

УДК: 577.112:616-002.1:616.24-002:636.7/.8

DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.2.391

ИЗМЕНЕНИЕ СЫВОРОТОЧНОГО АМИЛОИДА А КОШЕК И С-РЕАКТИВНОГО БЕЛКА СОБАК ПРИ ПНЕВМОНИЯХ

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 и кошек, острофазные белки воспаления.
Key words: pneumonia in dogs and cats, acute-phase inflammatory proteins.

Поступила: 04.04.2025

Принята к публикации: 06.06.2025

Опубликована онлайн: 20.06.2025



РЕФЕРАТ

Полноценная диагностика пневмонии должна включать в себя тестирование на определение уровня острофазных белков воспаления. У собак широкое распространение получил С-реактивный белок, концентрация которого возрастает уже через 6-8 часов после начала воспаления. У кошек – сывороточный амилоид А, концентрация которого возрастает через 24-48 часов после начала воспаления. В настоящее время для определения уровня острофазных белков воспаления распространен метод иммунофлюоресценции. Авторы сравнили уровни острофазных белков воспаления у здоровых животных и больных животных (до и после лечения). Выявлено статистически достоверное различие между больными до лечения и здоровыми животными. Между выздоровевшими и здоровыми кошками выявлено статистически достоверное различие. Между выздоровевшими и здоровыми собаками статистически достоверных различий не выявлено. Уровень сывороточного амилоида А у заболевших кошек достоверно возрастал в 8 раз относительно здоровых ($p < 0,01$), а при выздоровлении возвращался к нормативным значениям, но был достоверно выше на 32,6 %, чем у здоровых животных ($p < 0,01$). Уровень С-реактивного белка у заболевших собак достоверно возрастал в 7,6 раз относительно здоровых собак ($p < 0,01$), а при выздоровлении возвращался к нормативным значениям и не имел достоверной разницы со здоровыми животными. Определение концентрации С-реактивного белка собак и сывороточного амилоида А у кошек до начала терапии и после антибиотикотерапии помогает принять решение о продлении лечения в случае необходимости и являются одним из критериев успешности терапии.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Заболевания органов дыхания широко распространены у всех видов животных [2, 14, 15]. Для диагностики пневмоний используются не только основные методы исследования, но и инструментальные и лабораторные методы. Наиболее часто встречаются рентгенография [3, 6, 10, 11, 13], а в последнее время и компьютерная диагностика [13], набирают популярность также ультразвуковое исследование легких [4, 10] и пульсоксиметрия [15], как более простые и доступные методы. Однако нельзя поставить диагноз только по наличию характерных изменений на рентгенограмме, сонограмме и т.д. Для постановки диагноза «пневмония» необходимо диагностировать наличие воспаления [15, 16]. Среди косвенных признаков воспаления выделяют лихорадку при термометрии и диспноэ. При исследовании общего анализа крови наблюдается значительная вариативность – потребность в нейтрофилах возрастает, и результат анализа зависит от того, как быстро проводится анализ крови после начала болезни, может наблюдаться как лейкоцитоз, так и лейкоцитопения; среди нейтрофилов могут преобладать как незрелые формы («сдвиг влево»), так и зрелые формы («сдвиг вправо») [5, 15]. Но достоверно определить наличие воспалительного процесса в организме мелких домашних животных на данный момент можно только при обнаружении повышенного количества острофазных положительных воспалительных белков. Под влиянием провоспалительных цитокинов (ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО-альфа) концентрация острофазных воспалительных белков повышается более чем на 25 % у животных с наличием воспалительного заболевания. К острофазным положительным воспалительным белкам относят следующие: С-реактивный белок (СРБ, определяют у собак), сывороточный амилоид А (САА, определяют у кошек), гаптоглобин [1, 5, 8-11, 16, 17], церулоплазмин [1], α 2-макроглобулин, кислый α -гликопротеин [5], фибриноген [2], белки системы комплемента С3 и С4 [5]. При наличии воспаления их концентра-

ция в крови возрастает быстрее (СРБ - в первые 6-8 часов у собак, САА - 24-48 часов у кошек), чем возникает выраженный сдвиг в лейкограмме, что делает СРБ и САА полезным инструментом в диагностике любого воспалительного процесса, в том числе и пневмонии. После разрешения воспалительного процесса количество острофазных белков быстро приходит к нормативным значениям [5].

Бактериальное обсеменение и развитие воспалительного ответа – общее звено в любом типе пневмонии. Определение уровня острофазных белков может быть решающим для принятия решения об отмене или продолжении антибиотикотерапии [12, 16].

