних животных в возрасте 10...14 лет с дислокацией хрусталика в ПКГ.

**Диагностические исследования.** Всех животных перед операцией подвергали стандартному комплексному офтальмологическому обследованию, которое включало в себя: панорамный осмотр поверхности глазного яблока бинокулярным налобным микроскопом «HEINE», биомикроскопию ПКГ щелевыми лампами «Keeler» и «Shin-Nippon», тонометрию ВГД с помощью «Tonovet» и «Tonomed», офтальмоскопию с использованием бинокулярного обратного офтальмоскопа «HEINE Omega 500», ультразвуковое сканирование внутриглазных структур датчиком «Accutome».

**Оборудование.** Операции были выполнены под офтальмологическим операционным микроскопом «LEICA M-220» с коаксиальным LED освещением, увеличение микроскопа во время хирургии варьировалось от -6,4 до 20-кратного.

**Инновации в методике операции.** Наша техника операции по методике «открытое небо» при удалении хрусталиков из ПКГ имеет следующие инновационные решения.

**Тщательная предоперационная подготовка, направленная на создание стойкого миоза.** Для максимального сужения зрачка перед операцией мы рекомендуем применять простогландины: глазные капли «ксалатан» или «траватан» 2 раза в день или «пилокарпин 1 %» (следует отметить, что пилокарпин мы назначаем редко из-за выраженной гиперсаливации у кошек после его инстилляций).

На первом этапе операции мы вводим в ПКГ внутриглазной раствор миохолола (карбахолола).

При операциях по удалению хрусталика из ПКГ узкий зрачок значительно снижает риск интраоперационного вывиха дислоцированного хрусталика в СТ, а также уменьшает объем СТ в ПКГ, способствуя перемещению его волокон в естественное анатомическое положение. Тем самым мы значительно сокращаем объем передней витректомии, значительно снижая риски возникновения вторичной глаукомы и иридоциклита в послеоперационном периоде.

**Широкое применение вискоэластиков и стерильного воздуха в ПКГ на всех этапах операции.** Вискоэластичные материалы прекрасно поддерживают физиологический объем ПКГ и защищают эндотелий роговицы от механического контакта его клеток с ядром хрусталика и микроинструментом при интраокулярных манипуляциях [4]. Стерильный воздух хорошо расправляет роговицу, препятствуя образованию ее складок или ее контакту с радужной оболочкой во время наложения швов, уменьшая риск развития помутнений роговицы после операции. Мы принципиально не практикуем во время операции наложение роговичных элевационных швов, считая эту методику устаревшей и травматичной. Элевационный шов приводит к опорожнению ПКГ, резкому снижению ВГД, перегибанию и деформации роговицы. Даже кратковременная деформация роговицы во время операции многократно увеличивает риск возникновения кератита в послеоперационном периоде, а резкое снижение ВГД грозит кровотечениями из радужной оболочки или

возникновением такого грозного осложнения, как экспульсивная геморрагия. На наш взгляд, гораздо безопасней и более физиологично оперировать на закрытой ПКГ под защитой висколастиков и стерильного воздуха.

**Переход на алмазную микрохирургию глаза.** В нашем центре мы полностью отказались от использования металлических лезвий при выполнении больших разрезов и перешли на алмазные или лейкосапфировые микролезвия. Экспериментальными исследованиями было доказано, что от выбора режущего инструмента во многом зависит степень выраженности и характер послеоперационных рубцов. Металлические лезвия и ножницы вызывают разможнение и обуславливают выраженную травматизацию тканей на месте разреза, что в последующем приводит к формированию очень грубых непрозрачных рубцов. Алмазные микролезвия обладают высочайшими режущими свойствами и легко прорезают ткань роговицы (рис. 6). Толщина их режущей кромки составляет около 500 А, что позволяет рассекать ткани, не вызывая серьезных повреждений коллагеновых волокон и не оказывая травматического воздействия на роговицу.



