

Grin S.A., Shevchenko L.V., Shevkoplyas V.N., Koshchaev A.G., Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Krasochko P.A., Motuzko N.S. / Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I.T. Trubilina, Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy i tekhnologicheskiy institut biologicheskoy promyshlennosti, Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. – Krasnodar, 2018.

6. Antonova B.I. Laboratornye issledovaniya v veterinarii: spravochnik. – Moskva: Agropromizdat, 1991. – S. 27-28.

7. Borzova, L.D, Chernikova N.Yu., Yakushev V.V. Veterinarnaya mikrobiologiya i immunologiya. Praktikum: uchebnoe posobie. – Sankt-Peterburg: Lan P, 2016. – 368 с.

8. Egorova A.S., Petrova M.I. Sanitarnaya otsenka prob vozdukha i smyvov s razlichnykh ob"ektov vneshney sredy, otobrannykh na zhivotnovodcheskikh fermakh Omskoy oblasti // Sovremennye problemy, perspektivy i innovatsionnye tendentsii razvitiya agrarnoy nauki: mat-

ly nauch.-prakt. konf. – Makhachkala, 2010. – S. 274-279.

9. Glazunova L.A., Plotnikov I.V., Glazunov Yu.V. Osobennosti mikrobiotsenozov skotovodcheskikh pomeshcheniy Tyumenskoy oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 3 (77). – S. 227-230.

10. Kim D.H., Chung Y.S., Park Y.K., et al. Antimicrobial resistance and virulence profiles of *Enterococcus* spp. isolated from horses in Korea. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*. 2016 Oct; 48: 6-13. DOI: 10.1016/j.cimid.2016.07.001.

11. Kislenko V.N. Veterinarnaya mikrobiologiya i immunologiya. – Moskva: Lan, 2012. – 368 с.

12. Belyaev, S.A. Mikrobiologiya: uchebnoe posobie / S.A. Belyaev. – Sankt-Peterburg: Lan P, 2016. – 496 с.

13. Kolychev, N.M., Gosmanov R.G. Veterinarnaya mikrobiologiya i mikologiya: uchebnik. – Sankt-Peterburg: Lan, 2018. – 632 с.



УДК 619:616-07

Ф.А. Грядунова, Л.Ф. Сотникова  
F.A. Gryadunova, L.F. Sotnikova

## ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОБАК С ЗАБОЛЕВАНИЕМ СЕРДЦА

### THE FEATURES OF ANESTHETIC ECHOCARDIOGRAPHIC MONITORING OF DOGS WITH A HEART DISEASE

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование, анестезия, сердечно-сосудистая система, анестезиологический протокол.

При воздействии какого-либо травмирующего фактора в тканях и органах возникает комплекс морфологических и функциональных нарушений тканевых структур, кровеносных, лимфатических сосудов и нервных окончаний. В ответ на повреждение организм животного отвечает общей и местной защитно-приспособительной реакцией. Важная роль в регуляции травматических и других заболеваний, в том числе воздействиям чрезвычайного раздражителя принадлежит нейрогуморальной защите организма. Функциональные нарушения нервно-эндокринной системы могут привести к снижению физиологических функций и

сопротивляемости клеток и тканей организма. Это касается распространенных в анестезиологической практике интраоперационных, послеоперационных осложнений и летальности животных с заболеванием сердца. Сердечно-сосудистые осложнения являются причиной 25-50% смертельных исходов после внесердечных операций. Целью работы явилась сравнительная оценка эхокардиографических показателей систолической и диастолической функции сердца у собак, которые подверглись плановой анестезии. Эхокардиография проводилась исходно до и после общей анестезии на основе пропофола, изофлурана и золетила, в отдаленном периоде через 1 мес. и через 1 год после анестезии. Результаты исследования показали снижение систолической и диастолической функции сердца. Критерием оценки систолической функции является сниже-

ние фракции выброса, увеличение конечно-систолического и конечно-диастолического размера. Критерием оценки диастолической функции является снижение максимальной скорости трансмитрального потока в период ранней диастолы и увеличение максимальной скорости трансмитрального потока в период поздней диастолы. Через месяц после анестезии выявлено прогрессирующее снижение сократительной способности миокарда. Из-за увеличения конечно-диастолического объема через месяц и через год после анестезии перегруженный объемом левый желудочек поддерживал нормальный сердечный выброс даже при снижении фракции выброса.