Положительная прогностическая ценность СРБ при бактериальной пневмонии составила 100% при концентрации выше 100 мг/л. И отрицательная прогностическая ценность также составила 100% при нормальной концентрации СРБ при наличии симптомов в течение 24 часов и более [5].

Цель данной работы – исследовать САА и СРБ у здоровых кошек и собак, а также при острой фазе пневмонии и после выздоровления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследование проводилось на базе трех ветеринарных клиник Санкт-Петербурга в период с сентября 2023 года по февраль 2025 года (1,5 года). За данный период обследовано более тысячи животных с респираторными симптомами (кашель, одышка, чихание).

Сформировано четыре группы по 20 животных (всего 80 животных) возрастом 1-16 лет:

- здоровые собаки,
- здоровые кошки,
- больные собаки,
- больные кошки.

У здоровых животных в крови уровень острофазных белков воспаления исследовались однократно.

У больных животных тестирование проводилось двукратно: в начале болезни и после курса лечения (у 80 % больных

животных курс лечения антибиотиком и сопутствующими симптоматическими и патогенетическими препаратами составил 14 дней, у 20 % больных животных курс лечения продлился из-за медленного выздоровления). Исключение составили умершие от пневмонии животные (2 кошки, 4 собаки).

Для определения уровня острофазных белков воспаления использовался метод иммунной флюоресценции с помощью анализаторов компаний SD Biosensor (Южная Корея) и Wondfo (КНР). Реакция основана на связывании острофазных белков воспаления со специфическими антителами на эти белки собак и кошек. Антитела к острофазным белкам воспаления собак и кошек конъюгированы с флюорохромом на тестовой полоске. В результате проведения данного исследования образовывался флюоресцирующий комплекс «антиген – антитело», который выявлялся анализатором SD Biosensor или Wondfo. По количеству комплексов анализатор определял концентрацию

острофазных белков воспаления у собак и кошек.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью MS EXCEL, все выборки подчинялись закону нормального распределения. Достоверность определялась с помощью t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

Как видно из таблицы 1, уровень СРБ у заболевших собак достоверно возрастал в 7,6 раз относительно здоровых собак ($p < 0,01$), а при выздоровлении возвращался к нормативным значениям и не имел достоверной разницы со здоровыми животными.

Как видно из таблицы 2, уровень САА у заболевших кошек достоверно возрастал в 8 раз относительно здоровых ($p < 0,001$), а при выздоровлении возвращался к нормативным значениям, но был достоверно выше на 32,6 %, чем у здоровых животных ($p < 0,01$).

Таблица 1 – Уровень С-реактивного белка у собак

Группы животных	Результат (референсный интервал 0-20 мг/л)
Здоровые животные	12,2±0,6
Больные до лечения	91,1±9,7
Больные после лечения	13,3±1,3

Примечание: Уровень достоверности (P) выведен: P1 < 0,01 – при сравнении показателей у здоровых животных и больных до лечения; P2 > 0,05 – при сравнении показателей здоровых животных и больных после лечения; P3 < 0,01 – при сравнении больных животных до и после лечения.

Таблица 2 – Уровень сывороточного амилоида А у кошек

Группы животных	Результат (референсный интервал 0-10 мкг/мл)
Здоровые животные	6,0±0,4
Больные до лечения	48,4±4,9
Больные после лечения	8,9±0,5

Примечание: Уровень достоверности (P) выведен: P1 < 0,001 – при сравнении показателей у здоровых животных и больных до лечения; P2 > 0,05 – при сравнении показателей здоровых животных и больных после лечения; P3 < 0,001 – при сравнении больных животных до и после лечения.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Уровень острофазных белков воспаления у кошек и собак достоверно различался между больными (в начале лечения) и здоровыми животными. Несмотря на значительное снижение САА у больных кошек к окончанию срока лечения, его уровень оставался достоверно выше по сравнению со здоровыми животными, хоть и находился в пределах нормативных значений. Тогда как у выздоровевших собак показатель СРБ достиг нормативных значений и не имел достоверной разницы с показателем у здоровых животных. Исходя из этого, лечение пневмонии у заболевших животных можно было считать успешным и завершённым. Определение уровня острофазных белков является полезным для диагностики воспалительных заболеваний легких. В связи с высокой стоимостью импортных диагностикумов для определения СРБ и САА, является перспективной и важной задачей разработка отечественных тестовых систем для их определения, что позволит снизить затраты на проведение данных исследований и повысить их доступность.

