

**Ю. А. Дворецкая¹, О. А. Пономарева^{1,2}, Е. В. Литвина¹,
И. Г. Панферова^{1,2}, Е. Е. Писарева¹**

¹ Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, Россия;

² Волгоградский медицинский научный центр,
лаборатория инновационных методов абилитации и реабилитации, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ НАРКОЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

УДК 619:636.91:614.212

В данной статье освещены классификация наркоза и применение наиболее оптимальных препаратов для проведения анестезии по этапам у таких видов экспериментальных животных, как собаки, кошки, кролики и крысы.

Ключевые слова: седация, наркоз, экспериментальные животные.

Yu. A. Dvoretzkaya, O. A. Ponomareva, E. V. Litvina, I. G. Panferova, E. E. Pisareva

MODERN ASPECTS OF ANESTHESIA IN EXPERIMENTAL ANIMALS

This article highlights the classification of anesthesia and the use of the most optimal drugs for anesthesia in stages in such types of experimental animals as dogs, cats, rabbits and rats.

Key words: sedation, anesthesia, experimental animals.

Практически все достижения в медицине с древних времен и до настоящего времени каким-либо образом зависели от опытов на экспериментальных животных. Институт исследований лабораторных животных Национальной академии наук США утверждает, что опыты на животных не могут быть заменены даже сложными компьютерными моделями, которые не способны смоделировать чрезвычайно сложные взаимодействия молекул, клеток, органов и тканей. В полной мере это относится к хирургии и анестезиологии, бурное развитие которых не представляется возможным без многочисленных сложнейших экспериментов на лабораторных животных. Седация и наркоз традиционно осуществляется различными фармакологическими препаратами и различными способами их введения. Для разных видов лабораторных животных используются различные комбинации препаратов и пути их введения, в зависимости от характера проводимой манипуляции [4].

ПРОВЕДЕНИЕ НАРКОЗА У СОБАК

Выбор препарата зависит от возраста животного, разновидности операции и ее длительности.

1. Ингаляционная анестезия. К несомненным достоинствам ингаляционной анестезии относятся: малая токсичность, хорошая управляемость (после прекращения вдыхания нарко-

тической смеси пациент просыпается в течение 2–3 минут), возможность использования на длительных (более 2 часов) операциях. Препаратом выбора является изофлуран или метоксифлуран – современные и безопасные препараты для наркоза. Обладают выраженным анальгезирующим и релаксирующим действием. Подается животному в дозе 2–2,5 об.%. Как и при эфирном наркозе, наблюдается выраженная стадия возбуждения. Хирургическая стадия наркоза достигается через 5–10 мин. после начала подачи анестетика. Эти препараты медленно выделяются из организма, поэтому подачу анестетика прекращают за 15–20 мин. до окончания наркоза. Из-за медленной элиминации препаратов выход животного из наркоза может быть достаточно длительным – до 1–2 часов. Возможно применение в сочетании с другими анестетиками. Не рекомендуется применение при выраженной печеночно-почечной недостаточности [7].

2. Неингаляционная анестезия. Наиболее широко применяется в ветеринарной практике. Она используется при операциях любой степени сложности, часто в комбинации с другими методами. Из всех возможных путей введения обычно предпочитают внутривенное, так как это обеспечивает быстрое наступление эффекта и выход из наркоза, хорошую управляемость степенью глубины анестезии, минимальное влияние на

сердечнососудистую и дыхательную системы. Внутримышечный путь введения возможен не для всех лекарственных препаратов и используется в основном у особенно агрессивных животных. При внутривенном введении состояние наркоза наступает через 30 с – 2 мин, длительность от 10 мин до 2 ч в зависимости от используемых препаратов, дозы и состояния животного. При внутримышечном введении анестезия наступает через 10–20 мин. и длится до 3–8 ч. Наиболее широко применяют современные препараты такие, как пропофол, домидор, золетил, ромпун, рометар.

Пропофол используется в качестве краткосрочного инъекционного анестетика. Он может быть использован в качестве индукционного наркоза препарата с последующей ингаляцией с галотаном или изофлураном.