**Keywords:** *ultrasound examination, anesthesia, cardiovascular system, anesthesia protocol.*

When exposed to any traumatic factor in tissues and organs, a complex of morphological and functional disorders of tissue structures, blood, lymphatic vessels and nerve endings occurs. In response to the damage, the animal body responds with a general and local protective and adaptive response. An important role in the regulation of traumatic and other diseases, including the impact of an emergency stimulus, belongs to the neurohumoral protection of the body. Functional disorders of the neuro-

endocrine system may lead to a decrease in physiological functions and resistance of cells and tissues of the body. This applies to intraoperative and postoperative complications and mortality of animals with heart diseases that are common in *anesthetic* practice. Cardiovascular complications are the cause of 25-50% of deaths after extra-cardiac operations. The research goal was comparative evaluation of echocardiographic parameters of systolic and diastolic heart function in dogs that were exposed to routine anesthesia. Echocardiography was performed initially before and after general anesthesia based on Propofol, Isoflurane and Zoletil. In the long-term period, 1 month and 1 year after anesthesia, the results of the study showed a decrease in systolic and diastolic heart function. The criterion for evaluating the systolic function was a decrease in the ejection fraction, an increase in the end-systolic and end-diastolic size. The criterion for evaluating the diastolic function was a decrease in the maximum rate of transmitral flow during early diastole and an increase in the maximum rate of transmitral flow during late diastole. In one month after anesthesia, a progressive decrease in myocardial contractility was detected. Due to an increase in end-diastolic volume in a month and in a year after anesthesia, the overloaded volume of the left ventricle maintained normal cardiac output even with a decrease in the ejection fraction.

**Грядунова Фаина Анатольевна**, соискатель, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина. E-mail: [fainakuznetcova@mail.ru](mailto:fainakuznetcova@mail.ru).

**Сотникова Лариса Федоровна**, д.в.н., проф., зав. каф. биологии и патологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина. E-mail: [lfotnikova@mail.ru](mailto:lfotnikova@mail.ru).

**Gryadunova Faina Anatolyevna**, degree applicant, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin. E-mail: [fainakuznetcova@mail.ru](mailto:fainakuznetcova@mail.ru).

**Sotnikova Larisa Fedorovna**, Dr. Vet. Sci., Prof., Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin. E-mail: [lfotnikova@mail.ru](mailto:lfotnikova@mail.ru).

## Введение

Физиологическое состояние клеток и органов в постнаркозный период зависит от функционального состояния всего организма, особенно состояния сердечно-сосудистой системы, играющей важнейшую роль в его нейрогуморальной реакции. Компенсаторные и приспособительные механизмы в постнаркозном периоде оказываются недостаточными, принимают патологический характер, что вызывает кардиоваскулярные осложнения, являясь причиной 25-50% смертельных исходов после внесердечных операций у животных [2-5]. В настоящее время с развитием ветеринарной хирургии проводятся сложные хирургические операции у домашних животных [6]. По этой причине изучение постнаркозных осложнений является одной из основных про-

блем ветеринарной хирургии. Независимо от имеющихся исследований в данном вопросе малоисследованными остаются вопросы клинической симптоматики, количественной оценки систолической и диастолической функции сердца. Отсутствуют объективные эхокардиографические критерии дифференциальной диагностики патологических состояний сердца в постнаркозный период, включающие такие показатели, как размер толщины межжелудочковой перегородки и диастолическая толщина задней стенки левого желудочка, отношение левого предсердия к аорте, конечно-диастолический размер и фракции выброса левого желудочка и др. Развитие возможных осложнений, связанных с нарушением деятельности механизмов ауторегуляции сердца, чрезмерной или недостаточ-

ной перфузии, диктует необходимость углубленного изучения клинической картины, систолической и диастолической функции сердца с целью разработки комплексной меры профилактики послеоперационных осложнений.

**Цель** работы – на основании научно обоснованного эхокардиологического подхода представить основные критерии оценки систолической и диастолической функции сердца собак, подвергшихся плановой анестезии.

Необходимо выполнить нижеперечисленные **задачи**:

1) выявить морфофункциональные изменения параметров систолической и диастолической функции сердца в ответ на анестезию на основе пропофола, изофлурана и золетила методом ультразвукографического исследования;

2) представить ближайшие и отдаленные результаты параметров систолической и диастолической функции сердца в постнаркозном периоде.