Рис. 6. Остроконечное лейкосапфировое микролезвие обладает очень высокими режущими свойствами

Fig. 6. The pointed leucosapphire micro-blade has very high cutting properties.

Сам разрез технически очень легко выполним, не сопряжен с приложением каких-либо усилий со стороны хирурга. Глубина разреза алмазным микролезвием также очень хорошо контролируется хирургом, и ее можно быстро изменить в нужную сторону. Таким образом, на месте разрезов, выполненных алмазными микролезвиями, после операции формируется очень тонкий прозрачный рубец, не снижающий остроту зрения.

**Формирование двухпрофильного L-образного разреза.** На первом этапе мы иммобилизируем глазное яблоко наложением уздечных швов на верхнюю прямую мышцу (для предупреждения коллапса глазного яблока мы редко накладываем кольцо Флиринга, только в случаях предполагаемой обширной витректомии).

В ПКГ под хрусталик вводим 0,1 мл карбахолола для создания стойкого интраоперационного миоза. Операционный разрез включает в себя два этапа. На первом этапе, отступив 1 мм от края лимба, остроконечным алмазным ножом мы выполняем несквозной разрез роговицы (рис. 7). Его глубина 400...500 микрон. Режущая пластинка алмазного микролезвия расположена перпендикулярно поверхности роговицы. На втором этапе мы дорезаем глубокие слои роговицы с помощью тупоконечного алмазного микролезвия по типу «Соха». Нижняя кромка такого микролезвия закруглена и не

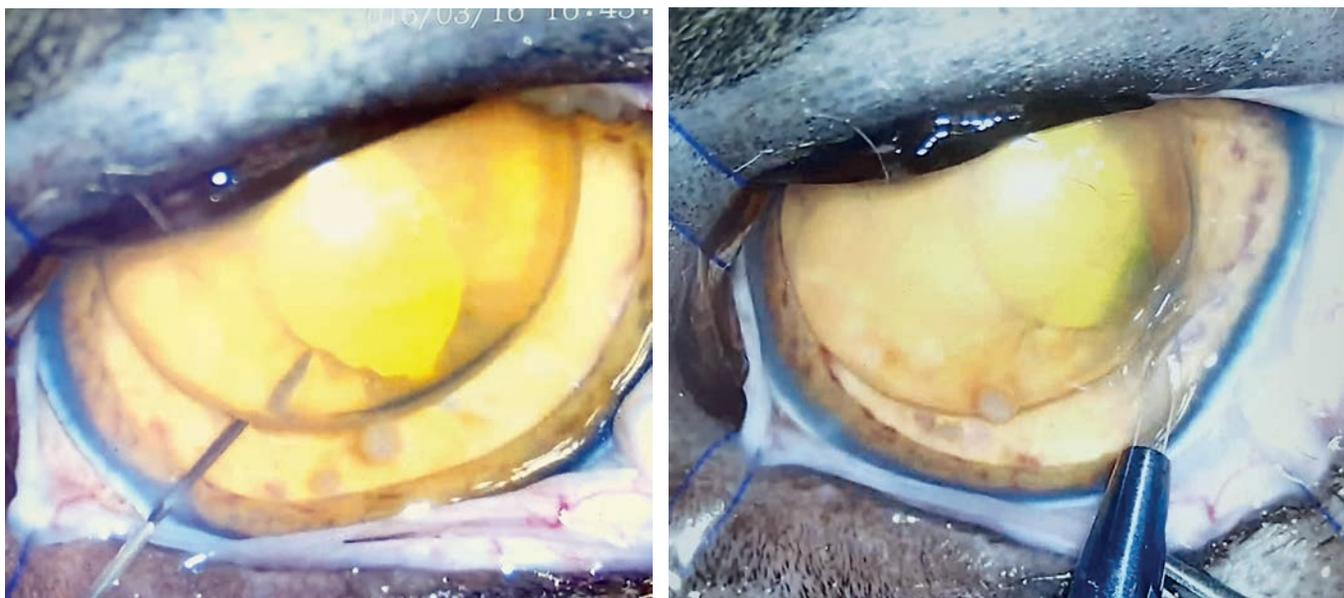


Рис. 7. Введение миотика в ПКГ под хрусталик. Алмазное микролезвие легко прорезает ткани роговицы, не оказывая на них грубого повреждающего действия

