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

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12>

EDN: CZKKZS

**ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ РЕПТИЛИЙ: ДЕРМАТОЛОГИЯ, ПАТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ
ДИАГНОСТИКА**

Научная статья

Бардахчиева Л.В.^{1,*}, Бардахчиева У.В.², Литвинова М.Н.³¹ ORCID : 0000-0002-5748-4451;² ORCID : 0009-0009-2241-323X;^{1,3} Нижегородский государственный агротехнологический университет им. Л.Я. Флорентьева, Нижний Новгород,
Российская Федерация² Сеть ветеринарных клиник «Траст-Вет», Санкт-Петербург, Российская Федерация

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

Предложена: 25.08.2026; Принята: 29.09.2026; Опубликовано: 19.10.2026

Аннотация

Грибковые заболевания (микозы) являются одной из значимых причин частой заболеваемости и смертности рептилий как в условиях содержания в неволе, так и в природных популяциях. Микозы у рептилий могут поражать как кожу и её производные, панцирь, так органы дыхания и внутренние органы, при этом манифестация их клинических проявления нередко сходна с бактериальными, паразитарными, метаболическими патологиями, и могут быть обусловлены как нарушениями содержания, так и различными заболеваниями. В настоящей работе, которая является пилотной по нижегородскому региону, обобщены современные данные о клинических проявлениях, дерматопатологии, и различных вариантах отбора патологического материала, сравнительных методиках, используемых при элементарной диагностике и стандартном лечении грибковых заболеваний рептилий. Проанализированы в сравнении различные способы забора патологического материала, указана их диагностическая ценность при первичном приеме. Особое внимание уделено ситуациям, когда необходима и важна первичная диагностика на практике «здесь и сейчас», для назначения первичного пробного лечения в тяжелых ситуациях. Статья будет полезна начинающим и опытным практикующим ветеринарным врачам, специализирующимся на ветеринарии экзотических животных.

Ключевые слова: рептилии, грибковые заболевания рептилий, микозы рептилий, дерматомикоз, грибковый дерматит, дерматопатология, дерматология рептилий.

FUNGAL DISEASES OF REPTILES: DERMATOLOGY, PATHOLOGY, CYTOLOGICAL DIAGNOSTICS

Research article

Bardakhchieva L.V.^{1,*}, Bardakhchieva U.V.², Litvinova M.N.³¹ ORCID : 0000-0002-5748-4451;² ORCID : 0009-0009-2241-323X;^{1,3} Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L.Ya. Florentyev, Nizhny Novgorod, Russian Federation² Veterinary clinic "Trast-Vet", Saint-Petersburg, Russian Federation

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

Suggested: 25.08.2026; Accepted: 29.09.2026; Published: 19.10.2026

Abstract

Fungal diseases (mycoses) are one of the significant causes of frequent morbidity and mortality in reptiles both in captivity and in natural populations. Mycoses in reptiles can affect the skin and its derivatives, the shell, as well as the respiratory organs and internal organs, while the manifestation of their clinical manifestations is often similar to bacterial, parasitic, metabolic pathologies, and can be caused by both poor maintenance and various diseases. This work, which is a pilot study for the Nizhny Novgorod region, summarizes current data on clinical manifestations, dermatopathology, and various options for collecting pathological material, comparative methods used in elementary diagnostics and standard treatment of fungal diseases of reptiles. Various methods for collecting pathological material are analyzed and compared, and their diagnostic value during the initial consultation is discussed. Particular attention is given to situations where initial diagnostics are necessary and important in the 'here and now', for prescribing initial trial treatment in difficult situations. This article will be useful for both novice and experienced veterinarians specializing in exotic animal medicine.

Keywords: reptiles, reptile mycoses, fungal diseases, mycoses, dermatomycosis, fungal dermatitis, reptile dermatology.

Введение

Дерматологические патологии у черепах различных видов, которые наличествуют в условиях антропогенного содержания по большей части являются многофакторной проблемой, которая требует от ветеринарного специалиста не только клинического опыта, но и глубокого понимания видовой физиологии, знания патологического процесса и

объёмного клинического мышления. Известно, что кожный покров и панцирь черепах, в норме выполняющие защитную, терморегуляторную, метаболическую и различные другие функции, становятся особенно уязвимыми если имеются нарушения микроклимата, имеется несбалансированный рацион или проявляются иммунодефицитные состояния, особенно при содержании в домашних условиях. В результате поражения, вызываемые бактериями и различными грибами становятся частым следствием тяжелой контаминации поврежденных тканей, однако первичная диагностика этих процессов может осложняться рядом объективных факторов [1], [3], [4], [8].

