

УДК / UDC 636

ПАТОГЕНЫ ГРУППЫ NOCARDIA В ИНФЕКТОПАТОЛОГИИ ОВЕЦ
PATHOGENS OF THE NOCARDIA IN INFECTOPATHOLOGY OF SHEEP

Пименов Н.В., профессор РАН
Pimenov N.V., Professor of Russian Academy of Sciences
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow, Russia

Лаишевцев А.И., старший научный сотрудник
Laishevtsev A.I., Senior Researcher
ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», Москва
All-Russian Institute of Experimental Veterinary Medicine, Moscow, Russia

Шайдуллина А.Н., Рыбакова Д.И., студенты
Shaydullina A.N., Rybakova D.I., students
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», Москва, Россия
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology, Moscow, Russia

*E-mail: pimenov-nikolai@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В статье представлены современные данные о зоопатогенной роли однородного кластера аэробных бактерий подотряда Corynebacteriaceae. Авторами выделены особенности бактерий группы Nocardia, приведен обзор морфологических изменений и клинических проявлений инфекционной патологии, вызванной данными микроорганизмами, и рассмотрены результаты исследований по вариабельности патологофизиологических изменений при нокардиозах у овец.

ABSTRACT

The article presents modern data on the zoopathogenic role of a homogeneous cluster of aerobic bacteria of Corynebacteriaceae. The authors singled out the features of the bacteria of the Nocardia group, provided an overview of the morphological changes and clinical manifestations of the infectious pathology caused by these microorganisms, and examined the results of studies on the variability of pathophysiological changes in nocardiosis of sheep.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Corynebacteriaceae, Nocardia, нокардиоз овец, клинические проявления.

KEY WORDS

Corynebacteriaceae, Nocardia, sheep's nocardiosis, clinical manifestations.

Инфекционные заболевания различной этиологии в последнее время становятся одной из самых острых проблем современного общества, причем возникающие вспышки зачастую вызваны измененной формой микроорганизма, или новым, не изученным ранее видом. Эта проблема приводит к значительной заболеваемости и смертности, как человека, так и многих видов животных.

Среди таких заболеваний выделяют и нокардиоз — инфекционное заболевание, вызванное бактериями *Nocardia* spp. Данная инфекция относится к группе актиномицетных сапрозонозов, для возбудителей которых главным естественным местом обитания являются абиотические (неживые) объекты окружающей среды.

Проблема нокардиоза является угрозой как для общественного здоровья, так и играет огромную роль в экономической сфере реального производственного сектора.

Цель исследования – изучить особенности проявления инфекционных патологий у овец, вызванных бактериями рода *Nocardia* spp.

Nocardia spp. – род аэробных бактерий, который являет собой однородный кластер среди подотряда *Corynebacteriaceae*, порядка *Actinomycetales*. Общепринятое определение и идентификация *Nocardia* в настоящее время основывается на молекулярной филогенетической информации [1, 6, 7].

Микроорганизмы, составляющие данный род, на ранних этапах развития представляют собой прямые или изогнутые клетки с частым ветвлением – бисеризированные, ветвящиеся нити диаметром от 0,3 до 1,3 мкм. Нокардии являются грамположительными бактериями. Нокардии содержат туберкулостеариновые кислоты, что показывает их сродство к роду *Mycobacterium*, однако, в отличие от микобактерий, они еще обладают короткоцепочечными миколитическими кислотами, которые проявляют характерное разветвление. Нокардии неподвижны, не капсулированы, не спорулированы. Они устойчивы к лизоциму и синтезируют каталазу и супероксиддисмутаза. С возрастом в них образуются септы – перегородки, и мицелий начинает фрагментироваться в виде отдельных палочковидных или кокковидных элементов, которые далее будут размножаться путем бинарного деления или путем почкования. Полученные нами данные согласуются с результатами M. Goodfellow и соавторов [2,3]. По данным S. Pottumarthy и соавторов старые колонии нокардий в отличие от предыдущих могут иметь в своем строении многоклеточные нити, которые образуются в результате частичного разделения фрагментирующегося мицелия [4].

В настоящее время у *Nocardia* spp. обнаружены различного рода химические вещества (миколовая к-та, каталаза и супероксиддисмутаза, полисахариды клеточной стенки), которые являются патогенными факторами. Их значимость заключается в способности подавлять процесс слияния фаго- и лизосом в макрофагах и ингибировать синтез лизосомальных ферментов.

