

УДК: 616.24-002-072.2-078:636.7

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2026.1.56

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА У БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ СОБАК

Градова Ю.В.\* – асп. (ORCID 0009-0000-6616-0697); Ковалев С.П. – д-р ветеринар. наук, проф., зав. каф. клинической диагностики (ORCID 0000-0001-9130-164X)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

\*bushik.dog@yandex.ru

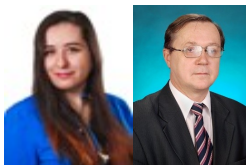
**Ключевые слова:** пневмония собак, бронхоальвеолярный лаваж, микробиологическое исследование.

**Key words:** pneumonia in dogs, microbiological examination, bronchoalveolar lavage.

Поступила: 15.12.2025

Принята к публикации: 05.03.2026

Опубликована онлайн: 01.04.2026



### РЕФЕРАТ

Выделение микроорганизмов в диагностическом титре является существенным доказательством наличия пневмонии, осложненной инфекционной составляющей. Определение чувствительности к антимикробным препаратам позволяет подобрать адекватную антибиотикотерапию. Целью данной работы являлось исследование микробного состава микрофлоры дыхательных путей в материале, полученном путем бронхоальвеолярного лаважа от больных бронхопневмонией собак, и некоторых свойств микроорганизмов у животных с острой бронхопневмонией. Данная статья описывает результаты микробиологического исследования материала от 72 собак с признаками острой пневмонии. Животным под седацией проводилась процедура бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ), отобранный материал отправлялся на микробиологическое исследование. У 65 % больных животных пневмония достоверно была связана с бактериальной этиологией. У 57 % собак встречали антибиотикорезистентность микроорганизмов в образцах БАЛ, и поэтому терапия подбиралась с учетом результатов микробиологического исследования. Антибиотикорезистентность отдельных микроорганизмов встречали в каждом образце БАЛ, причем у 5 собак бактерии были резистентны ко всем исследованным группам антибиотиков, в дальнейшем эти собаки погибли. Сочетанную инфекцию (наличие более одного микроорганизма в БАЛ) обнаруживали в 51,7 % случаев. Чаще всего антибиотикорезистентные штаммы были нечувствительны к бета-лактамам и тетрациклинам, что согласуется с частотой их назначения. Из 34 обнаруженных в БАЛ видов микроорганизмов 91,2 % входило в состав нормофлоры или условно-патогенной транзитной микрофлоры аппарата дыхания или ротовой полости, поэтому интерпретация микробиологического исследования должна учитывать клиническую картину. Наиболее часто встречали *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Streptococcus fryi*.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Дыхательные пути не являются стерильными, и при определенных условиях микрофлора дыхательных путей способна осложнить течение пневмонии (или присоединиться к воспалению легочной ткани) [1, 9]. Многие авторы связывают это с ослаблением иммунитета, воздействием стресса или плохих условий содержания, иммуносупрессивной или противораковой терапией, травмами грудной клетки или оперативными вмешательствами на ней, ятрогенными факторами (например, интубация трахеи, питание через носожелудочный зонд, трахеостомия, искусственная вентиляция легких, торакальная или абдоминальная хирургия, постоянный внутривенный катетер, загрязненные инфузионные растворы). Помимо этих причин, бронхопневмония может быть обусловлена анатомическими или функциональными болезнями (например, брахицефалический синдром, гипоплазия трахеи, дискинезия мерцательного эпителия). Болезни желудочно-кишечного тракта, приводящие к рвоте или регургитации, а также метаболические болезни, приводящие к истощению (например, сахарный диабет, синдром Кушинга, хроническая почечная недостаточность, болезни печени), тоже встречаются в качестве этиологического фактора развития бронхопневмонии [5, 7, 10, 11].

Смертность при большинстве инфекций аппарата дыхания невысокая, но варьирует в зависимости от региона и времени года [5]. Но пневмония опасна тем, что может протекать сверхостро и вызывать сопутствующие осложнения, что в сочетании с другими факторами (возраст, физиологическое состояние, хронические болезни) может быть летально [13].

Наличие микроорганизмов в диагностических титрах является существенным доказательством наличия бактериальной пневмонии [5, 10, 11]. Определение чувствительности полученных микроорганизмов к антибиотикам помогает врачу подобрать адекватную терапию [11].