Во-первых, это анатомическая специфика черепах — наличие кератинизированных и достаточно крепких щитков карапакса и пластрона, мощный плотный роговой слой кожи — создает совершенно уникальные условия для колонизации микроорганизмами. Эти условия и эти микроорганизмы принципиально отличаются от таковых у млекопитающих. Во-вторых, доказано, что воспалительный ответ у рептилий характеризуется преобладанием гетерофильных гранулоцитов и достаточно активной макрофагальной реакцией, такие знания требуют от цитолога референсного подхода к изучению, а также специальной интерпретации препаратов. В-третьих, поверхностные соскобы с панциря или кожи неизбежно могут контаминироваться сапрофитной микрофлорой из окружающей среды, что в принципе показывает диагностическую дилемму: как отличить истинный инфекционный процесс от случайного загрязнения образца [2], [5], [6], [7].

Цитологические исследования таких препаратов, несмотря на свою кажущуюся простоту, остаются и еще долго будут оставаться методом первого выбора, после клинического осмотра, при первичной оценке поверхностных поражений у рептилий. Преимуществом такой методики являются минимальная инвазивность, возможность получения быстрого результата и относительно низкая стоимость. Эти аспекты делают цитологию незаменимым инструментом в арсенале ветеринарного врача-специалиста по рептилиям. Однако выбор методов получения материала (соскоб скальпелем, ватная палочка, цитощетка, урогенитальные зонды) и способа окрашивания (дифф-квик (лейкодиф), по Романовскому-Гимзе, по Паппенгейму, по Папаниколау) существенно влияет на информативность препарата. К сожалению, систематизированные данные о сравнительной эффективности различных методик у черепах в литературе представлены весьма фрагментарно, что создает определенные трудности для практикующих специалистов [9], [10], [11], [15].

Настоящее исследование имеет собой цель — восполнить этот пробел. Для этого, на основе анализа серии клинических случаев мы ставим задачу охарактеризовать цитологические паттерны бактериальных и грибковых поражений кожи и панциря у черепах, а также проанализировать диагностическую ценность различных методов забора и окрашивания материала. Полученные результаты, как мы предполагаем, могут служить практическим руководством для ветеринарных врачей, работающих с экзотическими животными.

Методы и принципы исследования

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами, установленными для работы с животными в ветеринарной клинической практике. При формировании протокола соблюдались следующие принципы:

- добровольного информированного согласия;
- минимальной инвазивности;
- конфиденциальности;
- соответствия нормативным требованиям;
- научной добросовестности.

2.1. Дизайн исследования

Исследование выполнено в формате проспективного наблюдения на базе ветеринарной клиники города Нижнего Новгорода. Объектами наблюдения служили красноухие черепахи (*Trachemys scripta elegans*), поступающие на референтный приём с жалобами на патологические изменения структур панциря. Забор биоматериала и последующая цитологическая оценка проводились по стандартизированному протоколу, утверждённому клиникой.

2.2. Отбор животных и формирование выборки

В исследование включали животных при соблюдении следующих условий: подтверждённый вид (*Trachemys scripta elegans*); наличие визуально определяемых патологических изменений панциря (участки размягчения, эрозии, язвенные дефекты, изменение окраски щитков, очаги отслоения рогового слоя); согласие владельца на проведение цитологического исследования и фиксацию результатов для научных целей; отсутствие предшествующей системной антибиотико- или антимикотикотерапии в течение минимум 7 дней до забора материала.

Таблица 1 - Характеристика клинической выборки пациентов с дермальными поражениями

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.1>

Параметр оценки	Характеристика / Значение
Вид животных	Красноухая черепаха (<i>Trachemys scripta elegans</i>)
Общий объем выборки	12 клинических случаев
Этиологическая структура (по данным цитологии)	• Преобладание бактериальной микрофлоры: 7 (58,3%) • Выявление грибковых структур: 5 (41,7%)
Топография поражений	• Карапакс: 6 (50,0%) • Пластрон: 4 (33,3%) • Кожный покров конечностей: 2 (16,7%)

Параметр оценки	Характеристика / Значение
Характер клинических проявлений	Очаговое размягчение и дисколорация рогового слоя, язвенные дефекты с некротическими налётами. У 3 (25,0%) особей идентифицировано полное отслоение щитков с экспозицией подлежащей костной ткани.
Ключевые критерии включения	Отсутствие системной антимикробной или антимикотической терапии ≥ 7 дней до визита; наличие информированного согласия владельца на забор материала

Примечание: $n = 12$

Из анализа исключались: животные без видимых повреждений панциря, поступившие по иному профилю (профилактический осмотр, респираторная патология и др.); случаи, при которых материал оказался неинформативным (недостаточное количество клеточного материала, массивная контаминация, разрушение клеток при транспортировке); черепахи, получавшие местную обработку панциря антисептиками в течение 48 часов до визита; животные с неустановленным видом или гибридные формы.

2.3. Методика забора биоматериала

Материал отбирали с участков патологически изменённого панциря одним из трёх способов в зависимости от характера повреждения:

1. Соскоб — при поверхностных налётах и влажных участках. Стерильный шпатель или скальпель проводили по поверхности повреждения под углом 45° , полученный материал переносили на предметное стекло равномерным мазком.