Преимущество пропофола перед другими агентами – плавное и быстрое восстановление. Его можно использовать с ацепромазином, диазепамом, альфа2-агонистами (например, дексметомидином), буторфанолом и ингаляционными анестетиками. Он был использован безопасно и эффективно для краткосрочной индукции и хирургических процедур. Пропофол также подходит для процедур, которые требуют повторных эпизодов анестезии у собак, не вызывая побочных эффектов. У собак пропофол вводят в дозе 6,6 мг/кг внутривенно медленно в течение 30–60 сек. При необходимости для интубации может быть назначена дополнительная доза в дозе 0,5–1 мг/кг. Хотя типичный диапазон доз пропофола, необходимый для индукции, составляет 5–7 мг/кг в/в, большинство индукций можно проводить – $(3,7 \pm 1,5)$ мг/кг. При премедикации альфа2-агонистами (например, дексметомидином) или другими премедикациями дозу уменьшают на 20–30 % (например, можно использовать более низкую дозу 2–3 мг/кг). После начальной индукции можно использовать поддерживающие дозы 1–3 мг/кг в/в.

Использование пропофола в режиме инфузии с постоянной скоростью: 5 мг/кг в/в медленно, затем 100–400 мкг/кг/мин (или 6–24 мг/кг/ч).

Домитор применяют для собак как обезболивающее, седативное и анальгетическое средство при клиническом осмотре, диагностических процедурах, для премедикации перед тиопентоновым и галотановым наркозом. Действующее вещество домитора – медетомидин. Действие медетомидина зависит от дозы: малые дозы оказывают среднее седативное действие без анальгезии, в то время как большие дозы вызывают значительный седативный эффект и анальгезию. Домитор быстро всасывает-

ся после внутримышечной инъекции, концентрация препарата в крови достигает максимума через 15–30 мин. Домитор в чистом виде вводится внутримышечно, внутривенно и подкожно. Максимальный эффект наступает через 10–15 мин. Продолжительность клинического действия зависит от дозы и значительно варьируется (от 30 до 80 мин). Препарат действует быстрее после внутривенного введения, более медленно после внутримышечного и подкожного. Степень седативного действия можно регулировать, подбирая дозу препарата. Для поддержания седативного и анальгезирующего действия препарат можно вводить повторно через 10–15 мин после первого введения. Для достижения седативного эффекта и анальгезии у собак применяют в следующих дозах – 0,1–0,8 мл/10 кг.

Для собак мелких пород требуется более высокая доза домитора, чем крупным собакам. Введение домитора может быть причиной уменьшения частоты сердечных сокращений и дыхательных движений.

Золетил. У собак начало действия препарата после внутримышечного введения отмечается в среднем в течение 7,5 мин. Средняя продолжительность анестезии составляет около 30 мин, период восстановления – до 4 ч. За 15 мин до введения препарата рекомендуется подкожно ввести атропина сульфат в дозе – 0,1 мг/кг массы животного.

При внутримышечном введении потеря выпрямительных рефлексов происходит через 3–6 мин, при внутривенном введении – через 1 мин. Рекомендуемые дозы золетила при малых хирургических вмешательствах – 10–15 мг/кг; длительная общая анестезия при обширных и болезненных хирургических вмешательствах – 15–25 мг/кг.

Для внутривенного введения рекомендуются следующие дозы: при малых хирургических вмешательствах – 7,5 мг/кг; длительная общая анестезия при обширных и болезненных хирургических вмешательствах – 10 мг/кг. Золетил не обладает кумулятивным действием и может быть инъецирован повторно, в дозах не свыше $1/3$ – $1/2$ от первоначальной дозы. При этом общая доза препарата не должна превышать порога безопасности: 30 мг/кг для собак. Длительность наркоза составляет от 20 до 60 мин.

Ромпун – раствор, содержащий ксилазин и метил-4-гидроксibenзоат. Препарат выпускается фирмой «Bayeg». Обладает седативным, обезболивающим, анестезирующим и миорелаксирующим свойствами.

