

Эффективность применения «Авекардита®» у собак с эндокардиозом митрального клапана при анестезии для санации ротовой полости: сравнительное исследование гемодинамики

РЕЗЮМЕ

Эндокардиоз митрального клапана является одним из наиболее распространенных заболеваний сердца у собак и представляет значительный риск при проведении стоматологических операций под общей анестезией.

Цель исследования — оценка эффективности применения препарата на основе пимобендана «Авекардит®» при удалении зубов у собак с хронической клапанной регургитацией.

В исследовании участвовали 40 клинически здоровых собак (с точки зрения других органов) с верифицированным эндокардиозом митрального клапана степени В2. Группа I (n = 20) получала «Авекардит®» в дозе 0,25 мг/кг два раза в день за 7 дней до операции и в течение 7 дней после, группа II (n=20) служила контролем без предоперационной медикаментозной поддержки.

Для обезболивания использовались регионарная блокада с бупивакакаином. Мониторинг включал электрокардиографию, пульсоксиметрию, неинвазивное измерение артериального давления и регистрацию показателей каждые 5 минут. Результаты исследования показали, что предоперационное применение препаратов на основе пимобендана значительно снижает гемодинамические осложнения и обеспечивает более стабильный ход анестезии. Собаки группы I демонстрировали лучшую гемодинамическую стабильность с меньшей степенью снижения артериального давления (14,2% в группе I против 31,8% в группе II). Осложнений, связанных с кардиотоксичностью местных анестетиков, не зарегистрировано.

Разработанный анестезиологический протокол может быть рекомендован для использования при стоматологических операциях у собак с эндокардиозом митрального клапана.

Ключевые слова: эндокардиоз, пимобендан, «Авекардит®», санация ротовой полости, анестезиология, стоматология, собаки

Для цитирования: Сметанина Е.С., Ладанова М.А. Эффективность применения Авекардита® у собак с эндокардиозом митрального клапана при анестезии для санации ротовой полости: сравнительное исследование гемодинамики. *Аграрная наука*. 2025; 401 (12): 44–49.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-44-49>

Effectiveness of “Avecardit®” use in dogs with mitral valve endocardiosis under anesthesia for oral cavity sanitation: a comparative study of hemodynamics.

ABSTRACT

Mitral valve endocardiosis is one of the most common heart diseases in dogs and poses a significant risk during dental surgery under general anesthesia.

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of the pimobendan-based drug “Avecardit®” in tooth extraction in dogs with chronic valvular regurgitation. The study involved 40 clinically healthy dogs (from the point of view of other organs) with verified grade B2 mitral valve endocardiosis. Group I (n = 20) received “Avecardit®” at a dose of 0.25 mg/kg twice daily 7 days before surgery and for 7 days after, group II (n = 20) served as a control without preoperative drug support.

Regional blockade with bupivacaine was used for anesthesia. Monitoring included electrocardiography, pulse oximetry, noninvasive blood pressure measurement, and recording of readings every 5 minutes.

The results of the study showed that the preoperative use of pimobendan-based drugs significantly reduces hemodynamic complications and ensures a more stable course of anesthesia. The dogs of group I demonstrated better hemodynamic stability with a lower degree of reduction in blood pressure (14.2% in group I versus 31.8% in group II). No complications related to the cardiotoxicity of local anesthetics have been reported.

The developed anesthetic protocol can be recommended for use in dental operations in dogs with mitral valve endocardiosis.

Key words: endocardiosis, pimobendane, avecardit®, dental prophylaxis, anesthesiology, dentistry, dog

For citation: Smetanina E.S., Ladanova M.A. Effectiveness of “Avecardit®” use in dogs with mitral valve endocardiosis under anesthesia for oral cavity sanitation: a comparative study of hemodynamics. *Agrarian science*. 2025; 401 (12): 44–49 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-401-12-44-49>