2. Ватная палочка — при глубоких эрозиях или влажных полостях. Стерильную палочку вводили в зону поражения, материал переносили на стекло методом прокатывания.

3. Цитощётка — при сухих поверхностях и кератинизированных участках. Мягкую щетину прижимали к зоне поражения, после чего материал распределяли по стеклу.

Каждое стекло маркировалось с указанием даты, вида животного, локализации забора и метода отбора. Препараты фиксировали на воздухе в течение 10 минут.

2.4. Окрашивание и микроскопия

Мазки окрашивали двумя методами:

1. Лейкодиф для экспресс-оценки клеточного состава и бактериальной морфологии.

2. Метод Паппенгейма — для детальной дифференциации клеточных структур и визуализации грибковых элементов.

Микроскопию выполняли на световом микроскопе с иммерсионной системой при увеличении $\times 1000$.

Оценивали: клеточный состав (гетерофилы, макрофаги, лимфоциты, эпителиоциты); морфологию и расположение микроорганизмов (внутри- или внеклеточно); наличие грибковых структур (гифы, споры, характер ветвления); фоновые элементы (слизь, фибрин, кристаллы, клеточный детрит). Все выявленные цитологические находки документировались цифровой фотосъёмкой через микроскоп [12], [13], [14], [16].

2.5. Статистическая обработка

Данные представлены в описательном формате. Количественные показатели обработаны с использованием стандартных методов статистики.

Доверительные интервалы по которым проводилась обработка данных указаны в таблице 1 и являются клинической манифестацией

Основные результаты

В описанное исследование включено было 12 идентифицированных клинических случаев, все патологии были отмечены у красноухих черепах (*Trachemys scripta elegans*). У вышеописанных рептилий наблюдались патологические изменения панциря в разных его частях (в карапаксе и пластроне), а так патологические состояния кожного покрова. Нами происследованы и описаны характерные цитологические находки, согласно которым животные были рандомизированы случайным образом на две группы: с преобладанием бактериальной микрофлоры ($n=7$) и с выявлением грибковых структур (при $n=5$). Далее нами была установлена манифестация клинических признаков пациентов.

У всех животных визуально определялись участки поражения панциря, локализованные преимущественно на карапаксе (6 случаев), пластроне (4 случая) и коже конечностей (2 случая). Характер повреждений варьировал от небольшого очагового размягчения рогового слоя и визуализированного изменения его окраски, до сильно выраженных язвенных дефектов с формированием характерных налётов с очагами некроза. У трёх черепах было идентифицировано полное отслоение, либо расслоение роговых щитков с экспозицией подлежащей костной ткани. (см. рис. 1)



Рисунок 1 - Манифестация клинических признаков бактериального поражения панциря красноухой черепахи

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.2>

Примечание: макрофото; нативный вид без окраски; вес черепахи 900 грамм, размер карапакса 17х14 см; Карасева Г.Д., Бардахчиева Л.В., Нижний Новгород, 2026

Далее нами была оценена и описана картина цитологических препаратов при бактериальных поражениях. После чего была проведена световая микроскопия при увеличении $\times 1000$ у окрашенных и не окрашенных препаратов, при оценке которой выявили следующие изменения: клеточный состав характеризовался преобладанием гетерофилов (до 70–85% в поле зрения), значительная часть которых имела признаки дегенерации. Наблюдали кариолизис, цитоплазму, содержащую вакуоли, а также фрагментация ядер. Наряду с дегенеративными формами так же отмечалось присутствие макрофагов (10–20%), содержащие фагоцитированный клеточный детрит и единичные бактериальные клетки.

Микробный пейзаж был морфологически идентифицирован как скопления кокковых и палочковидных форм бактерий, расположенных как экстра- (в межклеточном пространстве), так и интраклеточно (в цитоплазме гетерофилов и макрофагов). Бактерии окрашивались с помощью красителя Лейкодиф в сине-фиолетовые тона, и в случае проведения окраски по Паппенгейму — в интенсивно синий цвет с достаточно чёткой дифференциацией морфологического статуса. Элементы фона, в этом случае включали обильный клеточный детрит, единичные клетки крови и слизистые массы.

Особую специфическую диагностическую ценность для данного исследования представляло интраклеточное (внутриклеточное) расположение бактерий (при поражении кожи рептилии) — этот признак позволял дифференцировать истинный инфекционный процесс от артефактов контаминации сапрофитной микрофлорой с поверхности панциря.

3.1. Цитологическая картина, зарегистрированная нами, при грибковых поражениях

Цитологические препараты, полученные от рептилий с микотическими поражениями демонстрировали качественно иную картину. Клеточный состав характеризовался преобладанием макрофагальной реакции (до 50–60% в поле зрения) при относительно меньшем количестве гетерофилов (20–30%). В отдельных случаях были выявлены многоядерные гигантские клетки похожие на инородные тела, сформировавшиеся в ответ на присутствие грибковых структур.

