



**ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И
ТОКСИКОЛОГИЯ/ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND
TOXICOLOGY**

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3>

EDN: GRWNOJ

КАЛЬЦИНОЗ РОГОВИЦЫ КОШКИ

Научная статья

Бардахчиева Л.В.^{1,*}, Бардахчиева У.В.², Петрова О.Ю.³¹ ORCID : 0000-0002-5748-4451;² ORCID : 0009-0009-2241-323X;³ ORCID : 0000-0003-1806-3635;^{1,3} Нижегородский государственный агротехнологический университет, Нижний Новгород, Российская Федерация² Сеть ветеринарных клиник «Траст-Вет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (lubbar[at]bk.ru)

Аннотация

В статье изложен достаточно редкий клинический случай диагностики и лечения кальциноза роговицы у кошки. Кот, породы мейн-кун, рожденный в августе 2020 года, поступил в клинику с жалобами владельцев на появление белого очага на роговице. С неизвестным анамнезом. После всестороннего обследования животному был поставлен диагноз — кальциноз роговицы, и предложено хирургическое удаление, что в итоге привело к выздоровлению пациента, и при отдаленном наблюдении к восстановлению прозрачности поврежденного участка. Так как кальцинозы роговицы у кошек редкое заболевание, в доступной нам литературе встречено менее 20 случаев описания данной патологии, то предоставленный нами случай — попытка дополнить знания в этой области и является одной из первых публикаций в России.

Ключевые слова: роговица, кошка, кальциноз, секвестр.**CORNEAL CALCINOSIS IN CATS**

Research article

Bardakhchieva L.V.^{1,*}, Bardakhchieva U.V.², Petrova O.Y.³¹ ORCID : 0000-0002-5748-4451;² ORCID : 0009-0009-2241-323X;³ ORCID : 0000-0003-1806-3635;^{1,3} Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russian Federation² Veterinary clinic "Trast-Vet", Saint-Petersburg, Russian Federation

* Corresponding author (lubbar[at]bk.ru)

Abstract

The article describes a relatively rare clinical case of diagnosis and treatment of corneal calcinosis in a cat. A male Maine Coon cat, born in August 2020, was admitted to the clinic following the owners' reports of a white lesion on the cornea. The cat's medical history was unknown. Following a thorough examination, the animal was diagnosed with corneal calcinosis and surgical removal was recommended, which ultimately led to the patient's recovery and, upon long-term follow-up, to the restoration of transparency in the affected area. As corneal calcinosis in cats is a rare condition, with fewer than 20 cases of this pathology described in the literature available to us, the case presented here is an attempt to expand knowledge in this field and is one of the first publications on the subject in Russia.

Keywords: cornea, cat, calcinosis, sequestration.**Введение**

Кальциноз роговицы (полосовидная кератопатия, кальцифицирующая кератопатия) представляет собой патологическое отложение солей кальция в поверхностных слоях роговицы — эпителии, подэпителиальной зоне, передней строме либо в области лимба. У кошек данная патология описывается как редкая и, вероятно, недодиагностируемая. В опубликованных сериях клинических наблюдений число зарегистрированных случаев ограничено, при этом большинство эпизодов связано с хроническими язвенными поражениями роговицы [2], [4], [5].

Патогенез процесса расписан достаточно подробно, что помогает понять саму патологию и развить понимание о проведении дальнейшей терапии в каждом конкретном случае. Изначально происходит повреждение роговичного эпителия (или стромы) далее развивается хроническое воспаление и некроз стромального матрикса далее следует нарушение ионного гомеостаза в локальной среде и, как следствие, происходит выпадение фосфатно-кальциевых солей в области субэпителиального пространства и стромы. В случае развития секвестра развивается коагуляционный некроз с массивной минерализацией стромы (минерализованный секвестр) — типично у кошек после хронических язв и лечения. Механизмы включают локальные изменения pH, сниженную транспортную функцию и присутствие матриксных белков, способствующих кристаллизации [2].

Различают два механизма кальцификации:



Дистрофическая (локальная) минерализация — развивается на фоне хронического воспаления, некроза или язвенного дефекта при нормальном уровне кальция в крови.