Введение/Introduction

Эндокардиоз митрального клапана (ЭМК), также известный как миксоматозная дегенеративная болезнь клапана, является наиболее распространенным заболеванием сердца у собак, встречаясь примерно в 31% случаев среди всех возрастных групп [1]. Среди собак мелких пород старше 6 лет распространенность достигает 21% [2]. Заболевание приводит к дегенерации и утолщению створок и хорд митрального клапана, что обуславливает развитие митральной регургитации и постепенное ремоделирование левого предсердия и левого желудочка. По классификации Американского колледжа внутренней ветеринарной медицины (ACVIM), эндокардиоз митрального клапана разделяется на четыре стадии, где стадия B2 характеризует асимптоматических собак с гемодинамически значимой регургитацией, вызывающей расширение левого предсердия и левого желудочка, что требует превентивного медикаментозного лечения [1].

Стоматологические процедуры, включая удаление зубов, — наиболее часто выполняемое оперативное вмешательство в ветеринарной практике. Однако для животных с сопутствующей кардиопатологией проведение общей анестезии представляет значительный риск [3].

Известно, что сердечно-сосудистые осложнения являются причиной 25–50% смертельных исходов после внесердечных операций у животных с заболеваниями сердца. Это обусловлено влиянием анестетиков на гемодинамику, адренергической реакцией на хирургическую стимуляцию, интубацией трахеи, искусственной вентиляцией легких и перераспределением жидкости.

В последние годы в ветеринарной кардиологии получило развитие применение препаратов на основе пимобендана, который обладает уникальной способностью улучшать сократимость миокарда без увеличения потребления кислорода и одновременно снижать преднагрузку и постнагрузку на сердце [4, 5]. Это свойство теоретически должно снижать периоперационный риск и обеспечивать лучшую гемодинамическую стабильность при проведении анестезии у собак с эндокардиозом. В ветеринарной кардиологической практике пимобендан является стандартом терапии собак с ЭМК.

В настоящем исследовании применяли препарат «Авекардит®», фармакологическая эквивалентность которого оригинальному пимобендану была подтверждена в ряде исследований [6]. Использование данного препарата позволяет обеспечить необходимую терапию и представляет интерес для оценки его эффективности в периоперационном периоде. Дальнейшее лечение пациентов с кардиологическими заболеваниями должно корректироваться строго кардиологом.

Цель исследования — изучить эффективность применения «Авекардита®» при проведении стоматологических операций у собак с эндокардиозом митрального клапана степени B2.

Материалы и методы исследования / Materials and methods

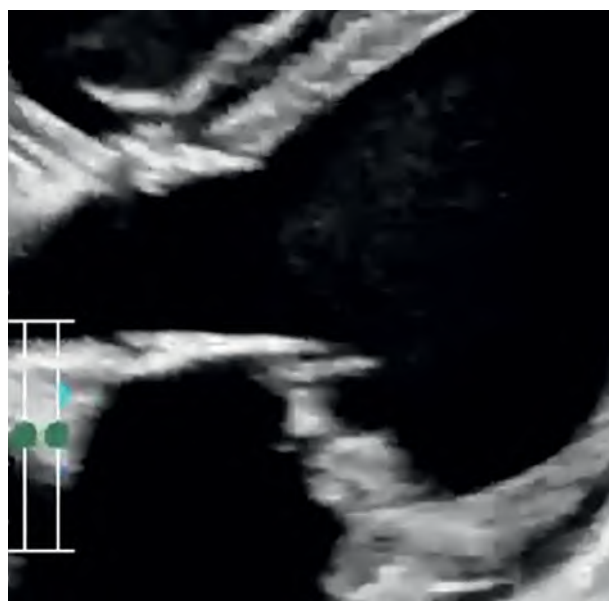
Исследование проводили на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и ветеринарной клинике Калининского района г. Санкт-Петербурга Российской Федерации с 13.01.2025 по 13.10.2025.

В исследование были включены 40 собак обоего пола в возрасте от 7 до 14 лет (средний возраст $9,8 \pm 1,5$ года) с верифицированным диагнозом «эндокардиоз митрального клапана степени B2» с помощью аппаратов ультразвуковой диагностики Mindray Vet5 (Китай) и Sonoscape P9V (Китай). Диагноз устанавливался авторами комплексно с учетом гуманного подхода к пациентам в соответствии с № 498-ФЗ¹ на основании комплексного клинического обследования, включающего физикальный осмотр, рентгенографию грудной клетки, электрокардиографию и эхокардиографию.