Грибковые элементы визуализировались в виде ветвящихся септированных гиф шириной 3–5 мкм, а так же в виде округло-овальных спор диаметром 2–4 мкм. (см. рис. 2)

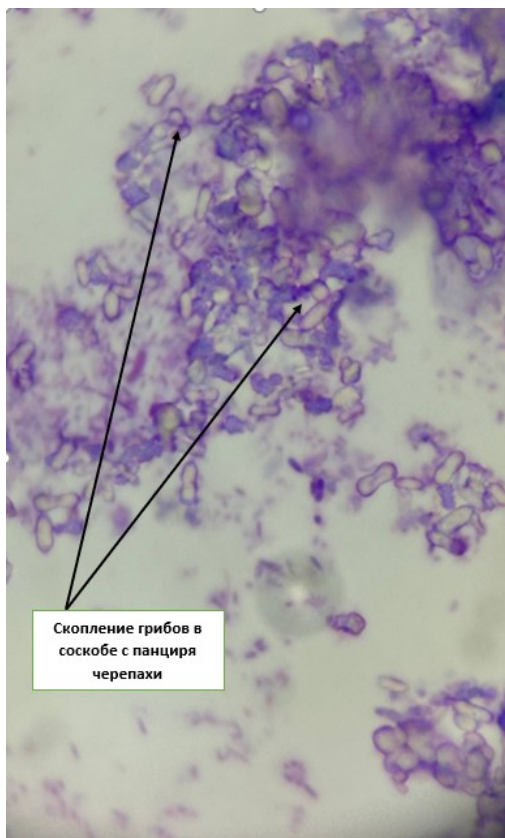


Рисунок 2 - Скопление грибов в соскобе с панциря черепахи

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.3>

Примечание: микрофото; ув.х1000, световая микроскопия, иммерсия, окраска по Паппенгейму (Бардахчиева У.В., Санкт-Петербург, 2026)

При окрашивании Лейкодиф гифы окрашивались в бледно-розовые тона, что затрудняло их чёткую визуализацию на фоне клеточных элементов. При использовании метода окраски по Паппенгейму обеспечивалась значительно лучшее контрастирование. В этом случае гифы приобретали интенсивно синий цвет с отчётливой дифференциацией перегородок и характера ветвления, споры окрашивались в тёмно-синий цвет.

Очевидным характерным признаком являлось расположение грибковых структур преимущественно в толще роговых масс и вокруг кератинизированных чешуек, что подтверждало их тканевую инвазию, а не поверхностную контаминацию. Достаточно часто встречались смешанные поражения как бактериями, так и грибами (см. рис. 3, рис.4)

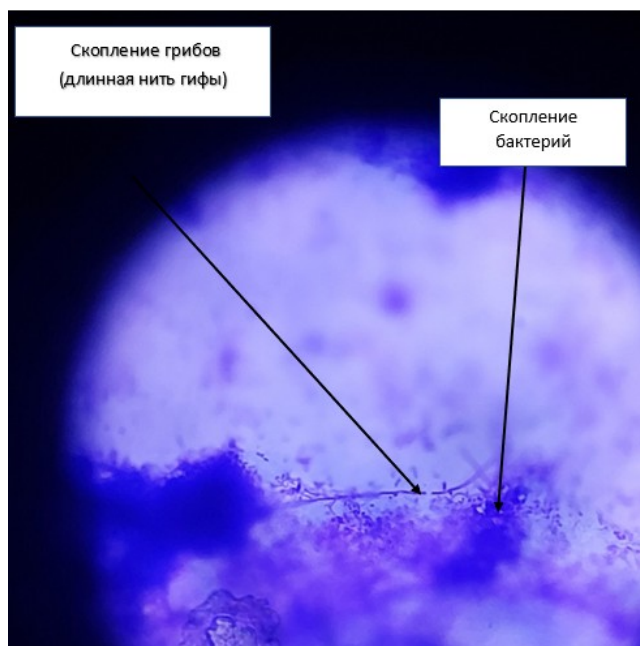


Рисунок 3 - Скопление грибов (длинная нить гифы) и бактерий в соскобе с панциря черепахи

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.4>

Примечание: микрофото; ув.1000, иммерсия, световая микроскопия, окраска по Паппенгейму, (Бардахчиева Л.В., Карасева Г.Д. Нижний Новгород, 2026)

