

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У КОШЕК

Окунев Александр Михайлович, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, доцент

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
625003, Тюмень, ул. Республики - 7,
тел: 8(3452) 46-16-43, 29-01-81, факс: 29-01-10, E-mail: acadagro@mail.ru

Ключевые слова: кошки, переломы бедренной кости, оперативное лечение, комбинированные методы анестезии, сравнительная эффективность методов.

Эпифизарные переломы бедра у кошек – довольно распространенная разновидность травм конечностей, требующая оперативного лечения. Интра- и послеоперационные осложнения у таких животных часто связаны с техникой анестезиологического обеспечения. Целью настоящих исследований явилось изучение эффективности двух комбинированных методов анестезии при оперативном лечении эпифизеолиза головки бедренной кости у кошек. Для исследований были взяты две опытные группы кошек в возрасте 1-3-х лет с живой массой 3,5 – 5,2 кг (по 4 животных в каждой), которым была произведена операция по удалению головки и шейки бедра. В первой группе оперированных кошек для седации был использован золетил, во второй группе – пропофол в сочетании с эпидуральным введением бупивакаина. Эффективность анестезии сравнивали по снижению доз анестетиков, клиническому состоянию особей и количеству осложнений во время и после операции. Установлено, что сочетанная анестезия (пропофол + бупивакаин) кошек при резекции головки и шейки бедренной кости позволяет снизить дозу вводимого пропофола почти в 2 раза по сравнению с рекомендованной, и обеспечивает восстановление витальных показателей через 24 часа после наркоза. В крови больных кошек до операции были выявлены: достоверное повышение СОЭ и показателей АЛТ и АСТ, снижение А/Г соотношения в обеих группах животных. Нормализация этих показателей состоялась в группах через 2 недели после операции. Послеоперационные осложнения в виде отека тканей в области тазобедренного сустава были отмечены у всех кошек. В первой группе пациентов у одной кошки наблюдали астению и гипотонию кишечника, у другой – серому операционного шва. Скопление серозной жидкости в области шва было также у кошки из второй группы. Указанные нарушения у животных были устранены ко времени снятия швов.

Введение

Перелом бедра у кошек – довольно распространенная разновидность травм и, по некоторым данным, составляет 25% от числа всех переломов конечностей. Наиболее часто у кошек встречаются эпифизарные переломы бедра. По этиологическим признакам переломы классифицируются на травматические и патологические. К патологическим переломам, в частности, относится эпифизеолиз головки бедренной кости (SCFE) – хирургическая болезнь кошек, характеризуется спонтанным переломом шейки бедренной кости по зоне временной кальцификации проксимального эпифиза, наиболее слабому участку кости [1, 2, 3, 4].

К предрасполагающим факторам развития эпифизеолиза головки бедренной кости относится порода, ранняя кастрация, избыточная масса тела животного. Заболевание характерно для котят в возрасте от 4,5 месяцев до 3 лет, при этом, чаще всего заболеванию подвержены кошки короткошерстных пород (мейн-кун, сиамская и другие). Статистические данные исследований показывают, что 96% пациентов с диагнозом SCFE – это кастрированные коты [2, 3, 5].

Диагностика основывается на детальном сборе анамнеза (порода, возраст, время кастрации, масса), клинических признаках, ортопедическом осмотре, рентгенологическом исследовании области тазобедренных суставов и гистологии головки, шейки бедренной кости [6, 7, 8, 9].

В качестве лечения применяют тотальное эндопротезирование сустава или резекцию головки и шейки бедренной кости. В последнем случае происходит устранение болевого синдрома у животных, в связи с отсутствием контакта между измененной поверхностью головки бедренной кости с суставной ямкой (вертлужной впадиной) и образованием ложного сустава. Скорость восстановления пациента зависит от техники оперативного лечения, длительности заболевания, выраженности симптомов и реабилитации в послеоперационном периоде. Необходимо отметить, что интра- и послеоперационные осложнения у животных часто связаны с техникой анестезиологического обеспечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Поэтому выбор метода общей и регионарной анестезии в хирургическом

Таблица 1
Комбинация средств анестезии при ре-
секции головки бедренной кости у кошек

