

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС ЗАЖИВЛЕНИЯ РОГОВИЦЫ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ У СОБАК**

### **Factors affecting corneal healing after cataract phacoemulsification in dogs**

**Прудникова Е. В.**, кандидат ветеринарных наук,  
**Стекольников А. А.**, доктор ветеринарных наук, профессор,  
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины  
(Санкт-Петербург)

#### **Аннотация**

Проблема заживления операционных ран роговицы при факоэмульсификации катаракты у собак является актуальной в ветеринарной офтальмологии. Целью исследования стало выявление факторов, влияющих на процесс заживления роговицы после факоэмульсификации катаракты у собак. В исследование вошли 60 собак различных пород: группа 1 (n=20) – собаки, получавшие в послеоперационный период глюкокортикостероиды (ГКС) местно и системно, группа 2 (n=20) – собаки, получавшие в послеоперационный период нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) системно и ГКС местно, группа 3 – собаки, больные сахарным диабетом, получавшие в послеоперационный период НПВП системно и ГКС местно. Послеоперационные осмотры проводились на 1, 3, 7, 14 и 21 день после операции, в каждой группе в каждый прием учитывались герметичность раны роговицы (по тесту Зейделя), эпителизация (по флюоресцеиновому тесту), наличие шовного материала, инфильтрации, васкуляризации и фиброза роговицы (по данным биомикроскопии). В результате исследования было обнаружено, что в группах 1 и 2 сроки эпителизации составляли 3-7 дней, сроки начала васкуляризации и инфильтрации составляли 7-14 дней, а фиброза – 21 день, степень фиброза роговицы была определена как незначительная, а в группе 3 сроки эпителизации были увеличены до 14 дней, сроки начала васкуляризации и инфильтрации составляли 7-14 дней, а фиброза – 21 день, степень фиброза роговицы была тяжелой в 25% случаев. Выводы: схемы послеоперационной терапии после факоэмульсификации катаракты у собак могут включать системно ГКС или НПВП (при наличии противопоказаний к системному применению ГКС) и местно ГКС без существенных различий по срокам и качеству заживления роговицы, а у собак, больных сахарным диабетом, при применении системно НПВС и местно ГКС сроки эпителизации увеличены на 7 дней, а степень фиброза на 25%, возможности сокращения этих параметров еще предстоит изучить.

**Ключевые слова:** факоэмульсификация, шов, роговица, разрез

#### **Summary**

The problem of corneal operative wound healing in cataract phacoemulsification in dogs is relevant in veterinary ophthalmology. The aim of the study was to identify factors influencing the corneal healing process after cataract phacoemulsification in dogs. The study included 60 dogs of different breeds: group 1 (n = 20) - dogs receiving postoperative glucocorticosteroids (GCS) topically and systemically, group 2 (n = 20) - dogs receiving postoperative nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) systemically and GCS topically, group 3 - dogs with diabetes mellitus who received in the postoperative period, NSAIDs are systemic and GCS locally. Postoperative examinations were performed on Days 1, 3, 7, 14, and 21 after surgery, with each group taking into account corneal wound tightness (per Seidel test), epithelialization (per fluorescein test), suture, infiltration, vascularization, and corneal fibrosis (per biomicroscopy). As a result of the study, it was found that in groups 1 and 2, epithelialization periods were 3-7 days, the start times of vascularization and infiltration were 7-14 days, and fibrosis - 21 days, the degree of corneal fibrosis was

determined to be insignificant, and in group 3 the epithelialization time was increased to 14 days, the onset of vascularization and infiltration was 7-14 days, and fibrosis was 21 days, the degree of corneal fibrosis was severe in 25% of cases. Conclusions: Postoperative therapy regimens after cataract phacoemulsification in dogs may include systemic GCS or NSAIDs (if there are contraindications to the systemic use of GCS) and locally GCS without significant differences in the timing and quality of corneal healing, and in dogs with diabetes mellitus, with the use of systemic NSAIDs and locally GCS, epithelialization times have been increased by 7 days, and the degree of fibrosis by 25%, the possibilities of reducing these parameters have yet to be studied.

