

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 619:617

С.В. Чернигова, Ю.В.Чернигов,
Е.С. Дочилова

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТРАСПЕДИКУЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЖИВОТНЫХ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

S.V. Chernigova, Yu.V. Chernigov,
E.S. Dochilova

CLINICAL EVALUATION OF TRANSPEDICULAR OSTEOSYNTHESIS USING FOR THE TREATMENT OF ANIMALS WITH LUMBAR SPINE'S DAMAGE

Чернигова С.В. – д-р вет. наук, доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Омского государственного аграрного университета, г. Омск. E-mail: chernigov.krank@rambler.ru

Чернигов Ю.В. – д-р вет. наук, гл. науч. сотр., зав. отделом животноводства Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства, г. Омск. E-mail: chernigov.krank@rambler.ru

Дочилова Е.С. – асп. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Омского государственного аграрного университета, г. Омск. E-mail: Dochilova84@mail.ru

Chernigova S.V. – Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Veterinary and Sanitary Examination of Livestock Products and Hygiene of Farm Animals, Omsk State Agrarian University, Omsk. E-mail: chernigov.krank@rambler.ru

Chernigov Yu. V. – Dr. Vet. Sci., Chief Staff Scientist, Head, Department of Animal Husbandry, Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. E-mail: chernigov.krank@rambler.ru

Dochilova E.S. – Post-Graduate Student, Chair of Veterinary and Sanitary Examination of Livestock Products and Hygiene of Farm Animals, Omsk State Agrarian University, Omsk. E-mail: Dochilova84@mail.ru

Оценка клинического статуса животных с повреждением поясничного отдела позвоночника складывается из характеристик общего состояния организма и степени нарушения опорно-двигательной функции. После постановки диагноза «острый травматический перелом позвоночника в средней трети L₆» собакам выполняли погружной транспедикулярный остеосинтез с использованием хирургической стали и сплава нитинола. В целях определения эффективности применения различных устройств для транспедикулярной фиксации позвоночника у животных были использованы основные и специальные диагностические методы. Основные методы клинического исследования включали термометрию, определение пульса и дыхания, состояния операционной раны и положения тела в пространстве. Специальные – чувствитель-

ность тазовых конечностей, коленный и ахиллов рефлексы. У животных определяли скорость оседания эритроцитов (СОЭ), общее количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов и концентрацию гемоглобина. В результате исследования было установлено, что применение нитиноловых штанг в устройстве для транспедикулярного остеосинтеза способствовало восстановлению двигательной функции у животных 2-й опытной группы на 7±2 суток раньше по сравнению с 1-й опытной группой. Клиническая картина крови животных 2-й группы соответствовала физиологической норме на 7±2 суток раньше, чем у животных 1-й группы. Об активации гемопозеза у собак 2-й группы свидетельствовало повышение концентрации гемоглобина и эритроцитов. Снижение концентрации тромбоцитов, СОЭ и лимфоци-

тов связываем со снижением воспалительного процесса. Колебания концентрации нейтрофилов у животных этой группы на $4,02 \pm 0,16$ % указывали на интенсивность процессов формирования структурных элементов тканей. Такая картина характерна для усиления репаративных процессов в костной ткани, отсутствия аллергической реакции на транспедикулярную конструкцию и, следовательно, ранней активации поврежденного сегмента в статолокомоторный акт.

Ключевые слова: животные, травма, позвоночник, поясничный отдел, двигательная функция, транспедикулярный остеосинтез, нитинол, гематология.

The evaluation of the clinical status of the animal with the injury of lumbar vertebrae is based on the characteristics of general condition of body and the degree of violation of the locomotors function. After the diagnosis of acute traumatic fracture in the middle third of the L₆ the submersible transpedicular osteosynthesis (with the use of surgical steel and nitinol alloy) was done for dogs. To determine the effectiveness of different devices for transpedicular fixation of animals' spine various diagnostic methods, basic and special were used. The basic methods of clinical research were thermometry, the definition of pulse and respiration, the operating condition of the wound and the body position in space. The special instrumental methods were the sensitivity of the pelvic limbs, knee and ankle reflexes. The special laboratory methods were the determination of erythrocyte sedimentation rate (ESR), the total number of white blood cells, red blood cells, platelets, hemoglobin concentration, and mean corpuscular volume. In the study it was found out that the use of a nitinol rods for pedicle fixation device helped to restore animals' motor function of the second experimental group 7 ± 2 days earlier compared to the first experimental group. The clinical picture of the animals' blood of the second group corresponded to physiological norm for 7 ± 2 days earlier than in the first group. This forecast is typical for normal repair processes in the bone tissue and, therefore, early activation of the damaged segment in state locomotor act.

