

ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY



УДК 619:616.11:636.7

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2026-25-2-34-43>

Клинико-эхокардиографические и цитологические характеристики патологий перикарда собак, сопровождающихся перикардальным выпотом



EDN: OWJQGS

К.В. Кокуленко¹✉, А.В. Гончарова² , В.К. Илларионова^{1,2} , В.А. Костылев²

¹Ветеринарный онкологический научный центр «Биоконтроль», г. Москва, Российская Федерация

²Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени

К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

✉ magnet.ru@mail.ru

Аннотация

Введение. Большинство болезней перикарда сопровождаются патологическим скоплением жидкости в перикардальной полости (выпот), а также тампонадой сердца. Для диагностики подобных состояний широко используют методы физикального обследования в сочетании с трансторакальной эхокардиографией. Важной задачей ветеринарных специалистов является определение характерных симптомов, а также специфических эхокардиографических признаков тампонады сердца как состояния, угрожающего жизни. Цитологическое исследование перикардальной жидкости является неотъемлемой частью диагностического поиска причин выпота. Комплексный подход к диагностике определяет эффективную тактику лечения пациента. В существующих исследованиях остаются мало раскрытыми клинико-эхокардиографические взаимосвязи, позволяющие диагностировать тяжесть течения и прогноз заболевания, а также недостаточно освещены цитологические характеристики выпотов, определяющие их причины. Цель исследования — установить клинико-эхокардиографические и цитологические взаимосвязи у собак с патологиями перикарда, сопровождающимися перикардальным выпотом.

Материалы и методы. Исследование проведено на кафедре ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», а также на базе ветеринарного научного центра «Биоконтроль» в период с 2018 по 2023 г. Объектом исследования послужили собаки различных пород, возраста и пола (n=200). Методика обследования включала: сбор анамнеза, клинический осмотр, эхокардиографию, электрокардиографию, рентгенографию грудной клетки, ультрасонографическую визуализацию свободной жидкости в грудной и брюшной полостях, перикардиоцентез, цитологическое исследование выпота, гистологическое исследование патологического материала, полученного в ходе хирургического вмешательства.

Результаты исследования. У всех исследуемых собак с перикардальным выпотом на эхокардиографии выявлено кольцевидное анэхогенное пространство (ободок) разного диаметра вокруг сердца. Из 200 пациентов у 64 животных (32,0 %) зарегистрирована тампонада сердца и выполнен перикардиоцентез. Цитологическое исследование полученной жидкости для дальнейшей диагностики причины перикардального выпота выполнено у 61 пациента. По цитоморфологическому характеру выявлены следующие виды выпота: трансудат (1,6 %), модифицированный трансудат (4,9 %), септический экссудат (1,6 %), геморрагический (который, в свою очередь, разделялся на выпот, соответствующий: острому кровотечению (4,9 %), хроническому кровотечению (77,0 %), геморрагический выпот с цитологическими признаками опухоли (9,8 %)).

Обсуждение и заключение. При наличии перикардального выпота важное клиническое значение имеет распознавание синдрома тампонады сердца. Нами установлены самые распространённые эхокардиографические признаки тампонады: расширение и снижение амплитуды спадения каудальной полой вены менее 50 % и коллапс стенки правого предсердия. Выявлена взаимосвязь между клиническими симптомами (увеличение объема живота в результате накопления асцитной жидкости, прогрессирующая слабость и снижение переносимости

нагрузок) и эхокардиографическими признаками тампонады сердца. По результатам цитологического исследования самым распространенным видом перикардального выпота явился геморрагический, сопровождавший опухоли сердца и перикарда у собак старшей возрастной группы средних и крупных пород.

Ключевые слова: собаки, перикардальный выпот, тампонада сердца, перикардальная полость, эхокардиография, цитологическое исследование жидкости

Для цитирования: Кокуленко К.В., Гончарова А.В., Илларионова В.К., Костылев В.А. Клинико-эхокардиографические и цитологические характеристики патологий перикарда собак, сопровождающихся перикардальным выпотом. *Ветеринарная патология*. 2026;25(2):34–43. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2026-25-2-34-43>

Original Empirical Research

Clinical, Echocardiographic and Cytological Characteristics of Pericardial Pathologies Accompanied by Pericardial Effusion in Dogs

Kira V. Kokulenko¹ ✉, Anna V. Goncharova² , Vladislava K. Illarionova^{1,2} , Vladislav A. Kostylev² 

¹Veterinary Oncological Research Center “Biocontrol”, Moscow, Russian Federation

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA Named after K. I. Skryabin, Moscow, Russian Federation

✉ magnet.ru@mail.ru

Abstract

Introduction. The majority of pericardial diseases are accompanied by pathological accumulation of fluid in the pericardial cavity (effusion), as well as cardiac tamponade. Physical examination methods combined with transthoracic echocardiography are widely used to diagnose these conditions. An important task for veterinary specialists is to determine characteristic symptoms and specific echocardiographic signs of cardiac tamponade, which is considered to be a life-threatening condition. Cytological examination of pericardial fluid is an integral part in diagnosing the cause of the effusion. A comprehensive approach to diagnosis underpins the efficiency of treatment strategies. The existing studies poorly reveal the relationships between the clinical symptoms and echocardiographic signs, which could enable the diagnosis of disease severity and its prognosis, neither do they fully elucidate the cytological characteristics of effusions that could indicate the causes of effusion occurrence. The aim of the study is to establish the clinical, echocardiographic, and cytological relationships in dogs with pericardial pathologies accompanied by pericardial effusion.

