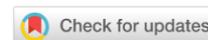


ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY



УДК 619:616.126.4-07:636.7

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-25-34>

Причины и диагностическая значимость кашля у собак, больных эндокардиозом

С.Н. Карташов¹ , М.А. Петрова¹, А.И. Бутенков², А.С. Карташова¹, В.Н. Храмова³¹ Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация² Сеть ветеринарных клиник «Вита» Ростовской области, г. Шахты, Российская Федерация³ Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация✉ kartashovsn@gmail.com

EDN: CNDHGC

Аннотация

Введение. Эндокардиоз — наиболее распространенное приобретенное заболевание сердца у собак мелких пород, характеризуется клапанной дегенерацией, приводящей к недостаточности митрального клапана. Прогрессирование митральной регургитации приводит к ремоделированию сердца, повышению давления наполнения левого желудочка, развитию легочной гипертензии и как финал — дисфункции миокарда. Снижение толерантности к физической нагрузке, одышка, анорексия и кашель — наиболее часто описываемые симптомы при эндокардиозе у собак. Кашель часто называют основным клиническим признаком застойной сердечной недостаточности у собак с эндокардиозом. Сопутствующее заболевание дыхательных путей и сдавление левого главного бронха большим левым предсердием также были предложены в качестве потенциальных причин кашля у этих пациентов. Однако отсутствие облегчения кашля у собак с эндокардиозом при лечении сенситизаторами кальция и регистрируемом улучшении систолической функции сердца ставит под сомнение кардиогенную природу кашля при эндокардиозе. Другими словами, клиническая и диагностическая значимость кашля у собак при эндокардиозе недостаточно изучена. Цель исследования — выяснение частоты встречаемости кашля у собак с эндокардиозом и установление патогномичности этого симптома при эндокардиозе, его клиническое значение.

Материалы и методы. Были проанализированы истории болезни 49 собак, направленных на кардиологическое обследование в ветеринарные клиники сети «Вита» (Ростовская область) в период с 01.09.2021 по 31.07.2024. Исследование осуществлялось с использованием следующего оборудования: ультразвуковой сканер премиум-класса с улучшенным качеством изображения на платформе ZST+ Mindray Vetus 9, ветеринарная рентгенографическая цифровая DR-система Maxivet 400, компьютерный электрокардиограф «Поли-Спектр-8/В».

Результаты исследования. Проведенное исследование позволило нам выяснить следующее: несмотря на то, что кардиомегалия и увеличение размеров левого желудочка при эндокардиозе могут утяжелить и усилить клиническое проявление кашля у собак с дегенеративными заболеваниями верхних дыхательных путей, они не являются необходимым условием возникновения кашля. Кашель у собак при эндокардиозе следует рассматривать как клинический признак сопутствующего воспалительного или дегенеративного заболевания верхних дыхательных путей, что должно учитываться при терапии и попытке улучшить качество жизни этих животных.

Заключение. Нами установлено, что только 57 % собак с клинически выраженным эндокардиозом страдают кашлем, при этом кашель не носит однородный характер. У собак с кардиогенным отеком легких кашель негромкий, носит, как правило, острый характер и связан с поступлением жидкости в бронх среднего и крупного калибра. Хронический громкий, силпый кашель, усиливающийся по утрам, характерен для собак с эндокардиозом и хроническим бронхитом: у этих животных отмечается одновременное поражение бронхиального дерева неспецифическим воспалительным процессом и поражение митральных клапанов. Наиболее тяжело, с характерным громким звуком, протекает кашель у собак, страдающих элементами коллапса верхних дыхательных путей и кардиомегалией вследствие эндокардиоза.

Ключевые слова: эндокардиоз, дегенеративное заболевание митральных клапанов у собак, хронический кашель у собак, хронический бронхит и коллапс дыхательных путей у собак

© Карташов С.Н., Петрова М.А., Бутенков А.И., Карташова А.С., Храмова В.Н., 2024

Для цитирования. Карташов С.Н., Петрова М.А., Бутенков А.И., Карташова А.С., Храмова В.Н. Причины и диагностическая значимость кашля у собак, больных эндокардиозом. *Ветеринарная патология*. 2024;24(3):25–34. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-25-34>

Original Empirical Research

Causes and Diagnostic Significance of Coughing in Dogs with Endocardiosis

Sergey N. Kartashov¹ ✉, Marina A. Petrova¹, Alexander I. Butenkov³, Alexandra S. Kartashova¹,
Valentina N. Khramova