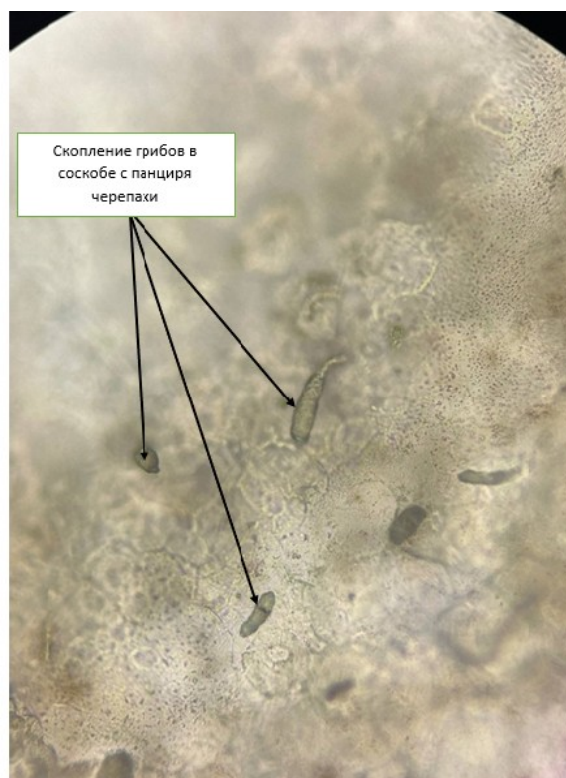


Рисунок 4 - Скопление грибов в соскобе с панциря черепахи

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.5>

Примечание: микрофото; скопление грибов в соскобе с панциря черепахи. ув.х1000, нативный (не окрашенный) препарат, иммерсия (Бардахчиева У.В., Санкт-Петербург, 2026)

3.2. Сравнительная оценка методов забора материала

Анализ качества препаратов в зависимости от метода забора показал следующие результаты. Соскоб скальпелем обеспечивал наибольшую информативность при влажных поражениях и налётах: препараты содержали достаточное

количество клеточного материала с сохранной морфологией, позволяющей оценивать интрацеллюлярное расположение микроорганизмов. Ватная палочка давала удовлетворительные результаты при глубоких эрозиях, однако качество препаратов снижалось при сухих поверхностях из-за адгезии материала к волокнам тампона. Цитоцётка оказалась наиболее эффективной при заборе материала с сухих кератинизированных участков, обеспечивая получение достаточного количества роговых масс с включёнными в них микроорганизмами. В результате проведенной работы нами была составлена таблица (см. табл.2) в которой, в сравнительном аспекте были представлены полученные нами данные.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика методов забора цитологического материала при поражениях панциря у хелидоний

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.12.6>

Критерий оценки	Соскоб скальпелем	Ватная палочка	Цитоцётка
Показания к использованию	Влажные налёты, поверхностные эрозии, экссудативные очаги	Глубокие язвенные дефекты, влажные полости, труднодоступные участки	Сухие кератинизированные поверхности, плотные роговые щитки
Количество клеточного материала	Обильное, достаточное для многократной микроскопии	Умеренное, зависит от глубины поражения	Достаточное, преимущественно роговые массы
Сохранность морфологии клеток	Высокая: монослойное расположение, минимальные артефакты	Средняя: возможна фрагментация при переносе материала	Высокая: щадящий забор обеспечивает сохранность структур
Визуализация интрацеллюлярных микроорганизмов	Отличная: чёткая дифференциация внутриклеточных и внеклеточных форм	Удовлетворительная: возможны наслоения клеток	Хорошая: микроорганизмы визуализируются в толще роговых чешуек
Риск контаминации	Низкий: забор из глубины поражения	Средний: возможен захват поверхностной сапрофитной флоры	Низкий: целенаправленный забор с конкретного участка
Техническая доступность	Высокая: метод доступен в любой клинике	Высокая: не требует специальных навыков	Средняя: необходим специализированный инструментарий
Информативность при бактериальных поражениях	Высокая	Средняя	Средняя
Информативность при грибковых поражениях	Средняя	Низкая	Высокая

Примечание: оценка информативности проведена ретроспективно на основании корреляции цитологических находок с клиническим ответом на специфическую терапию

3.3. Сравнительная оценка методов окрашивания

Окрашивание красками Лейкодиф позволяло быстро оценить общий клеточный состав и выявить бактериальные формы, однако визуализация грибковых элементов была недостаточно контрастной. Метод Паппенгейма, несмотря на большую временную затратность, обеспечивал превосходную дифференциацию как клеточных структур, так и грибковых гиф, что делало его предпочтительным при подозрении на микотическую этиологию поражения.

3.4. Терапевтический ответ и верификация диагноза

Всем животным после цитологической диагностики было назначено наружное лечение в соответствии с выявленной патологией. При бактериальных поражениях применялись местные антисептические обработки (хлоргексидин 0,05%, мирамистин) с последующим нанесением мазевых форм антибиотиков (левомеколь, синтомициновая эмульсия, бактробан). При грибковых поражениях использовались наружные антимикотические препараты (клотримазол, тербинафин) в форме крема или раствора.

У 10 из 12 животных (83,3%) отмечена положительная динамика в течение 14–21 дня лечения: уменьшение площади поражений, прекращение экссудации, формирование зоны эпителизации. У двух черепах с глубокими язвенными дефектами костной ткани терапевтический ответ был частичным, что потребовало дополнения терапии системными препаратами.

Положительный ответ на специфическую терапию ретроспективно подтвердил корректность цитологической диагностики и обоснованность выбора тактики лечения.