Fig. 7. Insertion of the myotic in the anterior chamber of the eye. Diamond micro-blade easily cuts through the tissue of the cornea without causing a gross damaging effect

обладает режущими свойствами, она скользит по передней части радужной оболочки, не прорезая ее. Угол наклона ножа «Соха» составляет  $30^\circ$  к поверхности радужки. Таким образом, формируется двухпрофильный L-образный разрез, обладающий самогерметизирующим эффектом, значительно сокращающий время формирования нежного послеоперационного рубца. Затем в ПКГ между эндотелием роговицы и передней капсулой хрусталика мы вводим адгезивный легкий вискоэластик, чтобы предупредить травматизацию роговицы в момент эвакуации ядра.

Выведение ядра хрусталика при операциях по методике «открытое небо» — центральный этап хирургии. Его выполнение, особенно молодыми хирургами, может быть сопряжено с рядом трудностей и осложнений: травматизацией эндотелия роговицы, полным выпадением СТ или люксацией хрусталика в СТ [8]. К появлению этих осложнений могут predispose несоот-

ветствие размера ядра и протяженности операционного разреза, неадекватный миоз, формирование сенесхий и шварт. Мы отдаем предпочтение методу бимануальной экспрессии ядра хрусталика путем компрессии склеры пинцетом «колибри» на 12 часов и одномоментного выведения ядра офтальмологическим шпателем (рис. 8).

Это достаточно деликатная и атравматичная манипуляция, исключающая избыточное наружное давление на роговицу. Петлю Вебера стараемся не использовать, поскольку ее применение сопровождается более обширным выпадением СТ. После частичной ротации хрусталика волокна СТ отсекаем витреотомом или ножницами по Ваннас. Витректомию — достаточно ответственный момент хирургии (рис. 9).

Неполное удаление волокон СТ из ПКГ может привести к развитию витреального блока и возникновению острого приступа глаукомы в послеоперационном периоде. Качество выполненной витректомии оцениваем сна-