Ромпун применяется внутривенно и внутримышечно. С успехом используется для получения седативного эффекта при осмотре возбужденных, злобных животных. Позволяет проводить как небольшие оперативные вмешательства, так и расширенные хирургические операции при комбинированном наркозе. Ромпун вызывает умеренное снижение кровяного давления. Снижает температуру тела (животных необходимо держать в тепле). Вызывает рвоту через 2–3 мин после внутримышечного введения, в связи с чем, нельзя применять ромпун при вероятности наличия инородных тел в пищеводe или заворота желудка (возможны разрывы этих органов). Для более эффективного действия препарата, после внутримышечного введения последнего, животное должно находиться в спокойной обстановке (отсутствие шума, посторонних воздействий и т. п.). Доза для собак составляет 0,5–1,5 мл/10 кг массы тела.

При проведении комбинированного наркоза после внутримышечного введения ромпуна возможно использование местных анестетиков, барбитуратов, при этом их доза снижается до $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ от должной. Возможно проведение анестезии ромпуном в сочетании с эфиром.

Рометар – 2%-й раствор ксилазина. Показания и проведение наркоза сходны с таковыми для ромпуна. Собакам и кошкам рекомендуется вводить 0,15 мл рометара на 1 кг массы тела. Для щенков дозу увеличивают в полтора-два раза. Это связано с более интенсивным уровнем обменных процессов у молодых животных. Перед введением рометара и ромпуна необходимо проводить премедикацию атропином.

ПРОВЕДЕНИЕ НАРКОЗА У КОШЕК

Перед общей анестезией кошке также необходимо выполнить премедикацию. Можно применить ветранквил внутримышечно в дозе 0,1 мл / 1 кг массы тела, что вызовет седацию и миорелаксацию. Доза препарата составляет 0,25–0,5 мл / 10 кг массы тела. Он усиливает действие снотворных и местноанестезирующих средств и обладает гипотермическим, гипотензивным, антигистаминным, адренолитическим и противорвотным свойствами. Противопоказанием к его применению являются гипотермия и кардиопатия. Помимо того, после применения ветранквила могут возникнуть гипотензия, лейкопения, лейкоцитоз, эозинофилия, кожные реакции (рубцовые пигментации – после повторного применения препарата).

Необходимо помнить, что кошкам категорически противопоказано введение в чистом виде торбиджесика и аминазина.

Сочетанное использование для анестезии ветранквила и ксилазина обеспечивает нейтрализацию рвотного действия ксилазина, предупреждает сердечные аритмии, вызывает седацию и миорелаксацию.

Такая комбинация рекомендуется для кастрации, хирургического лечения кожных ран, вскрытия абсцессов и других манипуляций. Рекомендуется вначале ввести подкожно атропин (0,5 мг/кг), затем ветранквил 1% (0,1–0,2 мл/10 кг массы тела животного) и через 10–20 мин. ввести внутримышечно ксилазин (2,2 мг/кг). Ветранквил и ксилазин можно вводить в одном шприце.

Анестезия кетамин. Кошкам кетамин можно применить, как и собакам, в виде моноанестезии (20–30 мг/кг внутримышечно). Однако лучше вначале провести премедикацию атропином (0,5–1 мг/кг внутримышечно), а затем ввести 1–2 мг/кг ксилазина и 10–15 мг/кг кетамина внутримышечно.

Анестезия саффаном. Препарат состоит из двух стероидных соединений с суммарной концентрацией 12 мг/мл, имеет большую терапевтическую широту. При внутривенном введении (средняя доза 9 мг/кг) применяют следующие методы: одновременно вводят всю дозу – действие появляется через 9 с, достигает максимума через 25 с, хирургическая анестезия длится 10 мин. Метод пригоден для молодых здоровых животных. Медленно вводят, визуально оценивая степень анестезии. При этом половину дозы вводят быстро, затем медленно инъецируют препарат до получения желаемой глубины анестезии. Метод используют для старых животных, а также при кесаревом сечении. Внутримышечно применяют только путем глубокой инъекции в четырехглавую мышцу бедра. Глубина и длительность действия зависит от дозы: 4 мг/кг – 10 мин, 9 мг/кг – 5–15 мин, 12 мг/кг – 15–20 мин, 18 мг/кг – 10–20 мин. Для поддержания анестезии при длительных операциях вводят дополнительное количество саффана из расчета 3 мг/кг либо дополняют его ингаляционной анестезией. Саффан неэффективен для кошек при подкожном и интраперитонеальном введении и категорически противопоказан собакам.