Метастатическая кальцификация — обусловлена системной гиперкальциемией (гиперпаратиреоз, неоплазии, гипервитаминоз D и др.). По данным исследований у кошек преобладает дистрофический механизм, особенно при длительно существующих повреждениях роговицы. Морфогенетически происходит кристаллизация фосфатов кальция с формированием плотных субэпителиальных или стромальных отложений [8], [9], [10], [11].

Прогноз

При своевременном и адекватном удалении отложений (хелирование/кератэктомия) прогноз для восстановления прозрачности и уменьшения боли благоприятный, однако возможны рецидивы при сохраняющейся предрасполагающей причине или при продолжающемся воздействии провоцирующих факторов. При глубокой стромальной минерализации прогноз зависит от оставшейся толщины стромы и риска рубцевания/оптического дефекта.

В связи с вышеизложенным каждый случай проявления такой редкой патологии является интересным с любой точки зрения. Поэтому целью нашего исследования явилось описание клинико-морфологической характеристики редкого проявления кальциноза роговицы у кошки и дальнейший анализ диагностической тактики и эффективности хирургического лечения.

Методы и принципы исследования

Материалы для исследования представляли собой показатели клинического статуса животного, данные офтальмологического осмотра, макрофотографии роговицы до и после хирургического вмешательства, биологический материал (фрагмент роговицы), полученный при кератэктомии, гистологические препараты.

Методами исследования явились: проведение общего клинического осмотра животного, проведение первичного офтальмологического осмотра, биомикроскопия с использованием щелевой лампы, флуоресцеиновая проба, прямая и обратная офтальмоскопия (офтальмоскопы Riester), а также по итогу осмотра предложенное и в дальнейшем, проведенное хирургическое вмешательство. Хирургическое вмешательство выполнено в объеме ламеллярной кератэктомии с последующей механической обработкой поверхности прооперированной роговицы алмазным бором. Полученный, в результате оперативного вмешательства, фрагмент ткани был зафиксирован целиком в 10% нейтральном формалине. далее отправлен в лабораторию, где после стандартной парафиновой проводки были изготовлены гистологические срезы, которые были окрашены гематоксилином-эозином, затем микроскопировали. Микроскопия проводилась при увеличении $\times 400$.

Объектом исследования явился кастрированный кот породы мейн-кун, 2020 года рождения, поступивший на референтный офтальмологический приём в ветеринарную клинику г. Нижнего Новгорода, в феврале 2025 года. У владелицы были жалобы на «побеление» участка роговицы, который беспокоил кота достаточно сильно, ранее животное наблюдалось в сторонней клинике, ему были назначены препараты Ципровет и корнер-гель, лечение которыми не дало никаких клинических результатов.

Принципом исследования явилась доказательная ветеринария.

Основные результаты

Так как изначально был проведен поверхностный клинический осмотр животного, то при таком исследовании был выявлен плотный белесоватый очаг размером около 1,5×1,5 мм в центральной зоне роговицы левого глаза, с выраженной васкуляризацией по периферии. Флуоресцеиновая проба при этом была отрицательная.

Макроскопически очаг имел характер плотного меловидного образования, прочно фиксированного в толще роговицы (рис. 1).



Рисунок 1 - Макрофото патологического участка роговицы
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.1>

Примечание: сделано Л.В. Бардахчиевой, У.В. Бардахчиевой. Нижний Новгород, 2025

Далее животному было назначено пробное лечение в виде инстилляций капель содержащих НПВС (капл и Диклоф по 1 капле — 2 раза в день в течение 1 недели). Данное лечение не имело никакого положительного эффекта, и владелице было предложено хирургическое вмешательство. От проведения лабораторных исследований крови и скрининг — УЗИ сердца владелица отказалась.



Рисунок 2 - Роговица после ламелярной кератэктомии
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.2>

Примечание: сделано Л.В. Бардахчиевой, У.В. Бардахчиевой. Нижний Новгород, 2025

Гистологическое исследование выявило: некротический детрит, выраженные кальцинаты, эозинофильные аморфные массы, признаки хронического воспалительного процесса. Морфологическая картина соответствовала дистрофической кальцификации роговицы (рис. 3).

Далее животное было приглашено на повторный приём через 14 дней после проведения оперативного вмешательства. Нами состояние прооперированной роговицы было оценено как удовлетворительное, лечебные мероприятия отменены, и кота отпустили в ремиссию. В декабре 2025 года мы связались с владелицей животного, узнали о состоянии кота. Так же владелицей были предоставлены фотографии прооперированной роговицы у кота на данный момент времени (январь 2026 года) (см. рис. 4). При просмотре фотоматериалов — состояние роговицы оценено нами как удовлетворительное, прозрачность роговицы была сохранена, зрение присутствует.

