

# ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY



Научная статья

УДК 725.59.059.6

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-41-50>

## Сравнение эффективности различных анестезиологических протоколов при проведении кесарева сечения у собак



EDN: ZMJODS

Е.Б. Атаманчук  , С.К. Шебеко, А.М. Ермаков 

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

 [snakeice89@mail.ru](mailto:snakeice89@mail.ru)

### Аннотация

**Введение.** Кесарево сечение ассоциировано с частыми летальными исходами среди новорожденных щенков — до 30 %, в зависимости от выбора анестезиологического пособия и наличия отягчающих факторов. Правильный выбор препаратов и методики анестезии может существенно повлиять на клинические исходы. Ввиду отсутствия в России стандартизированного анестезиологического протокола при проведении кесарева сечения у собак, исследования в данном направлении являются весьма актуальными. Цель работы — сравнение по основным клиническим исходам (включая интра- и послеоперационные результаты, показатели летальности) трех вариантов анестезиологических протоколов при проведении родоразрешения собаки путем операции кесарево сечение и определение наиболее эффективного и безопасного для матери и щенков.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на территории ветеринарной клиники г. Ростова-на-Дону в период с декабря 2021 г. по декабрь 2023 г. Было отобрано 63 беременных суки, соответствующих критериям включения-исключения в данный временной период. Животные были поделены на три группы: в первой группе проводили анестезиологическое пособие с помощью индукции пропофолом, интраоперационного ингаляционного наркоза севофлураном и эпидуральной анестезии лидокаином; во второй группе для индукции и поддержания наркоза применяли пропофол, использовали также местную анестезию лидокаином; третьей группе вводили пропофол и ингаляционный наркоз севофлураном, исключив эпидуральную анестезию. Контроль проводился по интраоперационным показателям, времени выхода из наркоза, послеоперационным показателям страха и боли, данным щенков по шкале Апгар, количеству выживших и летальных исходов в краткосрочном (30 минут) и среднесрочном (в течение суток) периодах.

**Результаты исследования.** Лучшие интра- и послеоперационные показатели, а также наивысший процент выживших щенков и наименьшее количество мертворождений продемонстрировали пациенты первой группы. Средние результаты отмечены в третьей группе. Самые низкие показатели деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем интраоперационно и худшие результаты по гипоксии новорожденных щенков зафиксированы во второй группе исследуемых животных.

**Обсуждение и заключение.** При определении наиболее эффективного анестезиологического пособия при проведении кесарева сечения у собак необходимо учитывать, что пропофол оказывает угнетающее действие на дыхательную и сердечно-сосудистую систему пациентов, поэтому использовать его в качестве поддерживающего наркоза весьма нежелательно. В отличие от пропофола, севофлуран не проникает через маточно-плацентарный барьер, не метаболизируется и способствует быстрому пробуждению суки от наркоза. Более того, щенки, появившиеся на свет при применении севофлурана, имеют самые высокие баллы по шкале Апгар. Эпидуральная анестезия лидокаином позволяет снизить послеоперационные болевые ощущения роженицы и благотворно сказывается на лактации. Применение эпидуральной анестезии может осложняться гипотензией, однако при предупреждающем использовании кристаллоидных растворов этот эффект нивелируется. Таким образом, оптимальным и предпочтительным при проведении кесарева сечения у собак является протокол с тройной анестезией: индукция пропофолом, эпидуральная анестезия лидокаином и ингаляция севофлураном для поддержания анестезии.

**Ключевые слова:** кесарево сечение, анестезиологический протокол, пропофол, севофлуран, лидокаин, новорожденные, щенки, шкала Апгар

**Для цитирования.** Атаманчук Е.Б., Шебеко С.К., Ермаков А.М. Сравнение эффективности различных анестезиологических протоколов при проведении кесарева сечения у собак. *Ветеринарная патология.* 2024;23(1):41–50. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-41-50>

## Comparing the Efficacy of Various Anaesthesia Protocols for Caesarean Section in Dogs

Egor B. Atamanchuk  , Sergey K. Shebeko, Alexey M. Ermakov 

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

 [snakeice89@mail.ru](mailto:snakeice89@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** Caesarean section is attributed with frequent deaths among newborn puppies – up to 30%, depending on the chosen anaesthetic care and the presence of aggravating factors. The right choice of drugs and anaesthetic techniques can significantly affect the clinical outcomes. Because a standardised anaesthesia protocol for the caesarean section in dogs is missing in Russia, the research in this area is very relevant. The aim of the work is to compare three variants of the anaesthesia protocols across the basic clinical outcomes of a caesarean section delivery in a dog (including intra- and postoperative results, mortality rate) and to determine the most efficient and safe one for a bitch and puppies.

**Materials and Methods.** The research was conducted at the premises of Rostov-on-Don veterinary clinic in the period from December 2021 to December 2023. There were selected 63 pregnant bitches who met the inclusion and exclusion criteria at that period of time. The animals were divided into three groups: in the first group the anaesthetic care included induction with propofol, intraoperative inhalation anaesthesia with sevoflurane and epidural lidocaine anaesthesia; in the second group the induction and maintenance of anaesthesia was performed with propofol, alongside the local anaesthesia with lidocaine was administered; the third group was administered propofol and inhalation anaesthesia with sevoflurane, excluding epidural anaesthesia. Monitoring was carried out according to the intraoperative indicators, post-anaesthesia recovery time, postoperative indicators of fear and pain, Apgar scores in puppies, the number of survivors and deaths in the short-term (30 minutes) and medium-term (during the day) periods.