Обсуждение

Грибковые заболевания рептилий представляют собой диагностически сложную группу патологий, поскольку клинические проявления поражений кожи и кератинизированных структур могут быть неспецифичными и существенно варьировать в зависимости от вида животного, локализации процесса, его продолжительности и наличия predisposing факторов. В этой связи особое значение приобретает метод, позволяющий непосредственно оценить клеточный состав патологического материала и одновременно выявить признаки присутствия грибковых элементов. Проведённые нами цитологические исследования демонстрируют, что цитологическая диагностика может рассматриваться как доступный и информативный инструмент первичной оценки микотических поражений у рептилий [7], [8], [9], [10].

Одним из ключевых преимуществ цитологического исследования является возможность получения диагностически значимой информации непосредственно из очага поражения без необходимости сложных лабораторных процедур. Исследование мазков позволяет оценить характер воспалительной реакции, клеточный состав патологического материала, степень дегенеративных изменений и, что особенно важно при подозрении на микоз, обнаружить грибковые структуры непосредственно в исследуемом материале. Таким образом, цитология позволяет одновременно получить информацию о характере воспалительного процесса и наличии предполагаемого инфекционного агента.

Полученные нами результаты показывают, что при микотических поражениях цитологическая картина не должна интерпретироваться исключительно как факт обнаружения грибковых элементов. Принципиальное значение имеет их сочетание с клеточной реакцией и клинической картиной. Обнаружение грибковых структур в патологическом материале приобретает значительно большее диагностическое значение при наличии выраженной воспалительной реакции и соответствующих клинических изменений. Такой комплексный подход позволяет снизить риск гипердиагностики, связанной с возможным присутствием грибов на поверхности кожи или в окружающей среде.

Особенностью цитологического исследования рептилий является необходимость учитывать видовые особенности клеточного состава крови и воспалительной реакции. Цитологическая интерпретация у рептилий не может полностью основываться на критериях, разработанных для собак и кошек. Морфология лейкоцитов, соотношение различных клеточных популяций и характер воспалительной реакции имеют свои особенности, поэтому оценка цитологических препаратов требует специального опыта в области рептильной цитологии. Это особенно важно при диагностике хронических кожных процессов, при которых клеточная реакция может быть менее выраженной или иметь смешанный характер [4], [9], [13], [14].

В проведённых нами исследованиях цитология позволила выявлять не только непосредственно грибковые структуры, но и особенности клеточного микроокружения патологического очага. Это существенно расширяет диагностическую ценность метода. В отличие от простого микологического исследования, при котором основным результатом является обнаружение или идентификация гриба, цитология позволяет одновременно оценить реакцию организма на патологический процесс. Таким образом, один цитологический препарат может предоставлять информацию сразу о нескольких компонентах заболевания: воспалении, клеточной дегенерации, наличии микроорганизмов и характере патологического экссудата.

Особенно важным представляется использование цитологии при поражениях кожи и панциря, поскольку именно эти локализации являются одними из наиболее доступных для получения материала. При поверхностных поражениях материал может быть получен непосредственно из патологического очага, что делает цитологическое исследование практически применимым в условиях ветеринарного приёма. Для рептилий это имеет дополнительное значение вследствие особенностей обращения с пациентами, необходимости минимизировать стресс и ограничения применения инвазивных диагностических процедур.

Современная литература подтверждает перспективность цитологии в диагностике заболеваний рептилий. В частности, работы, посвящённые рептильной цитологии, подчёркивают необходимость учитывать видовые особенности клеточной морфологии при интерпретации препаратов. Raskin рассматривала цитологию рептилий как самостоятельное направление диагностической цитологии, а последующие исследования расширили представления о морфологии клеток крови и воспалительных реакциях у различных видов рептилий. Это создаёт методологическую основу для применения цитологического исследования не только при системных заболеваниях, но и при локальных инфекционных процессах [12], [13].

При этом цитология не должна рассматриваться как метод, позволяющий во всех случаях установить видовую принадлежность грибкового агента. Обнаружение грибковых структур на цитологических препаратах позволяет заподозрить микотический процесс и подтвердить наличие грибковых элементов в исследованном материале, однако видовая идентификация возбудителя требует применения дополнительных методов. Поэтому наиболее корректным представляется использование цитологии как метода первичной диагностики и морфологической оценки патологического очага, который при необходимости может быть дополнен культуральным или молекулярным исследованием.

Особое значение имеет возможность использования цитологии для дифференциальной диагностики микотических и немикотических поражений кожи. Клинически корки, эрозии, язвы, изменение цвета кожи и локальные нарушения структуры покровов могут наблюдаться при бактериальных инфекциях, паразитарных заболеваниях, травмах, нарушениях линьки и различных дерматологических состояниях. Поэтому визуальная оценка поражения сама по себе не всегда позволяет определить его этиологию. Цитологическое исследование позволяет перейти от макроскопического описания поражения к объективной оценке клеточного и микробного состава патологического материала.

