

УДК: 619:616:579.831:616.24-002.828:569.537  
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2026.1.218

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НОКАРДИОЗА ЛЁГКИХ У ДЕЛЬФИНА (ТИХООКЕАНСКАЯ АФАЛИНА TURSIOPS ADUNCUS)

Любченко Е.Н.<sup>1</sup> – канд. ветеринар. наук, доц., доц. каф. незаразных болезней хирургии и акушерства (ORCID 0000-0002-9441-8250); Волков С.В.<sup>\*2</sup> – канд. ветеринар. наук, доц. каф. инфекционных болезней (ORCID 0000-0002-7139-927X)

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет им. акад. Д. Н. Прянишникова»

\* volkov\_sw@mail.ru

**Ключевые слова:** дельфин, нокардиоз, легкие, гистохимия, иммунодефицит.  
**Key words:** dolphin, nocardiosis, lungs, histochemistry, immunodeficiency.

Поступила: 15.08.2025

Принята к публикации: 05.03.2026  
Опубликована онлайн: 01.04.2026



### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты патологоанатомического вскрытия трупа теленка дельфина тихоокеанской афалины (*Tursiops aduncus*) и результаты гистологического и гистохимического исследования отобранных образцов органов. Нами был установлен диагноз нокардиоз легких. Нокардиоз — это инфекционное заболевание, вызываемое различными аэробными почвенными сапрофитами — грамположительными палочками рода *Nocardia*. Заболевание может проявляться в виде острой, подострой или хронической инфекции, часто в кожной, лёгочной или диссеминированной форме. *Nocardia* spp. вызывают у млекопитающих пиогранулематозные поражения различных органов, чаще всего лёгких. Макроскопически различают узелковую, абсцедирующую, эрозивную, язвенную, фунгозную (грибовидную) и диффузную формы актиномикозов. К актиномикозу и нокардиозу восприимчивы крупный рогатый скот, реже — свиньи, овцы, козы и лошади и морские млекопитающие. Заражение происходит при вдыхании пыли, содержащей бактерии, или при прямом попадании бактерий в организм через порезы или царапины, когда в них попадает загрязнённая почва или вода. Исследования морской воды и морского дна выявили наличие актинобактерий разных родов и видов. Как у ластоногих, так и у китообразных чаще заболевают молодые животные, чем взрослые. При гистологическом исследовании с гематоксилином и эозином, а также по методу кислотоустойчивого окрашивания, невозможно достоверно определить бактерии класса Actinobacteria. Однако модифицированное кислотоустойчивое окрашивание и метод Грокотта с использованием метенамина серебра не только выявляет характерные признаки актинобактерий, но и позволяет дифференцировать Нокардии от Актиномицетов. В литературе имеется единственное сообщение о лёгочном нокардиозе у тихоокеанской афалины (*Tursiops aduncus*), в связи с чем считаем, что наш клинический случай заслуживает внимания.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Нокардиоз является относительно редким, но широко распространенным и хорошо охарактеризованным заболеванием человека и животных. Оно вызывается повсеместными, сапрофитными, грамположительными, кислотоустойчивыми, нитевидными, аэробными, неподвижными, неспорообразующими бактериями, принадлежащими к роду *Nocardia*. *Nocardia* sp. может выступать в качестве основного патогена, более распространены оппортунистические инфекции, которые могут развиваться различными путями инфицирования: вдыханием, проглатыванием или загрязнением раны с последующим риском потенциальной сосудистой инвазии и, как следствие развитие генерализованной инфекции. [5, 6] У млекопитающих описаны пять основных проявлений, а именно: легочные; кожные, которые подразделяются на поверхностные, подкожные и мицетомы; нервные (без вовлечения легких); системные (охватывающие два или более органов); маститы (в первую очередь у молочного скота) [9].