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

²Network of Rostov Region Veterinary Clinics “Vita”, Shakhty, Russian Federation

³Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

✉ kartashovsn@gmail.com

Abstract

Introduction. Endocardiosis is the most widespread acquired cardiac disease in small dog breeds, characterised by the valvular degeneration leading to mitral insufficiency. Progression of mitral regurgitation leads to cardiac remodeling, increased left ventricular filling pressures, pulmonary hypertension and, eventually, myocardial dysfunction. Decreased exercise tolerance, dyspnea, anorexia, and coughing are the most often reported signs in dogs with endocardiosis. Coughing is often reported as the primary clinical sign of congestive heart failure in dogs with endocardiosis. The concomitant respiratory tract disease and compression of the left mainstem bronchus by the giant left atrium have also been suggested as the potential causes of coughing in these patients. However, the absence of relief from cough in dogs with endocardiosis when treated with calcium sensitizers and the registered improvement in systolic cardiac function makes doubtful the cardiogenic nature of coughing in endocardiosis. In other words, the clinical and diagnostic significance of coughing in dogs with endocardiosis has not been sufficiently studied. The aim of the present research is to determine the frequency of cough incidence in dogs with endocardiosis and to establish the pathognomonic nature of this symptom in endocardiosis, its clinical significance.

Materials and Methods. The medical records of 49 dogs that have attended to the veterinary clinics of the “Vita” network (Rostov region) for cardiological examination in the period from September 1, 2021 to July 31, 2024 were analysed. The research was carried out using the following equipment: premium ultrasound scanner with improved image quality on the ZST+ Mindray Vetus 9 platform, Maxivet 400 veterinary X-ray digital DR system, and Poli-Spectrum-8/V computer-assisted electrocardiograph.

Results. The research allowed us to find out the following: although the cardiomegaly and the increase in the size of the left ventricle in endocardiosis can aggravate and intensify the clinical manifestation of coughing in dogs with degenerative diseases of the upper respiratory tract, they are not the necessary condition for the occurrence of coughing. Coughing in dogs with endocardiosis should be considered as a clinical sign of the concomitant inflammatory or degenerative disease of the upper respiratory tract, which should be taken into account in therapy and in the attempt to improve the quality of life of these animals.

Discussion and Conclusion. We have found that only 57% of the dogs with clinically evident endocardiosis suffer from coughing, whereas it does not have the uniform nature. In dogs with cardiogenic pulmonary edema, a cough is not loud, is usually acute and is associated with the flow of fluid into the medium and large-sized bronchi. The chronic loud, hoarse cough, intensifying in the morning, is typical for dogs with endocardiosis and chronic bronchitis: these animals at the same time have the non-specific inflammatory lesion of the bronchial tree and lesion of the mitral valves. Most severe coughing, with the characteristic loud sound, is observed in dogs suffering from the elements of the upper respiratory tract collapse and cardiomegaly due to endocardiosis.

Keywords: endocardiosis, degenerative mitral valve disease in dogs, chronic coughing in dogs, chronic bronchitis and respiratory tract collapse in dogs

For Citation. Kartashov SN, Petrova MA, Butenkov AI, Kartashova AS, Khramova VN. Causes and Diagnostic Significance of Coughing in Dogs with Endocardiosis. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;24(3):25–34. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-25-34>

Введение. Термин «сердечный кашель» часто используется в клинических условиях, а также в ветеринарных учебниках для определения происхождения

кашля у собак, страдающих сердечными заболеваниями. Эндокардиоз с сопутствующей митральной регургитацией является наиболее распространенным

сердечно-сосудистым заболеванием у собак мелких пород [1, 2, 3], а кашель — наиболее распространенная жалоба владельцев собак с эндокардиозом [3, 4]. Этот симптом может быть связан с различными патофизиологическими механизмами, вторичными по отношению к дилатации и дисфункции сердца, вызванными эндокардиозом. Среди причин кашля у собак с эндокардиозом назывались дорсальная элевация и компрессия трахеи, дорсальный подъем левого ствола главного бронха расширенным левым предсердием, застой в легких и накопление жидкости в интерстиции с последующим отеком бронхов и повышением чувствительности кашлевых рецепторов, ухудшение функции цилиарного аппарата бронхов с накоплением жидкости в просвете бронхов [3, 5–6].

Отмечалось, что при альвеолярном отеке легких, вторичном по отношению к повышению давления в легочных капиллярах, жидкость может попадать в дыхательные пути, вызывая особый, продуктивный кашель, имеющий неглубокий и тихий аспект. Тем не менее, кашель может быть следствием различных респираторных нарушений, которые могут поражать собак с эндокардиозом [7–9]. В частности, все собаки мелких пород и старшего возраста, у которых чаще всего встречается эндокардиоз, также предрасположены и к некоторым респираторным расстройствам, приводящим к кашлю, таким как хронический бронхит, коллапс нижних дыхательных путей, а также интерстициальное заболевание легких [10, 11].