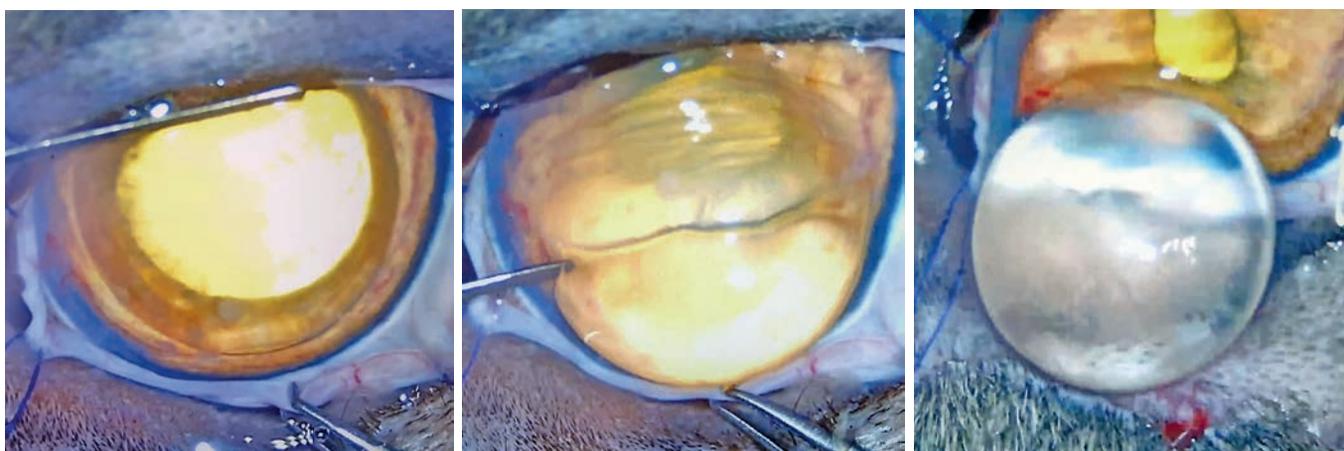


Рис. 8. Бимануальная экспрессия ядра хрусталика — наиболее ответственный и деликатный этап операции, во многом определяющий ее эффективность. Подробное описание см. в тексте

Fig. 8. Bimanual expression of the lens nucleus is the most responsible and delicate stage of the operation, which determines its effectiveness. For a detailed description see the text

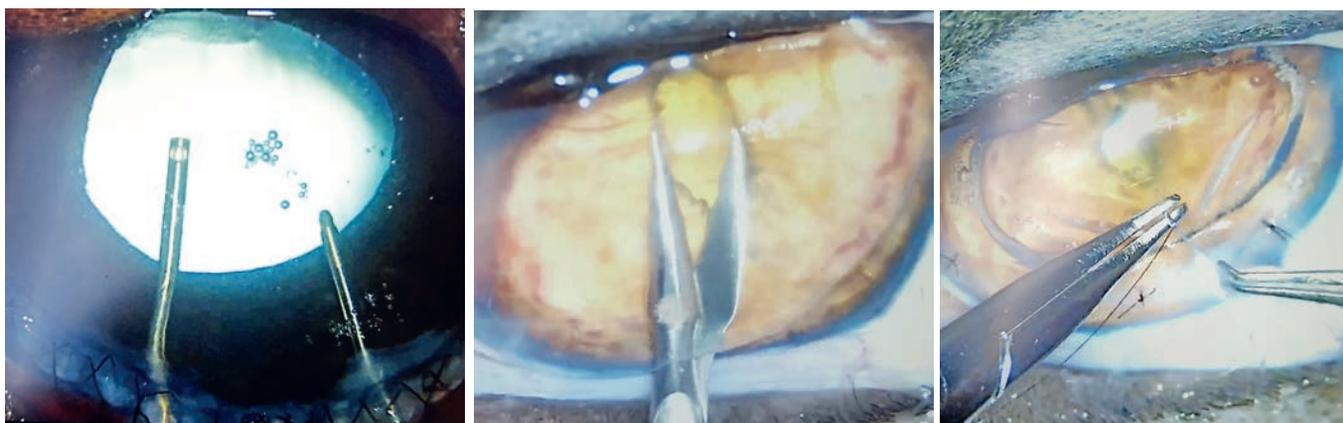


Рис. 9. Витрэктомия с помощью витреотома или микроножниц по Ваннасу. Наложение роговичных швов на заполненную стерильным воздухом ПКГ

Fig. 9. Vitrectomy with a vitreotome or microscissors according to Vannas. Applying corneal sutures to the anterior chamber of the eye filled with sterile air

чала механически — офтальмологическим шпателем, а затем — дополнительным введением миохола в ПКГ. При плохо проведенной витрэктомии неудаленные волокна будут облитерировать зрачковую зону, способствуя ее деформации. В ПКГ вводим воздух до ее физиологического наполнения, чтобы предотвратить формирование складок роговой оболочки и десцеметита. Края роговицы тщательно сопоставляем, на них накладываем 3...4 провизорных шва. Разрез герметизируем непрерывным швом по Пирсу или одиночными роговичными швами нитью 8/0-9/0. На завершающем этапе воздух в ПКГ частично замещаем специальным сбалансированным ирригационным физиологическим раствором или физиологическим раствором, субконъюнктивально вводим раствор гентамицина с дексаметазоном.