Keywords: animals, trauma, spine, lumbar spine, motorial function, transpedicular osteosynthesis, nitinol, hematology.

Введение. В современной травматологии на сегодняшний день идет поиск новых методов лечения, которые позволят на ранних сроках максимально восстановить травмированные сегменты костей скелета, сохранить функциональную активность, повысить качество жизни четвероногих питомцев [1–4]. К поиску новых методов лечения подтолкнули статистические данные, согласно которым 25 % от общего количества незаразных болезней животных составляли травмы опорно-двигательной системы, из них 35 % – травмы костей [11]. Основными причинами нарушений являются острые, сочетанные травмы, ушибы и дегенеративные заболевания костей скелета [8, 9]. В гуманитарной и ветеринарной экспериментальной хирургии в последнее время применяются сплавы с памятью формы, которые обладают свойствами пластичности и биологической толерантности, что обеспечивает сохранение формы конструкции для осуществления дозированной подвижности травмированных сегментов и полной регенерации костной ткани в более короткие сроки [5, 6, 10, 12, 13].

Цель исследований. По клиническим показателям оценить эффективность применения транспедикулярного остеосинтеза при лечении животных с нарушением функции движения.

Объекты и методы. Исследования проводили в условиях Института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского ГАУ в период с октября 2014 по октябрь 2015 г. Объектом исследования являлись частные собаки, владельцы которых обратились в ветеринарную клинику г. Омска «Друг» с жалобами на нарушение опорно-двигательной функции у своих питомцев. В результате клинического исследования животным был поставлен диагноз: перелом поясничного отдела позвоночника. Масса тела собак составила $12,0 \pm 1,5$ кг, возраст – 21 ± 3 месяцев, породная принадлежность – такса, миттельшнауцер, французский бульдог, керриблю-терьер, шелти, пудель малый и средний, скотч-терьер, шпиц немецкий и бельгийский грифон (n=10).

Животные, которые участвовали в исследовании, были разделены на две опытные группы (1 и 2) по 5 голов в каждой, контролем служили клинически здоровые собаки, подобранные по принципу аналогов (группа 3, n=5). Животным опытной 1-й группы транспедикуляр-

ную фиксацию выполняли с использованием металлической конструкции, выполненной из хирургической стали, а животным 2-й группы применяли металлическую конструкцию с использованием продольных штанг, выполненных из нитинола, сплава, обладающего сверхупругостью. У собак опытных групп выполняли транспедикулярную операцию в средней трети L₆ с соблюдением правил асептики и антисептики. Оценку общего клинического статуса проводили по общепринятым методикам. У животных определяли температуру тела (Т), пульс (П), дыхание (Д), состояние операционной раны, опороспособность, чувствительность тазовых конечностей и коленный рефлекс на 1-е, 7-е, 14-е и 21-е сутки после операции.

Чувствительность тазовых конечностей определяли путем ощупывания плантарной поверхности стопы, проверяя большеберцовый нерв и ветвь седалищного нерва, где регистрировали реакцию животных в виде поворота головы в сторону раздражения. Наличие коленного рефлекса устанавливали, ударяя ребром ладони по связке коленной чашки. В ответ на удар конечность должна сильно разогнуться в коленном суставе. Ахиллов рефлекс определяли путем удара перкуSSIONным молоточком по ахиллову сухожилию, в ответ должно быть слабое разгибание заплюсневое сустава и сгибание плюснефалангового сустава [7].

В крови животных определяли скорость

оседания эритроцитов (СОЭ), общее количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, концентрацию гемоглобина, гематокрита, устанавливали средний объем эритроцитов и среднее содержание в них гемоглобина. Кровь брали из подкожной вены сафена перед операцией и на 7-е, 14-е, 21-е сутки после операции. Гематологические исследования проводили на автоматическом гематологическом анализаторе BC 6800 (Mindray). Оперативное вмешательство и дальнейшее ведение прооперированных животных проводили с соблюдением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и научных целей [14]. Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием прикладного пакета BioStat 2009.