Анестезия золетилом. Содержит тилетамин и золазепам в соотношении 1 : 1. В состоянии анестезии у животного сохраняются глоточный и глотательный рефлексы. Препарат пригоден для диких животных, поскольку характеризуется быстрой каталепсией (обездвиживанием) и немедленной поверхностной аналгезией. Кошкам вводят внутримышечно 10 мг/кг для осмотра и малых хирургических вмешательств. Золетил

не обладает кумулятивным свойством и может быть инъецирован повторно в дозах, не превышающих $1/3-1/2$ первоначальной. При этом общая доза препарата не должна быть больше порога безопасности – 72 мг/кг. Длительность анестезии составляет 20–60 мин. Реверсия постепенная – 2–6 часов. Анальгетическое действие более длительное, чем анестетическое.

Анестезия домитором. Действующее вещество – медетомидина гидрохлорид. Степень седативного действия и появление анальгезии регулируют дозой препарата: 0,1–0,2 мл / 10 кг, 0,25–0,5 мл / 5 кг или 0,5–0,75 мл / 5 кг массы тела животного. Разрешается вводить повторно через 10–15 мин после первого введения. В первые минуты после введения препарата возможна рвота [11].

Пропофол. Для кратковременной общей анестезии кошек доза пропофола без премедикации – 8,0 мг/кг массы, с премедикацией – 6,0 мг/кг массы.

Для основного наркоза с применением пропофола поддерживающие дозы препарата до получения желаемого эффекта вводят, основываясь на реакциях животного; дополнительно вводимая доза 10 мг/кг/ч обеспечивает наркоз продолжительностью до 60 мин [14].

ПРОВЕДЕНИЕ НАРКОЗА У КРЫС

Лабораторные крысы наиболее часто используются в медицинских экспериментальных исследованиях [9], поэтому разработка методик, обеспечивающих для них качественную и безопасную общую анестезию, крайне актуальна, так как неадекватный наркоз оказывает на животных негативное влияние, приводящее в итоге к искажению результатов эксперимента [8]. В экспериментальной работе применяется как ингаляционная, так и неингаляционная анестезия. Для ингаляционного наркоза можно использовать такие препараты как эфир, метоксифлуран, галотан, изофлуран и его ближайшие аналоги. Последние десятилетия эфир не применяется для анестезии животных в силу его раздражающего воздействия на слизистую дыхательных путей, высокую токсичность и слабый анальгезирующий эффект. Как правило, в лабораторной практике для мелких животных (крыс, мышей и т. д.) чаще используется неингаляционный наркоз, так как он не требует специального оборудования [2, 6]. Для инъекционного наркоза у крыс широко применялись и продолжают использоваться барбитураты ультракороткого действия – тиопентал или пентотал [9], короткой и средней продолжительности действия – пентобарбитал или нембутал,

а также препараты кетаминового ряда – кетамин, калипсол, кетасет, кеталар и др. [9, 15]. Предпринимались попытки использовать уретан – этиловый эфир карбаминовой кислоты, а также пропофол (диприван), но они не увенчались успехом из-за некоторых свойств, присущих этим препаратам.

Все вышеперечисленные препараты были заимствованы из медицинской клинической анестезиологии, но существуют и ветеринарные препараты, предназначенные для проведения анестезии у животных, такие как Zoletil, Vetranquil, Xyla, Rometar и др. Многие ученые провели экспериментальные исследования и доказали эффективное внутримышечное применение сочетания золетила с ксилазином [3, 5].

Опытным путем выявлена оптимальная доза золетила – 0,5 мг/кг. Также продолжают широко применять комбинацию кетамина (35 мг/кг) с ксилазином (0,1 мл / 100 г веса животного), наиболее эффективным способом введения является внутримышечный. При применении этих комбинаций в некоторых случаях необходима ваголитическая премедикация. Можно использовать атропин в дозе 0,04–0,1 мг/кг.