#### **Объекты и методы исследования**

39 собак весом до 10 кг в возрасте от 7 до 17 лет: 18 здоровых собак (группа А) и 21, имеющих сопутствующие кардиологическое заболевания (группа В), явились объектом данного исследования, которые поступили на плановую анестезию. Всем собакам провели клинический осмотр, взяли БХ и ОКА, эхокардиографию, рентгенологическое исследование и электрокардиографию. Премедикация включала в себя антибиотик цефотаксим в дозе 50 мг/кг, раствор димедрола 1% в дозе 10 мг/кг и трамадол 2 мг/кг. Индукцию проводили в/в введением «Пропофол» 4-6 мг/кг, интубировали и в/в вводили «Золетил» (Тилетамин + золазепам) 2 мг/кг. Поддерживание наркоза производили 1,0% изофлураном на наркозно-дыхательном аппарате и ИПС «Золетил» (Тилетамин + золазепам) со скоростью 3-4 мг/кг/ч. Мониторировали жизненно важные показатели функций с использованием монитора пациента и пульсоксиметра [7] показатели респираторных параметров и капнометрию (рис. 8). В процессе операции для поддержки гемодинамики проводили инфузионную терапию раствором Рингера 5 мл/кг/ч. Операция завершалась контролем ге-

мостаза, наложением послойно швов и проведением инфузионной и противошоковой терапии [7]. После завершения операции – интенсивная терапия, мониторировали дыхательную и сердечно-сосудистую системы, капельная терапия, антибиотикотерапия и послеоперационная аналгезия. Всем собакам проводили комплексное ЭхоКГ на ультразвуковой системе «Siui Arogee 5300» после анестезии, через один месяц и год (табл. 1, 2).

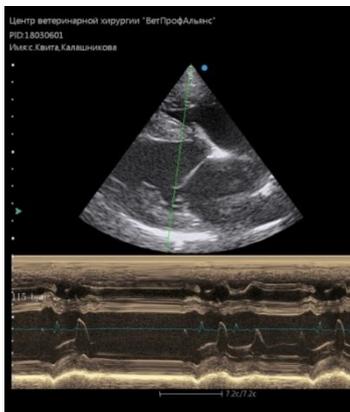
#### **Результаты исследования и их обсуждение**

С помощью эхокардиографии проводили количественную оценку и измеряли конечно-диастолический и конечно-систолический объем, систолическую и диастолическую толщину задней стенки левого желудочка, отношение левого предсердия к аорте, легочной артерии, размер митрального клапана и регургитацию, пик Е, пик А, размер клапана аорты и регургитацию, размер легочной артерии и регургитацию (рис. 1-6) (табл. 1) [8, 9]. Также оценивали состояние крупных сосудов, клапанов, плевральной и перикардальной полостей. Проводили измерения таких важных параметров, как диаметр аорты и левого предсердия, оценивали фракцию укорочения и фракцию выброса, измеряли потоки крови в сердце и сосудах [10, 11]. Обращали внимание на отсутствие у 100% собак в обеих группах новообразований, тромбов и врожденных дефектов.

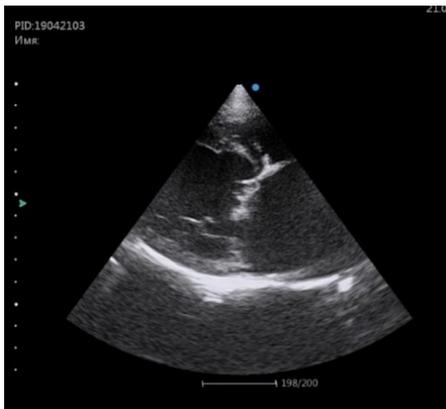
Для оценки систолической функции и влияния на нее анестезии на основе пропофола, изофлурана и золетила оценивали изменения параметров конечно-систолического и конечно-диастолического объема и фракции выброса левого желудочка после анестезии. В экспериментальной группе В после анестезии фракция выброса снижается с  $75,4 \pm 2,22$  до  $75,3 \pm 2,47$ , а конечно-систолический размер увеличивается с  $12,0 \pm 0,74$  до  $12,1 \pm 0,84$ , конечно-диастолический размер увеличивается с  $19,9 \pm 0,86$  до  $20,2 \pm 0,96$ . В контрольной группе А фракция выброса увеличивается с  $67,7 \pm 2,23$  до  $69,1 \pm 1,76$ , а конечно-систолический размер уменьшается с  $14,4 \pm 0,84$  до  $13,9 \pm 0,79$ , конечно-диастолический размер уменьшается с  $23,5 \pm 0,75$  до  $22,4 \pm 0,93$ .