Ткани и органы, сообщающиеся с внешней средой, являются стерильными

только у новорожденных животных, а далее заселяются собственной микрофлорой, которая может быть биологическим фактором защиты, а может и источником инфекций в случае снижения иммунитета. Только в самой глубине легких микрофлора в норме не обнаруживается [6].

Те виды микробов, что в большом количестве встречаются в дыхательных путях, обозначают как представителей постоянной микрофлоры (она же – индигенная, облигатная, главная), а те виды, что уступают постоянным по плотности заселения, причисляют к факультативным, условно-патогенным. Пример факультативного микроорганизма у собак – *Pasteurella multocida* [6, 14, 15].

По мнению ряда авторов, в составе нормобиоты трахеи и крупных бронхов встречаются *Neisseria spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Corinebacterium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Moraxella spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Escherichia coli*, реже устанавливалось носительство *Proteus vulgaris*, *Preudomonas aeruginosa*, *Clostridium spp.*, представителей аэробных бацилл в значимых титрах (от  $10^3$ ). Механизм защиты от патогенной микрофлоры разнообразен, в основном заключается в конкурентной борьбе и препятствии адгезии. Помимо этого, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Neisseria spp.*, *Escherichia coli* вырабатывают бактериоцины, а *Lactobacillus spp.* – антибиотикоподобные вещества. Также нормофлора поглощает необходимые для роста и колонизации питательные вещества (в том числе железо), без которых патогенные микроорганизмы не смогут размножиться [6, 12].

В руководстве по инфекционным болезням кошек и собак Я. Рэмси и Б. Теннанта (2019) описаны наиболее часто встречаемые инфекции аппарата дыхания у собак – это парагрипп собак, аденовирус собак, чума плотоядных, микоплазмоз, бордетеллез, пастереллез. *Streptococcus zooepidemicus*, *Bordetella bronchiseptica* и *Mycobacterium spp.* могут передаваться другим животным, но большинство других бактериальных возбудителей при поражении нижних дыхательных пу-

тей больного животного не заразны [5, 12].

Для определения места локализации инфекции используют рентгенографию, эндоскопию [2], компьютерную томографию, магнито-резонансную томографию, ультразвуковую диагностику и взятие материала для исследования – для его исследования используют микробиологический, цитологический и молекулярно-генетический методы [5]. Целью данной работы являлось исследование микробного состава микрофлоры дыхательных путей в материале, полученном путем бронхоальвеолярного лаважа от больных бронхопневмонией собак, и некоторых свойств микроорганизмов у животных с острой бронхопневмонией.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование проводили на базе ветеринарной клиники Санкт-Петербурга в период с сентября 2023 года по февраль 2026 года.

Для данной работы отобраны 72 клинических случая пневмонии у собак, в которых производилось микробиологическое исследование бронхоальвеолярного лаважа. Процедуру проводили под седацией, при этом использовали два способа – «слепой» (без бронхоскопа) или обычный (с бронхоскопом). Через трахеальную трубку вводили теплый стерильный физиологический раствор (5-10 мл аликвоты) в количестве до 5 мл/кг (20-100 мл собакам) через катетер, помещенный в биопсийный канал, и тут же отсасывали обратно.

После получения бронхоальвеолярного лаважа материал переносили в транспортную среду Эймса, доставлялся в лабораторию. Микробиологическое исследование выполняли в сертифицированной лаборатории Санкт-Петербурга.

Образцы первично высевали в объеме 100 мкл на чашку Петри с кровавым агаром (с добавлением 5 % дефибринированной бараньей крови) для выделения чистой культуры, поскольку данная среда подходит для широкого спектра микроорганизмов, идентификация проводили на