На сегодняшний день практикующими ветеринарами отработана довольно эффективная и надежная схема анестезии крыс. Применяется двухкомпонентный наркоз:

Первым этапом – внутримышечно или подкожно вводят ксилазин 20 мг/кг (0,1 мл / 100 г веса животного). Через 10–15 мин переходят ко второму этапу – внутривенно вводят пропофол (диприван) 10 мг/кг (0,1 мл официального раствора на 100 г живого веса). В течение 15–30 мин после однократной инъекции пропофола можно спокойно проводить практически любые вмешательства, в том числе полостные, офтальмологические и ортопедические. При необходимости пропофол можно добавлять половинными дозами.

Для удобства дозирования пропофол можно разбавить физиологическим раствором в 4–8 раз. Пропофол рекомендуется вводить медленно, наблюдая за реакцией животного.

Иногда достаточно бывает $1/2-2/3$ расчетной дозы.

Иногда на введение пропофола может развиваться кратковременная депрессия дыхания. В таких случаях можно несколько раз вручную форсировать движения грудной клетки. При использовании описанной схемы тяжелых анестезиологических осложнений ветеринары не наблюдали ни разу (Кузнецов В. С., Уральская ассоциация практикующих ветеринарных врачей).

ПРОВЕДЕНИЕ НАРКОЗА У КРОЛИКОВ

Кролик – один из самых распространенных видов лабораторных животных, используемых при проведении целого ряда экспериментальных исследований, в том числе в хирургии, физиологии, биологии и других видах исследований.

За десятилетия использования кроликов в качестве лабораторных животных и развития ветеринарной медицины кроликов, содержащихся как домашние питомцы, были предприняты попытки использования большинства препаратов, применяемых в медицинской и ветеринарной анестезиологии [4]. Накопленный опыт свидетельствует, что многие средства, применяемые для седации, анестезии и анальгезии, их эффективные и безопасные дозы препаратов, фармакодинамика у этих животных, применение комбинаций препаратов имеют значительные особенности [10].

При разработке анестезиологического протокола необходимо учитывать значительные биологические особенности этих животных, что позволит уменьшить риск. Необходимость учитывать анатомо-физиологические особенности мелких домашних животных, их небольшие размеры, высокую чувствительность к боли, сложность условно-рефлекторных реакций, видовые особенности проявления хирургической патологии предъявляет к анестезии кроликов требования, в некоторой степени соизмеримые с требованиями к обезболиванию в медицине человека. В связи с этим в настоящее время проводятся многочисленные исследования по изучению комбинаций препаратов различных групп, способных вызвать состояние общей анестезии у кроликов.

Инъекционные препараты используют для введения кроликов в анестезию при проведении различных манипуляций. Их применение возможно как самостоятельно, так и перед ингаляционными препаратами.

Накопленный опыт свидетельствует, что многие средства, применяемые для седации, анестезии и анальгезии, можно использовать и для кроликов, но эффективные и безопасные дозы препаратов, их фармакодинамика, применение комбинаций препаратов имеют значительные особенности [1].

В доступной иностранной литературе приводятся на этот счет рекомендации, однако во всех случаях одним из основных компонентов предлагается кетамин гидрохлорид в сочетании с ксилазином гидрохлоридом, медетомидином, ацепромазином, буторфанолом и другими препаратами (Borkowski G. L., Danneman P. J., Russell G. B.,

1990; Difilippo S. M., et al., 2004; Abdullahi E., Stephen U., 2005).

Ксилазин – обладает у кроликов умеренным седативным и незначительным анальгетическим эффектом. Вызывает релаксацию скелетной мускулатуры посредством центрального действия. Раньше его использовали как монопрепарат или в комбинации с кетаминном.

Медетомидин – более специфический альфа₂-агонист, чем ксилазин, с меньшим количеством побочных эффектов, а для кроликов требуются большие дозы, чем для животных других видов. Медетомидин можно использовать для премедикации или в сочетании с кетаминном для хирургического наркоза [12]. Медетомидин вызывает сужение периферических сосудов, изменяя кровоснабжение слизистых оболочек, так что ошибочно можно определить, что у животного цианоз. При использовании медетомидина часто развивается гипоксия, так что весь период анестезии необходимо применение кислорода.