**Рис. 1. Эхокардиологическое исследование. Собака 17 лет, такса. Пропалс и эндокардиоз митрального клапана. Регургитация митрального клапана 4-й степени. ХСН С2**



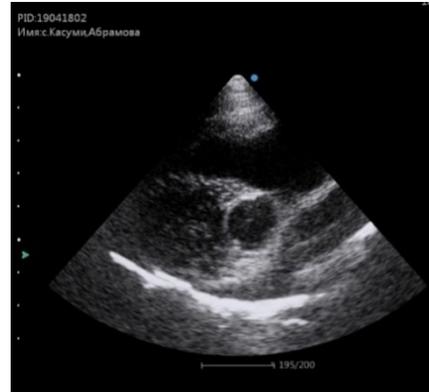
**Рис. 2. Эхокардиологическое исследование. Собака 9 лет. ДКМП. Нарушение релаксации. Блок ствола пучка Гисса. ХСН В2**



**Рис. 3. Собака 10 лет. Эндокардиоз митрального клапана. Регургитация 4-й степени. ДКМП. ХСН С1**

Для оценки диастолической функции и влияния на нее анестезии оценивали изменения параметров трансмитрального кровотока максимальной скорости волны E и волны A (ПикE: Vmax и ПикA: Vmax). В экспериментальной группе В после анестезии Пик E: Vmax уменьшается

с  $0,56 \pm 0,03$  до  $0,55 \pm 0,03$ , Пик A: Vmax увеличивается с  $0,51 \pm 0,05$  до  $0,53 \pm 0,05$ . В контрольной группе А после анестезии Пик E: Vmax уменьшается с  $0,63 \pm 0,03$  до  $0,62 \pm 0,03$ . Пик A: Vmax уменьшается с  $0,49 \pm 0,04$  до  $0,48 \pm 0,04$ .



**Рис. 4. Собака 10 лет. Эндокардиоз митрального клапана. Регургитация 3-й степени. ХСН В 2**



**Рис. 5. Эхокардиологическое исследование. Собака 8 лет. Пропалс трикуспидального клапана. Эндокардиоз митрального клапана. ХСН С1**



**Рис.6. Эхокардиологическое исследование. Собака 9 лет. Фистула легочной артерии. ХСН В 2**



**Рис. 7. Ультразвуковой аппарат «Siui Arogee 5300»**



**Рис. 8. Интероперационный мониторинг собаки во время унилатеральной мастэктомии**

Все ингаляционные препараты угнетают функцию миокарда, но клинически депрессивный эффект может усиливаться и влияние на минутный объем сердца может изменяться. Минутный объем кровотока во время наркоза поддерживается благодаря симпатической активности тилетамина.

Как изофлюран, так и пропофол вызывают вазодилатацию и снижают сократимость, поскольку угнетают симпатическую активность. Изофлюран снижает производительность сердца за счет прямой депрессии сократительности миокарда и падения тонуса сосудов. У герiatricких пациентов газовый анестетик вызывает большее снижение артериального давления за счет содружественного падения минутного объема кровообращения и является мощным вазодилататором. Использование положитель-

ного давления в конце выдоха при использовании ингаляции изофлурана может снижать кровообращение из-за угнетения симпатoadrenalной системы и увеличения ангиотензина 2. Он в близкой степени снижает медленный входящий ток  $Ca^{2+}$ . Глубина депрессии миокарда хорошо коррелирует с концентрацией свободного кальция в саркоплазме кардиомиоцита. Наличие механизма нарушения накопления  $Ca^{2+}$  саркоплазматическим ретикулумом и связанное с подавлением АТФ-азной активности. Облегчение освобождения кальция и угнетение его обратного захвата, приводящего к его дефициту для запуска последующего мышечного сокращения, лежит в основе быстропереходящего роста сократимости. Изофлюран, влияя на миокард, угнетает активность сократительных белков, опосредованное через кальций зависимое образование актомиозинового комплекса и падение отношения  $[Ca^{2+}]$ /напряжение в миофибриллах, снижение динамической жесткости миофибрилл и угнетение миозиновой АТФ-азной активности. Снижение минутного объема сердца и тонуса сосудистой системы возникает из-за циркуляторной депрессии пропофола. У пациентов с ХСН он снижает давление в легочной артерии.