Хронический кашель у собак может также возникать вследствие заболеваний сердца, дыхательных путей или того и другого одновременно [8, 12–13]. Сердечные причины включают левостороннюю застойную сердечную недостаточность и прогрессирующий дирофиляриоз [14]. Респираторные причины многочисленны и могут носить неспецифический воспалительный характер (например, хронический бронхит, эозинофильная бронхопневмония), или быть причиной инфекций (бактериальных, грибковых, протозойных, вирусных, паразитарных) [3–5]. У собак мелких пород часто на первый план выходят дегенеративные изменения, такие как коллапс дыхательных путей, бронхоэктатическая болезнь. Вдыхание инородного предмета чаще встречается у охотничьих собак, аспирационная пневмония возникает, как правило, вторично по отношению к дисфагии или дисфункции гортани [8–9]. Опухоли, поражающие бронхи или трахею, — не самая редкая причина кашля у старых собак [9]. Идиопатический фиброз легких также может сопровождаться кашлем в сочетании с учащенным дыханием.

В более поздних исследованиях авторы все чаще сомневаются в кардиогенных причинах кашля, поскольку кашлевые рецепторы яремных ганглиев ограничены проксимальными дыхательными путями, и наличие жидкости в альвеолах или интерстиции не должно напрямую вызывать кашель у собак с левосторонней сердечной недостаточностью, за исключением

случаев, когда количество жидкости достаточно для поражения крупнейших дыхательных путей [12, 14, 15]. Таким образом, кашель, в ранних исследованиях именуемый «сердечным», в последнее время рассматривается как спорный симптом, который, возможно, более характерен для различных респираторных проблем, чем кардиогенных, и требует пристального изучения. Цель исследования — выяснение частоты встречаемости кашля у собак с эндокардиозом и установление патогномоничности этого симптома при эндокардиозе, его клиническое значение.

Методика и материалы. Для исследования были проанализированы истории болезни 49 собак, направленных на кардиологическое обследование в ветеринарные клиники сети «Вита» (расположены в городах Ростовской области — Ростов-на-Дону, Таганрог, Шахты, Новочеркасск) в период с 01.09.2021 по 31.07.2024. Критерии включения животных в исследование — выявление систолического шума в пункте оптимума митрального клапана, снижение толерантности к нагрузке и появление одышки. Таким образом, все отобранные пациенты относились к группе С по классификации ACVIM, включающую животных с эндокардиозом и клиническими признаками заболевания [15, 16, 17]. У всех собак эндокардиоз был подтвержден на основании эхокардиографического исследования. Эхокардиография выполнялась на ультразвуковой системе премиум-класса с улучшенным качеством изображения на платформе ZST+ Mindray Vetus 9 (Shenzhen Mindray Animal Medical Technology Co., KHP). Для оценки стадии и тяжести эндокардиоза использовали следующие кардиографические данные: дегенеративные изменения митрального клапана в виде узелков на его лепестках и нарушении регулярности их поверхности (DMV); митральная регургитация (MR) с потоком более 3 м/сек; увеличение конечно-диастолического размера левого желудочка, нормализованного по массе тела (LVDDN) более 1,7 (здесь и далее безмерные единицы); увеличение конечно-систолического размера левого желудочка, нормализованного по массе тела (LVDSN) более 1; увеличение соотношения размера левого предсердия к левому желудочку (LA/Ao) более 1,6 [7, 13, 14]. Пациенты исключались из исследования, если они получали какие-либо противокашлевые средства (т. е. бронходилататоры, противокашлевые, противовоспалительные и/или отхаркивающие препараты), либо препараты, направленные на улучшение сердечно-сосудистой функции (т. е. положительные инотропы, диуретики и /или сосудорасширяющие средства). Кроме эхокардиографического исследования всем собакам были сделаны рентгенограммы грудной клетки в двух ортогональных проекциях. Рентгеновские исследования были проведены на ветеринарной рентгенографической цифровой DR-система Maxivet 400 (COMES ELECTRO SRL, Италия). Оценивали следующие рентгенологические параметры: форму и размеры