Ацепромазин – производное фенотиазина, оказывает угнетающее воздействие на центральную нервную систему. Это ингибитор допамина, альфа-адренергический блокатор со слабой антимускариновой активностью. Основным при использовании ацепромазина в ветеринарии является его транквилизирующий эффект, к дополнительным относят противоаритмический эффект и спазмолитическое действие. Он обычно используется для премедикации у животных многих видов. Ацепромазин оказывает гипотензивное действие и не обладает анальгетической активностью. Доза для кроликов в качестве транквилизатора 1 мг/кг внутримышечно, эффект должен наступить в течение 10 мин и длиться 1–2 ч [4]. У кроликов ацепромазин можно использовать для премедикации перед применением газового наркоза. Его можно применять в комбинации с буторфанолом для лучшего седативного эффекта.

Буторфанол – синтетический антагонист опиатных рецепторов. Анальгетический эффект в 3–5 раз превышает действие морфина у человека и более чем в 30 раз у крыс. У кроликов буторфанол вызывает анальгезию и легкую седацию, не вызывает угнетение дыхания, если не использовать высокие дозы. Применяют для снятия послеоперационной боли в дозе 0,4 мг/кг перорально каждые 4–6 часов. Буторфанол в дозе 0,05 мг/кг – подкожно или внутримышечно используют в комбинации с медетомидином и кетаминном для хирургического наркоза. Его также можно использовать в комбинации с ацепромазином для седации.

Пропофол – является гипнотическим препаратом короткого действия, не имеющим сходства с препаратами для общей анестезии, механизм действия не ясен [4]. Как препарат, используемый для введения в анестезию, он имеет много преимуществ, включая глубокое гипнотическое воздействие и терапевтическую широту, быстрое начало действия и быстрое восстановление. Повторные дозы не накапливаются и пропофол можно использовать для поддержания анестезии путем длительной инфузии. С этой целью применяли пропофол в дозе 4,0–8,0 мг/кг внутривенно, для поддержания анестезии 1,2–1,3 мг/кг/мин.

Кетамин – диссоциативный препарат, который используют как единственный для введения в наркоз или в комбинации с другими препаратами для введения в наркоз и его поддержания. Внутримышечное введение кетамина в дозе 40 мг/кг через 6 мин вызывало у кроликов анестезию продолжительностью 36 мин. Кетамин не устраняет окулярный, ларингеальный и глотательный рефлексы. Плохое мышечное расслабление делает кетамин непригодным для применения в качестве монопрепарата для анестезии перед хирургическими операциями, его применяют в комбинации с ксилазином или другими препаратами.

В экспериментальном научном исследовании было доказано применение следующей схемы инъекционной анестезии: на фоне премедикации рометаром в дозе 5,0 мг/кг внутримышечное или внутривенное введение 5%-го раствора золетила в дозе 7,5 и 7,0 мг/кг массы тела соответственно для выполнения хирургических вмешательств. Но в связи с понижением температуры тела во время общей анестезии и в течение 3 часов в послеоперационном периоде необходимо согреть кролика, используя внешние источники тепла.

В настоящее время для ингаляционной анестезии применяют изофлуран, галотан, закись азота, севофлуран, обладающие сходными свойствами. Они вызывают сон, но не оказывают анальгезирующего действия, отличаются друг от друга по своей эффективности [2, 4].

Закись азота – газ, оказывающий минимальное воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. У кроликов его способность вызывать анестезию в 2 раза меньше, чем у человека, и он преимущественно используется для введения в наркоз. Закись азота также воздействует на опиатные рецепторы, что используют для поддержки анальгезии. Имеются негативные последствия применения этого препарата, он может вызывать гипоксию

и проникать в другие доступные для газообразных веществ места [13].

Препаратом выбора для ингаляционной анестезии кроликов является изофлуран.

Введение в наркоз осуществляется концентрацией 2–3 %, поддержание анестезии – 1–2 % в 100 % кислороде через лицевую маску, ларингеальную или эндотрахеальную трубку. У кроликов изофлуран быстро выделяется через респираторную систему и только около 0,2 % метаболизируется в печени. Это безопасный анестетик для животных с нарушенной функцией печени и почек, имеет некоторые преимущества перед галотаном и рекомендован для анестезии кроликов.