Каталаза и супероксиддисмутаза, которые синтезируют бактерии, защищают их от O_2 -зависимых микробицидных факторов фагоцитов и инактивируют реактивные виды кислорода, снижая их токсическое действие на нокардии. Также данные ферменты образуют сидерофор — нокобактин, который связывает Fe^{2+} в тканях.

Главным представителем *Nocardia* spp. является *N. asteroides* (*Proactinomyces asteroides*) – возбудитель нокардиоза собак, а также этиопатогенный микроорганизм в развитии маститов у крупного рогатого скота, возбудитель нокардиоза ягнят. Как и все бактерии данного рода, *N. asteroides* – аэроб, хорошо растет на агаре Сабуро, на агаре с сывороткой или кровью, на картофеле. Цвет колоний от желтого до ярко-красного. Воздушный мицелий развит слабо и заметен на поверхности колонии в виде белого пушистого налета. Клетки гриба слабо кислотоустойчивы [8, 9, 10].

Еще один представитель рода является возбудителем нокардиоза овец. Это *N. dermatonomus* (*Pr. dermatonomus*), который хорошо растет на органических и синтетических средах с нитратным азотом. Клетки гриба не кислотоустойчивы. Образует лимонно-желтые или желтые колонии.

Виды *Nocardia* повсеместны в естественных средах во всем мире, включая сапрофитные компоненты свежей и морской воды, почвы, пыли, разлагающейся растительности и экскрементов животных. По литературным данным, распространение заболевания носит повсеместный характер, однако преимущественно оно распространено в странах с тропическим и субтропическим климатом. Отмечаются, в основном, спорадические случаи вспышек. Заболевания, в основном, возникают в теплое время года. Инкубационный период точно не установлен, предположительно он длится от нескольких дней до нескольких недель [5].

Изученные нами клинические случаи позволяют отметить, что нокардиозы овец, в основном, проявляются легочными и дерматическими поражениями. Первичный кожный и мягкотканевый нокардиоз может быть результатом заражения через механическую травму кожи, свободно контактируемую с загрязненной почвой. После

инокуляции в дермальные слои у овец развиваются поверхностный абсцесс, локализованный целлюлит, пустулы, пиодермия, изъязвления и околокопытцевый панариций (паронихия). При развитии процесса в 30-60 % случаев развивались самоизлечение процессов с переменными рубцеваниями. Кожный нокардиоз может напоминать инфекционные заболевания мягких тканей, вызванные *Staphylococcus aureus* или стрептококками. Инфекция может распространяться на региональные лимфатические узлы и производить одиночную или линейную цепь узловых поражений, напоминающих споротрихоз. Этот лимфодренажный нокардиоз часто называют споротрихоидным нокардиозом [11, 12].

В более продвинутых случаях может произойти мицетома – хроническая, гранулематозная, подкожная инфекция тканей, вызванная и бактериями (актиномицетома), и грибами (эумицетома) с развитием синусового тракта.

Как нами было отмечено и по литературным данным, легочный нокардиоз является наиболее распространенным клиническим проявлением инфекции, поскольку аэрогенное инфицирование является основным путем бактериального проникновения. Через пищеварительный аппарат возбудитель может попадать в организм в редких случаях. Легочный нокардиоз может иметь несколько особенностей, подобных туберкулезу, включая лихорадку, потерю веса, кашель, анорексию, ночную потливость, одышку, кровохарканье.

Острые формы особенно видны в скомпрометированном организме. Животные при этом проявляли признаки лобулярной пневмонии, бронхопневмонии с образованием абсцессов, а также проявляли общую консолидацию, плевральное вовлечение и, даже, развитие эмпиемы. Плевральное утолщение или выпот можно увидеть рентгенологически. При таких проявлениях очень сложно клинически и рентгенографически дифференцировать нокардии от нитевидных грибов (например, аспергиллез, мукормикоз) или микобактериальное заболевание. Хронические длительные поражения легких могут приводить к образованию синусов [5].

При рентгенографии грудной клетки также отмечали кавитацию, уплотнение, образование абсцессов. Редко, организмы видов *Nocardia* вторгаются в ранее существующие полости легких, производя внешний вид «грибкового шара». Ткани обычно проявляют смешанный клеточный ответ с полиморфноядерными лейкоцитами, макрофагами и лимфоцитами. Однако, по данным Brown-Elliott B. A., Brown J.M., Conville P.S. и Wallace R.J., иногда в определенных участках тканей обнаруживают гранулематозную реакцию с центральным некрозом. Другие необычные особенности включают трахеит, бронхит, плевроролечную фистулу, медиастинит с синдромом верхней полой вены и синуситом [5].