## Результаты и обсуждение

По итогам сравнительного анализа клинических результатов 16-ти собственных операций у мелких домашних животных по удалению хрусталика из ПКГ с выполнением большого разреза по методу «открытое небо» и множества рутинных операций, проводимых через малые разрезы с помощью ультразвуковой факоэмульсификации, нами было установлено, что у возрастных животных, особенно у кошек, удаление хрусталика по методу «открытое небо» занимает меньше времени и менее травматично, чем факоэмульсификация, при этом количество осложнений и конечный результат этих операций приблизительно одинаков. Методика операции «открытое небо» значительно лучше и безопасней как для глаза, так и в целом для организма возрастного животного. Однако многие ветеринарные офтальмологи опасаются подобных операций, считая их травматичными и небезопасными в перспективе развития осложнений. Это мнение можно считать полностью обоснованным, поскольку стандартные методики подобных операций с использованием металлических инструментов и фиксационных швов для элевации проводятся по устаревшей технологии и имеют множество осложнений. Мы применяем более передовую и безопасную технологию операции, что позволяет свести многие осложнения к минимуму.

У животных, оперированных по нашей технологии, послеоперационный период протекал спокойно, глаз восстанавливался достаточно быстро. В первые дни сохранялся отек в области швов, который был купирован местным назначением стероидов в виде глазных капель и гелевых кератопротекторов. Затем помутнения роговицы в области разреза практически исчезали, рубец становился очень тонким, нежным и не снижал зрительной функции (рис. 10). ПКГ была глубокой, опалесценция влаги в форме синдрома Тиндаля 1...2-й степени присутствовала до 3-х суток. Грубое фибринозное воспаление в ПКГ отсутствовало, грыжа СТ не отмечена ни у одного животного, что свидетельствовало о качественно выполненной витрэктомии. Тонметрические показатели ВГД были в пределах нормы и оставались стабильными. В отдаленный период наблюдения за пациентами мы отметили отсутствие внутриглазного воспаления, стабильное ВГД, высокие зрительные способности на афакичном глазу.

После стандартных операций восстановление глаз у животных происходило более тяжело и длительно. В послеоперационном периоде на месте разреза развивались кератопатии в виде отека и складок десцеметовой оболочки, а также помутнение верхних слоев роговицы. Они сохранялись до двух недель и были купированы курсом субконъюнктивальных инъекций глюкокортикостероидов. В последующем на месте разреза сохранялся грубый непрозрачный рубец роговицы, который даже в отдаленные сроки наблюдения не исчезал и негативно влиял на зрение. Воспаление в ПКГ характеризовалось большей реактивностью и продолжительностью. Показатели ВГД оставались в пределах физиологической нормы. Послеоперационная гифема была зафиксирована нами у одного животного (кошки) в первые сутки после операции. Гифема занимала не более 1/4 объема ПКГ и была купирована форсированной терапией (глюкокортикостероиды, дицинон, эмоксипин, а затем гемаза и калий-йод); повторное хирургическое вмешательство по эвакуации гифемы не потребовалось.