**Keywords:** phacoemulsification, suture, cornea, incision.

**Введение.** Факоэмульсификация катаракты у собак предполагает один или несколько небольших (2-3 мм) разреза-прокола роговицы [5], которые выполняются в одной, двух, реже трех плоскостях [6], и у ветеринарных пациентов требуют ушивания одним или несколькими прерывистыми швами или непрерывным швом с использованием микрохирургического рассасывающегося или не рассасывающегося шовного материала размера 8-0 – 10-0 [4]. Известно, что применение ГКС позволяет контролировать и купировать послеоперационный увеит, однако, может негативно сказываться на эпителизации и заживлении роговичных ран, а некоторым категориям пациентов использование системных ГКС противопоказано (например, собаки с сахарным диабетом, у которых катаракта является распространенной проблемой) [1-3]. В связи с этим актуальным является вопрос оптимальной послеоперационной терапии для собак после факоэмульсификации катаракты в плане влияния используемых медикаментов на сроки заживления раны роговицы, а также вопрос послеоперационного заживления роговицы у собак с сахарным диабетом.

**Цель:** выявить факторы, влияющие на заживление разрезов роговицы после факоэмульсификации катаракты у собак

**Задачи:** определить сроки эпителизации, инфильтрации, васкуляризации и фиброза роговицы после факоэмульсификации катаракты у собак, оценить влияние местных и системных медикаментов, а также системных заболеваний на сроки и качество заживления разреза роговицы после факоэмульсификации катаракты у собак.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники неврологии, травматологии и интенсивной терапии и Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины. Обследовали 60 собак различных пород, прооперированных по поводу катаракты одного глаза методом факоэмульсификации с выполнением одноплоскостного разреза роговицы длиной 3 мм, ушитого полигликоидной монофиламентной нитью размера 9-0 двумя крестообразными швами. 40 собак, не имевших патологий, кроме катаракты, были разделены на 2 группы: получавших в послеоперационном периоде перорально преднизолон 1 мг/кг 2 раза в день в течение 10 дней (n=20, группа 1) и получавших в послеоперационном периоде перорально робенакоксиб 1 мг/кг 1 раз в день 10 дней (n=20, группа 2), и 20 собак (группа 3) – больных сахарным диабетом (на фоне инсулинотерапии, компенсированные по уровню глюкозы), также получавших в послеоперационном периоде перорально робенакоксиб 1 мг/кг 1 раз в день 10 дней. Дополнительно все пациенты получали перорально амоксициллин/клавулановую кислоту 12,5 мг/кг 2 раза в день 14 дней и местно в течение всего периода наблюдения глазные капли неомицин/полимиксин В/дексаметазон 4 раза в день и дорзоламид/тимолол 2 раза в день. Все животные содержались в квартирах, были вакцинированы, обработаны от эктопаразитов и гельминтов, получали промышленный корм для собак, согласно возрастной и весовой

категории (группа 3 – диетический сухой и влажный корм для собак, больных сахарным диабетом). Послеоперационные осмотры проводились всем животным на 1, 3, 7, 14 и 21 день после операции, в каждой группе в каждый прием учитывались герметичность раны роговицы (по тесту Зейделя), эпителизация (по флюоресцеиновому тесту), наличие шовного материала, наличие и степень инфильтрации, васкуляризации и фиброза роговицы (по данным биомикроскопии). Статистическая обработка результатов проводилась в программе Statgraphics Centurion 19, статистическая значимость считалась при значениях  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** У всех животных тест Зейделя был отрицательным на каждом приеме (герметичность раны роговицы 100%), несмотря на частичную несостоятельность швов в послеоперационном периоде. На первый день после операции у всех животных эпителизация области разреза составляла 0% (флюоресцеиновый тест положительный), а инфильтрация, васкуляризация и фиброз роговицы отсутствовали.