**Results.** The best intra- and postoperative indicators as well as the highest percentage of surviving puppies and the smallest number of stillbirths were revealed in patients of the first group. Medium results were recorded in the third group. The lowest intraoperative indicators in the function of cardiovascular and respiratory systems and the worst results as of hypoxia in newborn puppies were recorded in the second group of studied animals.

**Discussion and Conclusion.** When determining the most efficient anaesthetic care for caesarean section in dogs, it should be borne in mind that propofol has a depressing effect on the respiratory and cardiovascular systems of patients, therefore its use is highly undesirable for the anaesthesia maintenance. Unlike propofol, sevoflurane does not penetrate the placenta barrier, is not metabolised and enables quick awakening of a bitch from anaesthesia. Moreover, in cases, when sevoflurane was used, the Apgar scores in the born puppies were the highest. Epidural anaesthesia with lidocaine reduces the postoperative pain of a bitch after caesarean section and has a positive effect on lactation. The use of epidural anaesthesia may be complicated with hypotension, however, the preventive use of crystalloid solutions, can mitigate this effect. Thus, the protocol with triple anaesthesia is optimal and preferable for caesarean section in dogs: induction with propofol, epidural anaesthesia with lidocaine and inhalation with sevoflurane to maintain anaesthesia.

**Keywords:** caesarean section, anaesthesia protocol, propofol, sevoflurane, lidocaine, newborns, puppies, Apgar score

**For citation.** Atamanchuk EB, Shebeko SK, Ermakov AM. Comparing the Efficacy of Various Anaesthesia Protocols for Caesarean Section in Dogs. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;23(1):41–50. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-1-41-50>

**Введение.** К проведению кесарева сечения у собак есть четкие показания, которые подразделяются на абсолютные (узкий таз, крупный плод, рубцовые сужения матки, разрывы, срок беременности более 64 дней без признаков схваток и начала естественных родов) и относительные (слабая родовая деятельность или ее диссоциация, трудное для родоразрешения расположение плода в матке, более 4 часов «тишины» между щенками, более 2 часов «тишины» после начала родовой деятельности, ЧСС щенков < 160 уд/мин при выполнении ультразвукового исследования). Исходы операции зависят от множества факторов: профессионализма сотрудников ветеринарной клиники, подготовки роженицы и ее общего состояния, выбора схемы анестезиологического пособия и препаратов для него. К основным факторам риска летального исхода относят [1, 2]:

- возраст беременной суки старше 8 лет ( $p = 0,054$ );
- время от начала изменения физиологических показателей (кровотечение, гипотензия, гипоксия) до начала операции более 30 минут, особенно при дистрессе плода [3, 4];

- попадание щенка в тазовый канал ( $p = 0,003$ ) [5];
- продолжительность анестезии > 80 минут ( $p = 0,029$ );
- время операции более 75 минут [6];
- время общей анестезии более 2 часов [7].

Уровень материнской смертности при проведении этого вида хирургического вмешательства составляет 1–3 %, а уровень неонатальной гибели щенков — 20–30 % по разным источникам (стоит отметить, что плановая операция кесарево сечение ассоциирована со статистически значимым меньшим риском неонатальной смертности помета ( $p < 0,001$ )) [8–11]. Такие высокие показатели летальности являются на сегодняшний день одной из нерешенных проблем отечественной ветеринарной хирургии. При этом из-за отсутствия в России стандартизированного анестезиологического руководства все ветеринарные клиники следуют собственному протоколу, основанному на имеющемся опыте успешных операций, но далеко не достаточному с точки зрения эффективности. Данный факт обуславливает актуальность проведенного авторами валидного исследования с выведением рекомендаций по анестезиологическому пособию у собак при проведении кесарева сечения.

Анестезиологические пособия бывают двух видов:

- местное (регионарное) — эпидуральная анестезия. С помощью мандрена или иглы введение местного анестетика (чаще всего лидокаина за счет малого периода полувыведения);

- общее — подразделяется по способу введения препарата на ингаляционное (внутривенное) и ингаляционное.

Выбор анестезиологического пособия зависит от срочности оперативного вмешательства (плановое или экстренное). Плановое имеет лучшие прогнозы для пациентов и включает в себя голодание перед родами (для профилактики аспирации и аспирационной пневмонии), седацию (для снижения стресса, уменьшения болевых ощущений во время родовой деятельности и в послеоперационном периоде, применения меньшей дозы анестетика), взятый заранее общий анализ крови с коагулограммой для оценки состояния и контроля основных параметров до операции, проведенное кардиологическое обследование (ЭКГ, ЭХО-КГ). Данные предварительные шаги позволяют снизить пери- и послеоперационные риски [12].

*Цель исследования* — сравнение эффективности различных методик анестезиологического пособия при проведении родоразрешения у собак путем кесарева сечения по краткосрочным и среднесрочным периодам, клиническим исходам и показателям летальности.

**Материалы и методы.** Для исследования, проводившегося на территории клиники ветеринарной медицины «Центр» (Ростовская область, г. Ростов-на-Дону) в период с декабря 2021 г. по декабрь 2023 г., было отобрано 63 суки, соответствующих критериям включения-исключения.

*Критерии включения:*

1. Согласие хозяев животных на участие в исследовании.
2. Возраст собак от 1 до 6 лет.
3. Нормально протекающая беременность без патологий.
4. Отсутствие хронических заболеваний.

*Критерии исключения:*

1. Наличие соматических патологий (почечная, печеночная недостаточность, диабет, сердечная недостаточность).
2. Осложнения при предыдущей беременности и/или родах.

Средний возраст собак составил  $3,2 \pm 1,1$  года. Далее испытуемых разделили на три группы: в первой группе было 20 особей, во второй — 21, в третьей — 22. Состояние всех отобранных животных было примерно одинаковым, поэтому их распределение по группам проходило либо в порядке очереди, либо с учетом предпочтений хозяев.