Вид проце- дуры	Препарат, способ и доза введения	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Премеди- кация	Серения внутривенно, в дозе 1 мг на 1 кг м.ж.	+	+
	Цефазолин внутри- венно, в дозе 22 мг на 1 кг м.ж.	+	+
	Транексам внутривен- но, в дозе 10 мг на 1 кг м.ж.	+	+
Седация	Золетил, внутривен- но, в дозе 7,5 мг на 1 кг м.ж.	+	-
	Пропофол, внутривен- но, в дозе 4 мг на 1 кг м.ж., титруя до эффек- та седации.	-	+
Регионар- ная (эпи- дуральная) анестезия	Бупивакаин, эпиду- рально, однократно, в дозе 1,5 мг на 1 кг м.ж.	-	+
Послеопе- рационная анальгезия	Мелоксивет, подкож- но, в дозе 0,2 мг на 1 кг м.ж., в течение 3-х дней подряд.	+	+

обезболивании имеет большое практическое значение. При благоприятном исходе выздоровление кошек с исчезновением хромоты и восстановлением подвижности обычно происходит через 45 дней [2, 10- 12].

Целью настоящих исследований явилось изучение эффективности двух комбинированных методов анестезии при оперативном лечении эпифизеолиза головки бедренной кости у кошек.

Материалы и методы исследований

Научно-исследовательская работа выполнена в период 2020-2021г.г. в Институте биотехнологии и ветеринарной медицины (кафедра незаразных болезней сельскохозяйственных животных) и на базе ООО «Ветеринарная клиника» г. Тюмень. Для исследований были взяты две опытные группы беспородных кошек в возрасте 1-3-х лет с живой массой 3,5 – 5,2 кг (по 4 животных в каждой), которым была произведена операция по удалению головки и шейки бедра. Эффективность анестезии сравнивали по степени снижения доз анестетиков, клиническому состоянию особей во время операции, уменьшению послеоперационной боли и коли-

честву осложнений за счет негативного воздействия методов анестезии на организм кошек.

В первой опытной группе кошек при ре-секции головки бедренной кости применяли только общую анестезию (неингаляционный наркоз). Во второй опытной группе при аналогичной операции применяли как общую, так и местную регионарную (эпидуральную) анестезию.

Диагноз на эпифизеолиз головки бедренной кости у кошек был поставлен на основе изучения анамнеза, пальпации области тазо-бедренных суставов, ортопедических тестов и рентгенологических исследований (стационарный рентген DRGEM –GXR-S). Дополнительно для оценки общего состояния организма кошек проводили мониторинг клинических показателей на аппарате Sensitic MEC 1200 и лабораторные анализы крови.

Кровь для исследований брали из внутренней бедренной вены до операции и на 14-ый день после её проведения (время снятия швов). Морфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе Zoomed 5180 Vet. Биохимические показатели изучали в сыворотке крови на анализаторе MNCHIP Pointcare V3. Полученные цифровые значения обрабатывали методом вариационной статистики, при этом достоверность разницы (td) для сравниваемых показателей определялась по критерию Стьюдента.

Выбор оптимального метода анестезии при травмах конечностей зависит от общего состояния животного, характера повреждения, наличия боли и степени ее выраженности, изменений в других органах и системах [13-15]. В нашем случае комбинированная анестезия состояла из трех видов воздействия на организм больных кошек: премедикация, общая анестезия (седация) и регионарная анестезия. Комплекс средств седации и обезболивания 2-х опытных групп кошек приведен в таблице 1.

Так как длительность операции составляла около 2 часов, то возникла необходимость поддержания общей анестезии, при этом дополнительный расход золетила составлял 4,5 мг/кг/час, пропофола – 2 мг/кг/час.