В первой группе на первый день после операции шовный материал присутствовал в полном объеме, за исключением 1 пациента (5%), у которого отсутствовал 1 из 2 швов, также наблюдался отек роговицы в области швов ( $n=20$ , 100%), к 7, 14 и 21 дню у 2 (10%), 3 (15%) и 6 (30%) пациентов соответственно отсутствовали по 1 роговичному шву. Эпителизация области разреза наблюдалась у 55% животных ( $n=11$ ) к 3 дню после операции, и у 100% - к 7ому, и сохранялась в дальнейшем. Инфильтрация и васкуляризация роговицы отсутствовали у всех животных ( $n=20$ ) до 14 дня, когда они были зарегистрированы у 3х животных (15%), а к 21 дню – у 1ого (5%). Тонкие фиброзы роговицы были сформированы к 21 дню у всех животных. Несмотря на известное свойство ГКС снижать регенерацию роговицы и способствовать кератомалиции, в группе 1 результаты по эпителизации были лучшими среди всех групп, а осложнений заживления не возникло, данное явление может быть связано с стерильными условиями выполнения разрезов роговицы и, соответственно, малым риском их контаминации, а также параллельным использованием местных и системных антимикробных препаратов.

Во второй группе на первый день после операции шовный материал присутствовал в полном объеме, за исключением 2 пациентов (10%), у которых отсутствовал 1 из 2 швов, также наблюдался отек роговицы в области швов ( $n=20$ , 100%), к 7, 14 и 21 дню у 3 (15%), 4 (20%) и 5 (25%) пациентов соответственно отсутствовали по 1 роговичному шву. Эпителизация области разреза наблюдалась у 55% животных ( $n=11$ ) к 3 дню после операции, и у 100% - к 7 дню, и сохранялась в дальнейшем. Инфильтрация и васкуляризация роговицы отсутствовали у всех животных ( $n=20$ ) до 7 дня, когда они были зарегистрированы у 3 животных (15%), к 14 дню – у 4 животных (20%), а к 21 дню – у 2 (10%). Тонкие фиброзы роговицы были сформированы к 21 дню у 19 животных (95%), а у одного – выраженный фиброз (5%). Сроки эпителизации и степень инфильтрации и васкуляризации роговицы в группе 2 сопоставимы с данными группы 1, что может быть связано с влиянием применявшегося местно в обеих группах дексаметазона, а не влиянием системно применявшихся противовоспалительных препаратов.

В третьей группе на первый день после операции шовный материал присутствовал в полном объеме, за исключением 2 пациентов (10%), у которых отсутствовал 1 из 2 швов, также наблюдался отек роговицы в области швов ( $n=20$ , 100%), к 14 и 21 дню у 7 (35%) и 8 (40%) пациентов соответственно отсутствовали по 1 роговичному шву. Эпителизация области разреза наблюдалась у 20% животных ( $n=4$ ) к 3 дню после операции, у 65% ( $n=13$ ) - к 7 и у 100% - к 14 дню, и сохранялась в дальнейшем. Инфильтрация и васкуляризация роговицы отсутствовали у всех животных ( $n=20$ ) до 7 дня, когда они были зарегистрированы

у 5 животных (25%), на 14 и 21 день – у 9 (45%), причем у 4 из них (20%) выраженные. Тонкие фиброзы роговицы были сформированы к 21 дню у 15 животных (75%), а выраженные – у 5 (25%). Отложенная эпителизация и замедленное заживление роговицы, характерные для пациентов с сахарным диабетом, наблюдались в группе 2, что возможно, усугублялось применением дексаметазона местно, и для этой группы пациентов стоило использовать местно не ГКС, а НПВП, хотя и их свойство замедлять регенерацию роговицы описано в литературе [1, 5].