Заключение. Подводя итог вышесказанного, важно заметить, что на сегодняшний день проблема нокардиозов животных в нашей стране изучена недостаточно. На основании литературного обзора и исследований клинических случаев можно отметить высокую актуальность данного вопроса в особенности необходимости разработки методов борьбы и профилактики болезней, вызванных *Nocardia* spp.

Нокардиозы приобретают серьезное значение в патологии сельскохозяйственных животных, особенно в овцеводстве. Они имеют различные формы патологических проявлений и вызывают большое число осложнений. Влияние данного заболевания на животных в целом, а на овец в частности, затрагивает экономический аспект животноводства. Это отражается в ухудшении качества сырья, уменьшении его количества на рынке, а также приводит к экономическим потерям, связанным с недополучением приплода, мясных продуктов и проведением вынужденных санитарных мероприятий.

Наблюдения в различных хозяйствах позволяют отметить необходимость изучения нокардиозной инфекции в реальных условиях и совершенствования противоэпизоотических мероприятий против нее.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Stackebrandt, E., F. A. Rainey, and N. L. Ward-Rainey. 1997. Proposal for a new hierarchic classification system, Actinobacteria classis Nov. Int. J. Syst. Bacteriol. 479-491.
2. Goodfellow, M. 1992. The family Nocardiaceae, p. In A. Balows, H. G. Truper, M. Dworkin, W. Harden, and K. H. Schleifer (ed.), The prokaryotes, 2nd ed. Springer-Verlag, New York, N.Y. 1188-1213
3. Goodfellow, M., and M. P. Lechevalier. 1989. Genus Nocardia Trevisan 1889. In J. G. Holt, S. T. Williams, and M. E. Sharpe (ed.), Bergey's manual of systematic bacteriology, vol. 4. Williams & Wilkins, Baltimore, Md. p. 2350-2361
4. Pottumarthy, S., A. P. Limaye, J. L. Prentice, Y. B. House, S. R. Swanky, and B. T. Cookson. 2003. Nocardia veterana, a new emerging pathogen. J. Clin. Microbiol.
5. Brown-Elliott B. A., Brown J. M., Conville P. S. & Wallace R. J. Jr. 2006. Clinical and laboratory features of the Nocardia spp. based on current molecular taxonomy. Clin. Microbiol. Rev. 19, 259–282.
6. Maldonado L., Hookey J.V., Ward A.C., Goodfellow M. The nocardia salmonicida clade, including descriptions of nocardia cummidelens sp. nov., nocardia fluminea sp. nov. and nocardia soli sp. Nov // Antonie van Leeuwenhoek. 2000. VOL. 78. №3-4. C. 367-377.
7. Fleetwood I.G., Embil J.M., Ross I.B. Nocardia asteroides cerebral abscess in immunocompetent hosts: report of three cases and review of surgical recommendations // Surgical Neurology. 2000. VOL. 53. №6. C. 605-610.
8. Khan Z.U., Neil L., Chandy R., Chugh T.D., Al-Sayer H., Provost F., Boiron P. Nocardia asteroides in the soil of kuwait // Mycopathologia. 1997. VOL. 137. №3. C. 159-163.
9. Agarwal R., Ayyagari A., Prasad K.N., Nag V.L., Sharma R.K. Primary subcutaneous Nocardia asteroides infection in a renal allograft recipient // Mycopathologia. 1999. VOL. 148. №3. C. 113-115.
10. Vachvanichsanong P., Pruekprasert P., Dissaneewate P. Non-fatal septicaemic nocardia asteroides in a girl with systemic lupus erythematosus // European Journal of Pediatrics. 2002. VOL. 161. №4. C. 222-223.
11. Loeffler D.A., Camp D.M., Qu S., LeWitt P.A., Beaman B.L. Characterization of dopamine-depleting activity of nocardia asteroides strain guh-2 culture filtrate on pc12 cells // Microbial Pathogenesis. 2004. VOL. 37. №2. C. 73-85.
12. Palma-Ramos A., Casillas-Pétriz G., Castrillón-Rivera L.E., Castañeda-Sánchez J.I., Drago-Serrano M.E., Sainz-Espuñes T., Arenas-Guzmán R. Activation and il-1 β secretion of human peripheral phagocytes infected with actinomadura madurae, nocardia asteroides and candida albicans // Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2016. VOL. 9. №10. C. 962-967