При проведении данной операции у кошек анестезиологический риск по шкале МНОАР соответствовал II степени (3 балла): соматически здоровые животные с локализованной хирургической патологией без системных расстройств и сопутствующих заболеваний – 0,5 балла; продолжительная операция из области травмато-

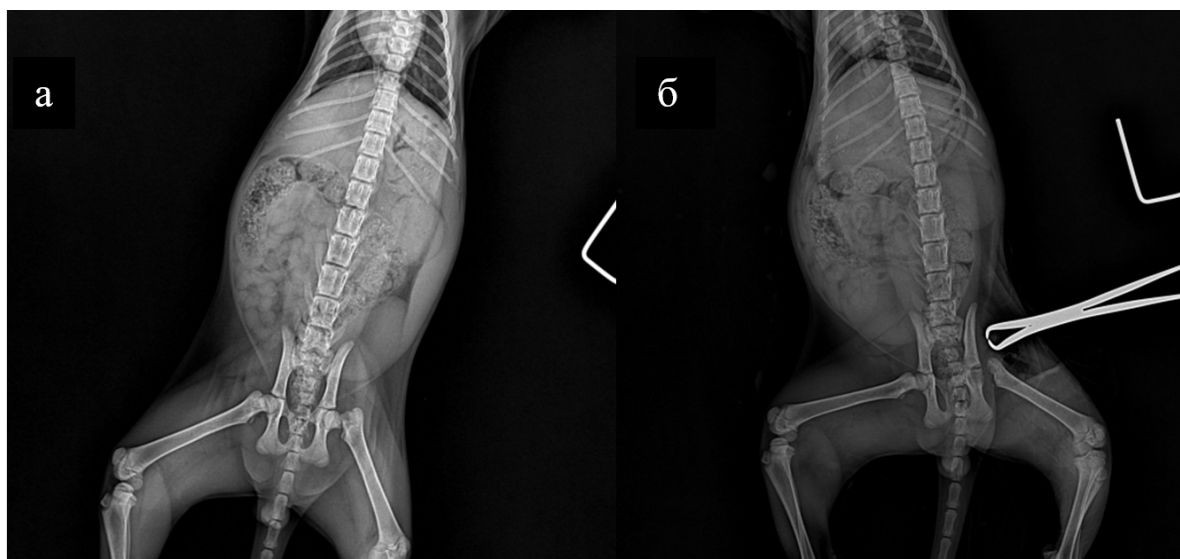


Рис. - Рентгеновские снимки тазобедренного сустава кошки: а – с переломом шейки правого бедра, б – после резекции головки и шейки правого бедра.

Таблица 2

Мониторинг основных физиологических показателей организма кошек при общей анестезии (n=4)

Название препарата и время измерений	T, °C	ЧСС, уд./мин	ЧДД, дв./мин.	АД, мм рт.ст.	СК, %
Референсные значения	38 – 39,5	130 - 160	20 - 30	120 - 130	95 - 98
Золетил					
за 1 час до введения препарата	39,2±0,4	138,6±16,2	28,4±4,6	128,8±8,4	97,2±1,6
через 1 час после введения	37,9±0,2	98,5±6,4	17,8±2,2	92,6±7,8	93,8±2,2
через 24 часа после введения	38,8±0,2	112,4±10,6	20,3±2,6	118,6±6,2	95,5±1,8
Пропофол + бупивакаин					
за 1 час до введения препарата	39,0±0,3	142,8±15,4	26,8±3,5	127,4±7,6	97,6±2,4
через 1 час после введения	38,4±0,4	112,5±8,7	18,2±2,1	98,2±8,5	95,2±2,0
через 24 часа после введения	39,1±0,2	136,5±11,2	24,9±2,5	122,8±7,4	96,8±1,7

Примечание. T – температура тела, ЧСС – частота сердечных сокращений, ЧДД – частота дыхательных движений, АД – систолическое артериальное давление, СК(SpO₂) – сатурация кислорода.

логии – 1,5 балла; эпидуральная, внутривенная анестезия с сохранением спонтанного дыхания – 1 балл [11, 12, 14].

Результаты исследований

На рисунке представлены рентгеновские снимки кошки с эпифизарным переломом проксимального отдела правой бедренной кости: до и после операции по резекции головки и шейки бедра и формированию ложного сустава. Второй снимок сделан сразу после завершения операции, для контроля качества выполненной остеотомии.