CHANGES IN FELINE SERUM AMYLOID A AND CANINE C-REACTIVE PROTEIN WITH PNEUMONIA

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

A full-fledged diagnosis of pneumonia should include testing for the level of acute-phase inflammatory proteins. C-reactive protein is widespread in dogs, and its concentration increases as early as 6-8 hours after the onset of inflammation. Cats have serum amyloid A, whose concentration increases 24-48 hours after the onset of inflam-

mation. Currently, the immunofluorescence method is widely used to determine acute-phase inflammatory proteins. The authors compared the levels of acute-phase inflammatory proteins in healthy animals and sick animals (before and after treatment). A statistically significant difference was revealed between patients before treatment and healthy animals. A statistically significant difference was found between recovered and healthy cats. There were no statistically significant differences between recovered and healthy dogs. The level of serum amyloid A in sick cats significantly increased 8-fold relative to healthy ones ($p<0.01$), and upon recovery returned to the standard values, but was significantly higher by 32.6% than in healthy animals ($p<0.01$). The level of C-reactive protein in sick dogs significantly increased by 7.6 times relative to healthy dogs ($p<0.01$), and upon recovery returned to the standard values and had no significant difference with healthy animals. Determining the concentration of C-reactive protein in dogs and serum amyloid A in cats before starting therapy and after antibiotic therapy helps to decide whether to extend treatment if necessary and is one of the criteria for the success of therapy.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1.Крячко, О. В. Апробация методики определения концентрации плазменного церулоплазмينا у собак / О. В. Крячко, А. В. Чарторийкая // Студенческая научно-практическая конференция «АПК – молодежь, наука, инновация». – 2024. – Р. 22-26. – doi: 10.36684/123-1-2024-22-26.
- 2.Крячко, О. В. Уровень фибриногена как показатель тяжести течения воспаления легких у свиней / О. В. Крячко // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 23–27 января 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 40-41.
- 3.Никулин, И. А. Ветеринарная рентгенология / И.А. Никулин и др. – СПб., 2023.

- 208 с.
4. Пенник, Д., д'Анжу, М.-А. Атлас по ультразвуковой диагностике. Исследования у собак и кошек / пер. с англ. М.: «Аквариум-Принт», 2015. – 504 с.
5. Радюк, Е. В. Маркеры воспаления в диагностике пневмонии // Сборник материалов XXXII московского международного ветеринарного конгресса. Москва, 2024. – С. 23-30.
6. BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine. 2-nd ed. India: Parksons Graphics, 2016. – 300 p.
7. BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine. 2-nd ed. India: Replika Press, 2012. – 354 p.
8. Burnotte, P. A retrospective study on parapneumonic effusion in 130 dogs with a clinical diagnosis of pneumonia / P. Burnotte, N. Graziano, K. Gommeren // Front Vet Sci. – 2023. – № 10. – P.1144148. – doi: 10.3389/fvets.2023.1144148.
9. Canine and Feline Respiratory Medicine, 2 ed. – USA: John Wiley & Sons, 2020. – 220 p.
10. Fernandes Rodrigues, N. Comparison of lung ultrasound, chest radiographs, -reactive protein, and clinical findings in dogs treated for aspiration pneumonia / N. Fernandes Rodrigues, L. Giraud, G. Bolen // J Vet Intern Med. – 2022. – № 36 (2). – P. 743-752. – doi: 10.1111/jvim.16379.
11. Menard, J. Serial evaluation of thoracic radiographs and acute phase proteins in dogs with pneumonia / J. Menard, I. Porter, A. Lerer [et al.] // J Vet Intern Med. – 2022. – №36 (4). – P. 1430-1433. – doi: 10.1111/jvim.16448. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35616241>.
12. Rodrigues, N. F. Antimicrobial discontinuation in dogs with acute aspiration pneumonia based on clinical improvement and normalization of C-reactive protein concentration / N. F. Rodrigues, L. Giraud, G. Bolen [et al.] // J Vet Intern Med. – 2022 – № 36 (3). – P. 1082-1088. – doi: 10.1111/jvim.16405.
13. Schwarz, T. BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging, 2-nd ed. / T. Schwarz, P.V. Scrivani. – 2024. – 396 p.
14. Smith, F. W. Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult. Canine and Feline, 7-th ed. / F. W. Smith, K.L.P. Tilley. – Wiley-Blackwell, 2021. – 1730 pp.
15. Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and the cat, 8-th ed. – USA: Elsevier, 2017. – 3821 p.
16. Viitanen, S. J. Serum C-Reactive Protein as a Diagnostic Biomarker in Dogs with Bacterial Respiratory Diseases / S. J. Viitanen, H. P. Laurila, L. I. Lilja-Maula [et al.] // J Vet Intern Med. – 2014. – № 28 (1). – P. 84-91. – doi: 10.1111/jvim.12262.
17. Yuki, M. A Clinical Investigation on Serum Amyloid A Concentration in Client-Owned Healthy and Diseased Cats in a Primary Care Animal Hospital / M. Yuki, R. Aoyama, M. Nakagawa [et al.] // Vet. Sci. – 2020. – № 7 (2). – P. 45.