Стимулирующий эффект тилетамина имеет центральную природу в ядрах одиночного пути продолговатого мозга и превосходит отрицательный инотропный эффект на миокард при высвобождении адреналина и норадреналина симпатической нервной системы. Увеличение конечно-диастолического размера в группе В после анестезии указывает на перегрузку объема левого желудочка, который был вызван ригидностью мышц. Это является компенсаторной реакцией и повышает наполнение камеры желудочка в фазу диастолы. Снижение фракции выброса после анестезии в группе В, возникающего под действием изофлурана, указывает на отрицательный инотропный эффект анестетика, обладающего свойством ингибирования натрий-кальциевого обмена в миоцитах, что приводит к снижению сократительной способности сердца. Установленный факт функциональных нарушений систолической функции согласуется с дан-

ными исследования [12], где были выявлены изменения систолических и диастолических параметров у собак и соответствовали общему нарушению функции левого желудочка во время анестезии [12].

При оценке параметров систолической функции: в экспериментальной группе В фракция выброса через месяц после анестезии уменьшилась с  $75,3 \pm 2,47$  до  $72,2 \pm 2,20$ , а через год – до  $71,3 \pm 2,23$ . Конечно-систолический размер через месяц увеличился с  $11,4 \pm 0,74$  до  $13,1 \pm 0,65$ , а через год уменьшился до  $13,0 \pm 0,69$ . Конечно-

диастолический размер через месяц увеличился с  $20,2 \pm 0,96$  до  $22,1 \pm 0,87$ , а через год уменьшился до  $21,9 \pm 0,81$ . В контрольной группе А фракция выброса через месяц после анестезии уменьшилась с  $69,1 \pm 1,76$  до  $65,4 \pm 1,79$ , а через год увеличилась до  $65,5 \pm 1,77$ . Конечно-систолический размер через месяц увеличился с  $13,9 \pm 0,79$  до  $15,2 \pm 0,71$ , а через год уменьшился до  $15,3 \pm 0,73$ . Конечно-диастолический размер через месяц увеличился с  $22,4 \pm 0,93$  до  $24,2 \pm 0,67$ , а через год уменьшился до  $24,0 \pm 0,55$ .

Таблица 1

**Среднее значение эхокардиографических параметров в группах собак весом до 10 кг (группа А: n = 18, группа В: n=21, M ± ш)**

Показатели	До операции		После операции	
	А	В	А	В
<b>КДР мм-EDD</b>	<b><math>23,5 \pm 0,75^{**}</math></b>	<b><math>19,9 \pm 0,86^{**}</math></b>	<b><math>22,4 \pm 0,93</math></b>	<b><math>20,2 \pm 0,96</math></b>
<b>КРС мм-ESD</b>	<b><math>14,4 \pm 0,84^*</math></b>	<b><math>12,0 \pm 0,74^*</math></b>	<b><math>13,9 \pm 0,79^*</math></b>	<b><math>12,1 \pm 0,84^*</math></b>
МЖПс мм	$7,9 \pm 0,22$	$7,7 \pm 0,29$	$7,9 \pm 0,23$	$7,5 \pm 0,38$
МЖПд мм-IVSd	$5,9 \pm 0,28$	$6,3 \pm 0,30$	$6,1 \pm 0,31$	$6,1 \pm 0,30$
ЗСЛЖд мм-LVFWd	$6,2 \pm 0,33$	$5,8 \pm 0,30$	$6,3 \pm 0,32$	$5,6 \pm 0,32$
ЛП мм-LA	$18,9 \pm 0,75$	$20,0 \pm 0,79$	$19,7 \pm 0,68$	$20,9 \pm 0,86$
Ао мм-АО	$15,1 \pm 0,41^{**}$	$12,9 \pm 0,57^{**}$	$15,1 \pm 0,40^{**}$	$13,1 \pm 0,59^{**}$
ЛП/Ао-LA/АО	$0,2 \pm 0,02$	$0,4 \pm 0,12$	$0,2 \pm 0,02$	$0,4 \pm 0,12$
Лар мм – РА	$14,7 \pm 0,49^*$	$13,0 \pm 0,47^*$	$14,8 \pm 0,49^*$	$13,0 \pm 0,46^*$
ФУ%-FS	$37,9 \pm 1,33$	$40,5 \pm 2,10$	$37,9 \pm 1,24$	$40,9 \pm 2,34$
<b>ФВ%-EF</b>	<b><math>67,7 \pm 2,23^*</math></b>	<b><math>75,4 \pm 2,22^*</math></b>	<b><math>69,1 \pm 1,76^*</math></b>	<b><math>75,3 \pm 2,47^*</math></b>
<b>МК м/с-MV пик E</b>	<b><math>0,63 \pm 0,03</math></b>	<b><math>0,56 \pm 0,03</math></b>	<b><math>0,62 \pm 0,03</math></b>	<b><math>0,55 \pm 0,03</math></b>
<b>МК м/с-MV пик A</b>	<b><math>0,49 \pm 0,04</math></b>	<b><math>0,51 \pm 0,05</math></b>	<b><math>0,48 \pm 0,04</math></b>	<b><math>0,53 \pm 0,05</math></b>
Регургитация МК	-	$1,5 \pm 0,18$	-	$1,5 \pm 0,18$
Ао м/с-АО	$0,8 \pm 0,06$	$0,7 \pm 0,05$	$0,8 \pm 0,06$	$0,7 \pm 0,05$
Регургитация Ао	-	$0,2 \pm 0,13$	-	$0,2 \pm 0,13$
Лар м/с-РА	$0,8 \pm 0,03$	$0,8 \pm 0,05$	$0,8 \pm 0,03$	$0,8 \pm 0,05$
Регургитация Лар	-	$0,1 \pm 0,01$	-	$0,1 \pm 0,01$