В таблице 2 представлена динамика изменений основных клинических показателей организма кошек при проведении операции. Из данных таблицы видно, что в период глубокой седации (через час после индукции наркоза) в обеих группах подопытных животных наблюда-

лось понижение всех жизненно важных показателей организма за пределы нормы. Так, в первой группе кошек температура тела снизилась на 3,3 %; ЧСС – на 28,9 %; ЧДД – на 37,3 %; АД – на 28,1 %, СК – на 3,5 %. Аналогичные показатели во второй группе кошек изменились на 1,6; на 21,2; на 32,1; на 22,9%; на 2,4% соответственно и были менее отличными от референсных значений. Восстановление клинических показателей состояния организма подопытных животных второй группы до нормы полностью состоялось через 24 часа после наркоза. В то же время у особей первой группы показатели ЧСС и АД не достигли нормального уровня, что свидетельствует о более сильном угнетении организма кошек при использовании золетила для общей анестезии.

При исследовании больных кошек не

Таблица 3

Показатели общего и биохимического анализа крови у кошек до и после проведения хирургического лечения эпифизеолиза головки бедренной кости

Показатель	1- опытная группа животных (n=4)		P-уровень	2-я опытная группа животных(n=4)		P-уровень
	до операции	после операции		до операции	после операции	
эритроциты, $10^{12}/л$	7,6±1,4	7,9±2,2	-	6,9±2,4	7,2±1,9	-
лейкоциты, $10^9/л$	9,2±2,3	8,1±1,4	-	9,4±1,3	8,6±1,8	-
тромбоциты, $10^9/л$	430±39,1	495±41,8	-	410,8±31,9	416,9±29,3	-
гемоглобин, г/л	126,2±10,1	135,1±13,9	-	126,9±19,5	104,1±17,2	-
гематокрит, %	42,3±4,2	49,5±3,4	-	46,8±5,9	47,4±3,6	-
СОЭ, мм /ч	16±0,8	9±0,4	<0,01	19±1,2	8±0,9	<0,01
белок общий, г/л	65,6±7,2	70,3±8,4	-	64,7±4,1	67,0±6,2	-
альбумины, г/л	29,8±5,9	38,2±6,1	-	28,0±4,0	34,1±4,4	-
глобулины, г/л	35,8±5,2	32,1±4,3	-	36,7±3,9	29,9±2,8	-
соотношение, А/Г	0,83	1,19	-	0,76	1,14	-
креатинин, мкмоль/л	114,5±9,8	122,8±13,8	-	116,4±14,5	128,5±24,3	-
мочевина, ммоль/л	12,4±2,3	8,7±1,8	-	11,3±1,7	7,6±1,2	-
билирубин, мкмоль/л	5,2±0,9	6,7±1,3	-	6,7±1,8	7,9±1,6	-
АСТ, Ед/л	114,6±10,9	78,8±6,7	<0,05	131,2±10,3	68,9±6,2	<0,01
АЛТ, Ед/л	82,8±7,9	38,2±4,3	<0,01	68,4±4,8	37,3±5,6	<0,01
щелочная фосфатаза, Ед/л	58,1±5,6	45,9±5,2	-	47,4±6,8	37,6±5,3	-
глюкоза, ммоль/л	4,3±1,2	5,9±1,1	-	4,8±0,9	5,2±0,8	-
калий, ммоль/л	3,4±0,5	4,8±0,6	-	4,2±0,7	5,0±1,3	-
натрий, ммоль/л	168,3±16,5	154,5±13,2	-	162,9±11,9	151,5±12,7	-
фосфор, ммоль/л	2,0±1,1	2,2±0,9	-	1,7±0,8	1,9±0,6	-

были выявлены существенные изменения в клеточном составе крови, за исключением некоторого увеличения количества лейкоцитов (не достоверно) и повышенной СОЭ в обеих группах животных до операции, что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса в их организме. Достоверное снижение показателя скорости оседания эритроцитов до нормы (при $P=0,99$) наблюдалось в группах через 2 недели после операции, ко времени снятия швов (табл.3).

При сравнительном анализе биохимических лабораторных данных отмечено повышение глобулиновой фракции в составе белков крови и снижение А/Г соотношения до операции, которое нормализовалось (норма 0,9 – 1,5) после хирургического лечения. Достоверное снижение показателей АЛТ и АСТ ($P<0,01$) до нормальных значений у больных кошек после операции также свидетельствовало о нарушении гомеостаза в организме животных при эпифизеолизе головки бедренной кости.