При проведении эхокардиографии у пациентов выявили отношение левого предсердия к аорте LA:Ao $\geq 1,6$, наличие утолщения митрального клапана (рис. 1) и струи регургитации из полости левого желудочка в полость левого предсердия (рис. 2).

Рис. 1. Эхокардиографическое изображение утолщения митрального клапана сердца у самца собаки породы чихуахуа в возрасте 11 лет, полученное авторами на ультразвуковом аппарате Sonoscape P9V

Fig. 1. Echocardiographic image of a thickening of the mitral valve of the heart in a male Chihuahua dog at the age of 11 years, obtained by the authors using a Sonoscape P9V ultrasound machine



¹ Федеральный закон от 27 декабря 2018 года № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. 2018; 53 (ч. I). Ст. 8225.

Критерии включения в выборку для исследования: наличие четких эхокардиографических признаков ЭМК В2, отсутствие клинических признаков застойной сердечной недостаточности, плановое удаление зубов показано по причине одонтолитиаза, наличия очагов контактного стоматита или нарушения целостности анатомических структур зуба.

Критерии исключения из выборки для исследования: стадия В1 или С/D заболевания, наличие аритмий, непредвиденные обстоятельства, требующие срочного хирургического вмешательства.

Животные были рандомизированы в две равные группы: группа I ($n = 20$) получала пимобendan в дозе $0,25 \text{ мг/кг}$ перорально два раза в день (препарат «Авекардит®») (начиная за 7 дней до плановой стоматологической операции) и продолжала терапию в течение 7 дней после операции; группа II ($n = 20$) служила контрольной группой и не получала медикаментозной поддержки перед оперативным вмешательством. Группы были сбалансированы по возрасту ($9,7 \pm 1,6$ года в группе I против $9,9 \pm 1,4$ года в группе II, $p = 0,64$), весу ($12,4 \pm 3,1 \text{ кг}$ против $11,8 \pm 2,9 \text{ кг}$, $p = 0,51$) и половому составу (табл. 1).

Всем животным в качестве индукции анестезии вводили диазепам в дозе $0,3 \text{ мг/кг}$ внутривенно за 10 минут с целью достижения седации и снижения адренергической реакции [7]. Диазепам был выбран вследствие его минимального влияния на гемодинамику и способности сохранять баланс сердечного автоматизма [8].

Поддержание анестезии осуществляли при помощи ингаляционных анестетиков, в частности изофлюраном ($1,0 \text{ об. \%}$) и проведением сбалансированной анестезии с использованием опиоидов (фентанил $5\text{--}10 \text{ мкг/кг}$ болюсом, затем $2\text{--}5 \text{ мкг/кг/ч}$ инфузией). Все животные были проинтубированы эндотрахеальной трубкой и получали дополнительный кислород 100% с частотой $10\text{--}12$ дыхательных движений в минуту на фоне спонтанного дыхания. Так как ингаляционные анестетики могут снижать функцию сердечно-сосудистой системы, их дозировки были сведены к минимально возможным. Все животные получали кристаллоидные растворы со скоростью 5 мл/кг/ч для снижения риска возникновения гипотензии [9].

При развитии гипотензии (среднее артериальное давление $< 65 \text{ мм рт. ст.}$) увеличивали скорость инфузии или применяли вазопрессоры. Для обезболивания ротовой полости использовали инфильтрационные блокады с применением бупивакаина [10]. Максимальная доза бупивакаина не превышала 4 мг/кг , адреналин или дексметомедин не добавлялся к растворам в качестве адъювантов вследствие возможного агрессивного влияния в контексте сердечной патологии [11].