К нокардиозу восприимчивы крупный рогатый скот, реже — свиньи, овцы, козы и лошади, зарегистрированы случаи нокардиоза и у морских млекопитающих, живущих как на свободе, так и в неволе повсеместно. Исследования морской воды и морского дна выявили наличие актинобактерий разных родов и видов. Как у ластоногих, так и у китообразных чаще заболевают молодые животные, чем взрослые. Среди китообразных нокардиоз протекает чаще в виде системной формы, вовлекающей два и более органов [1, 3]. Легочный нокардиоз является распространенным явлением особенно у полосатых дельфинов (*Stenella coeruleoalba*), короткоплавниковых гринд (*Globicephala macrorhynchus*), тихоокеанских афалин (*Tursiops gilli*), атлантических афалин (*Tursiops truncatus*), косаток (*Orcinus orca*) и белух (*Delphinapterus leucas*), живущих на свободе. [1, 5]. В литературе имеются единичные сообщения о легочном нокардиозе у тихоокеанской афалины (*Tursiops*

*aduncus*), живущей в неволе [6]. При этом многие авторы склоняются к тому, что причиной развития нокардиоза и прочих грибковых инфекций является иммунодефицит, возникший на фоне морбиливирусной инфекции. [4, 7]. Иммунодефицитное состояние было определено при гистологическом исследовании лимфоидной ткани лимфатических узлов и селезенки. Отмечалась потеря архитектуры лимфатических узлов с атрофией лимфоидной ткани, в то время как в селезенке отмечали гиперплазию белой пульпы. [2, 7]

*Nocardia* spp. вызывает у млекопитающих пиогранулематозные поражения различных органов, чаще всего лёгких. Макроскопически различают узелковую, абсцедирующую, эрозивную, язвенную, фунгозную (грибовидную) и диффузную формы актиномикозов. Для узелковой формы характерны округлые или множественные (величиной до горошины) серо-желтые или бело-желтые плотные гранулемы. При микроскопическом исследовании обнаруживаются так называемые друзы (колонии в виде лучистой розетки), размеры которых в зависимости от возраста колоний составляют 20 — 250 мкм; средний размер друз 60 — 80 мкм. Часто, колонии окружены нейтрофильным экссудатом. Как правило инфекция развивается в организме с определенной стадией подавления иммунитета. Отмечено, что у животных или человека с низким количеством Т-клеток или другими осложнениями, связанными с Т-клетками, могут быть более высокие шансы заразиться [1, 5].

При гистологическом исследовании с гематоксилином и эозином, а также по методу кислотоустойчивого окрашивания, невозможно достоверно определить бактерии класса Actinobacteria. Однако модифицированное кислотоустойчивое окрашивание и метод Грокотта с использованием метенамина серебра не только выявляет характерные признаки актинобактерий, но и позволяет дифференцировать Нокардии от Актиномицетов [1, 5].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

В нашем исследовании проведено вскрытие теленка дельфина (тихоокеанская афалина *Tursiops aduncus*), жившего и погибшего в неволе.

Вскрытие проводилось по стандартному протоколу. Органы с наиболее выраженными патологическими изменениями – легкие, селезенка, лимфатические узлы были отобраны для дальнейшего гистологического исследования. Патологический материал (кусочки отобранных органов) были зафиксированы в 10% формалине для дальнейшего приготовления гистологических микропрепаратов. Для общей оценки и микроскопического анализа использовали стандартное окрашивание гематоксилином и эозином. Для дифференциальной диагностики использовали специальные гистохимические методы окрашивания по Грокотту, Циллю-Нильсену и PAS.

Гистологические препараты были переведены в цифровые при помощи автоматической сканирующей системы Vision A1© от компании Медика Продакт, Россия (West Medica) и далее просмотрены с помощью программного обеспечения для просмотра цифровых препаратов Vision© от компании Медика Продакт, Россия.

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

На патологоанатомическое вскрытие для выяснения причин смерти поступил теленок тихоокеанской афалины (*Tursiops aduncus*) с единственными анамнестическими данными: апатия, анорексия. Летальный исход наступил в течение 2 суток после проявления данных симптомов. Наружный осмотр позволил установить пеннистую жидкость светло-коричневого цвета, выделяющуюся из дыхала.

*Макрокартина органов с выраженными патологическими изменениями:*

- Лимфатические узлы средостения красно-серого цвета, гиперплазированные, их консистенция плотная, на разрезе блестящие;

- В легких при патологоанатомическом исследовании обнаружили признаки гнойно - фибринозной лобарной пневмо-

нии. В грудной полости между легочной и костальной плевроми слева имелся обширный участок серозно-фибринозного слипчивого воспаления, а справа фибринозное воспаление легочной плевры - она была матовой, серо-красного цвета, с наложениями фибрина. Легкие имели плотную консистенцию, на поверхности и разрезе легочная ткань была красного цвета. Левая и правая средняя и диафрагмальная доли легкого на разрезе темно-красного цвета (Рис. 1.). В данных долях легкого с наружной и внутренней стороны имелись множественные инкапсулированные очаги округлой формы размером от 2 до 10 см с гнойно-фибринозным содержимым (Рис. 2.).