Таблица 2

Среднее значение эхокардиографических параметров систолической и диастолической функции сердца в группах собак весом до 10 кг (группа А: n = 18, группа В: n=21, M ± m)

Показатель	До операции		После операции		Через месяц после операции		Через год после операции	
	А	В	А	В	А	В	А	В
КДР мм-EDD	23,5±0,75**	19,9±0,86**	22,4±0,93	20,2±0,96	24,2±0,67	22,1±0,87	24,0±0,55*	21,9±0,81*
КРС мм-ESD	14,4±0,84*	12,0±0,74*	13,9±0,79*	11,4±0,74*	15,2±0,71*	13,1±0,65*	15,3±0,73*	13,0±0,69*
ФВ%-EF	67,7±2,23*	75,4±2,22*	69,1±1,76*	75,3±2,47*	65,4±1,79*	72,2±2,20*	65,5±1,77	71,3±2,23
МК м/с-MV пик Е	0,63±0,03	0,56±0,03	0,62±0,03	0,55±0,03	0,64±0,03	0,58±0,03	0,65±0,03	0,6±0,03
МК м/с-MV пик А	0,49±0,04	0,51±0,05	0,48±0,04	0,53±0,05	0,5±0,03	0,56±0,04	0,53±0,03	0,55±0,04

Примечание. \*p <0,05, \*\*p<0,001, \*\*\*p<0,001; КДР – конечно-диастолический размер, КРС – конечно-систолический размер, ЗСЛЖд – задняя стенка левого желудочка в фазу диастолы, МЖПс – межжелудочковая перегородка в систолу, МЖПд – межжелудочковая перегородка в фазу диастолы, ЛП – левое предсердие, Ао – аорта, Лар- легочная артерия, ФУ – фракция укорочения, ФВ – фракция выброса, МК – митральный клапан.

При оценке параметров диастолической функции в экспериментальной группе В максимальная скорость трансмитрального потока в период ранней диастолы ПикЕ: Vmax через месяц после анестезии увеличилась с 0,55±0,03 до 0,58±0,03 и до 0,6±0,03 через год. Максимальная скорость трансмитрального потока в период поздней диастолы ПикА: Vmax через месяц увеличилась с 0,53±0,05 до 0,56±0,04, а через год уменьшилась до 0,55±0,04. В контрольной группе А максимальная скорость трансмитрального потока в период ранней диастолы ПикЕ: Vmax через месяц после анестезии увеличилась с 0,62±0,03 до 0,64±0,03 и до 0,65±0,03 через год. Максимальная скорость трансмитрального потока в период поздней диастолы ПикА: Vmax через месяц увеличилась с 0,48±0,04 до 0,5±0,03, а через год увеличилась до 0,53±0,03.

При изменении параметров через месяц после анестезии в обеих группах выявлено снижение систолической функции. Уменьшение конечно-систолического размера через год после анестезии в экспериментальной группе В является маркером увеличения миокардиальной сократимости.

Увеличение сократительной способности желудочка могло быть связано с гипертрофией

миокарда, являющееся компенсацией при патологии сердечно-сосудистой системы, или влиянием блуждающего нерва. Жесткость сердечной мышцы является компенсаторной реакцией и увеличивает наполнение желудочка в фазу диастолы, что отображается увеличением конечно-диастолического размера в обеих группах через месяц после анестезии.