Интраоперационный мониторинг включал постоянную электрокардиографию, тонометрию, капнографию и температуру тела. Для оценки данных параметров использовали ветеринарный

Рис. 2. Эхокардиографическое цветодоплеровское изображение потока митральной регургитации из полости левого предсердия в полость левого желудочка у самца собаки породы чихуахуа в возрасте 11 лет, полученное авторами с использованием ультразвукового аппарата Sonoscape P9V

Fig. 2. Echocardiographic color Doppler image of the mitral regurgitation flow from the left atrium cavity into the left ventricular cavity in a male Chihuahua dog aged 11 years, obtained by the authors using a Sonoscape P9V ultrasound machine

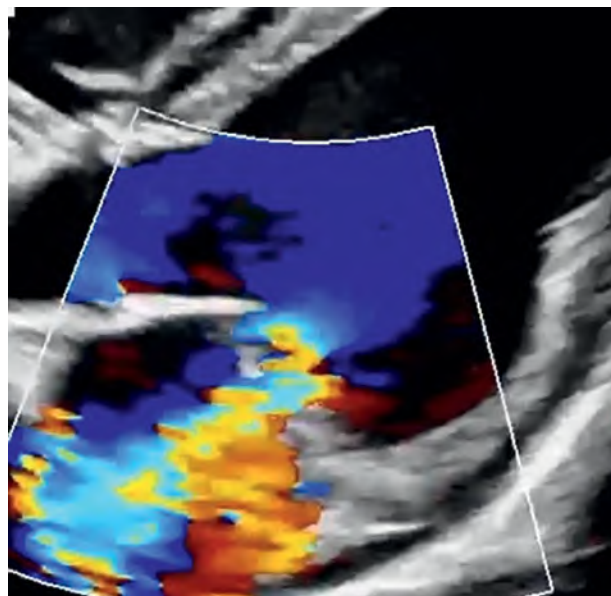


Таблица 1. Основные характеристики экспериментальных групп

Таблица 1. Main characteristics of the experimental groups

Параметр	Группа I	Группа II
Возраст, год	$9,7 \pm 1,6$	$9,9 \pm 1,4$
Вес, кг	$12,4 \pm 3,1$	$11,8 \pm 2,9$
Пол животных (самец/самка)	10/10	10/10

монитор uMEC12 Vet Basic Mindray (Китай), который позволял одновременно осуществлять мониторинг всех необходимых параметров.

Все показатели регистрировали каждые 5 минут в течение всей процедуры — с начала премедикации до полного пробуждения.

Электроды для регистрации ЭКГ размещали на тазовых и грудных конечностях с использованием спирта и проводящего геля для оптимального контакта [12].

После завершения операции животные продолжали получать кислород до достижения адекватной оксигенации ($\text{SpO}_2 > 94\%$). Животные оставались в условиях реанимационного отделения под постоянным мониторингом в течение $12\text{--}24$ часов с регулярной регистрацией частоты сердечных сокращений, артериального давления и паттерна дыхания. Группа I продолжала получать пимобendan, в то время как группе II проводили стандартную постоперационную терапию. Данные анализировали с использованием пакета статистических программ.

Для сравнения показателей между группами использовали: t-тест Стьюдента — для нормально распределенных данных, критерий Манна — Уитни — для ненормального распределения.

Значимость различий определяли на уровне $p < 0,05$. Все результаты представлены в виде средней величины \pm стандартного отклонения.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Был проведен сравнительный анализ гемодинамических параметров у собак, которым выполняли стоматологические операции на фоне эндокардиоза митрального клапана степени В1.

Эхокардиографические параметры не различались между группами: LA:Ao составило $1,75 \pm 0,18$ в группе I, $1,73 \pm 0,15$ — в группе II ($p = 0,61$).

В группе I, получавшей пимобендан, наблюдалась значительно большая гемодинамическая стабильность на протяжении всей процедуры. Исходная частота сердечных сокращений в начале операции составила 92 ± 11 уд/мин в обеих группах.

На фоне индукции анестезии частота сердечных сокращений незначительно снизилась: в группе I — на $8,3 \pm 4,2\%$, в группе II — на $11,7 \pm 5,1\%$ (табл. 2).