Таблица 4

Количество и виды послеоперационных осложнений при резекции головки и шейки бедренной кости у кошек

Виды осложнений	Группы животных (n=4) и кол-во осложнений	
	1-я опытная	2-я опытная
Время выхода из наркоза, час	1,7±0,3	0,8±0,2
Астения	1	-
Гипотония кишечника	1	-
Серома	1	1
Воспалительный отек	4	4
Всего:	7	5

Наблюдения за животными в послеоперационный период в течение недели выявили ряд хирургических осложнений, которые показаны в таблице 3. Из неё видно, что в первой опытной группе у одной кошки наблюдалась астения, которая проявлялась слабостью, вялостью, снижением аппетита и сонливостью. Одновременно у неё была выявлена гипотония кишечника, которая проявлялась ослаблением перистальтики и запором. У другой кошки из этой группы была выявлена серома шва, сопровождавшаяся скоплением серозной жидкости под кожей и выделявшейся через шовное пространство. Такая же патология была обнаружена у кошки из второй группы. У всех животных обеих групп отмечался послеоперационный отек в области тазобедренного сустава, вызывавшим гиперемию, болезненность и повышение местной температуры. Указанные нарушения у животных были устранены ко времени снятия швов.

Обсуждение

В крови больных кошек до операции были выявлены: повышение СОЭ и показателей АЛТ и АСТ, снижение глюкозы и А/Г соотношения в обеих группах животных, что свидетельствует о негативном действии продуктов альтерации, образующихся в воспаленном очаге тазобедренного сустава, на метаболизм в организме кошек. Наши опытные данные согласуются с выводами других ученых о дисфункции печени на фоне болевой реакции организма животных и постоянного раздражения центральной нервной системы. Авторы свидетельствуют, что такие изменения происходят за счет высвобождения избыточного количества гистамина, повышения секреции кортизола и адреналина, участвующих в регуляции жизненно важных функций организма [2, 5,15].

На основе проведенных исследований можно констатировать, что при тотальной анестезии кошек в рамках проведения резекции головки и шейки бедренной кости выявляются некоторые интра- и послеоперационные осложнения. Первые связаны в большей степени с токсическим действием анестетиков, а вторые – с травматизацией тканей и хирургическими последствиями. Наши выводы о том, что при сочетании общей и регионарной анестезии наблюдается ослабление тех и других отклонений в сравнении с общей внутривенной анестезией подтверждаются литературными сведениями [2, 4,13, 14].

Заключение

Сочетанная анестезия (пропофол + бупи-

вакаин) кошек при резекции головки и шейки бедренной кости позволяет снизить дозу вводимого пропофола почти в 2 раза по сравнению с рекомендованной (4мг/кг против 8мг/кг). Этим фактом выгодно отличается от тотальной анестезией животных золетилом и обеспечивает менее резкие отклонения витальных показателей в период проведения операции и полное их восстановление через 24 часа после наркоза.

При сочетанной анестезии наблюдалось меньше послеоперационных осложнений, хотя отек тканей в области тазобедренного сустава был выявлен у всех кошек. Но в первой группе пациентов у одной кошки дополнительно наблюдали астению и гипотонию кишечника, у другой – серому операционного шва. Скопление серозной жидкости в области шва было также у кошки из второй группы. Указанные нарушения у животных были устранены только через 2 недели, ко времени снятия швов.

В заключении выражаю искреннюю признательность и благодарность за практическую помощь при проведении научной работы врачу-анестезиологу ветеринарной клиники И.В.Егорову.

Библиографический список

1. Денни, Х. Р. Ортопедия собак и кошек/ Х.Р. Денни, С.Дж. Баттервоф// Изд-во: Аквариум-Принт, 2007. – 696 с.
2. Василенко, Е.Г. Переломы костей и их лечение у мелких домашних животных/ Е.Г. Василенко, В.А. Черванев, П.А. Тарасенко, В.В.Черненко // Брянск, 2010. – 60 с.
3. Дочилова Е. С. Нарушение функции опорно-двигательного аппарата у животных на примере ветеринарных клиник города Омска / Е. С. Дочилова, С. В. Чернигова, Ю. В. Чернигов // Омский научный вестник. – 2015. – № 2 (144). – С. 207-209.