Materials and Methods. The study was conducted at the Department of Veterinary Surgery of Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin and at the Veterinary Research Center “Biocontrol” in the period from 2018 to 2023. The objects under study were dogs of various breeds, ages, and sexes (n=200). The examination methodology included: collection of patient’s medical history, clinical examination, echocardiography, electrocardiography, chest radiography, ultrasonographic visualization of free fluid in the thoracic and abdominal cavities, pericardiocentesis, cytological examination of effusion, and histological examination of pathological material obtained during surgery.

Results. During the echocardiography, a ring-shaped anechoic space of varying diameter was revealed around the heart in all the studied dogs with pericardial effusion. Of 200 patients, cardiac tamponade was registered in 64 animals (32.0%), to whom pericardiocentesis was performed. For further determination of the causes of pericardial effusion, cytological examination of the obtained fluid was performed in 61 patients. According to cytomorphological characteristics, the following types of effusion were identified: transudate (1.6%), modified transudate (4.9%), septic exudate (1.6%), hemorrhagic effusion (which, in turn, was divided into effusion corresponding to: acute hemorrhage (4.9%), chronic hemorrhage (77.0%), hemorrhagic effusion with cytological signs of a tumor (9.8%)).

Discussion and Conclusion. In the presence of pericardial effusion, detection of the cardiac tamponade syndrome is of great clinical importance. We have established the most common echocardiographic signs of tamponade: caudal vena cava dilation and reduction of its collapsibility amplitude to less than 50%, as well as right atrial collapse. A relationship between the clinical symptoms (abdomen volume increase due to accumulation of ascitic fluid, progressing weakness, and exercise tolerance decrease) and echocardiographic signs of cardiac tamponade was revealed. Based on cytological examination results, the hemorrhagic type of pericardial effusion was identified as the most common one, concomitant to cardiac and pericardial tumors in older dogs of medium and large breeds.

Keywords: dogs, pericardial effusion, cardiac tamponade, pericardial cavity, echocardiography, cytological examination of fluid

For Citation: Kokulenko KV, Goncharova AV, Illarionova VK, Kostylev VA. Clinical, Echocardiographic and Cytological Characteristics of Pericardial Pathologies Accompanied by Pericardial Effusion in Dogs. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2026;25(2):34–43. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2026-25-2-34-43>

Введение. Совершенствование диагностики заболеваний сердца у животных приобретает особую актуальность в связи с возросшим числом инцидентности патологий перикарда у собак разных пород и размеров. В последние годы достигнут значительный прогресс в диагностике заболеваний сердца у животных, в том числе сопровождающихся перикардальным выпотом, вызывающим компрессию камер сердца и нарушение гемодинамики. Такое состояние вызывает снижение наполнения и опорожнения сердца, провоцирует венозный застой и может привести к кардиогенному шоку и гибели пациента [1–3].

Среди диагностических исследований патологий перикарда, сопровождающихся перикардальным выпотом, выделяют такие как эхокардиография, электрокардиография, рентгенография, компьютерная томография, цитоморфологическое исследование выпота, гистологическое исследование перикарда и новообразований сердца и перикарда. Каждый из методов имеет свои преимущества и ограничения, но приоритетным исследованием первой линии диагностики является эхокардиография (ЭхоКГ) [2]. Данный метод визуальной диагностики характеризуется высокой информативностью, так как позволяет установить размеры и оценить функции сердца, наличие и объем перикардального выпота, присутствие внутрисердечных тромбов и кардиальных и перикардальных опухолей [3, 5, 6]. ЭхоКГ является ведущим методом динамического наблюдения за перикардальным выпотом в ходе консервативной терапии [7]. Важным преимуществом ЭхоКГ является неинвазивность и отсутствие необходимости седации животного.

Необходимым диагностическим методом, определяющим этиологию патологического процесса и тактику лечения пациента, является цитологический анализ перикардального выпота. В ряде случаев данное исследование является ключевым и уменьшает объем диагностических манипуляций у пациента.

В доступной отечественной и зарубежной литературе определен ряд ультразвуковых критериев для диагностики заболеваний перикарда собак, сопровождающихся выпотами, при этом остаются мало раскрытыми клинико-эхокардиографические взаимосвязи, позволяющие диагностировать тяжесть течения и прогноз заболевания, а также связь патологических находок с массой тела и возрастом пациента. Кроме того, недостаточно освещены цитологические характеристики выпотов, определяющие их причины. Цель данного исследования — установить клинико-

эхокардиографические и цитологические взаимосвязи у собак с патологиями перикарда, сопровождающимися перикардальными выпотами.