MALDI-TOF, а в дальнейшем идентифицированные культуры исследовали с помощью стандартизированного диско-диффузионного метода EUCAST для определения антибиотикочувствительности. Исследовали чувствительность к препаратам, принадлежащих к следующим классам антимикробных препаратов: бета-лактамы, фторхинолоны, карбапенемы, тетрациклины, макролиды, аминогликозиды, сульфаниламиды.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В полученных БАЛ обнаружили следующие микроорганизмы: *Achromobacter xyloxidans* у одной собаки, *Acinetobacter baumannii* у 2 собак, *Acinetobacter nosocomialis* у одной собаки, *Acinetobacter pittii* у одной собаки, *Acinetobacter radioresistens* у одной собаки, *Bergeyella zoohelcum* у одной собаки, *Bordetella bronchiseptica* у 4 собак, *Enterobacter cloacae* у двух собак, *Enterococcus faecalis* у 3 собак, *Escherichia coli* у 11 собак, *Klebsiella oxytoca* у одной собаки, *Klebsiella pneumoniae* у 6 собак, *Moraxella canis* у одной собаки, *Neisseria weaver* у одной собаки, *Pasteurella spp.* у 25 собак, из них до рода определены у 8 собак, *Pasteurella canis* у 6 собак, *Pasteurella dagmatis* у 2 собак, *Pasteurella multocida* у 7 собак, *Pasteurella stomatis* у 2 собак, *Proteus mirabilis* у одной собаки, *Pseudomonas stutzeri* у одной собаки, *Raoultella ornithinolytica* у одной собаки, *Serratia marcescens* у одной собаки, *Staphylococcus epidermidis* у одной собаки, *Staphylococcus haemolyticus* у одной собаки, *Staphylococcus pseudintermedius* у 5 собак, *Staphylococcus schleiferi* у 2 собак, *Streptococcus agalactiae* у 2 собак, *Streptococcus anginosus* у одной собаки, *Streptococcus canis* у 9 собак, *Streptococcus dysgalactiae* у одной собаки, *Streptococcus fryi* у 13 собак, *Streptococcus lutei* у одной собаки, *Streptococcus minor* у одной собаки, *Streptococcus viridans* у одной собаки.

Таким образом, у больных животных выявлено многообразие микроорганизмов (34 вида). Но 17,8 % исследованных собак посева оказались стерильными (13 из 73 образцов), а у 35,0 % животных (21 из 60

образцов) количество найденных микроорганизмов было меньше клинически значимого титра (менее  $10^3$ ). Таким образом, достоверно можно судить о наличии бактериальной этиологии только у 65 % исследованных животных с клиническим диагнозом «острая бронхопневмония».

Большинство описанных штаммов (91,2 %) входило в состав нормофлоры или условно-патогенной транзитной микрофлоры аппарата дыхания или ротовой полости. Наиболее часто встречали *Pasteurella multocida* (7 образцов) (рис.), *Escherichia coli* (11 образцов), *Streptococcus fryi* (13 образцов), что согласуется с данными литературы [14, 15].

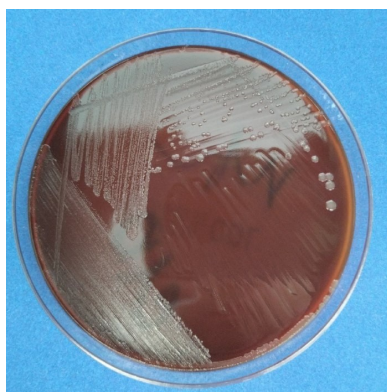


Рисунок 1 – Культура *Pasteurella multocida*, полученная из БАЛ больной бронхопневмонией собаки.

Антибиотикорезистентность встречали у 47 микроорганизмов, причем у 5 собак бактерии были резистентны ко всем исследованным группам антибиотиков, в дальнейшем эти собаки погибли. Чаще всего антибиотикорезистентные штаммы были нечувствительны к бета-лактамам и тетрациклинам, что согласуется с частотой их назначения в нашем исследовании и по международным рекомендациям [10-13, 16].

Сочетанную инфекцию (наличие более одного микроорганизма) обнаруживали в 51,7 % случаев.

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

У 65 % больных животных пневмония достоверно была связана с бактериальной

этиологией.

У 57 % собак встречали антибиотикорезистентность микроорганизмов в образцах БАЛ, и поэтому терапия должна подбираться с учетом результатов микробиологического исследования.

Антибиотикорезистентность встречали у 47 микроорганизмов, причем у 5 собак бактерии были резистентны ко всем исследованным группам антибиотиков, в дальнейшем эти собаки погибли.

Сочетанную инфекцию (наличие более одного микроорганизма в БАЛ) обнаруживали в 51,7 % случаев.

Чаще всего антибиотикорезистентные штаммы были нечувствительны к бета-лактамам и тетрациклинам, что согласуется с частотой их назначения.

Из 34 обнаруженных в БАЛ видов микроорганизмов 91,2 % входило в состав нормофлоры или условно-патогенной транзитной микрофлоры аппарата дыхания или ротовой полости, поэтому интерпретация микробиологического исследования должна учитывать клиническую картину.

Наиболее часто встречали *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Streptococcus fryi*.

#### MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF BRONCHOALVEOLAR LAVAGE IN DOGS WITH BRONCHOPNEUMONIA

Gradova Yu.V.\* – postgraduate student (ORCID 0009-0000-6616-0697); Kovalev S.P. – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Clinical Diagnostics (ORCID 0000-0001-9130-164X).