*Методики анестезиологического пособия:*

- в первой группе: индукция пропофолом 1 % в сниженной дозировке (2–3 мг/кг); для поддержания общей анестезии — ингаляция севофлураном 1,0–1,5 %; для должной миорелаксации и обеспечения аналгезии, в том числе послеоперационной, — эпидуральная анестезия лидокаином 2 % (4 мг/кг) (в общей дозе не более 8 мл);

- во второй группе: индукция пропофолом в дозе 3–6 мг/кг и далее поддержание наркоза этим же препаратом в виде инфузии с постоянной скоростью 1–5 мг/кг/час; инъекции лидокаина (4 мг/кг) по месту разреза и в связки яичников;

- в третьей группе: пропофол в качестве индукционного агента (2–5 мг/кг); в качестве поддерживающей анестезии — севофлуран 1,5–2,0 %; эпидуральную и местную анестезию не применяли.

При появлении болевого синдрома всем животным вводили трамадол в дозе 2 мг/кг.

Всем владельцам рекомендовали по возможности (при плановом кесаревом сечении) прекратить кормление суки за 6 часов до предстоящего вмешательства. Перед индукцией животным проводили преоксигенацию в течение 3–4 минут для профилактики дистресс-синдрома. Во всех группах после индукции пропофолом выполняли обязательную интубацию трахеи. В первой и третьей группах извлечение щенков начинали в среднем через 10 минут после индукции анестезии, во второй группе — через 10–15 минут. На протяжении всего операционного вмешательства непрерывно отслеживались жизненно важные показатели с помощью монитора пациента Mindray uMEC12 Vet (Mindray, Китай). При выявлении гипотензии после эпидуральной анестезии вводили раствор йоностерил 10 мл/кг/час, при отсутствии положительной динамики вводили раствор волювена в дозе 3 мл/кг болюсно. Оценка эффективности и безопасности медикаментозной схемы анестезии проводилась по интраоперационным показателям, времени выхода из наркоза, послеоперационным показателям страха и боли (рис. 1), баллов новорожденных щенков по шкале Апгар, количеству выживших и летальных исходов в краткосрочном (30 минут) и среднесрочном (в течение суток) периодах [13, 14].

Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики, проверяли на нормальность по критерию Шапиро-Уилка и представляли как среднее арифметическое  $\pm$  стандартная ошибка среднего ( $M \pm m$ ) при соответствии нормальному закону распределения или в виде медианы с нижним и верхним квартилями ( $Me [LQ; UQ]$ ) в противоположном случае. Статистический анализ межгрупповых различий проводили методом ANOVA с апостериорным тестом Тьюки для нормально распределенных данных или по критерию Краскела-Уоллиса с использованием критерия Манна-Уитни при необходимости попарных сравнений в противоположном случае. При анализе данных, представленных в альтернативной форме, использовали угловое преобразование Фишера. Вычисления производили с помощью программ IBM SPSS Statistics V22 (IBM Corp., США) и MS Excel 2016 (Microsoft Corp., США). Различия показателей считали статистически значимыми при уровне вероятности  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Интра- и послеоперационные показатели 63 сук, перенёсших кесарево сечение, представлены в таблицах 1–3 и на рис. 2.

В группах с применением эпидуральной и местной анестезии (1-я и 2-я) собаки в среднем сразу после родов начали выделять молозиво и кормить щенков, во время как выделение молозива у собак третьей группы несколько затянулось (в среднем на 1–2 часа, максимум 4 часа задержки). Через 1–2 часа собаки из первой группы были более активны в отношении щенков (обнюхивали, вылизывали их), животные второй группы спали дольше ( $2 \pm 0,6$  ч). В помете было в среднем 6 щенков (3–9). Общее количество новорожденных — 315 щенков, из которых выжили 248 (78,7 %); 20 (6,35 %) щенков родились живыми, но умерли в течение суток из-за низкой массы тела или пороков, несовместимых с