Материалы и методы. Исследование проведено на кафедре ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина», а также на базе ветеринарного научного центра «Биоконтроль» в период с 2018 по 2023 г. Объектом исследования послужили половозрелые собаки (n=200) различных пород, возраста и пола. Так, среди пород встречались следующие: метисы (n=38), французские бульдоги (n=19), лабрадоры-ретриверы (n=12), чихуахуа (n=11), йоркширские терьеры (n=10), золотистые ретриверы (n=8), гладкошерстные таксы (n=6), американские стаффордширские терьеры (n=5), джек-рассел-терьеры (n=5), кане-корсо (n=5), немецкие овчарки (n=4), бульмастифы (n=4), бордосские доги (n=4), сибирские хаски (n=4), немецкие шпицы (n=3), стаффордширские бультерьеры (n=3), сиба-ину (n=2), среднеазиатские овчарки (n=2), русские спаниели (n=2), померанские шпицы (n=2), немецкие боксеры (n=2), китайские хохлатые (n=2), ка-де-бо (n=2), кавказские овчарки (n=2), доберманы (n=2), восточноевропейские овчарки (n=2), веймаранеры (n=2), бурбули (n=2), бернские зенненхунды (n=2), американские питбультерьеры (n=2), английские бульдоги (n=2), бивер- йоркширские терьеры (n=2). По одному животному встречались следующие породы: английский коккер-спаниель, аляскинский маламут, аргентинский дог, босерон, вест-хайленд-уайт терьер, далматин, ирландский сеттер, кеесхонд, маремма-абруцкая овчарка, миниатюрный пудель, московский той-терьер, мопс, неаполитанский мастиф, пойнтер, пти-брабансон, родезийский риджбек, русская гончая, русский той-терьер, самоедская лайка, скайтерьер, скотч-терьер, староанглийский бульдог, уиппет, фокстерьер, цвергпинчер, шарпей, ши-тцу, энглебухер зенненхунд, японский хин (рис. 1).

Распределение животных по возрастным группам было следующим: 1 группа — от 1 до 5 лет (n=14), 2 группа — от 6 до 9 лет (n=71), 3 группа — от 10 до 15 лет (n=107), 4 группа — от 16 до 17 лет (n=8). Распределение животных по полу — 134 самца и 66 самок (таблица 1).

Для достоверной оценки структур сердца животных разделили на группы в зависимости от массы тела: 1 группа — до 10 кг (n=54), 2 группа — 10-25 кг (n=58), 3 группа — 26-45 кг (n=62), 4 группа — свыше 45 кг (n=26) (таблица 2).

Общее клиническое обследование собак выполняли по стандартной методике, включающей сбор анамнеза

жизни, болезни и физикальное обследование. ЭхоКГ выполняли на ультразвуковых диагностических системах Philips Epiq 5 и Philips HD15 («Philips», США) с использованием фазированных датчиков частотой 1-5 МГц, 2-9 МГц и 4-12 МГц. Животных располагали в правом и левом латеральном положениях, для создания непосредственного контакта между датчиком и кожей

выбрасывали шерсть, наносили 30 % изопропиловый спирт и ультразвуковой гель. При обследовании проводили оценку структурно-функциональных характеристик сердца, наличие тромбов в сердечных камерах, опухолей сердца, перикарда и грудной полости, утолщение перикарда и наличие свободной жидкости в перикардиальной полости.



Рис. 1. Распределение собак с перикардиальным выпотом по породам

Таблица 1

Распределение собак с перикардиальным выпотом по возрасту и полу

Группа/возраст, годы	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %	Половая принадлежность			
			Самцы		Самки	
Группа 1 (1–5)	14	7,0				
Группа 2 (6–9)	71	35,5	n	%	n	%
			134	67	66	33
Группа 3 (10–15)	107	53,5				
Группа 4 (16–17)	8	4,0				
Всего	200	100	200	100	200	100

Таблица 2

Распределение собак с перикардиальным выпотом по массе тела

Группа/масса тела, кг	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %
Группа 1 (до 10)	54	27,0
Группа 2 (10–25)	58	29,0
Группа 3 (26–45)	62	31,0
Группа 4 (свыше 45)	26	13,0
Всего	200	100

С целью получения материала для цитологического исследования выполняли перикардиоцентез под ультразвуковым контролем в области 3-5 межреберья справа. Пациенту проводили общую анестезию (в/в пропофол в дозе 4-8 мг/кг) и располагали в положении лежа на левом боку. Для подготовки поля для манипуляции выбрасывали шерсть и обрабатывали кожу в области введения иглы 70 % раствором этилового спирта.

Цитологическое исследование перикардиального выпота проводили у 61 собаки. Для этого перикардиальную жидкость, полученную методом перикардиоцентеза, вводили в пробирку с ЭДТА. Для подсчета цитоза в камеру Горяева из пробирки отбирали 20 мкл жидкости и смешивали с 380 мкл 3-5 % раствором уксусной кислоты, подкрашенным метиленовым синим. После этого пробирку с ЭДТА центрифугировали в течение 5 мин при скорости 2000

об/мин. Из осадка изготавливали прямые мазки с щеточным краем. Мазки окрашивали в течение 20-30 мин красителем по Романовскому. Готовые мазки исследовали при увеличении 100×, 200×, 1000× на микроскопе Olympus CX43 («Olympus», Япония).