общего силуэта сердца и левой половины сердца; размер легочных сосудов; положение, форму и диаметр просвета трахеи и левого главного бронха; усиление и характеристики бронхиального, интерстициального и, если отмечался, альвеолярного рисунков; измерялся кардиовертебральный индекс (VHS) на боковых рентгенограммах грудной клетки в соответствии с методом, описанным Бьюкененом и Бюхлером (VHS > 0,7 рассматривался как кардиомегалия) [10, 18]. При оценке рентгенограммы особое внимание уделяли признакам сдавления ствола левого главного бронха расширенным левым предсердием, усиления интерстициального или появления альвеолярного паттерна, что указывало на кардиогенный отек легких. Согласно историям болезней, из 49 собак, больных эндокардиозом, кашель отмечался у 28: у 23 животных он продолжался более 2-х месяцев к моменту обращения в ветеринарную клинику, и только у 5 появился за 1–5 дней до приема.

Результаты исследования. Породный состав, возраст и вес собак с эндокардиозом представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что эндокардиозом в клинической стадии заболевания страдают, в основном, собаки мелких и средних пород во второй половине жизни. Самой старшей собаке было более 15 лет, самой молодой — 7 лет. Среди метисов выделялась одна собака весом более 20 кг, один фокстерьер, одна такса (ожирение) и одна китайская хохлатая собака — они весили больше 10 кг, в то время как остальные собаки весили менее 10 кг, а более половины из них — менее 6 кг. Из 45 собак, представленных в выборке, было 13 сук, что составило 29 %, т. е. менее трети от всех собак с эндокардиозом. Можно сделать вывод, что клинически

значимым эндокардиозом болеют чаще кобели, чем суки, или у сук эндокардиоз декомпенсируется позже, чем у кобелей. Полученные нами данные согласуются с данными других авторов, изучающих эту проблему [1, 2, 5, 6, 11, 15, 16].

Можно выделить 4 породы, представителям которых наиболее часто ставился диагноз «эндокардиоз»: такса, пекинес, чихуахуа и йоркширский терьер. В литературе можно найти другие статистические данные по породам [1, 5, 7, 17], однако представленность отдельных пород в разных странах (а в Российской Федерации — даже областях) может сильно варьироваться. Подчеркнем, что мы отбирали только собак, больных эндокардиозом с клиническими проявлениями. Заболевание фиксируется у собак с раннего возраста (от 1 до 3 лет) и последовательно проходит несколько стадий, от стадий без клинических признаков, на которых собаки не требуют лечения, до декомпенсации с отеком легких. Основная идея заключалась в том, что у животного уже должна быть клиническая форма заболевания, поскольку кашель — это клинический признак, который, если он сердечного происхождения, автоматически выводит животное в группу с клиническими признаками.

У всех собак, отобранных для исследования, был поставлен диагноз «эндокардиоз», стадия С по ACVIM (таблица 2). Из 49 отобранных животных кашель отмечался 28 собак, еще у 21 собаки хозяева не отмечали кашля. Этот момент сам по себе может говорить о том, что наличие клинически выраженного эндокардиоза не является обязательным условием наличия кашля. Иными словами, кашель не является патогномоничным признаком эндокардиоза.

Таблица 1

Породный состав, возраст и вес собак, страдающих эндокардиозом

Порода	Возраст	Вес	Пол	n (голов)
Метис	8–15 лет	3,3–20 кг	8 кобелей, 1 сука	9
Такса	9–14 лет	5,4–16 кг	5 кобелей, 3 суки	8
Пекинес	8–12 лет	5,3 кг	4 кобеля, 3 суки	7
Чихуахуа	8–13 лет	3,6–5,7 кг	4 кобеля, 1 сука	5
Йоркширский терьер	7–12 лет	2,9–5 кг	4 кобеля	4
Китайская хохлатая	10–11 лет	5,9–13 кг	3 кобеля	3
Померанский шпиц	8–9 лет	4,3 кг	2 кобеля, 1 сука	3
Русский тойтерьер	8–13 лет	5,4 кг	1 кобель, 2 суки	3
Пудель малый	10 лет	3,3–3,5 кг	2 суки	2
Кавалер-кинг-чарльз-спаниель	11 лет	9,8 кг	кобель	1
Малый шнауцер	10 лет	9,2 кг	кобель	1
Стандартный пудель	11 лет	4,1 кг	кобель	1
Той-терьер	11 лет	4,1 кг	кобель	1
Фокстерьер гладкошерстный	14 лет	12 кг	кобель	1