4. Grayton J., Allen P. and Biller D. Case report: proximal femoral physal dysplasia in a cat and a review of the literature. *Isr. J. Vet. Med*, 2014. – Vol. 69(1). – pp.40–44.

5. McNicholas W. T., Wilkens B. E., Blevins W. E., et al. Spontaneous femoral capital physal fractures in adult cats: 26 cases (1996–2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2002. – No.221. – pp.1731–1736.

6. Бадова, Н. Д. Гистологическая картина тканей головки бедренной кости собак и кошек при патологиях тазобедренного сустава/ Н. Д. Бадова// Молодежь и наука. – 2015. – № 2. – С. 4.

7. Капишников А. В. Применение текстового анализа рентгенограмм проксимального отдела бедра для оценки трабекулярной структуры костной ткани и прогнозирования риска остеопоротических переломов / А. В. Капишников, С. С. Первушкин // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2014. – Т. 4. – № 2. – С. 250.

8. Стандартные методы диагностики, лечения и профилактики дисплазии тазобедренного сустава. Морфологические изменения костной ткани при дисплазии/ Е. В. Семернев, Л. И. Дроздова, О. В. Бадова, Н. И. Женихова // Молодежь и наука. – 2017. – № 1. – С. 64.

9. Антонов, Н. И. Остеосинтез при повреждениях таза у собак карликовых пород/ Н. И. Антонов// Ветеринария Кубани. – 2020. – № 3. – С. 32-33.

10. Скосырских, Л. Н. Применение средств

премедикации и общей анестезии для животных/ Л. Н. Скосырских, И. А. Лосева, М. С. Эйдельман // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2013. – № 1(20). – С. 54-57.

11. Смит, Й. Тотальная внутривенная анестезия. Клиническое руководство/ Й. Смит, П. Уайт. - М.: Бином, 2002. – 172 с.

12. Ахтямов, И.Ф. Вопросы анестезиологического обеспечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости/ И.Ф. Ахтямов, Р.Р. Сафин, Х.Ч. Хань// Политравма. – 2018. – №2. – С. 93 – 99.

13. Решетняк, Д.В. Изменение биохимических показателей крови у крыс при острой и хронической боли/ Д.В.Решетняк, В.С.Смирнова// Клинические и теоретические аспекты острой и хронической боли. Тезисы российской научн-практ. конференции. – Нижний Новгород, 2003. – С. 27 – 28.

14. Рубленко, М. В. Клинико-биохимическое обоснование фармакологической оптимизации репаративного остеогенеза у собак после остеосинтеза трубчатых костей/ М. В. Рубленко, А. В. Ерошенко// Ветеринарный врач. – 2013. – № 4. – С. 33-37.

15. Гордеев, С. А. Боль: классификация, структурно-функциональная организация ноцицептивной и антиноцицептивной систем, электронейромиографические методы исследования / С. А. Гордеев // Успехи физиологических наук. – 2019. – Т. 50. – № 4. – С. 87-104.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF ANESTHESIA METHODS IN TREATMENT OF FEMORAL FRACTURES OF CATS

Okunev A. M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
625003, Tyumen Republic, st. 7,
tel: 8(3452) 46-16-43, 29-01-81, fax: 29-01-10, E-mail: acadagro@mail.ru

Keywords: cats, femoral fractures, surgical treatment, combined methods of anesthesia, comparative effectiveness of methods.

Epiphyseal hip fractures of cats are a fairly common type of limb injury requiring surgical treatment. Intra- and postoperative complications of these animals are often associated with the anesthetic technique. The aim of this study was to investigate the effectiveness of two combined methods of anesthesia in the surgical treatment of epiphyseolysis of the femoral head of cats. Two experimental groups of cats aged 1-3 years with a live weight of 3.5-5.2 kg (4 animals in each) were taken for the research, the animals underwent an operation of removal of the head and the neck of the femur. Zoletil was used for sedation in the first group of operated cats, in the second group - Propofol in combination with epidural administration of bupivacaine. The effectiveness of anesthesia was compared by reducing the doses of the anesthetics, the clinical condition of the animals and the number of complications during and after the operation. It has been established that combined anesthesia (propofol + bupivacaine) during resection of the head and the neck of the femur makes it possible to reduce the dose of administered propofol by almost 2 times compared to the recommended dose, and ensures restoration of vital parameters in 24 hours after the anesthesia. The following parameters were detected in the blood of sick cats before surgery: a significant increase of ESR and ALT and AST levels, a decrease of the A/G ratio in both groups of animals. Normalization of these parameters took place in the groups in 2 weeks after the operation. Postoperative complications in the form of tissue edema in the area of the hip joint were noted among all cats. In the first group of patients, one cat had asthenia and hypotension of the intestine, another had a lymphocele of the operation scar. A cat from the second group also had accumulation of serous fluid in the area of the suture. These disorders were eliminated by the time the sutures were removed.