Гистологическое исследование было выполнено у 23 пациентов. Собаки были с рецидивами тампонады сердца и накоплением перикардального выпота два и более раз. Пациентам проводилась перикардэктомия с последующим гистологическим исследованием образца перикарда и опухоли сердца, либо патологическое вскрытие с гистологическим исследованием в связи с эвтаназией. Из полученного биоптата, фиксированного в 10 % забуференном формалине, вырезали исследуемый участок (срез толщиной 3-5 мм). Полученный образец дегидратировали и пропитывали парафином в гистопроцессоре Histo -Tek VP1 («Sakura Seiki Co., Ltd.», Япония). Далее подготавливали парафиновые блоки, из которых изготавливали серии срезов (толщиной 2-4 мкм) с помощью микротомы HistoCore Biocut (ротационный) («Leica Biosystems», Германия). Далее полученные препараты окрашивали для визуализации тканевых компонентов гематоксилином и эозином. Предварительно препараты подвергали депарафинизации (проводили последовательно через растворитель парафина (ксилон) и спирты нисходящей концентрации). После окрашивания готовые препараты просветляли в ксилоле и заключали под покровные стекла, используя монтирующую среду. Готовые гистологические препараты микроскопировали на Olympus CX43 при ув. 100×, 200×, 400×, 1000×.

Результаты исследования. По результатам сбора анамнеза и клинического обследования 200 пациентов с перикардальным выпотом у 64 животных (32,0 %) была диагностирована тампонада сердца. В этой группе животных были определены один или несколько ведущих клинических признаков: увеличение объема живота в результате накопления асцитной жидкости (50,0 %), внезапная слабость/обморок (37,5 %), прогрессирующая слабость/снижение активности (62,5 %), одышка на

фоне гидроторакса (32,8 %). Остальные пациенты имели неспецифические симптомы (таблица 3).

При физикальном обследовании собак с тампонадой сердца определен ряд характерных клинических признаков: бледность слизистых оболочек (15,6 %), приглушение сердечных тонов (75,0 %), слабое наполнение пульсовой волны (35,9 %), аритмичный пульс (21,8 %), парадоксальный пульс (7,8 %) (таблица 4). Одна или несколько составляющих триады Бека — отеки шеи, подгрудка и периферические отеки — были зарегистрированы у 3 собак (1,5 %). Набухание яремных вен не было выявлено, что может быть связано со сложностью определения характерных признаков в связи с густым шерстным покровом пациентов. Из 64 пациентов с тампонадой сердца у 27 собак данные тонометрии были определены до проведения перикардиоцентеза. У 12 собак (42,0 %) выявили гипотензию со средним систолическим АД 80 мм рт. ст. и ниже.

У всех собак (n=200) с перикардальным выпотом на ЭхоКГ было выявлено кольцевидное анэхогенное пространство (ободок) разного диаметра вокруг сердца. ЭхоКГ признаками тампонады сердца явились: коллапс стенки правого предсердия — у 42 собак (65,6 %), компрессия/коллабирование стенки правого желудочка в конце диастолы — у 20 собак (31,2 %), уменьшенные камеры сердца вследствие недостаточного заполнения их кровью — у 5 собак (7,8 %), парадоксальное движение межжелудочковой перегородки (МЖП) при дыхании — у 8 собак (12,5 %), дилатация и уменьшение амплитуды спадения каудальной полой вены (КПВ) менее 50 % на вдохе у 34 животных (53,1 %) (таблица 5).

Анализ данных позволил установить взаимосвязь между клиническими симптомами и структурно-функциональными параметрами сердца: из 34 собак с признаками дилатации и снижения амплитуды спадения КПВ менее чем на 50,0 % на вдохе по результатам ЭхоКГ у 29 пациентов был выявлен асцит, у 15 собак — прогрессирующая слабость, у 13 собак — одышка. Из 42 пациентов с коллапсом стенки правого предсердия у 22 собак наблюдался асцит, у 23 — прогрессирующая слабость, у 19 собак — одышка (таблица 6).

Таблица 3

Ведущие клинические признаки, сопровождающие тампонаду сердца

Симптомы	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %
Одышка на фоне гидроторакса	21	32,8
Резкая слабость/обморок/вынужденная поза	24	37,5
Нарастающая вялость/слабость/снижение активности	40	62,5
Увеличение объема живота (асцитная жидкость)	32	50,0

Таблица 4

Ведущие симптомы тампонады сердца, выявленные при физикальном осмотре (n=64)

Симптомы	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %
Бледность слизистых оболочек	10	15,6
Приглушение сердечных тонов	48	75,0
Слабое наполнение пульсовой волны	23	35,9
Парадоксальный пульс	5	7,8
Аритмичный пульс	14	21,8

Таблица 5

Эхокардиографические признаки тампонады сердца у исследуемых собак (n=64)