Через год после анестезии в обеих группах выявлено улучшение систолической функции. В экспериментальной группе В при сниженной фракции выброса сердце может поддерживать нормальный выброс, несмотря на перегруженный по объему левый желудочек. Через один месяц и год после анестезии выявлено достоверное улучшение диастолической функции в обеих группах.

### Выводы

1. При применении общей анестезии на основе пропофола, изофлурана и золетила выявлено снижение систолической и диастолической функции сердца. Критерием оценки систолической функции является снижение фракции выброса сердца, увеличение конечно-систолического и конечно-диастолического размеров, возникающей под действием изофлурана, обладающего свойством ингибирования натрий-

кальцевого обмена в миоцитах, что приводит к снижению сократительной способности сердца. Пропофол обладает ваготропным действием и снижает контрактильную способность миокарда. Золетил, как диссоциативный анестетик обладает прямым угнетающим действием на миокард (отрицательный инотропный эффект) и при параллельном использовании других анестетиков у животных с заболеванием сердца вызывает угнетение сердечно-сосудистой системы. Критерием оценки диастолической функции является снижение максимальной скорости трансмитрального потока в период ранней диастолы и увеличение максимальной скорости трансмитрального потока в период поздней диастолы, возникающего под действием пропофола, который вызывает снижение преднагрузки у пациентов с заболеванием сердца при расслаблении гладкомышечных волокон артериол и вен вследствие угнетения симпатической вазоконстрикции и отрицательный инотропный эффект, связанный с уменьшением внутриклеточного кальция.

2. Через месяц после анестезии на основе пропофола, изофлурана и золетила выявлено прогрессирование снижения сократительной способности миокарда. Критерием оценки систолической функции является уменьшение фракции выброса сердца, увеличение конечно-систолического и конечно-диастолического размера. Из-за увеличения конечно-диастолического объема через один месяц и через один год после анестезии при снижении фракции выброса перегруженный по объему левый желудочек поддерживает нормальный сердечный выброс.

#### Библиографический список

1. Общая хирургия животных: учебное пособие для студентов высшего учебного заведения / С. В. Тимофеев, С. В. Позябин, Ю. И. Филиппов, С. Ю. Концевая. – Москва: Зоомедлит, 2007. – С. 39-42. – Текст: непосредственный.
2. Alef M., von Praun F., Oechtering G. (2008). Is routine pre-anaesthetic haematological and biochemical screening justified in dogs? *Vet. Anaesth. Analg.* 35 (2): 132-40. Doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00364.x.

3. Bergamasco, L., Osella, M., Savarino, P., et al. (2010). Heart rate variability and saliva cortisol assessment in shelter dog: Human-animal interaction effects. *Applied Animal Behaviour Science.* 125: 56-68. Doi: 10.1016/j.applanim.2010.03.002.
4. Fossum T.W. *Cirurgia de pequenos animais.* 4th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 1619 p.
5. Futema F. Avaliação pré-anestésica. In: Fantoni D.T., Cortopassi S. *Anestesia em cães e gatos.* 1st ed. São Paulo: Roca, 2002.
6. Позябин, С. В. Применение поликомпонентных биологических клеев в хирургии селезенки и печени у мелких домашних животных / С. В. Позябин, Д. А. Макеев. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов молодых ученых / Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – 2006. Т. 3. – С. 57-59.
7. Позябин, С. В. Лапараскопия у мелких домашних животных / С. В. Позябин. – Москва: Типография ИРМ-1, 2013. – С. 14-32. – Текст: непосредственный.
8. Nganvongpanit, K., Kongsawasdi, S., Chuatrakoon, B., Yano, T. (2011). Heart rate change during aquatic exercise in small, medium and large healthy dogs. *Thai Journal of Veterinary Medicine.* 41: 455-461.
9. Lee T.H., Marcantonio E.R., Mangione C.M., et al. (1999). Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 100 (10): 1043-9. Doi: 10.1161/01.cir.100.10.1043. PMID: 10477528.
10. Marx G., Reinhart K. (2006). Venous oximetry. *Curr. Opin. Crit. Care.* 12 (3): 263-268. Doi: 10.1097/01.ccx.0000224872.09077.dc. PMID: 16672787.
11. Nolan, E.R., Girand, M., Bailie, M. and Yeragani, V.K. (2004), Circadian changes in the QT variability index in the beagle dog. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology.* 31: 783-785. Doi:10.1111/j.1440-1681.2004.04081.x
12. Sousa M.G., Carareto R., De-Nardi A.B., et al. (2008). Effects of isoflurane on echocardiographic parameters in healthy dogs. *Vet. Anaesth. Analg.* 35 (3): 185-90. Doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00370.x. Epub 2008 Feb 18. PMID: 18282260.