- Селезенка темно-красного цвета, округлой формы, с переполненными кровью сосудами и сухой поверхностью паренхимы на разрезе.

Результаты гистологического исследования отобранных для анализа органов:

Селезенка: капсула утолщенная, красная пульпа умеренная, состоит более чем на 90% из эритроцитов. Белая пульпа представлена множественными, крупными лимфоидными фолликулами с четкой стратификацией слоев. Герминативные центры крупные, состоят из крупных и мелких лимфоцитов, далее четкая мантийная зона, состоящая преимущественно из мелких лимфоцитов и широкая маргинальная зона. (Рис. 3.)

Лимфатические узлы: структура нарушена, стратификация стерта, выраженная атрофия маргинального и мантийного слоев лимфоидных фолликулов, тотальный синусовый гистиоцитоз. (Рис. 4.)

Легкие: структура органа нарушена, легочная ткань безвоздушная: на фоне распространенного альвеолярного отека, просветы альвеол заполнены серозно-фибринозным экссудатом с примесью клеточного детрита. Многоочаговый выраженный периваскулярный отек. В просветах крупных бронхов плотный нейтрофильный инфильтрат. Плевра разрыхлена, отечна, со слабо-умеренной лейкоцитарной инфильтрацией. В каждом образце легких выявлены крупные инкапсулиро-

ванные абсцессы с большим количеством макрофагов с образованием макрофагальных гранулём и множеством структур с базофильным центром и эозинофильной, игольчатой периферией, что характерно для микроорганизмов, относящихся к типу *Astinobacteria*. (Рис. 5).

Для дифференциальной диагностики актиномикоза и нокардиоза было прове-

дено гистохимическое окрашивание по Грокотту, Цилю-Нильсену и PAS. Результаты показали, что структуры имели положительную окраску PAS и по Цилю-Нильсену, но отрицательную реакцию по Грокотту, что характерно для нокардий и не характерно для актиномицетов (Рис. 6.).



Рисунок 1 – Грудная полость. Обширный участок серозно-фибринозного слипчивого воспаления плевры.



Рисунок 2 – Множественные инкапсулированные очаги округлой формы с гнойно-фиброзным содержимым.

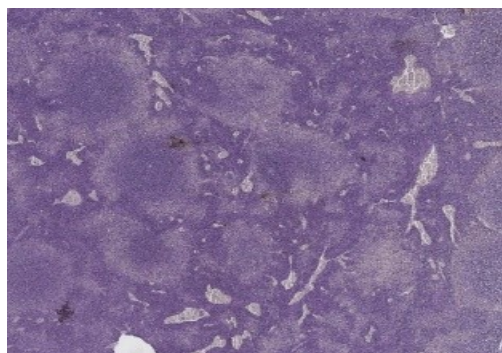


Рисунок 3 – Белая пульпа селезенки. Множественные крупные лимфоидные фолликулы. Окраска гематоксилин эозин, увеличение x100.

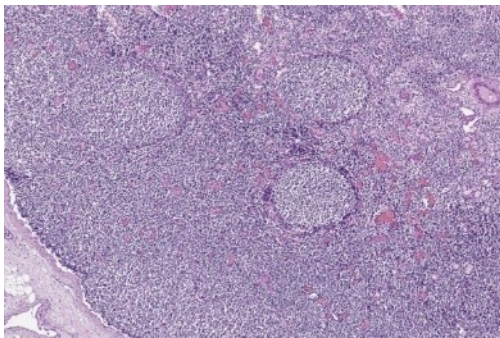


Рисунок 4 – Лимфатический узел. Выраженная атрофия маргинального и мантийного слоя лимфоидных фолликулов. Окраска гематоксилин эозин, увеличение  $\times 100$ .