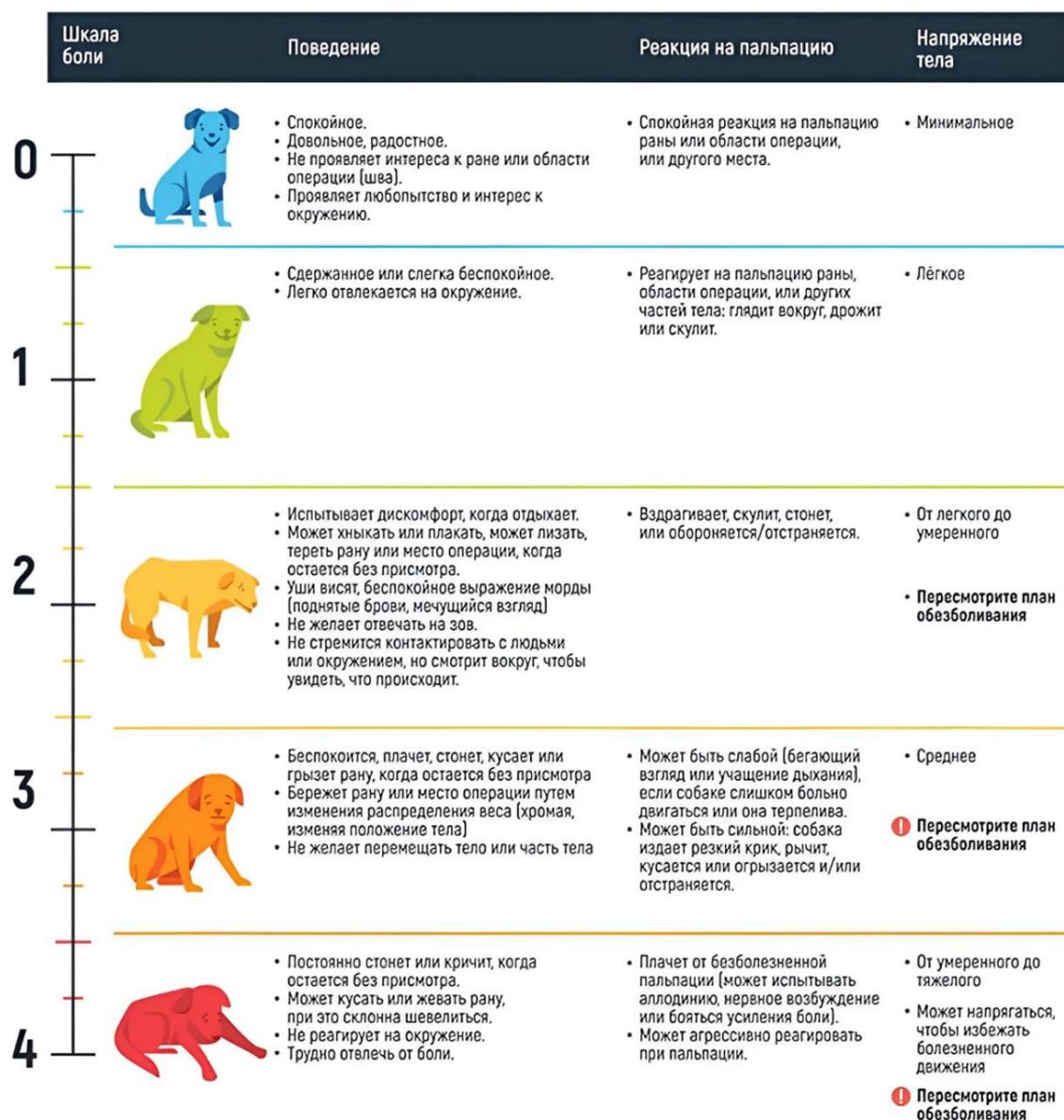


Рис. 1. Визуальная аналоговая шкала оценки острой боли у собак, составленная учеными Университета штата Колорадо

Таблица 1

Оценка витальных функций у собак первой группы

Исследуемый показатель	Время с момента индукции анестезии			
	0 минут	5 минут	20 минут	40 минут
ЧСС, уд/мин	131,4±3,2	118,0±4,1	115±3,3	105±5,3
ЧДД, дых.дв./мин	19,9±3,4	15,6±2,4	15,1±3,4	15,5±3,2
Температура тела, °C	38,7±0,2	38,2±0,4	37,8±0,2	37,5±0,7
SaO <sub>2</sub> , %	99,0±0,3	98,8±0,4	99,0±0,3	98,8±0,1
Среднее АД, мм.рт.столба	84,1±3,0	76,2±4,2	70,3,2±2,9	65,05±3,4
Глубина анестезии	миорелаксации нет, пальцебральный рефлекс сохранён, положение глазного яблока центральное, 1 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальцебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальцебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальцебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза

Таблица 2

Оценка витальных функций у собак второй группы

Исследуемый показатель	Время с момента индукции анестезии			
	0 минут	5 минут	20 минут	40 минут
ЧСС, уд/мин	132,6±4,2	115,0±4,1	101±3,3	98±5,3
ЧДД, дых.дв./мин	18,4±3,4	13,2±2,4	13,8±3,4	14,9±3,2
Температура тела, °C	38,4±0,3	37,5±0,4	37,2±0,2	37,1±0,7
SaO <sub>2</sub> , %	98,5±0,2	99,1±0,6	99,0±1,1	98,9±0,5
Среднее АД, мм.рт.столба	85,2±2,9	81,4±5,3	73,4±5,6	69,4±2,1
Глубина анестезии	миорелаксации нет, пальпебральный рефлекс сохранён, положение глазного яблока центральное, 1 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс сохранён, положение глазного яблока центральное, 2 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза

Таблица 3

Оценка витальных функций у собак третьей группы

Исследуемый показатель	Время с момента индукции анестезии			
	0 минут	5 минут	20 минут	40 минут
ЧСС, уд/мин	131,4±3,2	100,1±5,4	106,3±3,4	100,5±1,3
ЧДД, дых.дв./мин	19,9±3,4	20,4±4,2	13,5±3,4	16,3±3,1
Температура тела, °C	38,5±0,1	37,5±2,1	37,3±0,4	37,1±0,6
SaO <sub>2</sub> , %	99,1±0,8	97,4±0,3	97,0±0,1	98,1±0,6
Среднее АД, мм.рт.столба	95,1±3,8	98,3±5,0	90,5±2,8	84,3±3,9
Глубина анестезии	миорелаксации нет, пальпебральный рефлекс сохранён, положение глазного яблока центральное, 1 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс сохранён, положение глазного яблока центральное, 3 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза	полная миорелаксация, пальпебральный рефлекс отсутствует, положение глазного яблока ротированное, 3 стадия наркоза