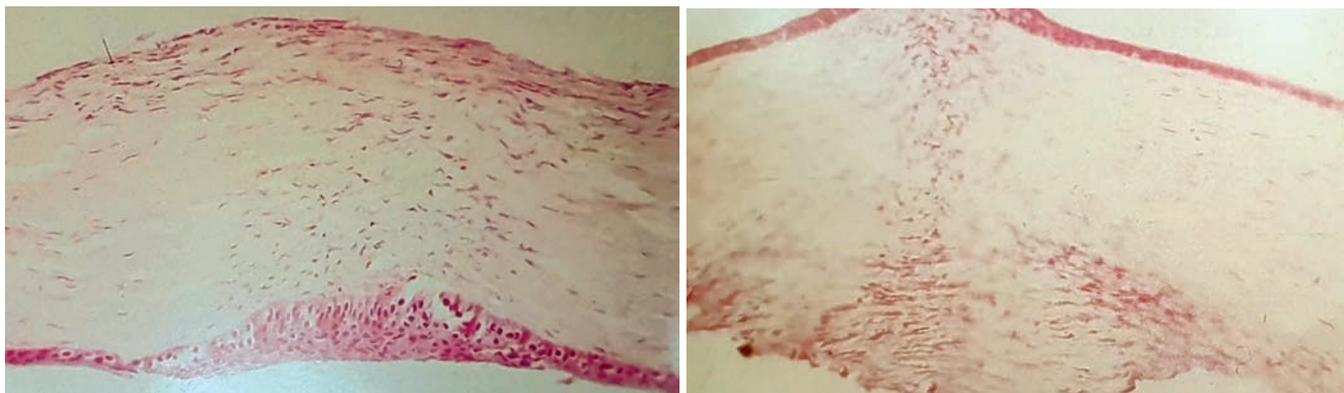


Рис. 10. Нежный рубец на месте разреза роговицы алмазным микролезвием (слева) и грубый выбухающий рубец роговицы после ее разреза металлическими ножницами (справа)

Fig. 10. A delicate scar at the site of the cornea incision with a diamond micro-blade (left). A rough, bulging corneal scar after its incision with metal scissors (right)

## Выводы

Операция «открытое небо» — оптимальная методика хирургии хрусталиков, дислоцированных в ПКГ у взрослых или имеющих тяжелую соматическую патологию животных, особенно у кошек. Она занимает гораздо меньше времени, чем факоемульсификация, и в связи с этим имеет потенциально меньше осложнений. Стандартные операции интракапсулярной экстракции с применением металлических инструментов — достаточно травматичное вмешательство. Восстановление глаз после подобных операций происходит тяжело, длительно и с образованием грубых рубцов роговицы. Наша технология с выполнением алмазной микрохирургии более эффективная и совершенная. Она направлена на оптимизацию этапов операции, сводит к минимуму осложнения и значительно улучшает результаты операций. Важным и, по сути, решающим моментом для благоприятного исхода операции является применение витреотома с частотой реза не менее 1200, так как удаление СТ механическим путем с применением ножниц приводит к высокому риску отслоения сетчатки, либо не обеспечивает гарантированный результат в купировании витреального блока.

## Конфликт интересов

Авторы статьи не имеют финансовых или личных отношений с другими лицами или организациями, которые могли бы повлиять на достоверность или содержание этой работы.

## Библиография

1. Аветисов, С.Э. Морфологические изменения при несостоятельности связочно-капсулярного аппарата хрусталика / С.Э. Аветисов, Д.В. Липатов, А.А. Федоров // Вестник офтальмологии. — 2002. — Т. 118. — № 4. — С. 22–23.
2. Азнабаев, Б.М. Ультразвуковая хирургия катаракты — факоемульсификация / Б.М. Азнабаев. — М., Август Борг, 2005. — 129 с.
3. Буратто, Л. Хирургия катаракты. Переход от экстракапсулярной экстракции катаракты к факоемульсификации / Л. Буратто. — Fabiano Editore, 1999. — 472 с.
4. Малов, В.М. Интракапсулярная экстракция катаракты у больных с псевдоэкзофоллиативным синдромом и подвывихом хрусталика / Малов В.М., Е.Б. Ерошевская, И.В. Малов // Бюллетень науки и практики. — 2018. — Т. 4. — С. 52–57.
5. Малюгин, Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция: итоги и перспективы / Б.Э. Малюгин // Тез. докл. IX съезда офтальмологов России. (16-18.06.2010) — М., 2010. — С. 192–195.