Эхокардиографические и рентгенологические признаки у собак с кашлем

Признаки	Значения / n	Кашель / n		
		Кардиальный	Трахеальный	Бронхиальный
Эхокардиографические				
MR	4,6±0,55	5		
LVIDDN	2,1±0,73			
LVIDSN	1,4±0,21			
LA/AO	2,1±0,34			
Рентгенологические				
VHS	13,2±0,31			
Кардиомегалия с нормальной картиной легких	VHS >10,7			
Усиление интерстициального паттерна		1		
Наличие альвеолярного паттерна		4		
Усиление сосудистого рисунка		3		
Коллапс трахеи			13	6
Сужение левого главного бронха			6	
Усиление бронхиального паттерна				4

При этом характер кашля у животных был разный. У 5 собак кашель носил продуктивный характер, был негромким и частым, возникал как острое состояние, нередко в ночное время, и, по сути, не являлся хроническим — мы его описали как кардиогенный кашель. На рентгене у этих собак отмечался или альвеолярный паттерн, или усиление интерстициального рисунка, что соответствовало альвеолярному или интерстициальному отеку легких соответственно.

Еще у 19 собак кашель был громким, надрывистым, продолжительным, усиливался при волнении

или физической нагрузке — мы его отмечали как трахеальный кашель. Источник его — верхние дыхательные пути, как правило, трахея и крупные бронхи. И наконец, кашель громкий, не надрывистый, свистящий, приступообразный, заканчивающийся отхаркиванием беловатой слизи, усиливающийся по утрам, — мы отмечали его как бронхиальный кашель, он был у 4 собак. Дальнейший анализ показал, что кашель третьего типа характерен для собак с усилением бронхиального рисунка (рис. 1, 2).



Рис. 1. Рентгенограмма собаки (чихуахуа, кобель, 7 лет, вентро-дорсальная проекция) с признаками усиления бронхиального рисунка



Рис. 2. Рентгенограмма собаки с хроническим бронхитом (чихуахуа, кобель, 7 лет, правая латеральная проекция) с признаками усиления бронхиального рисунка, выраженным интерстициальным компонентом в каудальных долях

На рентгенограмме выявлялись характерные для хронического бронхита рентгенологические признаки — «бублики» и «рельсы», что говорило о вовлечении в процесс у этих животных бронхов, в основном среднего калибра. Данные изменения соответствовали диагнозу «хронический бронхит». Тип кашля у этих собак, по-видимому, следует рассматривать как бронхиальный. Дообследование этих животных позволило

подтвердить данный диагноз.

У 19 собак с трахеальным кашлем на рентгене выявлялись признаки коллапса трахеи, у 6 из этих собак кроме коллапса трахеи отмечалось также сужение левого главного бронха (рис. 3, 4). Трахеальный кашель у этих собак был ассоциирован с серьезными изменениями формы и стабильности трахеи во время дыхательного драйва.

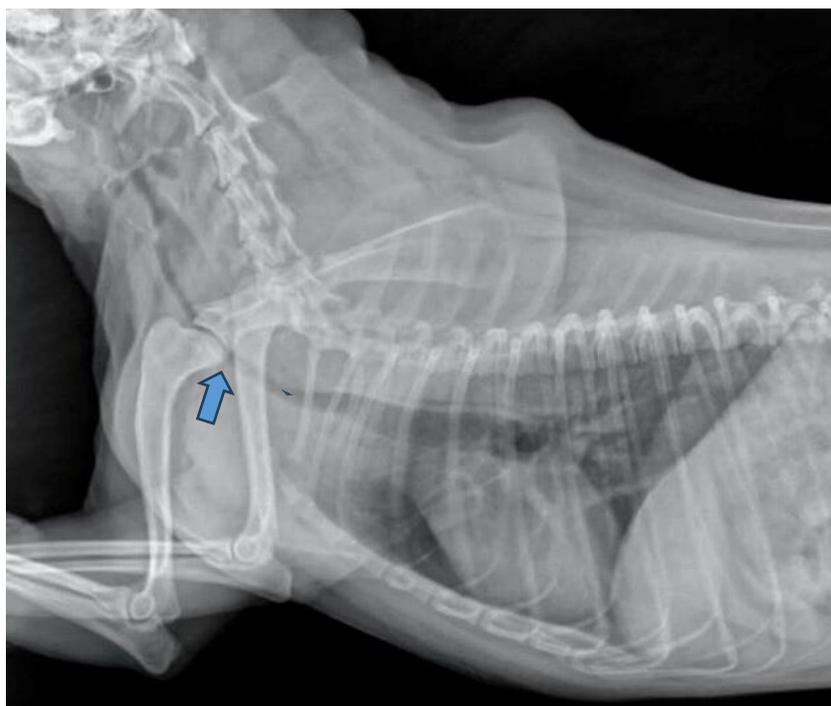


Рис. 3. Рентгенограмма собаки (пекинес, сука, 2 года, правая латеральная проекция) с признаками коллапса шейной и грудной части трахеи (стрелка)