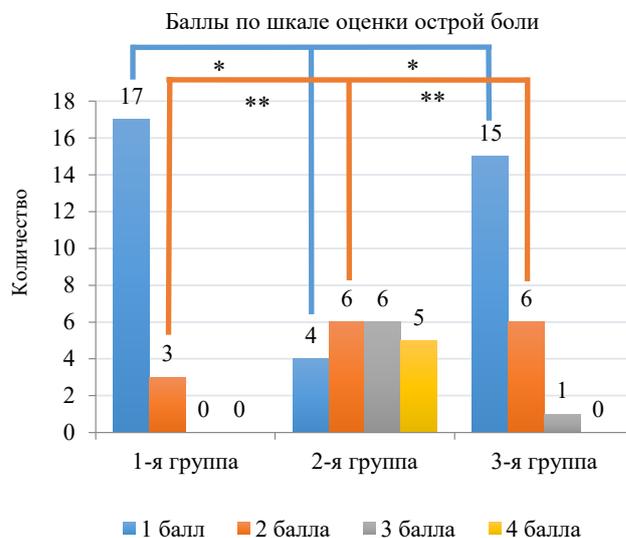


Рис. 2. Послеоперационные показатели собак (суки) по шкале оценки острой боли Университета штата Колорадо

Примечание: \* — отличия достоверны относительно 1-й группы (p < 0,05);

\*\* — отличия достоверны относительно 3-й группы (p < 0,05)

Таблица 4

## Показатели смертности среди помета при родоразрешении путем кесарева сечения

Оценка щенков	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Живые	86 (86 %)*	82 (69,5 %)*	80 (81,6 %)*
Летальный исход в течение 30 минут	4 (4 %)	8 (6,8 %)	4 (4 %)
Летальный исход в течение суток	7 (7 %)	5 (4,2 %)	9 (9,2 %)
Мертворождение	3 (3 %)	23 (19,5 %)	5 (5,2 %)
Всего	100	118	98

Примечание: \* — отличия достоверны ( $p < 0,05$ )

Таблица 5

## Показатели новорожденных щенков по шкале Апгар

Исследуемый показатель	1-я группа	2-я группа	3-я группа	Шкала оценивания
ЧСС, уд/мин	218,9±9,5	191,5±10,3	221,4±5,9	0б. <180 1б. 180–220 2б. >220
Респираторный ответ, ЧДД/мин	18,1±3,4	12,3±4,2	17,4±1,7	0б. <6 1б. 6–15 2б. >15
Реакция на раздражение, количество наблюдений	отсутствует – 7 (7,2%) grimаса – 28 (28,9%) активная – 62 (63,9%)	отсутствует – 12 (12,6%) grimаса – 52 (54,7%) активная – 31 (32,7%)	отсутствует – 10 (10,8%) grimаса – 31 (33,3%) активная – 52 (55,9%)	0б. Молчание, отсутствует 1б. Вялый писк, grimаса 2б. Писк, активная
Подвижность, количество наблюдений	слабая – 35 (36%) активная – 62 (64%)	вялость – 14 (14,7%) слабая – 51 (53,7%) активная – 30 (31,6%)	слабая – 40 (43%) активная – 53 (57%)	0б. Вялость 1б. Слабые движения 2б. Активные движения
Цвет ВСО, количество наблюдений	цианотичные – 8 (8,2%) бледные – 28 (28,9%) розовые – 61 (62,9%)	цианотичные – 12 (12,6%) бледные – 53 (55,8%) розовые – 30 (31,6%)	цианотичные – 9 (9,7%) бледные – 32 (34,4%) розовые – 52 (55,9%)	0б. Цианотичные 1б. Бледные 2б. Розовые
Среднее количество баллов (медиана)	8,0 (5,6 ÷ 9,4)	5,8 (4,5 ÷ 7,1)	7,8 (6,2 ÷ 9,4)	0–3б. – тяжелый дистресс-синдром 4–6б. – средний дистресс-синдром 7–10б. – хорошее состояние

жизнью; 16 (5,08 %) щенков умерли в течение 30 минут после рождения из-за гипоксии, несмотря на реанимационные мероприятия; 31 (9,87 %) — мертворожденные. Данные по группам представлены в таблице 4. В таблице 5 описаны показатели по Апгар выживших щенков (без учета мертворожденных, но с учетом краткосрочной и среднесрочной летальностей).

**Обсуждение и заключение.** Во время проведения операции кесарево сечение в группах с применением эпидуральной анестезии и местных анестетиков не отмечалось выраженного угнетения плодов и значительных отклонений по показателям витальных функций, что соответствует данным наших зарубежных коллег [15]. Для профилактики гипотензии мы рекомендуем предупреждающее введение кристаллоидных растворов — это дает хорошие результаты по снижению частоты случаев падения давления и повышению показателей щенков по шкале Апгар [16]. Методика исполь-

зования пропофола в качестве индукционного агента и ингаляционного наркоза описана во многих работах, мы лишь считаем нелишним подчеркнуть, что при отсутствии оборудования для ингаляционного наркоза в ветеринарной клинике возможно применение пропофола в инфузионном поддерживающем режиме, однако данный метод связан с худшими прогнозами для потомства [17, 18]. Эпидуральная анестезия применяется для миорелаксации и анальгезии — лидокаин дает обезболивающий эффект на 1–3 часа, что облегчает послеоперационный период рожениц и благотворно сказывается на лактации и общем состоянии животных [19, 20]. Кроме того, использование эпидуральной анестезии позволяет снизить дозировку пропофола и севофлурана. Севофлуран в качестве поддерживающего наркоза по своим характеристикам превосходит пропофол за счет отсутствия метаболизации организмом, минимального угнетающего воздействия на плоды и,

соответственно, более высоких показателей новорожденных щенков по шкале Апгар (рис. 3).

На основании данных таблицы 4, во второй группе количество выживших щенков меньше, чем в первой и третьей группах (рис. 4), а количество мертворожденных статистически значимо превосходит данное явление в других группах (рис. 5).

Подводя итог, можно резюмировать, что наиболее эффективный и безопасный анестезиологический протокол при проведении кесарева сечения у собак представляет собой тройную медикаментозную терапию, состоящую из индукции пропофолом, поддерживающего наркоза в виде ингаляционных анестетиков и эпидуральной анестезии с применением лидокаина.