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

\*bushik.dog@yandex.ru

#### ABSTRACT

The isolation of microorganisms in the diagnostic titer is significant evidence of the presence of bacterial pneumonia. Determination of sensitivity to antimicrobial drugs allows you to select adequate antibiotic therapy. The aim of this work was to study the

microbial composition of the respiratory tract microflora in the material obtained by bronchoalveolar lavage from dogs with bronchopneumonia, and some properties of microorganisms in animals with acute bronchopneumonia. This article describes the results of a microbiological study of material from 72 dogs with signs of acute pneumonia. The animals underwent bronchoalveolar lavage (BAL) under sedation, and the selected material was sent for microbiological examination. In 65 % of sick animals, pneumonia was significantly associated with bacterial etiology. In 57 % of dogs, antibiotic resistance of microorganisms was found in BAL samples, and therefore therapy should be selected taking into account the results of microbiological examination. Antibiotic resistance was found in 47 microorganisms, and in 5 dogs, the bacteria were resistant to all the studied groups of antibiotics, and these dogs subsequently died. A combined infection (the presence of more than one microorganism in the BAL) was detected in 51.7 % of cases. Most often, antibiotic-resistant strains were insensitive to beta-lactams and tetracyclines, which is consistent with the frequency of their administration. Of the 34 species of microorganisms found in the BAL, 91.2 % were part of the normoflora or conditionally pathogenic transient microflora of the respiratory or oral apparatus, therefore, the interpretation of the microbiological study should take into account the clinical picture. *Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, and *Streptococcus fryi* were the most common.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Внутренние болезни животных: учебник для вузов / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.]. – 7-е изд. – СПб : Лань, 2024. – 716 с.
2. Дьяченко, И. А. Результаты эндоскопического исследования дыхательного аппарата у собак / И. А. Дьяченко, С. П. Ковалев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 75-78.
3. Жичкина, Л. И. Панкреатит и дисбактериоз у кошек и собак / Л. И. Жичкина, М. К. Касумов, И. В. Марцинковская // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2010. – №3 (7). – С. 42-46.
4. Забровская, А. В. Предотвращение возникновения и распространения штаммов микроорганизмов, устойчивых к антимикробным препаратам / А. В. Забровская // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 64-70.
5. Инфекционные болезни собак и кошек. Под ред. Я. Рэмси, Б. Теннант / Пер. с англ. Лисициной Т. – М.: Издательство Аквариум, 2019. – 304 с.
6. Микрофлора тела животных: методические указания / сост.: М. Н. Вережкина, Н. А. Ожередова ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2019. – 32 с.
7. Прусаков, А. В. Методические указания по внутренним незаразным болезням животных "Виды нарушения иммунологического статуса у собак" : для студентов очной, очно-заочной (вечерней) и заочной форм обучения факультета ветеринарной медицины / А. В. Прусаков, Г. В. Куляков, Р. С. Катаргин. – СПб: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной, 2020. – 15 с.
8. Смирнова, Л. И. Клиническая ветеринарная микробиология: учебное пособие / Л. И. Смирнова, С. А. Макавчик. — Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. — 228 с.
9. Шевченко, М. О. Анализ встречаемости аспирационной пневмонии у мелких домашних животных / М. О. Шевченко, С. П. Ковалев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 66-67.
10. Canine and Feline Respiratory Medicine, 2 ed. – USA: John Wiley & Sons, 2020. – 220 p.
11. Dear, J. D. Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats: An Update // Vet Clin North Am Small Anim Pract. – 2020. - № 50 (2). – P. 447-465.
12. Greene, C. E. Infectious Diseases of the Dog and Cat, 5-th ed. – USA: Elsevier Science, 2021. – 1400 p.
13. Lappin, M.R. Antimicrobial use guidelines for treatment of respiratory tract disease in dogs and cats: antimicrobial guide-