Результаты исследований и их обсуждение. В условиях операционной у животных обеих опытных групп проводили оперативное лечение с использованием погружного транспедикулярного остеосинтеза в средней трети L₆. Устройство для транспедикулярного остеосинтеза включало в себя: поперечные винты, фиксирующие гайки и продольные штанги, у опытной 2-й группы продольные штанги выполнены из нитинола. За животными, участвующими в исследовании, вели систематические наблюдения. Результаты клинических наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика общих клинических показателей животных

Период наблюдения	Группа	Т, °С	П, уд/мин	Д, дых/мин
1-е сутки	1-я (n=5)	39,0±0,4*	122,8±7,2*	30,8±5,3*
	2-я (n=5)	38,9±0,4*	119,5±7,6*	28,8±4,6
	3-я (n=5)	38,7±0,4	116,1±7,0	27,7±4,7*
7-е	1-я (n=5)	39,4±0,3*	128,2±5,8*	34,1±3,6*
	2-я (n=5)	38,5±0,2*	115,3±7,9*	24,0±3,8*
	3-я (n=5)	38,5±0,3	112,9±5,4*	23,6±4,9*
14-е	1-я (n=5)	38,7±0,1*	117,0±1,9*	25,7±1,8
	2-я (n=5)	38,3±0,2*	113,9±7,2*	22,5±3,9*
	3-я (n=5)	38,2±0,3*	109,4±6,6*	21,4±3,9*
21-е	1-я (n=5)	38,5±0,1*	114,5±1,8*	24,0±1,6
	2-я (n=5)	38,3±0,2*	113,0±7,4	22,1±3,8*
	3-я (n=5)	38,2±0,3	106,6±6,4*	20,9±3,0*

Примечание: Т – температура тела; П – пульс; Д – частота дыхания; * – различия достоверны, $p \leq 0,05$.

В первые сутки после операции наблюдали увеличение Т животных 1-й и 2-й групп при сравнении с 3-й на 0,8 и 0,5 % соответственно. Изменения П и Д имели аналогичную динамику: увеличение на 5,8 и 2,9 %, на 11,2 и 4,0 % соответственно. На 7-е сутки исследования Т тела у животных 3-й и 2-й групп имела одинаковые значения, а у животных 1-й группы она была выше на 2,3 % в сравнении с 3-й. Значения П и Д у животных 1-й и 2-й групп больше 3-й на 13,6 и 2,1%, 44,5 и 1,7% соответственно. На 14-е сутки отмечали увеличение Т у собак 1-й и 2-й групп по сравнению с 3-й на 1,3 и 0,3 % соответственно. В этот период наблюдения регистрировали увеличение П и Д у животных 1-й и 2-й групп по сравнению с 3-й группой на 6,9 и 4,1 %, 20,1 и 5,1 % соответственно. На

21-е сутки отмечали увеличение Т у собак 1-й и 2-й групп по сравнению с 3-й на 0,8 и 0,3 % соответственно. П и Д у животных групп 1-й и 2-й по сравнению с 3-й были увеличены на 7,4 и 6 %, 14,8 и 5,7 % соответственно.

При сравнении Т животных 1-й группы со 2-й: на 7-е сутки была выше на 2,3 %, на 14-е сутки – на 1,0 и на 21-е сутки – на 0,5 %. При сравнении П и Д животных 1-й группы со 2-й группой: на 7-е сутки были учащены на 10,1 и 29,6 % соответственно, на 14-е сутки – на 2,6 и 12,5 % соответственно и на 21-е сутки – на 1,3 и 7,9 % соответственно.

Динамика течения раневого процесса у животных контрольной и опытных групп представлена в таблице 2.