Эхокардиографический признак	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %
Коллапс стенки правого предсердия	42	65,6
Коллабирование стенки правого желудочка	20	31,2
Парадоксальное движение межжелудочковой перегородки	8	12,5
Уменьшенные левые камеры сердца (визуальная оценка)	5	7,8
Дилатация и слабое спадение КПВ (менее 50 %)	34	53,1

Перикардиоцентез был выполнен у 64 собак с тампонадой сердца, при этом цитологическое исследование полученной жидкости для дальнейшей диагностики было выполнено у 61 пациента. По цитоморфологическому характеру были выявлены следующие виды выпота: транссудат (1,6 %), модифицированный транссудат (4,9 %), септический

экссудат (1,6 %), геморрагический выпот, который в свою очередь разделялся на выпот, соответствующий: острому кровотечению (4,9 %), хроническому кровотечению (77 %) и геморрагический выпот с цитологическими признаками опухоли (9,8 %) (таблица 7).

Таблица 6

Связь клинических признаков и данных ЭхоКГ (n=64)

Симптомы	ЭхоКГ-признак				
	Дилатация/слабое спадение КПВ	Коллапс стенки правого предсердия	Коллабирование стенки правого желудочка	Маленькие левые камеры сердца	Парадоксальное движение МЖП
Асцит	29	22	10	-	4
Гидроторакс	10	7	1	1	2
Резкая слабость/обморок	9	14	8	2	5
Гипотензия	2	5	5	5	9
Прогрессирующая вялость/слабость/снижение активности	15	23	10	-	4
Отеки периферические	2	1	1	-	
Одышка	13	19	10	-	4

Таблица 7

Ассоциация причин возникновения и цитологических характеристик перикардального выпота (n=61)

Причины выпота	Абсолютное число, n	Относительно кол-во, %	Характер выпота					Геморрагический с цитологическими признаками опухоли
			Транссудат	Модифицированный транссудат	Септический экссудат	Геморрагический хронический	Геморрагический острый	
Новообразование сердца/перикарда	34	55,7		1		26	1	4-лимфома
								1-карцинома
								1-мезотелиома
Идиопатическая/неизвестная причина	18	29,5		1		16	1	

Застойная сердечная недостаточность	2	3,3		1		1		
Перикардит	5	8,2			1	4		
Разрыв левого предсердия	1	1,6					1	
Энтеропатия с потерей белка	1	1,6	1					

Гистологическое исследование перикарда было выполнено у 23 пациентов с рецидивирующей тампонадой сердца. У 16 собак новообразование сердца или перикарда

было диагностировано эхокардиографически и 2 пациента были подозрительны в отношении неоплазии перикарда (таблица 8).

Таблица 8

Гистологическое исследование причин перикардального выпота (n=23)

Причины выпота	Абсолютное число, n	Относительное кол-во, %
Лимфоплазмочитарный перикардит	1	4,3
Нейтрофильный перикардит	2	8,7
Смешанный перикардит (лимфоплазмочитарный и нейтрофильный)	6	26
Хемотектома	6	26
Гемангиосаркома	5	22
Мезотелиома	1	4,3
Карцинома	1	4,3
Без патологических изменений	1	4,3

Обсуждение и заключение. Трансторакальная ЭхоКГ является надежным способом определения патологий перикарда и наличия свободной жидкости в перикардальной полости. Свободная жидкость в полости перикарда на ультрасонограмме определяется в качестве эхонегативного ободка вокруг сердца. При скоплении большого объема жидкости возникает характерная картина «плавающего» или «качающегося» сердца, за счет его маятникообразных движений [8].

При наличии перикардального выпота важное клиническое значение имеет распознавание синдрома тампонады сердца, который диагностируют при сопоставлении характерной клинической картины и эхокардиографических признаков [9]. Из 200 пациентов, участвовавших в исследовании, у 64 животных (32,0 %) была диагностирована тампонада сердца. Полученные нами диагностические критерии тампонады соответствуют данным, опубликованным в других исследованиях [10]. Самыми частыми ЭхоКГ-признаками тампонады сердца были: коллабирование стенки правого предсердия — выявлено у 65,6 % (n=42), дилатация и уменьшение амплитуды спадения каудальной полой вены (менее 50 % на вдохе) — выявлено у 53,1 % (n=34), коллабирование стенки правого желудочка в конце диастолы — выявлено у 31,2 % (n=20).

При сопоставлении данных физикального обследования и ЭхоКГ-признаков было выявлено, что такие признаки, как увеличение объема живота в результате накопления асцитной жидкости, прогрессирующая слабость и снижение переносимости нагрузок диагностируют у пациентов с эхокардиографическими признаками расширения и спадения КПВ менее 50 % и коллапсом стенки правого предсердия. Это связано с нарушением венозного оттока большого круга кровообращения на фоне повышения конечно-диастолического давления в правом желудочке в результате давления перикардальной жидкости. При наличии всех перечисленных ЭхоКГ-признаков тампонады сердца (таблица 5), в том числе парадоксального движения межжелудочковой перегородки и уменьшения размеров камер сердца вследствие снижения притока венозной крови, у животных наблюдалась стойкая артериальная гипотензия (со средним систолическим АД 80 мм рт. ст. и ниже). Первичная диагностика тампонады сердца основывается на совокупности симптомов и физикального обследования пациента. Эхокардиография является подтверждающим и экспертным методом, позволяющим визуализировать перикардальный выпот, оценить его объем, выявить признаки компрессии сердца и в ряде случаев дифференцировать причины выпота.