Наши наблюдения также подчёркивают значение качества получения цитологического материала. Диагностическая информативность препарата определяется не только используемой методикой окраски, но и выбором

участка для забора материала, глубиной и характером поражения, количеством полученного материала и правильностью его подготовки. При поверхностных поражениях особенно важно исследовать материал из наиболее активной зоны патологического процесса, поскольку исследование исключительно поверхностных корок может не отражать клеточный состав более глубоких участков поражения.

Ещё одним важным преимуществом цитологического подхода является возможность его применения динамически. Повторные цитологические исследования могут использоваться для оценки изменения клеточной реакции и наличия грибковых элементов в процессе лечения. Это создаёт предпосылки для применения цитологии не только как первоначального диагностического метода, но и как инструмента мониторинга пациента. Однако для определения прогностической ценности таких изменений необходимы дальнейшие исследования с унифицированной системой цитологической оценки.

Вместе с тем необходимо учитывать ограничения проведённого нами исследования. Цитологическая картина зависит от локализации и стадии патологического процесса, качества полученного материала и выраженности воспалительной реакции. Отсутствие грибковых элементов в конкретном цитологическом препарате не может автоматически исключать микоз, особенно при небольшом количестве возбудителя, неравномерном распределении патологического процесса или недостаточном количестве диагностического материала. Поэтому отрицательный цитологический результат должен интерпретироваться с учётом клинических данных и, при сохранении высокого клинического подозрения, рассматриваться как основание для дальнейшего исследования, а не как окончательное исключение заболевания.

Важным результатом проведённой работы является демонстрация того, что цитологическое исследование может занимать самостоятельное место в алгоритме диагностики микозов рептилий. Его ценность заключается в сочетании относительной простоты, скорости получения результата, возможности непосредственной оценки патологического очага и одновременного выявления воспалительной реакции и грибковых структур. Для ветеринарной практики это особенно актуально в ситуациях, когда решение о начале дальнейшего диагностического поиска или терапии необходимо принять непосредственно при первичном обращении животного.

Таким образом, проведённые нами цитологические исследования позволяют рассматривать цитологию как практически значимый метод диагностики микотических поражений рептилий, прежде всего кожных и поверхностных поражений. Метод позволяет перейти от неспецифического клинического описания дерматологического процесса к его клеточной характеристике и выявлению грибковых элементов. При этом максимальная диагностическая ценность цитологии достигается при комплексной интерпретации результатов с учётом клинической картины, локализации поражения и анамнестических данных.

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка стандартизированной системы цитологической оценки микозов рептилий, включающей описание клеточного состава, характера воспалительной реакции, морфологии и количества грибковых элементов, а также критериев оценки динамики патологического процесса. Создание такого подхода может повысить воспроизводимость результатов и способствовать более широкому внедрению цитологии в клиническую диагностику заболеваний рептилий.

Заключение

Проведённое цитологическое обследование красноухих черепах с дермальными поражениями панциря и кожи позволило нам сформулировать ряд положений, имеющих практическую значимость для ветеринарии экзотических животных.

Установлено, что цитологический анализ биоматериала, полученного с участков патологически изменённого панциря, обеспечивает достаточную информативность для первичной дифференциации бактериальной и микотической этиологии поражения. Ключевым диагностическим маркером истинного инфекционного процесса при бактериальных поражениях служит интрацеллюлярное расположение микроорганизмов в цитоплазме гетерофилов и макрофагов при исследовании кожи рептилий, что позволяет отграничить инвазивную инфекцию от сапрофитной контаминации поверхности кератинизированных щитков. Кроме цитологической диагностики, которая может являться первичной диагностикой естественно рекомендуется проводить посев на состав микрофлоры и чувствительность к антибиотикам и антимикотикам.

При микотических поражениях определяющим признаком является визуализация ветвящихся септированных гиф и спор в толще роговых масс на фоне макрофагально-гистиоцитарной реакции, нередко с формированием многоядерных гигантских клеток. Окрашивание по Паппенгейму демонстрирует существенное преимущество перед методом с использованием красителя Лейкодиф в отношении контрастности грибковых элементов, что делает его предпочтительным при подозрении на микотическую природу процесса.

Выбор инструментария для забора материала детерминирует диагностическую ценность препарата: соскоб скальпелем оптимален для влажных поражений, цитошётка — для сухих кератинизированных участков, ватная палочка — для глубоких эрозий.

Положительный терапевтический ответ у 83,3% животных на специфическую наружную терапию, назначенную на основании цитологической диагностики, ретроспективно может подтверждать валидность предложенного диагностического алгоритма.

Таким образом, основным практическим выводом является то, что цитология при микозах рептилий представляет собой не вспомогательный, а самостоятельный диагностический инструмент, позволяющий быстро получить морфологическую информацию о патологическом очаге и выявить признаки грибковой инфекции. При этом её результаты должны интерпретироваться с пониманием возможностей и ограничений метода, а окончательная этиологическая характеристика возбудителя при необходимости требует применения дополнительных лабораторных подходов.