Таблица 2

Состояние операционной раны животных в различные периоды наблюдения

Период наблюдения	Группа животных	
	1 (n=5)	2 (n=5)
1-е сутки	Воспалительный отек в области раны	Рана сухая, края слегка отечные
7-е	Умеренно выделяющийся из раны гнойный экссудат и локальная гипертермия	Полное сращение краев и стенок раны без образования видимой промежуточной ткани и образование третичной соединительнотканной спайки
14-е	Сухость операционной раны. Сращение краев и стенок раны с образованием небольшого количества промежуточной ткани, образование третичной соединительнотканной спайки. Появление шерстного покрова	Рубцевание спайки. Появление шерстного покрова
21-е	Полное сращение краев и стенок раны. Рубцевание раны. Восстановление шерстного покрова	Уменьшение ширины рубца и увеличение его прочности. Восстановление шерстного покрова

В 1-е сутки после оперативного лечения у животных 3-й контрольной группы и опытной 2-й группы при исследовании раны отмечали ее сухость и незначительную отечность краев, у животных 1-й опытной группы – воспалительный отек. На 7-е сутки у собак опытной 2-й группы наблюдали полное сращение краев и стенок раны без образования видимой промежуточной ткани и образование третичной соединительнотканной спайки. У животных 1-й опытной группы в этот период наблюдения умеренно выделялся гнойный экссудат, и отмечалась локальная гипертермия. На 14-е су-

тки у собак 2-й опытной группы регистрировали побледнение ткани в области раны с образованием рубца и появление шерстного покрова. У животных 1-й опытной группы – сухость операционной раны и отсутствие местной температуры. На 21-е сутки у животных 2-й опытной группы отмечали восстановление шерстного покрова и прочность кожи в области операционной раны. У животных 1-й опытной группы – полное сращение краев и стенок раны, восстановление шерстного покрова. В результате исследования было установлено, что заживление раны у собак 2-й опытной группы

происходило по первичному натяжению, в то время как у животных 1-й опытной группы – по вторичному натяжению.

В результате клинических наблюдений после проведения транспедикулярного остеосинтеза на протяжении 21 суток у животных всех групп сохранялась чувствительность тазовых

конечностей, коленный и ахиллов рефлекс были выражены.

Результаты клинико-неврологического обследования и оценки опороспособности у оперированных животных приведены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика клинико-неврологического состояния животных

Период наблюдения (после операции)	Группа животных	
	1 (n=5)	2 (n=5)
1-е сутки	Опороспособность задних конечностей отсутствует. Животные больше времени лежат на боку. Передвигаются ползком на передних конечностях	
7-е	Слабая опора на все четыре конечности. Кратковременная статика	Выраженная опора на все четыре конечности. Шаткость походки
14-е	Хорошо выражена опора на все четыре конечности. Движения осуществлялись короткими рывками передних конечностей, подтягиванием задних конечностей к туловищу	Выраженная статика и динамика конечностей
21-е	Опороспособность конечностей хорошо выражена. Отмечалось вливание таза при движении животных	Опороспособность конечностей хорошо выражена. Движения скоординированные. Суставы, участвующие в движении, сгибались легко и плавно

В 1-е сутки после операции у всех животных опытных групп отмечали залеживание, отсутствие опороспособности задних конечностей. На 7-е сутки наблюдения животные 1-й опытной группы могли самостоятельно стоять, опираясь на четыре конечности в течение короткого времени ($10 \pm 0,8$ с). В то время как у животных 2-й опытной группы была выражена опора на все четыре конечности, походка шаткая и неуверенная. На 14-е сутки у животных опытной группы 1-й появилась опора на все четыре конечности, но передвигались короткими рывками передних конечностей, подтягивая задние конечности к туловищу. У животных 2-й опытной группы наблюдали опору на все четыре конечности и свободное перемещение в пространстве. На 21-е сутки у животных 1-й опытной группы отмечали опороспособность конечностей и вливание таза при передвижении. У животных 2-й опытной

группы наблюдали выраженную статику, движения скоординированные, суставы сгибались легко и плавно.

Одной из специфических характеристик процессов регенерации костной ткани являются изменения в количественном и качественном составе клеток крови. В результате исследований концентрация лейкоцитов в крови у животных 1-й и 2-й опытных групп снизилась к 21-м и 14-м суткам соответственно. При сравнении с контрольной группой этот показатель к 14-м суткам увеличился на 88 и 20,5 % в 1-й и 2-й опытных группах соответственно, а на 21-е сутки – на 40 и 16,7 % соответственно. При сравнении концентрации лейкоцитов в крови животных 1-й опытной группы с животными 2-й: к 7-м суткам этот показатель был увеличен на 12,5 %, к 14-м суткам – на 56,2 и к 21-м суткам – на 20,2 % (табл. 4).