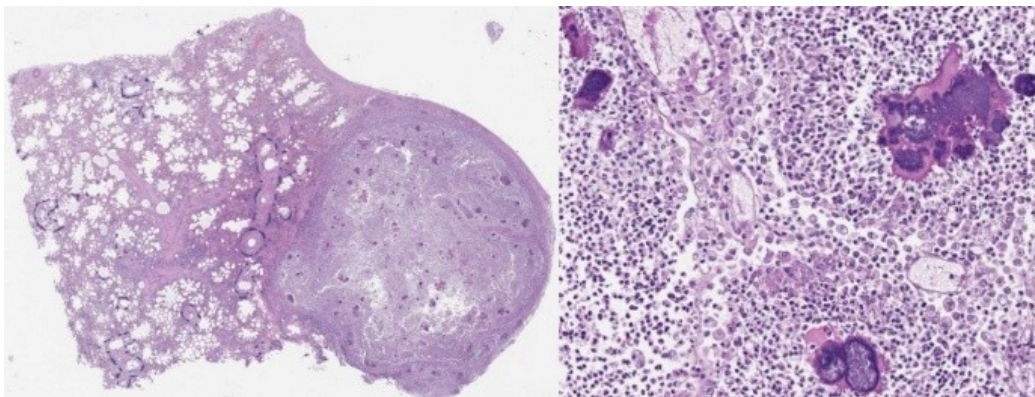


Рисунок 5 – Слева, крупный инкапсулированный абсцесс в легком. Окраска гематоксилин эозин, увеличение  $\times 40$ . Справа содержимое абсцесса легкого с множеством структур с базофильным центром и эозинофильной, игольчатой периферией. Окраска гематоксилин эозин, увеличение  $\times 400$ .

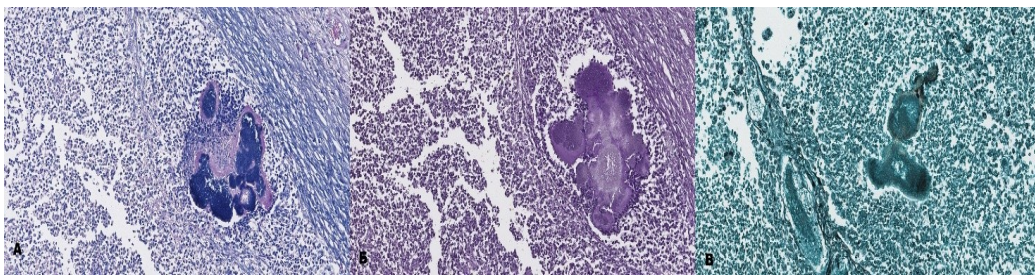


Рисунок 6 – Результат гистохимического окрашивания. А) Положительная окраска по Цилю-Нильсену; Б) Положительная окраска PAS; В) Отрицательная окраска по Грокотту. Увеличение  $\times 400$ .

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

В совокупности данных патологоанатомического вскрытия и результатов морфологического и гистохимического исследования, было заключено, что смерть дельфина наступила от дыхательной не-

достаточности, наступившей в следствии гнойной бронхопневмонии, возникшей в результате нокардиоза легких на фоне иммунодефицита, что согласно литературным данными, характерного для вирусной инфекции *Dolphin Morbillivirus*.

**A CLINICAL CASE OF PULMONARY NOCARDIOSIS IN A DOLPHIN (PACIFIC BOTTLENOSE DOLPHIN TURSIOPS ADUNCUS)**

**Lyubchenko E.N.**<sup>1</sup> – Candidate Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Non-Communicable Diseases of Surgery and Obstetrics (ORCID 0000-0002-9441-8250); **Volkov S.V.**<sup>2</sup> – Candidate Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases (ORCID 0000-0002-7139-927X)