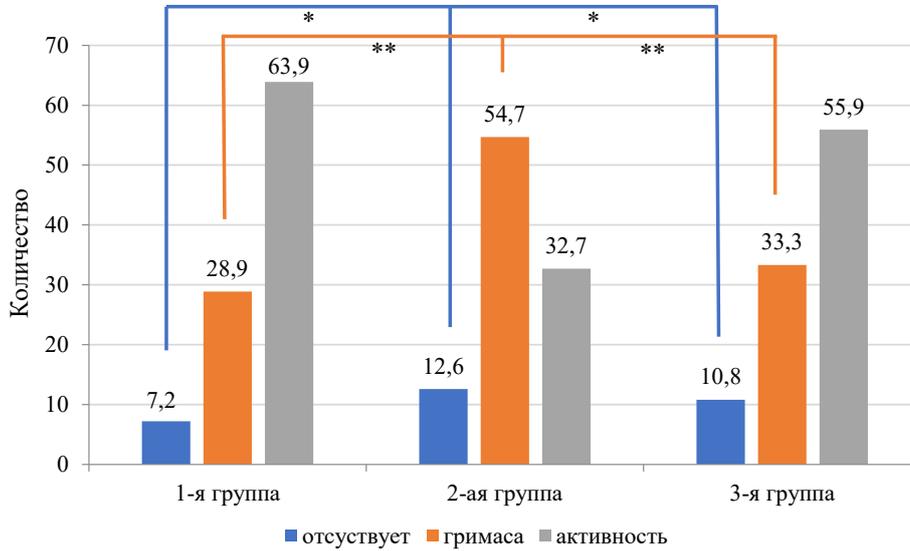


Рис. 3. Реакция щенков на раздражение в зависимости от схемы анестезии матери  
Примечание: \* — отличия достоверны относительно 1-й группы ( $p < 0,05$ );  
\*\* — отличия достоверны относительно 3-й группы ( $p < 0,05$ )

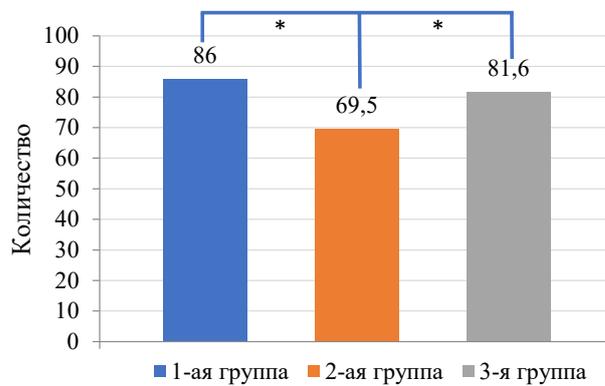


Рис. 4. Количество выживших щенков по группам в зависимости от выбранной медикаментозной схемы анестезии  
Примечание: \* — отличия достоверны ( $p < 0,05$ )

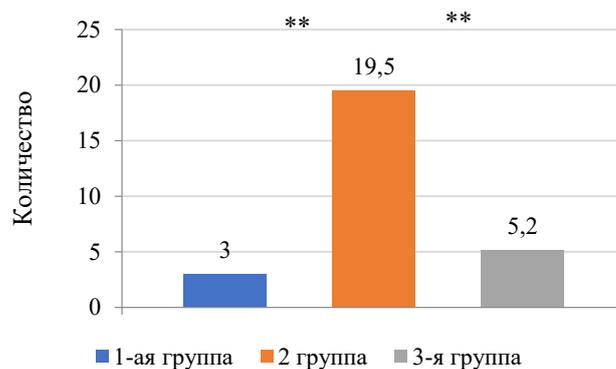


Рис. 5. Количество мертворожденных щенков по группам в зависимости от выбранной медикаментозной схемы анестезии  
Примечание: \*\* — отличия достоверны ( $p < 0,05$ )