При оценке выпота наиболее часто диагностировали геморрагический характер жидкости (91,8 %), что соответствует литературным данным [11, 12], при этом признаки острой геморрагии выявили только у 4,9 % пациентов. Самой частой причиной геморрагического выпота у собак была неоплазия сердца — 55,7 % случаев, из которых в 22 % была гистологически диагностирована гемангиосаркома сердца, которая, в свою очередь, считается одной из частых неопластических причин перикардиальных выпотов [13, 14]. В 26 % случаев было получено гистологическое подтверждение опухоли основания сердца — хемодектомы. По данным ЭхоКГ, из 200 пациентов у 86 собак были выявлены опухоли сердца, из которых 32,5 % были опухоли правых отделов сердца без гистологического подтверждения, а в 53,5 % случаев определяли новообразования основания сердца. Неизвестная причина выпота оказалась на втором месте по распространенности, сюда же могут входить пациенты с идиопатическим перикардиальным выпотом, что соответствует ранее проведенным исследованиям [11, 15]. Модифицированный транссудат регистрировали в 4,9 % случаев, в том числе и на фоне застойной сердечной недостаточности. Транссудат на фоне энтеропатии с потерей белка и септический экссудат на фоне септического миоперикардита стали самыми редкими видами перикардиальных выпотов. Считается, что цитологическое исследование перикардиальной жидкости малоинформативно и зависит от типа опухоли и гематокрита выпота [12, 16]. Геморрагический выпот с цитологическими признаками опухоли встречался в 9,8 % случаев, где самой диагностируемой опухолью стала крупноклеточная лимфома, что соотносится с данными зарубежной литературы [17, 18]. В данном исследовании из 64 собак с сердечной тампонадой у 55,7 % были диагностированы новообразования сердца по ЭхоКГ. Развитие тампонады у таких пациентов может быть связано не только с механическим сдавливанием сосудов опухолью, но и с кровотечением из них, что может вызывать резкое повышение внутриперикардиального давления, острое расширение перикардиальной полости и, как следствие, тампонаду сердца.

Гистологическое исследование опухолей сердца и перикарда, иссеченных в ходе оперативного вмешательства, является «золотым стандартом» для верификации онкологического процесса. По результатам нашего исследования, из 16 собак с новообразованиями сердца и перикарда, определенными по ЭхоКГ, у 12 животных гистологически подтвердилась неоплазия сердца: в 26 % случаев — хемодектома, в 22 % — гемангиосаркома. Данные виды опухолей сердца

встречаются наиболее часто, как было описано выше. У одного пациента, подозрительного в отношении неоплазии перикарда, была выявлена мезотелиома перикарда. У 3-х собак гистологическое исследование опухоли сердца или перикарда было неинформативно, у одной собаки биопсия опухоли не была взята. Перикардит как гистологический диагноз встречался в 39 % случаев.

Большинство собак с перикардиальным выпотом были самцами, средних и крупных пород, массой тела от 26 и до 45 кг: метисы (19 %), лабрадоры-ретриверы (6 %), золотистые ретриверы (4 %), кане-корсо (2,5 %), американские стаффордширские терьеры (2,5 %), немецкие овчарки (2 %) — эти породы ранее упоминались и в других исследованиях [11, 15, 19]. Из мелких собак фигурировали следующие породы: французский бульдог (9,5 %), чихуахуа (5,5 %) и йоркширский терьер (5 %). В этом исследовании с тампонадой сердца чаще всего поступали метисы (15,6 %), французские бульдоги (14 %), золотистые ретриверы (7,8 %), йоркширские терьеры (6,25 %), сибирские хаски (4,6 %), джек-рассел-терьеры (4,6 %). Хотелось бы отметить, что у всех французских бульдогов с тампонадой сердца были выявлены новообразования основания сердца по эхокардиографии. У золотистых ретриверов, сибирских хаски и йоркширских терьеров частой причиной тампонады было новообразование правых отделов сердца. Золотистые ретриверы часто встречаются в исследованиях с диагнозом гемангиосаркома правых отделов сердца [20–22]. У лабрадоров-ретриверов и джек-рассел-терьеров неизвестная причина встречалась чаще всего.