Таблица 4

Динамика гематологических показателей животных, М±m

Показатель	Группа 1-я (n=5)			Группа 2-я (n=5)			Группа 3-я (n=5)		
	Сутки наблюдения								
	7	14	21	7	14	21	7	14	21
Гемоглобин, г/л	127,30± 10,34	142,00± 16,10*	151,70± 21,48*	123,98± 30,53*	133,80± 20,49*	136,60± 14,17*	137,4± 13,24*	145,60 ± 10,00*	153,70± 11,89*
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	492,70± 80,89*	533,00± 49,72	466,10± 39,29*	363,90± 102,86*	305,70± 105,85*	292,20± 81,09	344,40± 68,44*	407,30± 56,88	442,20± 44,76*
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,07± 0,97*	6,85± 0,71*	7,23± 0,97*	5,37± 1,35*	6,34± 1,02*	6,29± 0,79*	6,42± 0,66*	6,91± 0,42*	7,28± 0,56*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	18,62± 1,33*	23,32± 2,94*	16,68± 2,84*	16,55± 1,53	14,93± 1,06*	13,88± 1,35*	12,87± 3,80	12,39± 3,73*	11,89± 3,65*
СОЭ, мм/ч	12,1± 3,4*	21,3± 4,9*	17,2± 8,5*	18,0± 7,9*	11,2± 6,4	10,37± 6,22*	17,4± 4,5*	12,9± 4,5*	7,6± 2,1*
Лейкоцитарная формула									
Палочкоядер- ные нейтрофи- лы, %	8,17± 7,00*	11,30± 4,74*	5,48± 3,20	5,12± 2,87*	4,08± 3,39*	3,71± 1,87*	3,19± 0,35*	2,68± 0,47	2,18± 0,55*
Сегментоядер- ные нейтрофи- лы, %	52,11± 4,78*	52,42± 2,19*	62,45± 1,51*	61,38± 4,26*	64,22± 5,66	66,99± 2,47*	63,55± 5,15*	65,71± 3,39*	69,65± 5,26*
Эозинофилы, %	1,80± 1,62*	0,75± 0,64*	1,21± 1,12*	2,57± 1,47	1,00± 0,66*	0,98± 0,9*	1,71± 0,67*	2,35± 1,15*	2,76± 1,52*
Базофилы, %	0,32± 0,02*	0,08± 0,01*	0,10± 0,02*	0,23± 0,03*	0,02± 0,01*	0,06± 0,01*	0,06± 0,01*	0,07± 0,01*	0,18± 0,02*
Лимфоциты, %	29,81± 1,96*	30,29± 2,06*	23,83± 3,82	27,93± 2,66*	26,21± 2,48*	22,29± 4,25*	27,86± 2,6*2	26,03± 2,83*	21,46± 5,26*
Моноциты, %	4,66± 1,09	5,14± 3,46*	4,24± 1,35*	4,56± 1,18*	4,46± 1,45*	4,18± 1,52	4,52± 1,12*	3,17± 0,74*	2,89± 0,83*

* – различия достоверны, $p \leq 0,05$.

Скорость оседания эритроцитов у животных 2-й опытной группы достигла физиологических значений к 14-м суткам наблюдения, а в 1-й опытной группах – только к 21-м суткам. Концентрация гемоглобина у собак обеих опытных групп стала увеличиваться на 14-е сутки после операции. При сравнении с контрольной группой этот показатель к 14-м суткам уменьшился на 2,5 и 8,1 % в 1-й и 2-й опытных группах соответственно, а на 21-е сутки – на 1,3 и 11,1 % соответственно. Количество тромбоцитов у животных 2-й опытной группы достигло физиологических значений на 14-е сутки наблюдения, а в 1-й опытной группе – только к 21-м суткам. При сравнении с контрольной группой у животных 1-й опытной группы этот показатель к 14-м суткам увеличился на 30,9 %, а у животных 2-й опытной группы уменьшился на 24,9 %. На 21-е сутки – увеличился на 5,4 % и уменьшился на 33,9 % соответственно. Количество эритроцитов у животных 1-й опытной группы возросло к 21-м суткам на 5,5 %, а у животных 2-й опытной группы в этот период наблюдения незначительно уменьшилось – на 0,8 %. При сравнении с контрольной группой этот показатель к 14-м суткам снизился на 0,9 и 8,2 % в 1-й и 2-й опытных группах соответственно, а на 21-е сутки – на 0,7 и на 13,6 % в 1-й и 2-й опытных группах соответственно. При сравнении концентрации эритроцитов в крови животных 1-й опытной группы со 2-й: к 7-м суткам этот показатель был увеличен на 13,0 %, к 14-м суткам – на 8,0 и к 21-м суткам – на 14,9 %.