## Список литературы

1. Schmidt K., Feng C., Wu T., Duke-Novakovski T. Influence of maternal, anesthetic, and surgical factors on neonatal survival after emergency cesarean section in 78 dogs: A retrospective study (2002 to 2020). *Can Vet J.* 2021;62(9):961–968.
2. Alef M. Anästhesie für die Sectio caesarea beim Hund — ein evidenzbasierter Ansatz [Anaesthesia for Canine Caesarean Section - An Evidence-Based Approach]. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere.* 2017;45(1):27–38. <http://doi.org/10.15654/TPK-160890>
3. Onah H.E., Ibeziako N., Umezulike A.C., Effetie E.R., Ogbuokiri C.M. Decision — Delivery Interval and Perinatal Outcome in Emergency Caesarean Sections. *Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2005;25(4):342–346. <http://doi.org/10.1080/01443610500119671>
4. MacKenzie IZ, Cooke I. What is a Reasonable Time from Decision-to-Delivery by Caesarean Section? Evidence from 415 Deliveries. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2002;109:498–504. <http://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2002.01323.x>
5. Fusi J., Faustini M., Bolis B., Veronesi M.C. Apgar Score or Birthweight in Chihuahua Dogs Born by Elective Caesarean Section: Which Is the Best Predictor of the Survival at 24 h. after Birth? *Acta Veterinaria Scandinavica.* 2020;62:39. <http://doi.org/10.1186/s13028-020-00538-y>
6. Thomas J., Paranjothy S., James D. National Cross Sectional Survey to Determine whether the Decision to Delivery Interval is Critical in Emergency Caesarean Section. *BMJ.* 2004;328:665. <http://doi.org/10.1136/bmj.38031.775845.7C>
7. Proctor-Brown LA, Cheong SH, Diel de Amorim M. Impact of Decision to Delivery Time of Fetal Mortality in Canine Caesarean Section in a Referral Population. *Veterinary Medicine and Science.* 2019;5(3):336–344. <http://doi.org/10.1002/vms3.163>
8. Adams D.J., Ellerbrock R.E., Wallace M.L., Schmiedt C.W., Sutherland B.J., Grimes J.A. Risk Factors for Neonatal Mortality Prior to Hospital Discharge in Brachycephalic and Nonbrachycephalic Dogs Undergoing Cesarean Section. *Veterinary Surgery.* 2022;51(7):1052–1060. <http://doi.org/10.1111/vsu.13868>
9. Moon P.F., Erb H.N., Ludders J.W., Gleed R.D., Pascoe P.J. Perioperative Management and Mortality Rates of Dogs Undergoing Cesarean Section in the United States and Canada. *J Am Vet Med Assoc.* 1998;213(3):365–369.
10. Moon P.F., Erb H.N., Ludders J.W., Gleed R.D., Pascoe P.J. Perioperative Risk Factors for Puppies Delivered by Cesarean Section in the United States and Canada. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2000;36(4):359–368. <http://doi.org/10.5326/15473317-36-4-359>
11. Conze T., Jurczak A., Fux V., Socha P., Wehrend A., Janowski T. Survival and Fertility of Bitches Undergoing Caesarean Section. *VetRecord.* 2020;186(13):416. <http://doi.org/10.1136/vr.105123>
12. De Cramer K.G.M., Nöthling J.O. Towards Scheduled Pre-Parturient Caesarean Sections in Bitches. In: *Proceedings of the 22nd European Veterinary Society for Small Animal Reproduction (EVSSAR) Congress, 28–29 June 2019. Vol. 55. Reproduction in Domestic Animals.* Berlin, Germany;2020. P. 38–48. <http://doi.org/10.1111/rda.13669>
13. Shipley H., Guedes A., Graham L., Goudie-DeAngelis E., Wendt-Hornickle E. Preliminary Appraisal of the Reliability and Validity of the Colorado State University Feline Acute Pain Scale. *Journal of Feline Medicine and Surgery.* 2019;21(4):335–339. <http://doi.org/10.1177/1098612X18777506>
14. Veronesi M.C., Faustini M., Probo M., Rota A., Fusi J. Refining the APGAR Score Cutoff Values and Viability Classes According to Breed Body Size in Newborn Dogs. *Animals.* 2022;12(13):1664. <http://doi.org/10.3390/ani12131664>
15. Martin-Flores M., Moy-Trigilio K.E., Campoy L., Gleed R.D. Retrospective Study on the Use of Lumbosacral Epidural Analgesia During Caesarean Section Surgery in 182 Dogs: Impact on Blood Pressure, Analgesic Use and Delays. *VetRecord.* 2021;188(8):e134. <http://doi.org/10.1002/vetr.134>
16. Antończyk A., Kielbowicz Z., Nizański W., Ochota M. Preliminary study on fluid bolus administration for prevention of spinal hypotension in dogs undergoing elective cesarean section. *Front Vet Sci.* 2023;10:1112845. <http://doi.org/10.3389/fvets.2023.1112845>
17. Садоведов К.П., Нечаев А.Ю. Влияние различных способов общей анестезии на показатели внешнего дыхания при проведении кесарева сечения у собак. *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии.* 2023;(2):72-75. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.72>
18. Терентьева Н.Ю., Якупова Ю.А., Ермолаев В.А., Иванова С.Н. Сравнительный анализ анестезиологических протоколов при проведении кесарева сечения собак. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.* 2022;250(2):237–241.
19. Мальцева А. Н. Препараты для анестезии — что важно знать врачу. *VetPharma.* 2017;1(35):42–50.
20. Мальцева А.Н. Премедикация в анестезии. *VetPharma.* 2016;6(34):38–44.

## References

1. Schmidt K, Feng C, Wu T, Duke-Novakovski T. Influence of Maternal, Anesthetic, and Surgical Factors on Neonatal Survival after Emergency Cesarean Section in 78 Dogs: A Retrospective Study (2002 To 2020). *Can Vet J.* 2021;62(9):961–968.
2. Alef M. Anästhesie für die Sectio caesarea beim Hund — ein evidenzbasierter Ansatz [Anaesthesia for Canine Caesarean Section – An Evidence-Based Approach]. *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere.* 2017;45(1):27–38. <http://doi.org/10.15654/TPK-160890>
3. Onah HE, Ibeziako N, Umezulike AC, Effetie ER, Ogbuokiri CM. Decision – Delivery Interval and Perinatal Outcome in Emergency Caesarean Sections. *Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2005;25(4):342–346. <http://doi.org/10.1080/01443610500119671>
4. MacKenzie IZ, Cooke I. What is a Reasonable Time from Decision-to-Delivery by Caesarean Section? Evidence from 415 Deliveries. *BJOG: an International Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 2002;109:498–504. <http://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2002.01323.x>