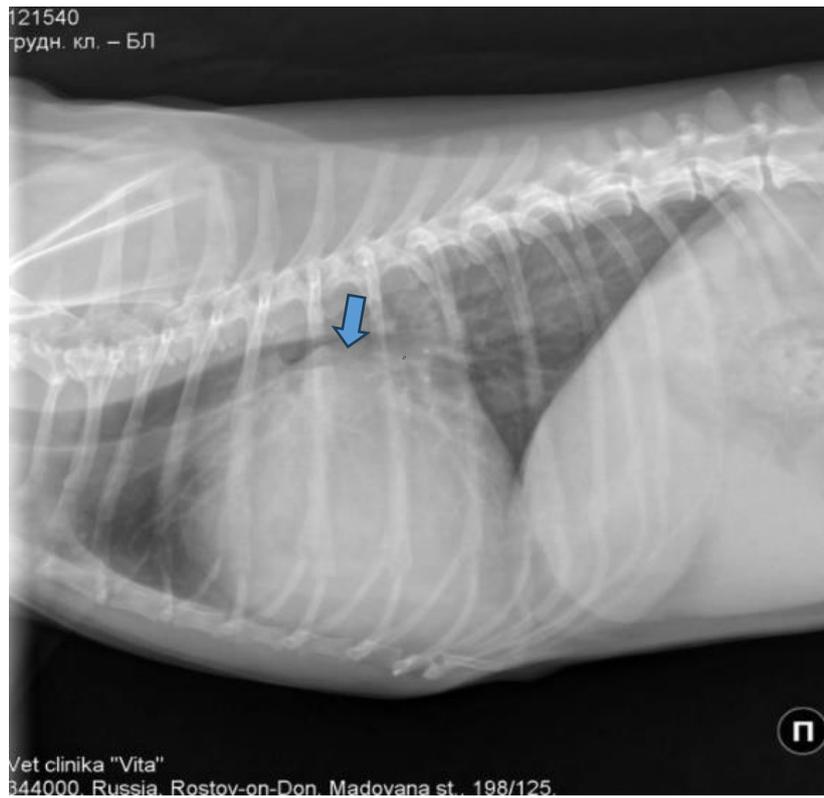


Рис. 4. Рентгенограмма собаки (такса, сука, 8 лет, правая латеральная проекция) с признаками элевации трахеи дорсально (стрелка), что приводит к компрессии главного левого бронха, в области бифуркации видно выраженное сужение главных бронхов



Рис. 5. Рентгенограмма собаки (чихуахуа, кобель, 5 лет, правая латеральная проекция) с признаками усиления интерстициального и альвеолярного паттерна (стрелка), можно отметить увеличение толщины легочных вен в краниальных долях, вместе с прилегающими бронхами, формирующими характерный альвеолярный паттерн, можно выделить кардиомегалию и увеличение левого предсердия, характерные для эндокардиоза с признаками интерстициального и альвеолярного отека легких

У 5 собак с кардиогенным кашлем отмечались признаки интерстициального или альвеолярного отека легких (рис. 5).

Ни у одной собаки с клинически выраженным эндокардиозом не отмечался кашель, если на рентгене кроме кардиомегалии не было признаков воспаления бронхов, сужения воздухоносных путей или других патологических паттернов. Даже у собак с дорсальной элевацией трахеи, но без признаков ее коллапса или сужения, кашель отсутствовал.

Заключение. Проведенное исследование позволило установить, что собаки с клинически выраженным эндокардиозом страдают кашлем, причем неоднородного характера, в 57 % случаев. Кардиогенный отек легких у собак сопровождается негромким кашлем, связанным с поступлением жидкости в бронх среднего и крупного калибра; такой кашель, как правило, носит острый характер. При эндокардиозе и хроническом бронхите у собак отмечается одновременное поражение бронхиального дерева неспецифическим воспалительным процессом и поражение митральных клапанов. Это сопровождается хроническим, громким, сильным кашлем. У собак, страдающих эле-

ментами коллапса верхних дыхательным путей и кардиомегалией вследствие эндокардиоза кашель протекает наиболее тяжело и сопровождается характерным громким звуком. Очевидно, что дегенеративные заболевания бронхиального дерева сопровождаются потерей опорных функций хрящевой ткани, при этом трахея и крупные бронхи легко сдавливаются при одновременном наличии кардиомегалии и увеличении левого предсердия вследствие эндокардиоза. Такое сочетание патологий приводит к наиболее тяжелому кашлю, который, как правило носит бронхиальный характер и усиливается после нагрузок.