Однако в ходе поддержания анестезии группа II продемонстрировала более значительное угнетение сердечного ритма: средняя ЧСС достигала 68 ± 15 уд/мин, в то время как в группе I этот показатель составил 78 ± 12 уд/мин ($p < 0,01$). Изменения артериального давления показали существенные различия между группами. Исходное систолическое артериальное давление составило 138 ± 12 мм рт. ст. в группе I и 140 ± 11 мм рт. ст. в группе II. После индукции в группе I давление снизилось на $2,1\%$, тогда как в группе II снижение было более выраженным — на $4,1\%$. Однако критическим являлось снижение артериального давления в ходе поддержания анестезии.

В группе II наблюдалось выраженное снижение среднего артериального давления на $31,8\%$ (с 104 ± 9 до 71 ± 13 мм рт. ст.), что требовало введения вазопрессоров у 14 из 20 животных (70%). В группе I среднее артериальное давление снизилось лишь на $14,2\%$ (с 106 ± 8 до 91 ± 10 мм рт. ст.), и вазопрессоры потребовались только 4 животным (20%) ($p < 0,001$).

В группе II были зарегистрированы 2 случая (10%) интраоперационной гипотермии, требующие активного согревания. В обеих группах отмечена транзиторная послеоперационная гипотензия, однако продолжительность восстановления нормального артериального давления была существенно короче в группе I: 28 ± 11 мин. vs 64 ± 19 мин. в группе II ($p < 0,01$).

Результаты настоящего исследования демонстрируют, что периоперационное применение препарата «Авекардит®» на основе пимобен-

Таблица 2. Гемодинамические показатели собак разных групп

Таблица 2. Hemodynamic variables

Показатель	Группа I	Группа II	Разница, %
Исходная ЧСС, уд/мин	92 ± 11	92 ± 11	0
ЧСС после индукции, уд/мин	84 ± 8	81 ± 7	3,6
ЧСС при поддержании, уд/мин	78 ± 12	68 ± 15	14,7
Исходное САД, мм рт. ст.	138 ± 12	140 ± 11	1,4
САД после индукции, мм рт. ст.	135 ± 11	134 ± 12	0,7

дана значительно улучшает гемодинамическую стабильность при проведении стоматологических операций у собак с эндокардиозом митрального клапана степени В2. Механизм этого эффекта связан с двойственным действием препарата: положительным инотропным эффектом за счет сенситизации кальциевых каналов и сосудорасширяющим действием вследствие ингибирования фосфодиэстеразы-3 [1].

Снижение преднагрузки и постнагрузки, вызванное «Авекардитом®», является критически важным при эндокардиозе митрального клапана. Поскольку при этой патологии наблюдается расширение левого предсердия и левого желудочка с развитием митральной регургитации, любое дополнительное увеличение напряжения стенок сердца (вызванное, например, гипертензией или переполнением объемом) может значительно ухудшить функцию сердца. Пимобендан, снижая постнагрузку, уменьшает потребность левого желудочка в напряженном сокращении и, следовательно, снижает потребление миокардом кислорода. Одновременно его положительный инотропный эффект обеспечивает улучшение сократимости без тахикардии — ключевое преимущество перед адреналином или добутамином.

Интраоперационный мониторинг, включающий постоянную ЭКГ и измерение артериального давления, является обязательным при анестезии кардиологических пациентов. Постоянная регистрация показателей каждые 5 минут позволяет оперативно выявить изменения гемодинамики и своевременно провести корректирующие мероприятия. Использование неинвазивных методов мониторинга давления при стоматологических процедурах обоснованно, так как операции имеют относительно ограниченную продолжительность (обычно 30–60 мин.).

На основании полученных результатов рекомендуется следующий протокол анестезиологического сопровождения собак с эндокардиозом митрального клапана при стоматологических операциях: начинать применение пимобендана в дозировке $0,25$ мг/кг дважды в день за 7 дней до плановой операции.