Вид животного: Кошка Возраст: 4 года 9 мес.
Порода: Пол: Самец

Гистологическое исследование № 96096

Клинические данные:
Роговица
Описание:
Материал представлен аморфными ацеллюлярными эозинофильными массами, некроз и кальцинатами.
Морфологический диагноз:
Эозинофильные массы, некротический детрит, кальциматы.
Комментарий:
Эозинофильные массы, некротический детрит, кальциматы.

Фото гистологического препарата см. в приложении №96096

Исследование провел Ветеринарный врач - патоморфолог: Бабкина Александра Владимировна



Рисунок 3 - Результаты гистологического исследования патологического материала
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.3>

Примечание: Нижний Новгород, 2025

Обсуждение

Кальциноз роговицы у кошек остаётся редкой и, вероятно, недодиагностируемой патологией, что затрудняет формирование единых диагностических и терапевтических алгоритмов. Представленный клинический случай подтверждает данные современной литературы о преобладании локальной (дистрофической) минерализации как основного патогенетического механизма развития кальциноза роговицы у кошек, возможно, на фоне предшествующего повреждения или хронического воспаления роговичной ткани.

В описанном случае у кастрированного кота породы мейн-кун отмечалось формирование плотного кальцифицированного очага роговицы, сопровождавшегося выраженным дискомфортом и отсутствием ответа на стандартную местную антибактериальную терапию. Это согласуется с наблюдениями зарубежных ветеринарных офтальмологов, которые указывают, что минерализованные корнеальные секвестры у кошек часто формируются вторично, и не поддаются исключительно медикаментозному лечению [5].

Локализованный характер поражения, отсутствие множественных очагов и положительный хирургический исход позволяют предполагать вторичное развитие кальциноза на фоне предшествующего хронического повреждения [1], [3], [7], [8].

Отсутствие лабораторных данных ограничивает возможность окончательного исключения системной гиперкальциемии, однако клинические признаки метастатической кальцификации не выявлены.

Выбор хирургической тактики в данном случае представляется патогенетически обоснованным. При плотной минерализации стромы консервативная терапия, включая хелирующие препараты (EDTA), может быть недостаточно эффективной и не принесёт желаемого эффекта. Механическое удаление кальцинатов способом ламелярной кератэктомии с последующим выравниванием поверхности алмазным бором в нашем случае способствовал качественному восстановлению эпителия и снижению риска остаточного оптического дефекта.

Гистологическая верификация диагноза имеет важное значение для исключения альтернативных патологических процессов, включая неопластические и дегенеративные изменения.

Отдельного внимания заслуживает благоприятный отдалённый исход. Сохранение прозрачности роговицы и зрительной функции спустя почти год после хирургического вмешательства подтверждает данные M. Ferruz-Fernandez и др. [4] о том, что при своевременном и радикальном удалении кальцифицированных тканей прогноз у кошек может быть хорошим даже при отсутствии чётко установленной первопричины.

Таким образом, данный клинический случай дополняет имеющиеся ограниченные сведения о кальцинозе роговицы у кошек и подтверждает, что хирургическое лечение остаётся ключевым методом терапии при клинически значимых и симптомных формах заболевания (рис. 4).



Рисунок 4 - Состояние роговицы на данный момент времени
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.4>

Примечание: сделано Л.В. Бардахчиевой, У.В. Бардахчиевой. Нижний Новгород, 2026

Заключение

1. Проведенная и описанная нами клинико-морфологическая характеристика и способ лечения кальциноза роговицы является одним из интересных, и редко встречающихся, клинических случаев, показывающих достаточную вариативность исходов воспалительных процессов в роговице. Кальциноз роговицы у кошек является патологией, развивающейся преимущественно по механизму дистрофической минерализации [2], [6], [11], [12].

2. Локальные кальцифицированные очаги, обнаруженные нами на роговице, не отвечающие на медикаментозную терапию, требуют хирургической коррекции.

3. Ламеллярная кератэктомия с механической обработкой поверхности роговицы является эффективным и быстрым методом лечения вышеуказанной патологии.