6. Паштаев, Н.П. Классификация дислокаций хрусталика, современная тактика лечения / Н.П. Паштаев // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы хирургии хрусталика, стекловидного тела и сетчатки». — М., 1986. — С. 34–37.
7. Тахчиди, Х.П. Хирургическая технология удаления катаракты при нарушении связочного аппарата хрусталика / Х.П. Тахчиди, А.Б. Зубарев // Офтальмохирургия. — 2004. — № 4. — С. 16–18.
8. Федоров, С.Н. Хирургическое лечение подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика (методические рекомендации) / С.Н. Федоров, В.Д. Захаров, Л.Ф. Лазаренко. — М., 1990. — 21 с.
9. Kirk N. Gelatt, Veterinary ophthalmic surgery / N. Gelatt Kirk, P. Gelatt Janice. — Saunders Elsevier, 2011 — 402 p.

## Reference

1. Avetisov S.E., Lipatov D.V., Fedorov A.A., Morfologicheskie izmeneniya pri nesostoyatel'nosti svyazochno-kapsulyarnogo apparata hrustalika [Morphological changes in case of the insolventy of the ligamentous-capsular apparatus of the lens], *Vestnik oftal'mologii [Journal of Ophthalmology]*, 2002, Vol. 118, No. 4, pp. 22-23.
2. Aznabaev B.M., *Ul'trazvukovaya hirurgiya katarakty — fakoemul'sifikaciya [Ultrasonic surgery of the cataract — phacoemulsification]*, Moscow, Avgust Borg, 2005, 129 p.
3. Buratto L., *Hirurgiya katarakty. Perekhod ot ekstrakapsulyarnoj ekstrakcii katarakty k fakoemul'sifikacii [Surgery of cataract. Passage from the extracapsular extraction of cataract to phacoemulsification]*, Fabiano Editore, 1999, 472 p.
4. Malov V.M., Eroshvskaya E.B., Malov I.V., Intrakapsulyarnaya ekstrakciya katarakty u bol'nyh s psevdoksfoliativnym sindromom i podvyvihom hrustalika [Intracapsular extraction of cataract in patients with the pseudo-exfoliative syndrome and the subluxation of the lens], *Byulleten' nauki i praktiki [Bulletin of science and practice]*, 2018, Vol. 4, pp. 52-57.
5. Malyugin B.E., *Hirurgiya katarakty i intraokulyarnaya korrekciya: itogi i perspektivy [Surgery of cataract and the intra-ocular correction: sums and the prospect]*, Abstracts of Papers of the IX Congress of Russian ophthalmologists, (16-18.06.2010). Moscow, 2010, pp. 192-195.
6. Pashtaev N.P., Klassifikaciya dislokacij hrustalika, sovremennaya taktika lecheniya [Classification of lens dislocations, modern treatment tactics], *Sbornik nauchnyh trudov «Aktual'nye problemy hirurgii hrustalika, steklovidnogo tela i setchatki» [Collection of scientific works «The vital problems of the surgery of lens, vitreous body and retina]*, Moscow, 1986, pp. 34–37.
7. Tahchidi H.P., Zubarev A.B., Hirurgicheskaya tekhnologiya udaleniya katarakty pri narushenii svyazochnogo apparata hrustalika [Surgical technology of the removal of cataract during the disturbance of the ligamentous apparatus of the lens], *Oftal'mohirurgiya [Ophthalmology]*, 2004, No. 4, pp. 16–18.
8. Fedorov S.N., Zaharov V.D., Lazarenko L.F., *Hirurgicheskoe lechenie podvyvihnutogo i vyvihnutogo v steklovidnoe telo hrustalika [Surgical treatment of the lens subluxation or dislocation into the vitreous body] (metod. Rekomendacii)*, Moscow, 1990, 21 p.
9. Kirk N. Gelatt, Janice P. Gelatt, *Veterinary ophthalmic surgery*, Saunders Elsevier, 2011, 402 p.