REFERENCES

1. Kryachko, O. V. Approbation of a method for determining plasma ceruloplasmin concentration in dogs / O. V. Kryachko, A.V. Chartoriykaya // Student scientific and practical conference "Agroindustrial complex - youth, science, innovation". – 2024. – P. 22-26. – DOI: 10.36684/123-1-2024-22-26.
2. Kryachko, O. V. The level of fibrinogen as an indicator of the severity of lung inflammation in pigs / O. V. Kryachko // Proceedings of the international scientific conference of the faculty, researchers and postgraduates of St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, January 23-27, 2017. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017. – pp. 40-41.
3. Nikulin, I. A. Veterinary radiology / I.A. Nikulin et al. – St. Petersburg, 2021. – 208 p.
4. Pennik, D., Danzhu M.-A. Atlas of ultrasound diagnostics. Research in dogs and cats / translated from English. Moscow: Aquarium-Print, 2015. – 504 p.
5. Radyuk, E. V. Markers of inflammation in the diagnosis of pneumonia // Proceedings of the XXXII Moscow International Veterinary Congress. Moscow, 2024. pp. 23-30.
6. BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine. 2-nd ed. India: Parksons Graphics, 2016. – 300 p.

7. BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine. 2-nd ed. India: Replika Press, 2012. – 354 p.
8. Burnotte, P. A retrospective study on parapneumonic effusion in 130 dogs with a clinical diagnosis of pneumonia / P. Burnotte, N. Graziano, K. Gommeren // *Front Vet Sci.* – 2023. – № 10. – P.1144148. – doi: 10.3389/fvets.2023.1144148.
9. Canine and Feline Respiratory Medicine, 2 ed. – USA: John Wiley & Sons, 2020. – 220 p.
10. Fernandes Rodrigues, N. Comparison of lung ultrasound, chest radiographs, -reactive protein, and clinical findings in dogs treated for aspiration pneumonia / N. Fernandes Rodrigues, L. Giraud, G. Bolen // *J Vet Intern Med.* – 2022. – № 36 (2). – P. 743-752. – doi: 10.1111/jvim.16379.
11. Menard, J. Serial evaluation of thoracic radiographs and acute phase proteins in dogs with pneumonia / J. Menard, I. Porter, A. Lerer [et al.] // *J Vet Intern Med.* – 2022. – №36 (4). – P. 1430-1433. – doi: 10.1111/jvim.16448. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35616241>.
12. Rodrigues, N. F. Antimicrobial discontinuation in dogs with acute aspiration pneumonia based on clinical improvement and normalization of C-reactive protein concentration / N. F. Rodrigues, L. Giraud, G. Bolen [et al.] // *J Vet Intern Med.* – 2022 – № 36 (3). – P. 1082-1088. – doi: 10.1111/jvim.16405.
13. Schwarz, T. BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging, 2-nd ed. / T. Schwarz, P.V. Scrivani. – 2024. – 396 p.
14. Smith, F. W. Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult. Canine and Feline, 7-th ed. / F. W. Smith, K.L.P. Tilley. – Wiley-Blackwell, 2021. – 1730 pp.
15. Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and the cat, 8-th ed. – USA: Elsevier, 2017. – 3821 p.
16. Viitanen, S. J. Serum C-Reactive Protein as a Diagnostic Biomarker in Dogs with Bacterial Respiratory Diseases / S. J. Viitanen, H. P. Laurila, L. I. Lilja-Maula [et al.] // *J Vet Intern Med.* – 2014. – № 28 (1). – P. 84-91. – doi: 10.1111/jvim.12262.
17. Yuki, M. A Clinical Investigation on Serum Amyloid A Concentration in Client-Owned Healthy and Diseased Cats in a Primary Care Animal Hospital / M. Yuki, R. Aoyama, M. Nakagawa [et al.] // *Vet. Sci.* – 2020. – № 7 (2). – P. 45.