Таким образом, несмотря на то что кардиомегалия и увеличение размеров левого желудочка при эндокардиозе утяжеляют клиническое проявление кашля у собак с дегенеративными заболеваниями верхних дыхательным путей, они не являются причиной возникновения кашля. Кашель у собак при эндокардиозе следует рассматривать как клинический признак сопутствующего воспалительного или дегенеративного заболевания верхних дыхательных путей, что должно учитываться при терапии и попытке улучшить качество жизни этих животных.

Список литературы / References

- Илларионова В.К. Миксоматозная дегенерация митрального клапана у йоркширских терьеров. *Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные*. 2014;(3):6–10.
- Illarionova VK. Myxomatous Degeneration of the Mitral Valve in Yorkshire Terriers. *Russian Veterinary Journal. Small Domestic and Wild Animals*. 2014;(3):6–10. (In Russ.).
- Михалкин А.С., Анников В.В. Эндокардиоз атриоventрикулярных клапанов собак (литературный обзор). В: *Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова «Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности Российской Федерации»*. Саратов: Саратовский ГАУ; 2018. С. 212–219.
- Mikhalkin AS, Annikov VV. Endocardiosis of Atrioventricular Valves in Dogs (Literature Review). In: *Proceedings of the National Scientific and Practical Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine, Food and Biotechnology of the Saratov State Agrarian University Named after N.I. Vavilov "Saratov Forum of Veterinary Medicine and Food Security of the Russian Federation"*. Saratov: Saratov State Agrarian University; 2018. P. 212–219. (In Russ.).
- Jaffey JA, Wiggen K, Leach SB, Masseau I, Girens RE, Reiner CR. Pulmonary Hypertension Secondary to Respiratory Disease and/or Hypoxia in Dogs: Clinical Features, Diagnostic Testing and Survival. *The Veterinary Journal*. 2019;251:105347. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.105347>
- Сухомлинова Е.В. Кардиомакеры в диагностике болезней сердца у собак. *VetPharma*. 2011;(5(5)):42–43.
- Sukhomlinova EV. Cardiac Markers in the Diagnosis of Heart Disease in Dogs. *VetPharma*. 2011;(5(5)):42–43. (In Russ.)
- Atkins CE. Evaluation of Cough in Dogs with Mitral Valve Insufficiency. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet*. 1994;16:1547–1552.
- Borgarelli M, Ferasin L, Lamb K, Bussadori C, Chiavegato D, D'Agnolo G, et al. Delay of Appearance of Symptoms of Canine Degenerative Mitral Valve Disease Treated with Spironolactone and Benazepril: The Delay Study. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2020;27:34–53. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2019.12.002>
- Boswood A, Gordon SG, Häggström J, Wess G, Stepien RL, Oyama MA, et al. Longitudinal Analysis of Quality of Life, Clinical, Radiographic, Echocardiographic, and Laboratory Variables in Dogs with Preclinical Myxomatous Mitral Valve Disease Receiving Pimobendan or Placebo: The EPIC Study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2018;32(1):72–85. <https://doi.org/10.1111/jvim.14885>
- Della Maggiore A. An Update on Tracheal and Airway Collapse in Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2020;50(2):419–430. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.11.003>