Таким образом, в результате анализа данных установлены самые распространенные клинические, физикальные и эхокардиографические признаки тампонады сердца: увеличение объема живота (50 %), внезапная слабость/обморок (37,5 %), прогрессирующая слабость/снижение активности (62,5 %), одышка (32,8 %), бледность слизистых оболочек (15,6 %), приглушение сердечных тонов (75 %), слабое наполнение пульсовой волны (35,9 %), аритмичный пульс (21,8 %), парадоксальный пульс (7,8 %), коллапс стенки правого предсердия (65,6 %), компрессия/коллабирование стенки правого желудочка в конце диастолы (31,2 %), дилатация и уменьшение амплитуды спадения каудальной полой вены менее, чем на 50 % на вдохе (53,1 %). Выявлена взаимосвязь между такими клиническими симптомами, как увеличение объема живота в результате накопления асцитной жидкости, прогрессирующая слабость и снижение переносимости нагрузок, и эхокардиографическими признаками тампонады сердца — расширением и снижением амплитуды спадения КПВ менее 50 % и

коллапсом стенки правого предсердия. Тяжелое состояние пациента с развившимися артериальной гипотензией и кардиогенным шоком будет сопровождаться всеми ЭхоКГ-признаками тампонады сердца, в том числе парадоксальным движением межжелудочковой перегородки и слабым

наполнением левых камер сердца. По результатам цитологического исследования самым распространенным видом перикардального выпота явился геморрагический, сопровождавший опухоли сердца и перикарда у собак старшей возрастной группы средних и крупных пород.

Список литературы/ References

1. Enders M, Sarani N, Malik A. Isolated Left Ventricular Cardiac Tamponade Diagnosed on Point-of-Care Ultrasound in the Emergency Department: A Case Report and Brief Literature Review. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*. 2023;4(4):e12990. <https://doi.org/10.1002/emp2.12990>
2. Hanson M, Chan B. The Role of Point-of-Care Ultrasound in the Diagnosis of Pericardial Effusion: A Single Academic Center Retrospective Study. *Ultrasound Journal*. 2021;13:2. <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00205-x>
3. Кокуленко К.В., Костылев В.А., Гончарова А.В. Эхокардиографическая характеристика перикаритов у мелких домашних животных. В: *Сборник научных трудов 12-й международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17-18 ноября 2022 года*. Москва: Сельскохозяйственные технологии; 2022. С. 589–593.
4. Kokulenko KV, Kostylev VA, Goncharova AV. Echocardiographic Characteristics of Pericarditis in Small Domestic Animals. In: *Proceedings of the 12th International Interuniversity Conference on Clinical Veterinary Medicine in the Partners Format. Moscow, November 17–18, 2022*. Moscow: Selskokhozyaistvennye tekhnologii Publ.; 2022. P. 589–593. (In Russ.).
5. Klein A, Chair, Abbara S., MD, Agler D., Appleton CP, Asher CR, Hoit B, et al. American Society of Echocardiography Clinical Recommendations for Multimodality Cardiovascular Imaging of Patients with Pericardial Disease: Endorsed by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and Society of Cardiovascular Computed Tomography. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2013;26:965-1012.e15. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2013.06.023>
6. Арутюнов Г.П., Палеев Ф.Н., Тарловская Е.И., Моисеева О.М., Арутюнов А.Г., Козиолова Н.А. и др. Перикариты. Клинические рекомендации 2022. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(3):5398. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5398>
7. Arutyunov GP, Paleev FN, Tarlovskaya EI, Moiseeva OM, Arutyunov AG, Koziolova NA, et al. Pericarditis. Clinical Guidelines 2022. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(3):5398. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5398>
8. Adler Y, Charron P, Imazio M, Badano L, Barón-Esquivias G, Bogaert J, et al. 2015 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases: The Task Force for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: The European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *European Heart Journal*. 2015;36(42):2921–2964. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv318>
9. Chiabrando JG, Bonaventura A, Vecchié A, Wohlford GF, Mauro AG, Jordan JH, et al. Management of Acute and Recurrent Pericarditis: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020;75(1):76–92. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.021>
10. Ming Wang TK, Klein A. Multi-Modality Cardiac Imaging for Pericardial Diseases: A Contemporary Review. *Reviews in Cardiovascular Medicine*. 2022;23(10):336. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2310336>
11. Alerhand S, Adrian RJ, Long B, Avila J. Pericardial Tamponade: A Comprehensive Emergency Medicine and Echocardiography Review. *American Journal of Emergency Medicine*. 2022;58:159–174. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.05.001>
12. Кокуленко К.В., Гончарова А.В., Костылев В.А. Клиническая характеристика собак с заболеваниями перикарда, сопровождающимися перикардальными выпотами. *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. 2024;(3):63–66. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2024.3.63>
13. Kokulenko KV, Goncharova AV, Kostylev VA. Clinical Characteristics of Dogs with Pericardial Pathologies Accompanied by Pericardial Effusions. *Legal Regulation in Veterinary Medicine*. 2024;(3):63–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2024.3.63>
14. MacDonald KA, Cagney O, Magne ML. Echocardiographic and Clinicopathologic Characterization of Pericardial Effusion in Dogs: 107 Cases (1985–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2009;235(12):1456–1460. <https://doi.org/10.2460/javma.235.12.1456>
15. Cagle LA, Epstein SE, Owens SD, Mellema MS, Hopper K, Burton AG. Diagnostic Yield of Cytologic Analysis of Pericardial Effusion in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2014;28(1):66–71. <https://doi.org/10.1111/jvim.12253>
16. Scheuermann L, Gordon-Evans W, Nault A. Systematic Review of the Treatment Options for Pericardial Effusions in Dogs. *Veterinary Surgery*. 2021;50(1):20–28. <https://doi.org/10.1111/vsu.13475>