References

1. Timofeev S.V, Pozyabin S.V, Filippov Yu.I, Kontsevaya S.Yu. Obshchaya khirurgiya zhivotnykh: ucheb. posobie dlya studentov vyssh. ucheb. zavedeniy. – Moskva: Zoomedlit, 2007. – S. 39-42.
2. Alef M., von Praun F., Oechtering G. (2008). Is routine pre-anaesthetic haematological and biochemical screening justified in dogs? *Vet. Anaesth. Analg.* 35 (2): 132-40. Doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00364.x.
3. Bergamasco, L., Osella, M., Savarino, P., et al. (2010). Heart rate variability and saliva cortisol assessment in shelter dog: Human-animal interaction effects. *Applied Animal Behaviour Science.* 125: 56-68. Doi: 10.1016/j.applanim.2010.03.002.
4. Fossum T.W. Cirurgia de pequenos animais. 4th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 1619 p.
5. Futema F. Avaliação pré-anestésica. In: Fantoni D.T., Cortopassi S. Anestesia em cães e gatos. 1st ed. São Paulo: Roca, 2002.
6. Pozyabin S.V, Makeev D.A. Primenenie polikompozitnykh biologicheskikh kleev v khirurgii selezenki i pecheni u melkikh domashnikh zhivotnykh // Sbornik nauchnykh trudov molodykh uchenykh. Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina. – 2006. – Vyp. 3. – S. 57-59.
7. Pozyabin S.V. Laparaskopiya u melkikh domashnikh zhivotnykh // S.V. Pozyabin. – Moskva: Tipografiya IRM-1, 2013. – S. 14-32.
8. Nganvongpanit, K., Kongsawasdi, S., Chuatrakoon, B., Yano, T. (2011). Heart rate change during aquatic exercise in small, medium and large healthy dogs. *Thai Journal of Veterinary Medicine.* 41: 455-461.
9. Lee T.H., Marcantonio E.R., Mangione C.M., et al. (1999). Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 100 (10): 1043-9. Doi: 10.1161/01.cir.100.10.1043. PMID: 10477528.
10. Marx G., Reinhart K. (2006). Venous oximetry. *Curr. Opin. Crit. Care.* 12 (3): 263-268. Doi: 10.1097/01.ccx.0000224872.09077.dc. PMID: 16672787.
11. Nolan, E.R., Girand, M., Bailie, M. and Yeragani, V.K. (2004), Circadian changes in the QT variability index in the beagle dog. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology.* 31: 783-785. Doi:10.1111/j.1440-1681.2004.04081.x
12. Sousa M.G., Carareto R., De-Nardi A.B., et al. (2008). Effects of isoflurane on echocardiographic parameters in healthy dogs. *Vet. Anaesth. Analg.* 35 (3): 185-90. Doi: 10.1111/j.1467-2995.2007.00370.x. Epub 2008 Feb 18. PMID: 18282260.



УДК 619:616.993.192.5.995.1:576.893.192.6

М.Ю. Новикова, Н.В. Тихая, Н.М. Понамарев  
M.Yu. Novikova, N.V. Tikhaya, N.M. Ponomarev

ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА БАБЕЗИОЗА СОБАК В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

TREATMENT AND PREVENTION OF CANINE BABESIOSIS IN THE CITY OF BARNAUL

**Ключевые слова:** бабезиоз, простейшие, паразитарная болезнь, анемия, желтушность, краситель, температура, экстенсивность инвазии, слизистые оболочки, плотоядные, пироплазмоз, кровепаразиты, фактор, эффективность препарата.

Бабезиоз – кровепаразитарная болезнь домашних и диких плотоядных, вызываемая простейшими из отряда *Piroplasmida*, характеризующаяся явлениями анемии, желтушности, слизистых оболочек, лихорадки, гемоглобинурией. В городе Барнауле в связи с отсут-

ствием плановых противоклещевых обработок в скверах, парках, зонах отдыха количество клещей ежегодно возрастает, поэтому необходима корректировка противопаразитарных препаратов, а также способов их применения. В последние годы для лечения бабезиоза собак применяют ряд высокоэффективных препаратов, поэтому установление их терапевтической особенности применительно к определенному региону окружающей среды обитания собак явилась основополагающим фактором при написании данной статьи. При бабезиозе собак и других гемоспоридиозах животных производят-