9. Dengate A, Culvenor JA, Graham K, Braddock JA, Churcher RK. Bronchial Stent Placement in a Dog with Bronchomalacia and Left Atrial Enlargement. *Journal of Small Animal Practice*. 2014;55(4):225–228. <https://doi.org/10.1111/jsap.12183>
10. Buchanan JW, Bücheler J. Vertebral Scale System to Measure Canine Heart Size in Radiographs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1995;206(2):194–199. <http://doi.org/10.2460/javma.1995.206.02.194>
11. Guglielmini C, Diana A, Pietra M, Di Tommaso M, Cipone M. Use of the Vertebral Heart Score in Coughing Dogs with Chronic Degenerative Mitral Valve Disease. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2009;71(1):9–13. <https://doi.org/10.1292/jvms.71.9>
12. Ferasin L, Linney C. Coughing in Dogs: What is the Evidence for and against a Cardiac Cough? *Journal of Small Animal Practice*. 2019;60(3):139–145. <https://doi.org/10.1111/jsap.12976>
13. Uehara T, Orito K, Fujii Y. CT-Based Anatomical Features of Large Airway and Heart Volume in Dogs of Different Body Size. *The Veterinary Journal*. 2019;246:21–26. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.014>
14. Oh D, Lee S, Kim S, Choen S, Choi M, Yoon J. Computed Tomographic Bronchial Collapsibility Values over 50% May Be Detected in Healthy Dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. 2019;60(1):28–37. <https://doi.org/10.1111/vru.12692>
15. Ferasin L, Crews L, Biller DS, Lamb KE, Borgarelli M. Risk Factors for Coughing in Dogs with Naturally Acquired Myxomatous Mitral Valve Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2013;27(2):286–292. <https://doi.org/10.1111/jvim.12039>
16. Keene BW, Atkins CE, Bonagura JD, Fox PR, Häggström J, Fuentes VL, et al. ACVIM Consensus Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Myxomatous Mitral Valve Disease in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2019;33(3):1127–1140. <https://doi.org/10.1111/jvim.15488>
17. Lamb CR, Tyler M, Boswood A, Skelly BJ, Cain M. Assessment of the Value of the Vertebral Heart Scale in the Radiographic Diagnosis of Cardiac Disease in Dogs. *VetRecord*. 2000;146(24):687–690. <https://doi.org/10.1136/vr.146.24.687>
18. Häggström J, Kvarn C, Pedersen HD. Acquired Valvular Heart Disease. In book: *Textbook of Veterinary Internal Medicine-Disease of the Dog and Cat. 6th ed.* St. Louis (MO): Elsevier Saunders; 2005. P. 1022–1039.

Об авторах:

Сергей Николаевич Карташов, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и общей патологии Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [SPIN-код](#), [ORCID](#), kartashovsn@gmail.com

Марина Алексеевна Петрова, аспирант кафедры биологии и общей патологии Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [SPIN-код](#), petrovam@gmail.com

Александр Иванович Бутенков, доктор ветеринарных наук, директор сети ветеринарных клиник «Вита» Ростовской области (346500, Российская Федерация, г. Шахты, проспект Победы Революции, д. 115г), [SPIN-код](#), butencov@gmail.com

Александра Сергеевна Карташова, студент кафедры биологии и общей патологии Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kartashova40@gmail.com

Валентина Николаевна Храмова, доктор биологических наук, профессор, декан факультета технологии пищевых производств Волгоградского государственного технического университета (400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28), [SPIN-код](#), hramova_vn@vstu.ru

Заявленный вклад авторов:

С.Н. Карташов: сбор данных от животных, обработка полученных результатов, проведение эхокардиографических и электрокардиографических исследований, получение и подбор фотоматериалов.

М.А. Петрова: подготовка обзора современных исследований, проведение рентгенологических исследований, эндоскопических исследований, получение и подбор фотоматериалов.

А.И. Бутенков: проведение клинических исследований крови, подготовка соответствующего фрагмента текста.

А.С. Карташова: сбор данных, написание обзора литературы, проведение цитологических исследований.

В.Н. Храмова: критический пересмотр обзора современных исследований, редактирование рукописи статьи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Sergey N. Kartashov, Dr.Sci.(Biology), Professor of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian federation), [SPIN-code](#), [ORCID](#), kartashovsn@gmail.com

Marina A. Petrova, PhD Student of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), [SPIN-code](#), petrovam@gmail.com

Alexander I. Butenkov, Dr.Sci. (Veterinary), Director of the Network of Rostov Region Veterinary Clinics “Vita” (115g, Pobeda Revolyutsii Ave., Shakhty, 346500, Russian Federation), [SPIN-code](#), butencov@gmail.com

Alexandra S. Kartashova, Student of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kartashova40@gmail.com

Valentina N. Khramova, Dr.Sci. (Biology), Professor, Dean of the Faculty of Food Production Technology, Volgograd State Technical University (28, Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation), [SPIN-code](#), hramova_vn@vstu.ru

Claimed Contributorship:

SN Kartashov: animals’ data collection, processing the results obtained, conducting the echocardiographic and electrocardiographic examinations, obtaining and selecting the photo materials.

MA Petrova: preparing the overview of modern research, conducting the X-ray and endoscopic examinations, obtaining and selecting the photo materials.

AI Butenkov: conducting the clinical blood tests, preparing the relevant text fragment.

AS Kartashova: data collection, writing the overview of literature, conducting the cytology tests.

VN Khramova: critical revision of the modern research overview, editing the manuscript.

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

Поступила в редакцию / Received 01.08.2024

Поступила после рецензирования / Revised 27.08.2024

Принята к публикации / Accepted 30.08.2024