14. Gunasekaran T, Olivier N, Smedley R, Sanders R. Pericardial Effusion in a Dog with Pericardial Hemangiosarcoma. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2019;23:81–87. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2019.01.008>
15. Кокуленко К.В., Гончарова А.В., Костылев В.А. Факторы риска возникновения и развития перикардиальных выпотов у собак. *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. 2023;(8):35–41. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202308004>
- Kokulenko KV, Goncharova AV, Kostylev VA. Risk Factors for the Occurrence and Development of Pericardial Effusions in Dogs. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2023;(8):35–41. <https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202308004>
16. Köster L, Newkirk K, Krawec P. A Case Report: Null-Cell Cardiac Lymphoma in An English Bulldog. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024;11:1256442. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1256442>
17. Treggiari E, Pedro B, Dukes-McEwan J, Gelzer AR, Blackwood L. A Descriptive Review of Cardiac Tumours in Dogs and Cats. *Veterinary and Comparative Oncology*. 2017;15(2):273–288. <https://doi.org/10.1111/vco.12167>
18. MacGregor JM, Faria ML, Moore AS, Tobias AH, Brown DJ, de Moraes HS. Cardiac Lymphoma and Pericardial Effusion in Dogs: 12 Cases (1994–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2005;227:1449–1453. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.1449>
19. Stafford Johnson M, Martin M, Binns S, Day MJ. A Retrospective Study of Clinical Findings, Treatment and Outcome in 143 Dogs with Pericardial Effusion. *Journal of Small Animal Practice*. 2004;45:546–552. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2004.tb00202.x>
20. Yamamoto S, Hoshi K, Hirakawa A, Chimura S, Kobayashi M, Machidaet. Epidemiological, Clinical and Pathological Features of Primary Cardiac Hemangiosarcoma in Dogs: A Review of 51 Cases. *Journal of Veterinary Medical Science*. 2013;75(11):1433–1441. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0064>
21. Griffin M, Culp WTN, Rebhun RB. Canine and Feline Haemangiosarcoma. *Veterinary Record*. 2021;189(9):e585. <https://doi.org/10.1002/vetr.585>
22. Wakamatsu CN, Potter BM, Leary D, Boss M, Martin TW. Retrospective Study Evaluating Outcomes Following Palliative Radiotherapy with or without Chemotherapy for Dogs with Presumed Cardiac Hemangiosarcoma. *Veterinary and Comparative Oncology*. 2025;23(3):432–441. <https://doi.org/10.1111/vco.13068>

Об авторах:

Кира Владимировна Кокуленко, ветеринарный врач кардиолог ветеринарного онкологического научного центра «Биоконтроль» (115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, дом 24, стр. 10), magnet.ru@mail.ru

Анна Витальевна Гончарова, доктор ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина (109472, Российская Федерация, Москва, ул. Академика Скрябина 23), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1000), annatruckhan@mail.ru

Владислава Константиновна Илларионова, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина (109472, Российская Федерация, Москва, ул. Академика Скрябина 23), руководитель отделения кардиологии ветеринарного онкологического научного центра «Биоконтроль» (115522, Российская Федерация, Москва, Каширское шоссе, дом 24, стр. 10), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1000), illarionovapq@gmail.com

Владислав Алексеевич Костылев, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина (109472, Российская Федерация, Москва, ул. Академика Скрябина 23), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1000), vkstylev@rambler.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Kira V. Kokulenko, Veterinary Cardiologist at the Veterinary Oncological Research Center “Biocontrol” (24, building 10, Kashirskoe shosse, Moscow, 115522, Russian Federation), magnet.ru@mail.ru

Anna V. Goncharova, Dr.Sci. (Veterinary), Associate Professor of the Department of Veterinary Surgery, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23, Akademik Skryabin Str., Moscow, 109472, Russian Federation), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1000), annatruckhan@mail.ru

Vladislava K. Illarionova, Cand.Sci.(Biology), Associate Professor of the Department of Physiology, Pharmacology, and Toxicology, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, Head of the Cardiology Department, Veterinary Oncology Research Center “Biocontrol” (24, building 10, Kashirskoe shosse, Moscow, 115522, Russian Federation), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9151-1000), illarionovapq@gmail.com

Vladislav A. Kostylev, Cand.Sci. (Veterinary), Associate Professor of the Department of Veterinary Surgery, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin (23, Academician Skryabin Str., Moscow, 109472, Russian Federation), [ORCID](#), vkstylev@rambler.ru

Claimed Contributorship: all authors made an equally relevant contribution to the preparation of the publication.

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

All authors have read and approved the final manuscript.

Поступила в редакцию / Received 11.03.2026

Поступила после рецензирования / Reviewed 07.05.2026

Принята к публикации / Accepted 07.05.2026