Выводы/Conclusions

Проведенное исследование показало, что пероральное применение препарата «Авекардит®» способствует улучшению гемодинамической стабильности и снижению риска интраоперационной гипотензии у собак с эндокардиозом митрального клапана во время стоматологических операций. Наиболее существенные различия отмечены по количеству животных, потребовавших вазопрессорную поддержку: в группе I (с «Авекардитом®») таких случаев было 20%, а в группе II — 70%. Эти же группы отличались по выраженности снижения среднего артериального давления (14,2% в группе I против 31,8% в группе II). Рекомендуемый протокол

подразумевает обязательный интраоперационный мониторинг (ЭКГ, неинвазивное артериальное давление, капнография), что соответствует методу, изложенному в разделе «Материалы и методы».

Анестезиологическое сопровождение собак с эндокардиозом митрального клапана при стоматологических операциях требует комплексного подхода, основанного на понимании влияния анестетиков на кардиоваскулярную систему.

Применение «Авекардита®» демонстрирует значительные преимущества в обеспечении гемодинамической стабильности, снижении риска интраоперационных осложнений и облегчении быстрого восстановления после анестезии.

Все авторы несут ответственность за работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в работу. Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы объявили об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data. All authors made an equal contribution to the work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Keene B.W. *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>
2. Pascon J.P.E., Jung G.C., Valandro M.A., Oliveira M.T. Prevalence, risk factors and survival in dogs with myxomatous valve disease. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2021; 73(4): 812–820. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12236>
3. McManamey A.K., DeFrancesco T.C., Meurs K.M., Papich M.G. Pharmacokinetics of pimobendan after oral administration to dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2023; 37(6): 2003–2010. <https://doi.org/10.1111/jvim.16891>
4. Boswood A. *et al.* Effect of Pimobendan in Dogs with Preclinical Myxomatous Mitral Valve Disease and Cardiomegaly: The EPIC Study — A Randomized Clinical Trial. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016; 30(6): 1765–1779. <https://doi.org/10.1111/jvim.14586>
5. Sández I., Redondo J.I., Donati P.A., Gómez J. Haemodynamic Effects of Pimobendan during General Anaesthesia in Healthy Senior Dogs: A Prospective, Randomised, Triple-Blinded, Placebo-Controlled Clinical Study. *Animals*. 2023; 13(13): 2110. <https://doi.org/10.3390/ani13132110>
6. Головин В.В., Абрамов С.В., Балышев А.В., Кочетков П.П., Виолин Б.В. Изучение биоэквивалентности лекарственных препаратов для ветеринарного применения «Авекардит» и «Ветмедин S» в организме собак. *Аграрная наука*. 2024; (6): 33–38. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-383-6-33-38>
7. Закирова О.В. Адьюванты в регионарной анестезии. *Ветеринарный Петербург*. 2023; (4). <https://spbvet.info/zhurnaly/4-2023/adyuvanty-v-regionarnoy-anestezii/>
8. Jeong Y., Kim B., Kim S.-S., Lee K., Yoon H. Changes in echocardiographic indices and left ventricular strain values by two-dimensional speckle-tracking echocardiography following pre-anesthetic oral pimobendan administration compared with intravenous pimobendan in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024; 11: 1394896. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1394896>
9. Нестерова С.В. Анестезия при сопутствующих заболеваниях сердца. *Ветеринарный Петербург*. 2015; (2). <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2015/anesteziya-pri-soputstvuyushchikh-zabolevaniyakh-serdtsa/>
10. Ponikowski P. *et al.* 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2016; 37(27): 2129–2200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
11. Сметанина Е.С. Применение бупивакаина и лидокаина в регионарной анестезии при проведении стоматологических операций. *Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны. Материалы XIII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 300-летию РАН*. СПб.: Ю.В. Перовщикова. 2024; 551–552. <https://elibrary.ru/oageezu>