При анализе крови отмечали сдвиг лейкоцитарной формулы вправо за счет снижения концентрации палочкоядерных и увеличения сегментоядерных нейтрофилов. Появление в периферической крови зрелых форм нейтрофилов свидетельствует о разрешении воспалительного процесса в организме. Отмечено, что концентрация палочкоядерных нейтрофилов у животных 2-й опытной группы достигла физиологических значений к 14-м суткам наблюдения, а в 1-й опытной группе – только к 21-м суткам. Концентрация сегментоядерных нейтрофилов имела тенденцию к росту у животных всех групп. Эозинофилы у собак 1-й опытной группы возрастали к 21-м суткам, а у 2-й опытной группы незначительно уменьшились к этим суткам наблюдения. Концентрация базофилов увеличивалась у животных обеих опытных групп к 21-м суткам. Лимфоциты и моноциты у собак 2-й опытной группы стали нормализо-

ваться на 14-е сутки наблюдения, а в 1-й опытной группе – только к 21-м суткам.

Заключение. В результате исследования было установлено, что применение нитиноловых штанг в устройстве для транспедикулярного остеосинтеза способствовало восстановлению двигательной функции у животных опытной 2-й группы на 7 ± 2 суток раньше по сравнению с 1-й опытной группой. Клиническая картина крови животных 2-й группы соответствовала физиологической норме на 7 ± 2 суток раньше, чем у животных 1-й группы. Об активации гемопозза у собак 2-й группы свидетельствовало повышение концентрации гемоглобина и эритроцитов. Уменьшение концентрации тромбоцитов, СОЭ и лимфоцитов, а также ядерный сдвиг нейтрофилов вправо связываем со снижением воспалительного процесса, интенсивностью развития репаративных процессов в костной ткани, отсутствием аллергической реакции на транспедикулярную конструкцию и, следовательно, с ранней активацией поврежденного сегмента в статолокомоторный акт.

Литература

1. Чернигов Ю.В. Лечение травматических вывихов бедра у мелких домашних животных // Актуальные вопросы ветеринарии: сб. науч. тр. – Новосибирск, 2001. – С. 152–153.
2. Чернигов Ю.В. Лечение травматических вывихов тазобедренного сустава у собак // Ветеринарный консультант. – 2003. – № 19. – С. 23.
3. Чернигов Ю.В. Экспериментально-теоретическое и клиническое обоснование лечения собак с повреждениями тазобедренного сустава: автореф. дис. ... д-ра вет. наук. – М., 2008. – 42 с.
4. Молоканов В.А., Кирсанов К.П., Чернигов Ю.В. Лечение травматических вывихов тазобедренного сустава у мелких домашних животных: учеб. – М.: КолосС, 2005. – 54 с.
5. Транспедикулярный остеосинтез при фиксации позвоночника животных / С.В. Чернигова, Ю.В. Чернигов, Е.С. Дочилова [и др.] // Вестник ветеринарии. – 2016. – № 1 (76). – С. 59–61.
6. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Любимов А.И. Ветеринарная клиническая гематология. – СПб.: Лань, 2015. – 656 с.