4. Гистологическое исследование обеспечивает окончательную верификацию диагноза.

Следовательно, представленный нами случай дополняет ограниченные данные о кальцинозе роговицы у кошек и подчёркивает необходимость включения данной патологии в дифференциальные диагнозы хронических поражений роговицы.

**Конфликт интересов**

Не указан.

Рецензия

Сообщество рецензентов Journal of Agriculture and Environment.

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.5>**Conflict of Interest**

None declared.

Review

Community of Reviewers of the Journal of Agriculture and Environment.

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.68.3.5>**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Barachetti L. Amniotic membrane transplantation for the treatment of feline corneal sequestrum: pilot study / L. Barachetti, C. Giudice, C.M. Mortellaro // *Veterinary Ophthalmology*. — 2010. — Vol. 13. — № 5. — P. 326–330. — DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00821.x.
2. Bott M.J. Calcium corneal deposits following corneal ulceration in cats: a series of eight cases / M. Bott, C. Jondeau, A. Bourguet [et al.] // *Veterinary Ophthalmology*. — 2025. — DOI: 10.1111/vop.70055.
3. Featherstone H.J. Feline corneal sequestrum: laboratory analysis of ocular samples from 12 cats / H.J. Featherstone, V.J. Franklin, J.F. Sansom // *Veterinary Ophthalmology*. — 2004. — Vol. 7. — № 4. — P. 229–238. — DOI: 10.1111/j.1463-5224.2004.04029.x.
4. Ferruz-Fernandez M. Presumed calcific band keratopathy in a 10-month-old domestic shorthair cat/ M. Ferruz-Fernandez, A. Ripolles-Garcia, M. Caro-Suarez [et al.] // *Veterinary Ophthalmology*. — 2024. — Vol. 28. — № 5. — P. 871–878. — DOI: 10.1111/vop.13295.
5. Gemensky M.E. Mineralized corneal sequestrum in a cat / M.E. Gemensky, D.A. Wilkie // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. — 2001. — Vol. 219. — № 11. — P. 1568–1572. — DOI: 10.2460/javma.2001.219.1568.
6. Gómez A.P. Long-term treatment outcomes and risk factors for recurrence in feline corneal sequestrum: 72 cases (2009–2017) / A.P. Gómez, S. Mazzucchelli, K. Smith [et al.] // *Veterinary Record*. — 2023. — Vol. 193. — № 3. — DOI: 10.1002/vetr.2783.
7. Im S.K. Combined ethylenediaminetetraacetic acid chelation, phototherapeutic keratectomy and amniotic membrane transplantation for treatment of band keratopathy / S.-K. Im, K.-H. Lee, K.-C. Yoon // *Korean Journal of Ophthalmology*. — 2010. — Vol. 24. — № 2. — P. 73–77. — DOI: 10.3341/kjo.2010.24.2.73.
8. Kwon Y.S. New treatment for band keratopathy: superficial lamellar keratectomy, EDTA chelation and amniotic membrane transplantation / Y.S. Kwon, Y.S. Song, J.C. Kim // *Journal of Korean Medical Science*. — 2004. — Vol. 19. — № 4. — P. 611–615. — DOI: 10.3346/jkms.2004.19.4.611.
9. Laguna F. Corneal grafting for the treatment of feline corneal sequestrum: a retrospective study of 18 eyes (13 cats) / F. Laguna, M. Leiva, D. Costa [et al.] // *Veterinary Ophthalmology*. — 2015. — Vol. 18. — № 4. — P. 291–296. — DOI: 10.1111/vop.12228.
10. Maggs D.J. Cornea and sclera / D.J. Maggs, P.E. Miller, R. Ofri // *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. — 5th edition. — St. Louis : Saunders Elsevier, 2012. — 520 p.
11. Multari D. Corneal sequestra in cats: 175 eyes from 172 cases (2000–2016) / D. Multari, A. Perazzi, B. Contiero [et al.] // *Journal of Small Animal Practice*. — 2021. — Vol. 62. — № 6. — P. 462–467. — DOI: 10.1111/jsap.13303.
12. Startup F.G. Corneal necrosis and sequestration in the cat: a review and record of 100 cases / F.G. Startup // *Journal of Small Animal Practice*. — 1988. — Vol. 29. — № 7. — P. 476–486. — DOI: 10.1111/j.1748-5827.1988.tb03515.x.