Bibliography:

1. Denny, H.R. Orthopedics of dogs and cats / H.R. Denny, S.J. Butterwoff // Publishing House: Aquarium-Print, 2007. - 696 p.
2. Vasilenko, E.G. Bone fractures and their treatment of small domestic animals / E.G. Vasilenko, V.A. Chervanev, P.A. Tarasenko, V.V. Chernenok // Bryansk, 2010. - 60 p.
3. Dochilova E. S. Violation of the function of the musculoskeletal system of animals on the example of veterinary clinics in Omsk // Omsk Scientific Vestnik. - 2015. - № 2 (144). – P. 207-209.
4. Grayton J., Allen P. and Biller D. Case report: proximal femoral physal dysplasia in a cat and a review of the literature. *Isr. J. Vet. Med*, 2014. Vol. 69(1). – pp.40–44.

5. McNicholas W. T., Wilkens B. E., Blevins W. E., et al. Spontaneous femoral capital physeal fractures in adult cats: 26 cases (1996–2001). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2002. - № 221. – pp.1731–1736.
6. Badova, N. D. Histological picture of the tissues of the femoral head of dogs and cats with pathologies of the hip joint / N. D. Badova // *Youth and science*. - 2015. - № 2. - P. 4.
7. Kapishnikov A. V. Application of texture analysis of radiographs of the proximal femur to assess the trabecular structure of bone tissue and predict the risk of osteoporotic fractures / A. V. Kapishnikov, S. S. Pervushkin // *Russian Electronic Journal of Radiation Diagnostics*. - 2014. - V. 4. - № 2. - P. 250.
8. Standard methods for diagnosis, treatment and prevention of coxofemoral joint dysplasia. Morphological changes in bone tissue in case of dysplasia / E. V. Semernev, L. I. Drozdova, O. V. Badova, N. I. Zhenikhova // *Youth and Science*. - 2017. - № 1. - P. 64.
9. Antonov, N. I. Osteosynthesis in case of pelvic injuries of dogs of dwarf breeds / N. I. Antonov // *Veterinary of the Kuban*. - 2020. - № 3. - P. 32-33.
10. Skosyrskikh, L. N. Usage of premedication and general anesthesia for animals / L. N. Skosyrskikh, I. A. Loseva, M. S. Eidelman // *Vestnik of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals*. - 2013. - № 1 (20). - P. 54-57.
11. Smith, J. Total intravenous anesthesia. *Clinical guidance* / J. Smith, P. White. - M.: Binom, 2002. - 172 p.
12. Akhtyamov, I.F. Issues of anesthetic support of patients with fractures of the proximal femur / I.F. Akhtyamov, R.R. Safin, Kh.Ch. Khan // *Polytrauma*. - 2018. - № 2. - P. 93 - 99.
13. Reshetnyak, D.V. Changes of blood biochemical parameters of rats with acute and chronic pain / D.V. Reshetnyak, V.S. Smirnova // *Clinical and theoretical aspects of acute and chronic pain. Abstracts of the Russian scientific-practical conferences*. - Nizhny Novgorod, 2003. - P. 27 - 28.
14. Rublenko, M. V. Clinical and biochemical substantiation of pharmacological improvement of reparative osteogenesis of dogs after osteosynthesis of tubular bones / M. V. Rublenko, A. V. Eroshenko // *Veterinary doctor*. - 2013. - № 4. - P. 33-37.
15. Gordeev, S. A. Pain: classification, structural and functional organization of nociceptive and antinociceptive systems, electroneuromyographic research methods / S. A. Gordeev // *Advances in Physiological Sciences*. - 2019. - V. 50. - № 4. - P. 87-104.