Таким образом, учитывая вышесказанное, видно, что у исследователей в настоящее время есть широкий выбор препаратов и их комбинаций для проведения наркозов у лабораторных животных, учитывая видовые особенности и цель экспериментального исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экспериментальные операции на органах брюшной полости кролика / А. А. Воробьев, Е. В. Литвина, Н. Д. Насонов [и др.]. – Текст : непосредственный // Экспериментальная и клиническая хирургия: проблемы и решения : матер. Всерос. науч.-практич. конф. с международным участием ; под ред. В. А. Лазаренко, А. И. Бежина, Г. А. Бондарева, В. А. Липатова. – Волгоград, 2016. – С. 157 – 158.
2. **Васютина, М. Л.** Сравнительный анализ препаратов, используемых для общей анестезии у крыс / М. Л. Васютина, С. В. Смирнова. – Текст : непосредственный // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – № 3-1(86). – С. 41 – 43.
3. Экспериментальная оценка эффективности применения биологической стимуляции адгезиогенеза при остаточных плевральных полостях / А. В. Калашников, С. А. Калашникова, А. А. Воробьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2020. – Т. 15, № 3. – С. 338 – 341.
4. **Пламб, Дональд К.** Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Дональд К. Пламб. – Москва, 2002. – С. 856. – Текст : непосредственный.
5. Сравнительная оценка двух схем внутримышечного наркоза у лабораторных крыс в эксперименте / А. М. Файн, М. Н. Петухова, И. Ю. Мигулёва, А. М. Савотченко. – Текст : непосредственный // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2019. – № 2 (69). – DOI: 10.17223/1814147/69/07- С.55-57.
6. **Фатеева, Е. И.** Общие принципы анестезии и аналгезии лабораторных животных / Е. И. Фатеева, А. С. Чернов, Г. Б. Телегин. – Текст : непо-

- средственный // Международный вестник ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 97 – 103.
7. **Dugdale, A.** Veterinary anaesthesia / A. Dugdale. – Willey-Blackwell, 2010. – Text (visual) : unmediated.
 8. Update and increase the quality of analgesia and anesthesia in animal research / B. Garcia-Medrano, F. M. Mateo, Simon Perez C. [et al.]. – Text (visual) : unmediated // J. Hand Surg. (Eur. Vol.). – 2018. – Vol. 43 (l. 2). – P. 136.
 9. **Hedenqvist, P.** Anaesthesia and analgesia for surgery in rabbits and rats: A comparison of the effects of different compounds: thesis for doctoral degree / P. Hedenqvist. – Sweden : Karolinska Institutet, tockholm, 2008. – 48 p. – Text (visual) : unmediated.
 10. **Inglis, S.** Rabbit anesthesia / S. Inglis, A. Strunk. – Text (visual) : unmediated // Lab Anim (NY), 2009. – Vol. 38 (3). – P. 84– 85.
 11. The influence of a continuous rate infusion of dexmedetomidine on the nociceptive withdrawal reflex and temporal summation during isoflurane anaesthesia in dogs / A. Lervik, H. A. Haga, B. Ranheim, C. Spadavecchia. – Text (visual) : unmediated // Veterinary Anaesthesia and analgesia. – 2012. – Vol. 39.
 12. Anaesthesia with a combination of ketamine and medetomidine in the rabbit: effect of premedication with buprenorphine / K. L. Murphi, J. V. Roughan, M. G. Baxter, P. A. Flecknell. – Text (visual) : unmediated // Vet Anaesth Analg. – 2010. – Vol. 37 (3). – P. 222 – 229.
 13. Tracheal injury after endotracheal intubation and anesthesia in rabbits – Text (visual) : unmediated / L. R. Phaneuf, S. Barker, M. A. Groleau, P. V. Turner // J Am Assoc Lab Anim Sci. – 2006. – Vol. 45 (6). – P. 67 – 72.
 14. Sheilah Robertson. Руководство по анестезии кошек Американской Ассоциации Врачей-Фелинологов. – Text (visual) : unmediated // VetPharma. – 2019. – № 3. – С. 22 – 24.
 15. Effect of a short-term fast on ketamine – xylazine anesthesia in rats. / M. B. Struck, K. A. Andrutis, H. E. Ramirez, A. H. Battles. – Text (visual) : unmediated // J Am. Assoc. Lab. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 50 (3). – P. 344 – 348.