7. Клиническая диагностика внутренних болезней животных / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина [и др.]. – СПб.: Лань, 2016. – 544 с.
8. Чернигова С.В., Чернигов Ю.В. Роль провоспалительных медиаторов в развитии септических осложнений у животных // Ветеринарная патология. – 2011. – № 1-2. – С. 9.
9. Ахтямов И.Ф. Оценка ответа острой фазы при экспериментальном остеосинтезе имплантатами с покрытием нитридами титана и гафния // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – № 215. – С. 26–31.
10. Дыгай А.М., Клименко А.М. Воспаление и гемопоз. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 276 с.
11. Митин В.Н., Слесаренко Н.А., Ягников С.А. Генетически обусловленные хирургические болезни собак. – М.: ЗАО «Издательский Дом», 2005. – 44 с.
12. Самошкин И.Б., Слесаренко Н.А. Реконструктивно-восстановительная хирургия опорно-двигательного аппарата у собак. – М.: Советский спорт, 2008. – 198 с.
13. Применение несущих транспедикулярных систем и динамических фиксаторов из нитинола в хирургии позвоночника и спинного мозга / И.В. Зувев, Е.А. Давыдов, В.П. Берснев [и др.] // Гений ортопедии. – 2009. – № 1. – С. 84–87.
14. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2003. – № 4. – С. 34–36.
- lechenija sobak s povrezhdenijami tazobedrennogo sustava: avtofef. dis. ... d-ra vet. nauk. – М., 2008. – 42 s.
4. Molokanov V.A., Kirsanov K.P., Chernigov Ju.V. Lechenie travmaticheskikh vyvihov tazobedrennogo sustava u melkih domashnih zhivotnyh: ucheb. – М.: KolosS, 2005. – 54 s.
5. Transpedikuljarnyj osteosintez pri fiksacii pozvonochnika zhivotnyh / S.V. Chernigova, Ju.V. Chernigov, E.S. Dochilova [i dr.] // Vestnik veterinarii. – 2016. – № 1 (76). – С. 59–61.
6. Vasil'ev Ju.G., Troshin E.I., Ljubimov A.I. Veterinarnaja klinicheskaja gematologija. – SPb.: Lan', 2015. – 656 s.
7. Klinicheskaja diagnostika vnutrennih boleznej zhivotnyh / S.P. Kovalev, A.P. Kurdeko, E.L. Bratushkina [i dr.]. – SPb.: Lan', 2016. – 544 s.
8. Chernigova S.V., Chernigov Ju.V. Rol' provospalitel'nyh mediatorov v razvitii septicheskikh oslozhnenij u zhivotnyh // Veterinarnaja patologija. – 2011. – № 1-2. – С. 9.
9. Ahtjamov I.F. Ocenka otveta ostroj fazy pri jeksperimental'nom osteosintezе implantami s pokrytiem nitridami titana i gafnija // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.Je. Baumana. – 2013. – № 215. – С. 26–31.
10. Dygaj A.M., Klimenko A.M. Vospalenie i gemopoz. – Tomsk: Izd-vo Tom. un-ta, 1992. – 276 s.
11. Mitin V.N., Slesarenko N.A., Jagnikov S.A. Geneticheski obuslovlennye hirurgicheskie bolezni sobak. – М.: ЗАО «Izdatel'skij Dom», 2005. – 44 s.
12. Samoshkin I.B., Slesarenko N.A. Rekonstruktivno-vosstanovitel'naja hirurgija oporno-dvigatel'nogo apparata u sobak. – М.: Sovetskij sport, 2008. – 198 s.
13. Primenenie nesushhih transpedikuljarnyh sistem i dinamicheskikh fiksatorov iz nitinola v hirurgii pozvonochnika i spinnogo mozga / I.V. Zuev, E.A. Davydov, V.P. Bersnev [i dr.] // Genij ortopedii. – 2009. – № 1. – С. 84–87.
14. Evropejskaja konvencija po zashhite pozvonochnyh zhivotnyh, ispol'zuemyh dlja jeksperimental'nyh i drugih nauchnyh celej // Voprosy rekonstruktivnoj i plasticheskoj hirurgii. – 2003. – № 4. – С. 34–36.

Literatura

1. Chernigov Ju.V. Lechenie travmaticheskikh vyvihov bedra u melkih domashnih zhivotnyh // Aktual'nye voprosy veterinarii: sb. nauch. tr. Novosibirsk, 2001. – С. 152–153.
2. Chernigov Ju.V. Lechenie travmaticheskikh vyvihov tazobedrennogo sustava u sobak // Veterinarnyj konsul'tant. – 2003. – № 19. – С. 23.
3. Chernigov Ju.V. Jeksperimental'no-teoreticheskoe i klinicheskoe obosnovanie