Обнаружена статистически значимая ( $p < 0,05$ ) сильная положительная корреляция между степенью инфильтрации и васкуляризации на 21 день после операции и степенью фиброза роговицы в группе 3, что согласуется с физиологическими закономерностями заживления роговицы и формирования рубцовой ткани.

### **Выводы**

1) У собак, без иных патологий кроме катаракты (группа 1), комбинация применения преднизолона (1 мг/кг, перорально) и дексаметазона (местно, 4 раза в день) в послеоперационном периоде после факоемульсификации катаракты не препятствует быстрой эпителизации раны роговицы (3-7 дней), обеспечивает слабую и отсроченную (до 14 дней) васкуляризацию и инфильтрацию области разреза, и тонкий фиброз к 21 дню. Такая схема терапии может быть рекомендована собакам после факоемульсификации катаракты при отсутствии системных противопоказаний.

2) У собак, без иных патологий кроме катаракты (группа 2), комбинация применения робенакоксиба (1 мг/кг, перорально) и дексаметазона (местно, 4 раза в день) в послеоперационном периоде после факоемульсификации катаракты не препятствует быстрой эпителизации раны роговицы (3-7 дней), обеспечивает слабую и но более раннюю чем в группе 1 (с 7 дня) васкуляризацию и инфильтрацию области разреза, и тонкий фиброз к 21 дню, за исключением единичных случаев. Такая схема терапии может быть рекомендована собакам после факоемульсификации катаракты при наличии системных противопоказаний к пероральному приему ГКС.

3) У собак, больных сахарным диабетом (группа 3), на фоне применения комбинации робенакоксиба (1 мг/кг, перорально) и дексаметазона (местно, 4 раза в день) аналогичной примененной в группе 2, в послеоперационном периоде после факоемульсификации эпителизация раны роговицы была отложенной (3-14 дней), васкуляризация и инфильтрация области разреза были выраженными (с 7 дня), и по этой причине фиброзы, сформированные к 21 дню в 25% случаев также были выраженные. Сахарный диабет является осложняющим фактором в течении заживления раны роговицы после факоемульсификации у собак, но поскольку применение им ГКС системно противопоказано, рекомендована схема терапии, выключаящая НПВП, на фоне применения данной схемы стоит ожидать отсроченного заживления и более тяжелого фиброза роговицы. Для улучшения послеоперационного исхода в дальнейших исследованиях будет актуально оценить влияние местных и системных препаратов, стимулирующих регенерацию, на процесс заживления роговицы у собак с сахарным диабетом.

### **Библиографический список**

1. Cataract surgery and nonsteroidal antiinflammatory drugs / R. S. Hoffman, R. Braga-Mele, K. Donaldson [et al.] // J Cataract Refract Surg. – 2016. - № 42. – P. 1368-1379.

2. Clinical evaluation of corneal changes after phacoemulsification in diabetic and non-diabetic cataract patients, a systematic review and meta-analysis / Y. Tang, X. Chen, X. Zhang [et al.] // *Sci Rep.* – 2017. - № 7. – P. 14-28.
3. Experimental modeling of cornea wound healing in diabetes: clinical applications and beyond / Y. Bu, K. C. Shih, S. S. Kwok [et al.] // *BMJ Open Diabetes Res Care.* – 2019. - №7. – P. 79-85.
4. Surgically induced astigmatism in canines following sutured dorsonasal vs dorsotemporal clear corneal incisions / S. L. Pederson, A. M. Cleymaet, A. M. Hess [et al.] // *Vet Ophthalmol.* – 2019. - № 22. – P. 799-806.
5. *Veterinary Ophthalmology* / edited by Gelatt, K. N. – Hoboken: Blackwell publishing, 2007. – 2264 p.
6. Wound leakage rates of ex vivo uniplanar versus biplanar phacoemulsification clear corneal incisions in dogs / K. Snyder, H. Terhaar, E. Bentley, P. E. Miller // *Vet Ophthalmol.* – 2020. - № 23. – P. 325-330.