- lines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases / M.R. Lappin, J. Blondeau, D. Boothe // *J Vet Intern Med.* – 2017. - № 31 (2). – P. 279–294.
14. Vientós-Plotts, A.I. Respiratory Dysbiosis in Canine Bacterial Pneumonia: Standard Culture vs. Microbiome Sequencing / A.I. Vientós-Plotts, A. C. Ericsson, H. Rindt et al. // *Front Vet Sci.* – 2019. – № 11. – Vol. 6. – P. 354.
15. Vientós-Plotts, A.I. The respiratory microbiota and its impact on health and disease in dogs and cats: A One Health perspective / A.I. Vientós-Plotts, A.C. Ericsson, C.R. Reinero // *J Vet Intern Med.* – 2023. – № 37 (5). – P. 1641-1655.
16. Wayne, A. Outcomes in dogs with uncomplicated, presumptive bacterial pneumonia treated with short or long course antibiotics / A. Wayne, M. Davis, V.B. Sinnott // *Can Vet J.* – 2017. – № 58 (6). – P. 610–613.
- REFERENCES**
1. Internal diseases of animals : a textbook for universities / G. G. Shcherbakov, A.V. Yashin, A. P. Kurdeko [et al.]. – 7th ed. – St. Petersburg : Lan, 2024. – 716 p. (In Russ.)
2. Dyachenko, I. A. Results of endoscopic examination of the respiratory apparatus in dogs / I. A. Dyachenko, S. P. Kovalev // *Regulatory and legal regulation in veterinary medicine.* – 2024. – №. 4. – P. 75-78. (In Russ.)
3. Zhichkina, L. I. Pancreatitis and dysbiosis in cats and dogs / L. I. Zhichkina, M. K. Kasumov, I. V. Marcinkovskaya // *Actual issues of veterinary biology.* – 2010. – № 3. – P. 42-46. (In Russ.)
4. Zabrovskaya, A.V. Prevention of the emergence and spread of strains of microorganisms resistant to antimicrobial drugs / A.V. Zabrovskaya // *Hippology and veterinary medicine.* - 2018. – № 2. – P. 64-70. (In Russ.)
5. Infectious diseases of dogs and cats. Edited by J. Ramsey, B. Tennant / Translated from English. Lisitsina T.– Moscow: Aquarium Publishing House, 2019. 304 p. (In Russ.)
6. Microflora of the animal body: guidelines / comp.: M. N. Verevkina, N. A. Ozheredova ; Stavropol State Agrarian University – Stavropol, 2019. 32 p. (In Russ.)
7. Prusakov, A.V. Methodological guidelines on internal non-infectious animal diseases "Types of immunological status disorders in dogs": for full-time, part-time (evening) and part-time students of the Faculty of Veterinary Medicine / A.V. Prusakov, G. V. Kulyakov, R. S. Katargin. – St. Petersburg : St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2020. – 15 p. (In Russ.)
8. Smimova, L. I. Klinicheskaya veterinarnaya mikrobiologiya : uchebnoye posobiye / L. I. Smimova, S. A. Makavchik. — Sankt-Peterburg : SPbGUVM, 2022. — 228 p. (In Russ.)
9. Shevchenko, M. O. Analysis of the occurrence of aspiration pneumonia in small domestic animals / M. O. Shevchenko, S. P. Kovalev // *Regulatory and legal regulation in veterinary medicine.* - 2024. – №. 2. – P. 66-67. (In Russ.)
10. *Canine and Feline Respiratory Medicine*, 2 ed. – USA: John Wiley & Sons, 2020. – 220 p.
11. Dear, J. D. Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats: An Update // *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* – 2020. - № 50 (2). – P. 447-465.
12. Greene, C. E. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*, 5-th ed. – USA: Elsevier Science, 2021. – 1400 p.
13. Lappin, M.R. Antimicrobial use guidelines for treatment of respiratory tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases / M.R. Lappin, J. Blondeau, D. Boothe // *J Vet Intern Med.* – 2017. - № 31 (2). – P. 279–294.
14. Vientós-Plotts, A.I. Respiratory Dysbiosis in Canine Bacterial Pneumonia: Standard Culture vs. Microbiome Sequencing / A.I. Vientós-Plotts, A. C. Ericsson, H. Rindt et al. // *Front Vet Sci.* – 2019. – № 11. – Vol. 6. – P. 354.
15. Vientós-Plotts, A.I. The respiratory microbiota and its impact on health and disease in dogs and cats: A One Health perspective / A.I. Vientós-Plotts, A.C. Ericsson, C.R. Reinero // *J Vet Intern Med.* – 2023. – № 37 (5). – P. 1641-1655.
16. Wayne, A. Outcomes in dogs with uncomplicated, presumptive bacterial pneumonia treated with short or long course antibiotics / A. Wayne, M. Davis, V.B. Sinnott // *Can Vet J.* – 2017. – № 58 (6). – P. 610–613.