5. Fusi J, Faustini M, Bolis B, Veronesi MC. Apgar Score or Birthweight in Chihuahua Dogs Born by Elective Caesarean Section: Which Is the Best Predictor of the Survival at 24 h. after Birth? *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2020;62:39. <http://doi.org/10.1186/s13028-020-00538-y>
6. Thomas J, Paranjothy S, James D. National Cross Sectional Survey to Determine whether the Decision to Delivery Interval is Critical in Emergency Caesarean Section. *BMJ*. 2004;328:665. <http://doi.org/10.1136/bmj.38031.775845.7C>
7. Proctor-Brown LA, Cheong SH, Diel de Amorim M. Impact of Decision to Delivery Time of Fetal Mortality in Canine Caesarean Section in a Referral Population. *Veterinary Medicine and Science*. 2019;5(3):336–344. <http://doi.org/10.1002/vms3.163>
8. Adams DJ, Ellerbrock RE, Wallace ML, Schmiedt CW, Sutherland BJ, Grimes JA. Risk Factors for Neonatal Mortality Prior to Hospital Discharge in Brachycephalic and Nonbrachycephalic Dogs Undergoing Cesarean Section. *Veterinary Surgery*. 2022;51(7):1052–1060. <http://doi.org/10.1111/vsu.13868>
9. Moon PF, Erb HN, Ludders JW, Gleed RD, Pascoe PJ. Perioperative Management and Mortality Rates of Dogs Undergoing Cesarean Section in the United States and Canada. *J Am Vet Med Assoc*. 1998;213(3):365–369.
10. Moon PF, Erb HN, Ludders JW, Gleed RD, Pascoe PJ. Perioperative Risk Factors for Puppies Delivered by Cesarean Section in the United States and Canada. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2000;36(4):359–368. <http://doi.org/10.5326/15473317-36-4-359>
11. Conze T, Jurczak A, Fux V, Socha P, Wehrend A, Janowski T. Survival and Fertility of Bitches Undergoing Caesarean Section. *VetRecord*. 2020;186(13):416. <http://doi.org/10.1136/vr.105123>
12. De Cramer KGM, Nöthling JO. Towards Scheduled Pre-Parturient Caesarean Sections in Bitches. In: *Proceedings of the 22nd European Veterinary Society for Small Animal Reproduction (EVSSAR) Congress, 28–29 June 2019. Vol. 55. Reproduction in Domestic Animals*. Berlin, Germany;2020. P. 38–48. <http://doi.org/10.1111/rda.13669>
13. Shipley H, Guedes A, Graham L, Goudie-DeAngelis E, Wendt-Hornickle E. Preliminary Appraisal of the Reliability and Validity of the Colorado State University Feline Acute Pain Scale. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2019;21(4):335–339. <http://doi.org/10.1177/1098612X18777506>
14. Veronesi MC, Faustini M, Probo M, Rota A, Fusi J. Refining the APGAR Score Cutoff Values and Viability Classes According to Breed Body Size in Newborn Dogs. *Animals*. 2022;12(13):1664. <http://doi.org/10.3390/ani12131664>
15. Martin-Flores M, Moy-Trigilio KE, Campoy L, Gleed RD. Retrospective Study on the Use of Lumbosacral Epidural Analgesia During Caesarean Section Surgery in 182 Dogs: Impact on Blood Pressure, Analgesic Use and Delays. *VetRecord*. 2021;188(8):e134. <http://doi.org/10.1002/vetr.134>
16. Antończyk A, Kiełbowicz Z, Nizański W, Ochota M. Preliminary Study on Fluid Bolus Administration for Prevention of Spinal Hypotension in Dogs Undergoing Elective Cesarean Section. *Frontier in Veterinary Science*. 2023;10:1112845. <http://doi.org/10.3389/fvets.2023.1112845>
17. Sadovedov KP, Nechaev AY. The Effect of Various Methods of General Anaesthesia on Respiratory Parameters during Caesarean Section in Dogs. *Legal Regulation in Veterinary Medicine*. 2023;(2):72-75. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.72> (In Russ.).
18. Terentyeva NYu, Yakupova YuA, Ermolaev VA, Ivanova SN. Comparative Analysis of Anaesthetic Protocols During Caesarean Section of Dogs. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E.H. Baumana*. 2022;250(2):237–241. (In Russ.).
19. Maltseva AN. Anesthetics: What Doctor should Know. *VetPharma*. 2017;1(35):42–50. (In Russ.).
20. Maltseva AN. Premedication in Anesthesia. *VetPharma*. 2016;6(34):38–44. (In Russ.).

Об авторах:

**Егор Борисович Атаманчук**, аспирант Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9010-4000), [snakeice89@mail.ru](mailto:snakeice89@mail.ru),

**Сергей Константинович Шебеко**, доктор фармацевтических наук, профессор Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), [shebeko\\_sk@mail.ru](mailto:shebeko_sk@mail.ru)

**Алексей Михайлович Ермаков**, доктор биологических наук, профессор Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9010-4000), [amermakov@ya.ru](mailto:amermakov@ya.ru)

Заявленный вклад авторов:

Е.Б. Атаманчук — проведение эксперимента, сбор данных.

С.К. Шебеко — обработка полученных данных.

А.М. Ермаков — контроль эксперимента.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила в редакцию 29.02.2024

Поступила после рецензирования 15.03.2024

Принята к публикации 18.03.2024

About the authors:

**Egor B. Atamanchuk**, Ph.D. Student, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [ORCID](https://orcid.org/0009-0001-9010-4000), [snakeice89@mail.ru](mailto:snakeice89@mail.ru)

**Sergey K. Shebeko**, Dr.Sci. (Pharmaceutical Sciences), Professor, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [shebeko\\_sk@mail.ru](mailto:shebeko_sk@mail.ru)

**Alexey M. Ermakov**, Dr.Sci. (Biology), Professor, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), [ORCID](#), [amermakov@ya.ru](mailto:amermakov@ya.ru)

*Claimed contributorship:*

Atamanchuk EB: conducting the experiment, collecting the data.

Shebeko SK: processing of received data.

Ermakov AM: control over the experiment.

*Conflict of interest statement:* the authors do not have any conflict of interest.

*All authors have read and approved the final manuscript.*

**Received** 29.02.2024

**Revised** 15.03.2024

**Accepted** 18.03.2024