<sup>1</sup> Primorsky State Agrarian and Technological University

<sup>2</sup> Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov

\*\* volkov\_sw@mail.ru

**ABSTRACT**

The article presents the results of a pathoanatomical autopsy of a calf of a Pacific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*) and the results of histological and histochemical examination of selected organ samples. We have been diagnosed with pulmonary nocardiosis. Nocardiosis is an infectious disease caused by various aerobic soil saprophytes, gram-positive rods of the genus *Nocardia*. The disease can manifest itself as an acute, subacute, or chronic infection, often in a cutaneous, pulmonary, or disseminated form. *Nocardia* spp. They cause pyogranulomatous lesions of various organs in mammals, most often the lungs. Macroscopically, nodular, abscessing, erosive, ulcerative, fungous (fungal) and diffuse forms of actinomycosis are distinguished. Cattle are susceptible to actinomycosis and nocardiosis, less often pigs, sheep, goats and horses, and marine mammals. Infection occurs when dust containing bacteria is inhaled, or when bacteria enter the body directly through cuts or scratches, when contaminated soil or water enters them. Studies of seawater and the seabed have revealed the presence of actinobacteria of different genera and species. In both pinnipeds and cetaceans, young animals are more likely to become ill than adults. During histological examination with hema-

toxylin and eosin, as well as by the method of acid-resistant staining, it is impossible to reliably identify bacteria of the Actinobacteria class. However, modified acid-resistant staining and the Grocott method using silver methenamine not only reveals the characteristic features of actinobacteria, but also makes it possible to differentiate *Nocardia* from Actinomycetes. There is only one report in the literature about pulmonary nocardiosis in the Pacific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*), and therefore we believe that our clinical case deserves attention.

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Di Francesco G. et al. Coinfection by *Ureaplasma* spp., *Photobacterium damsela* and an Actinomyces-like microorganism in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) with pleuropneumonia stranded along the Adriatic coast of Italy // *Research in Veterinary Science*. – 2016. – T. 105. – C. 111-114.
2. Di Guardo G. et al. Comparative immunology of marine mammals // *Frontiers in Immunology*. – 2019. – T. 10. – C. 2300.
3. El-sersy N. A., Abou-Elela G. M. Antagonistic effect of marine *Nocardia brasiliensis* against the fish pathogen *Vibrio damsela*: Application of Plackett // *IJO*. – 2006. – T. 1. – №. 1. – C. 141-150.
4. Jo W. K., Osterhaus A. D. M. E., Ludlow M. Transmission of morbilliviruses within and among marine mammal species // *Current Opinion in Virology*. – 2018. – T. 28. – C. 133-141.
5. Leger J. A. S. et al. Comparative pathology of nocardiosis in marine mammals // *Veterinary pathology*. – 2009. – T. 46. – №. 2. – C. 299-308.
6. Pier A. C., Takayama A. K., Miyahara A. Y. Cetacean nocardiosis // *Journal of Wildlife Diseases*. – 1970. – T. 6. – №. 2. – C. 112-118.
7. Ward J. M. et al. Pathology of immunodeficient mice with naturally occurring murine norovirus infection // *Toxicologic pathology*. – 2006. – T. 34. – №. 6. – C. 708-715.

**REFERENCES**

1. Di Francesco G. et al. Coinfection by

- Ureaplasma spp., Photobacterium damselaе and an Actinomyces-like microorganism in a bottlenose dolphin (Tursiops truncatus) with pleuropneumonia stranded along the Adriatic coast of Italy // *Research in Veterinary Science*. – 2016. – T. 105. – P. 111-114.
2. Di Guardo G. et al. Comparative immunology of marine mammals // *Frontiers in Immunology*. – 2019. – T. 10. – P. 2300.
3. El-sersy N. A., Abou-Elela G. M. Antagonistic effect of marine *Nocardia brasiliensis* against the fish pathogen *Vibrio damsela*: Application of Plackett // *IJOO*. – 2006. – T. 1. – No. 1. – pp. 141-150.
4. Jo W. K., Osterhaus A. D. M. E., Ludlow M. Transmission of morbilliviruses within and among marine mammal species // *Current Opinion in Virology*. – 2018. – T. 28. – P. 133-141.
5. Leger J. A. S. et al. Comparative pathology of nocardiosis in marine mammals // *Veterinary pathology*. – 2009. – T. 46. – No. 2. – pp. 299-308.
6. Pier A. C., Takayama A. K., Miyahara A. Y. Cetacean nocardiosis // *Journal of Wildlife Diseases*. – 1970. – T. 6. – No. 2. – pp. 112-118.
7. Ward J. M. et al. Pathology of immunodeficient mice with naturally occurring murine norovirus infection // *Toxicologic pathology*. – 2006. – T. 34. – No. 6. – pp. 708-715.