Полученные данные могут быть использованы в качестве практического руководства для ветеринарных специалистов, работающих с рептилиями, и служат основанием для дальнейших исследований с привлечением более обширных выборок и методов иной верификации возбудителей.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Campbell T.W. Exotic animal hematology and cytology / T.W. Campbell. — Ames : Wiley-Blackwell, 2015. — DOI: 10.1002/9781118993705.
2. Di Ianni F. Conjunctival flora of clinically normal and diseased turtles and tortoises / F. Di Ianni, P.L. Dodi, C.S. Cabassi [et al.] // BMC Veterinary Research. — 2015. — Vol. 11. — Art. 91. — DOI: 10.1186/s12917-015-0405-x.
3. Divers S.J. Mader's reptile and amphibian medicine and surgery / Ed. by S.J. Divers, S.J. Stahl. — St. Louis : Elsevier. — 2019.
4. Garcês A. First report of a cutaneous and shell mycosis in an Ouachita Map Turtle (*Gratemys ouachitensis*, Cagle, 1953) by *Fusarium solani* / A. Garcês, H. Fernandes, D. Salinas [et al.] // Veterinarska stanica. — 2023. — Vol. 54. — № 5. — P. 591–594. — DOI: 10.46419/vs.54.5.3.
5. Garner M.M. Reptile neoplasia: a retrospective study of case submissions to a specialty diagnostic service / M.M. Garner, S.M. Hernandez-Divers, J.T. Raymond // Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice. — 2004. — Vol. 7. — № 3. — P. 653–671. — DOI: 10.1016/j.cvex.2004.04.002.
6. Hatt J.-M. Dermatological diseases in reptiles / J.-M. Hatt // Schweizer Archiv für Tierheilkunde. — 2010. — Vol. 152. — № 3. — P. 123–130. — DOI: 10.1024/0036-7281/a000030.
7. Hellebuyck T. Dermatological diseases in lizards / T. Hellebuyck, F. Pasmans, F. Haesebrouck [et al.] // The Veterinary Journal. — 2012. — Vol. 193. — № 1. — P. 38–45. — DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.02.001.
8. Jacobson E.R. Mycotic diseases of reptiles / E.R. Jacobson, J.L. Cheatwood, L.K. Maxwell // Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine. — 2000. — Vol. 9. — № 2. — P. 94–101. — DOI: 10.1053/AX.2000.4621.
9. McArthur S. Medicine and surgery of tortoises and turtles / Ed. by S. McArthur, R. Wilkinson, J. Meyer. — Oxford : Wiley-Blackwell, 2004. — 608 p.
10. Nardoni S. Shell mycosis in a group of Hermann's tortoises (*Testudo hermanni*) / S. Nardoni, P. Lungonelli, R. Papini [et al.] // Veterinary Record. — 2012. — Vol. 170. — № 3. — P. 76. — DOI: 10.1136/vr.100261.
11. Okoh G.R. Herpesviruses in reptiles / G.R. Okoh, P.F. Horwood, D. Whitmore [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. — 2021. — Vol. 8. — Art. 642894. — DOI: 10.3389/fvets.2021.642894.
12. Raskin R.E. Canine and feline cytology: a color atlas and interpretation guide / R.E. Raskin, D.J. Meyer. — St. Louis : Saunders. — 2016. — 544 p. — DOI: 10.1016/C2011-0-06737-6.
13. Stacy N.I. Reptilian eosinophils: beauty and diversity by light microscopy / N.I. Stacy, R.E. Raskin // Veterinary Clinical Pathology. — 2015. — Vol. 44. — № 2. — P. 177–178. — DOI: 10.1111/vcp.12246.
14. Scheelings T.F. Dermatology—skin / T.F. Scheelings, T. Hellebuyck // Mader's reptile and amphibian medicine and surgery / Ed. by S.J. Divers, S.J. Stahl. — St. Louis : Elsevier Saunders. — 2019. — P. 699–711. — DOI: 10.1016/B978-0-323-48253-0.00069-6.
15. Stringer E.M. Phaeohyphomycosis of the carapace in an Aldabra tortoise (*Geochelone gigantea*) / E.M. Stringer, M.M. Garner, J.S. Proudfoot [et al.] // Journal of Zoo and Wildlife Medicine. — 2009. — Vol. 40. — № 1. — P. 160–167. — DOI: 10.1638/2008-0035.1.
16. Sutton D.A. Isolation and characterization of a new fungal genus and species, *Aphanoascella galapagosensis*, from carapace keratitis of a Galapagos tortoise (*Chelonoidis nigra microphyes*) / D.A. Sutton, Y. Marín, E.H. Thompson [et al.] // Medical Mycology. — 2013. — Vol. 51. — № 2. — P. 113–120. — DOI: 10.3109/13693786.2012.701767.
17. Sykes J.M. Reptile hematology / J.M. Sykes, E. Klaphake // Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice. — 2015. — Vol. 18. — № 1. — P. 63–82. — DOI: 10.1016/j.cvex.2014.09.011.