REFERENCES

1. Keene B.W. *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>
2. Pascon J.P.E., Jung G.C., Valandro M.A., Oliveira M.T. Prevalence, risk factors and survival in dogs with myxomatous valve disease. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2021; 73(4): 812–820. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12236>
3. McManamey A.K., DeFrancesco T.C., Meurs K.M., Papich M.G. Pharmacokinetics of pimobendan after oral administration to dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2023; 37(6): 2003–2010. <https://doi.org/10.1111/jvim.16891>
4. Boswood A. *et al.* Effect of Pimobendan in Dogs with Preclinical Myxomatous Mitral Valve Disease and Cardiomegaly: The EPIC Study — A Randomized Clinical Trial. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016; 30(6): 1765–1779. <https://doi.org/10.1111/jvim.14586>
5. Sández I., Redondo J.I., Donati P.A., Gómez J. Haemodynamic Effects of Pimobendan during General Anaesthesia in Healthy Senior Dogs: A Prospective, Randomised, Triple-Blinded, Placebo-Controlled Clinical Study. *Animals*. 2023; 13(13): 2110. <https://doi.org/10.3390/ani13132110>
6. Golovin V.V., Abramov S.V., Balyshv A.V., Kochetkov P.P., Violin B.V. Study of the bioequivalence of drugs for veterinary use “Avecardit” and “Vetmedin S” in the body of dogs. *Agrarian science*. 2024; (6): 33–38 (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-383-6-33-38>
7. Zakirova O.V. Adjuvants in regional anesthesia. *Veterinarnyy Peterburg*. 2023; (4) (in Russian). <https://spbvet.info/zhurnaly/4-2023/adyuvanty-v-regionarnoy-anestezii/>
8. Jeong Y., Kim B., Kim S.-S., Lee K., Yoon H. Changes in echocardiographic indices and left ventricular strain values by two-dimensional speckle-tracking echocardiography following pre-anesthetic oral pimobendan administration compared with intravenous pimobendan in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*. 2024; 11: 1394896. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1394896>
9. Nesterova S.V. Anesthesia in concomitant heart disease. *Veterinarnyy Peterburg*. 2015; (2) (in Russian). <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2015/anesteziya-pri-soputstvuyushchikh-zabolevaniyakh-serdtsa/>
10. Ponikowski P. *et al.* 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2016; 37(27): 2129–2200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
11. Smetanina E.S. Application of bupivacaine and lidocaine in regional anesthesia during dental surgery. *Knowledge of young people for the development of veterinary medicine and the country's agro-industrial complex. Proceedings of the 13th International scientific conference of students, postgraduates, and young scientists dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences*. St. Petersburg: Yu.V. Perevoshchikova. 2024; 551–552 (in Russian). <https://elibrary.ru/oageezu>

12. Hampton C.E., Riebold T.W., LeBlanc N.L., Scollan K.F., Mandsager R.E., Sisson D.D. Effects of intravenous administration of tiletamine-zolazepam, alfaxalone, ketamine-diazepam, and propofol for induction of anesthesia on cardiorespiratory and metabolic variables in healthy dogs before and during anesthesia maintained with isoflurane. *American Journal of Veterinary Research*. 2019; 80(1): 33–44.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.80.1.33>

ОБ АВТОРАХ

Елизавета Сергеевна Сметанина

аспирант

elizawetasmstanina@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0008-6370-6437>

Мария Александровна Ладанова

кандидат ветеринарных наук, доцент

Ldnvmr@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2195-6752>

Санкт-Петербургский государственный университет
 ветеринарной медицины,
 ул. Черниговская, 5, Санкт-Петербург, 196084, Россия

12. Hampton C.E., Riebold T.W., LeBlanc N.L., Scollan K.F., Mandsager R.E., Sisson D.D. Effects of intravenous administration of tiletamine-zolazepam, alfaxalone, ketamine-diazepam, and propofol for induction of anesthesia on cardiorespiratory and metabolic variables in healthy dogs before and during anesthesia maintained with isoflurane. *American Journal of Veterinary Research*. 2019; 80(1): 33–44.
<https://doi.org/10.2460/ajvr.80.1.33>

ABOUT THE AUTHORS

Elizaveta Sergeevna Smetanina

Graduate Student

elizawetasmstanina@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0008-6370-6437>

Maria Alexandrovna Ladanova

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Ldnvmr@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2195-6752>

Saint Petersburg State University
 of Veterinary Medicine,
 5 Chernigovskaya Str., St. Petersburg, 196084, Russia