

DOI: 10.12731/2658-6649-2023-15-6-955

УДК 619: 616-001.513:636.7+636.8



Научная статья

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗ СИСТЕМЫ VOSYS-ОПТИМА ПРИ ПОСТРОЕНИИ АППАРАТНЫХ КОМПОНОВОК МОНОЛАТЕРАЛЬНОЙ КОМБИНАЦИИ С УГЛОВОЙ ОПОРОЙ В СЛУЧАЯХ ЛЕЧЕНИЯ ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА И ДИСТАЛЬНЫХ ОКОЛОСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У СОБАК И КОШЕК

И.Г. Киселев, А.А. Еманов, М.И. Родин

Для лечения пресуставных и внутрисуставных переломов, включая области коленного сустава у собак и кошек, как правило, используют тонкие спицы, серкляж, пластины и их сочетание в зависимости от переломной области и сложности перелома, что часто не обеспечивает достаточной стабильности остеосинтеза.

Цель исследования – изучение процессов, происходящих в суставах у оперированных животных при длительной блокаде аппаратными конструкциями на период заживления пресуставных и внутрисуставных переломов.

Научная новизна. На основании комплексного изучения проведена оценка применения компоновок монолатеральной комбинации с угловой опорой для лечения внутрисуставных переломов коленного сустава, а также дистальных околосуставных переломов бедренной кости у собак и кошек. Определена целесообразность необходимости защиты оперируемой области от силовых воздействий во время заживления перелома.

Материал и методы. Для лечения переломов области коленного сустава использовали моноблоки полифункциональные без отжимного штока, стержни для чрескостного введения различного диаметра в зависимости от размеров животного, а также опоры разного диаметра с изгибом 125-130 град.

Всего было проведено 16 операций, 5 собак и 11 кошек. Собаки поступали весом от 4 до 15 кг. Возрастом от 5 до 38 мес. Кошки по возрасту были от 4 до 41 мес. Весом от 1,2 до 5 кг. Используемые опоры были диаметром 3, 4 и 5 мм.

Результаты. Явления контрактуры оперированных конечностей у животных после снятия аппаратных конструкций в нашем исследовании в той

или иной степени выраженности регистрировались у животных, где фиксация в аппаратах была более 2-х недель. У животных, которым аппаратные конструкции удалили через 2 недели, наличия контрактуры нами не выявлено, при этом хромота у этих животных могла наблюдаться от 3 до 12 дней, потеря мышечной массы бедра в виде уменьшения её объема не наблюдалась. Картина была аналогичной как для кошек, так и для собак.

Заключение. Применение компоновок монолатеральной комбинации с угловой опорой для лечения внутрисуставных переломов коленного сустава, а также дистальных околосуставных переломов бедренной кости у собак и кошек целесообразно с точки зрения необходимости защиты оперируемой области от силовых воздействий во время заживления перелома.

Наиболее физиологичный период блокирования области коленного сустава аппаратом наружной фиксации в нашем исследовании составлял от 2-х до 3-х недель независимо от возраста животного.

Ключевые слова: монолатеральная аппаратная комбинация; компоновка аппаратов; околосуставные переломы; внутрисуставные переломы; полифункциональный моноблок; угловая опора

Для цитирования. Киселев И.Г., Еманов А.А., Родин М.И. Применение комплектов из системы VOSYS-OPTIMA при построении аппаратных компоновок монолатеральной комбинации с угловой опорой в случаях лечения внутрисуставных переломов коленного сустава и дистальных околосуставных переломов бедренной кости у собак и кошек // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2023. Т. 15, №6. С. 89-105. DOI: 10.12731/2658-6649-2023-15-6-955

Original article

APPLICATION OF VOSYS-OPTIMA SYSTEM COMPONENTS IN CONSTRUCTION OF HARDWARE LAYOUTS OF MONOLATERAL COMBINATION WITH ANGULAR SUPPORT IN CASES OF TREATMENT OF INTRAARTICULAR KNEE FRACTURES AND DISTAL CIRCUMARTICULAR FRACTURES OF THE FEMUR IN DOGS AND CATS

I.G. Kiselev, A.A. Yemanov, M.I. Rodin

For treatment of prearticular and intraarticular fractures including knee joint area in dogs and cats, as a rule, thin pins, serclage, plates, and their combinations

are used depending on fracture area and fracture complexity, which fails to fully provide sufficient stability of osteosynthesis.

Purpose of the study was to study the processes taking place in the joints of operated animals at prolonged blockage with hardware constructions for the period of healing of the prearticular and intraarticular fractures.

Scientific novelty. Based on a comprehensive study, the use of monolateral combination arrangements with angular support for the treatment of intra-articular fractures of the stifle joint, as well as distal periarticular femur fractures in dogs and cats, was evaluated. The feasibility of the need to protect the operated area from force during fracture healing was determined.

Methods. To treat fractures in the knee joint area, polyfunctional monoblocks without a push-back rod, transosseous insertion rods of different diameters depending on the size of the animal, and supports of different diameters with a 125-130° bend were used.

A total of 16 operations were performed, 5 dogs and 11 cats. The dogs came in weighing from 4 to 15 kg. The age was from 5 to 38 months old. The cats were 4 to 41 months old, their weights ranging from 1.2 to 5 kg. The supports used were 3, 4, and 5 mm in diameter.

Results. Contracture of the operated limbs in the animals after removal of the hardware constructs in our study was more or less pronounced in the animals with more than 2 weeks of hardware fixation. We did not find the presence of contracture in animals with hardware structures removed after two weeks, while lameness in these animals could be observed from 3 to 12 days, the loss of muscle mass of the thigh in the form of a decrease in its volume was not observed. The picture was similar for both cats and dogs.

Conclusion. The use of monolateral combinations with angular support for treatment of intraarticular fractures of the knee joint as well as distal circumarticular fractures of the femur in dogs and cats is reasonable in terms of the need to protect the operated area from forceful influences during fracture healing.

The most physiological period of blocking the area of the knee joint with the external fixation apparatus in our study was from 2 to 3 weeks regardless of the age of the animal.

Keywords: monolateral apparatus combination; apparatus layout; periarticular fractures; intraarticular fractures; polyfunctional monoblock; angular support

For citation. Kiselev I.G., Yemanov A.A., Rodin M.I. Application of VOSYS-OP-TIMA System Components in Construction of Hardware Combinations of Monolateral Combination with Angular Support in Cases of Treatment of Intraarticular Knee Fractures and Distal Circumarticular Fractures of the Femur in Dogs and Cats. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2023, vol. 15, no. 6, pp. 89-105. DOI: 10.12731/2658-6649-2023-15-6-955

Введение

Пресуставные и внутрисуставные переломы имеют травматическое происхождение и регистрируется чаще у молодых животных. Травмы в результате наезда автомобильного транспорта и падение с высоты являются основной причиной. Известно, что необходимым условием успешного сращения переломов являются точное сопоставление и прочная фиксация костных отломков [1; 17; 20]. Для лечения пресуставных и внутрисуставных переломов включая области коленного сустава у собак и кошек, как правило, используют тонкие спицы, серкляж, пластины и их сочетание в зависимости от переломной области и сложности перелома [2; 21].

Стабильность остеосинтеза данных переломов определяется возможностью полноценно применить ту или иную оперативную технику [5; 12; 13]. Так, для лечения отрыва физиса со смещением, а также очень близких к суставу переломов, в большинстве случаев применяют метод фиксации перелома спицами различного диаметра в зависимости от размеров оперируемого животного, где методика операции предполагает доступ к коленному суставу, выведение дистального отломка в рану, затем введение спиц со стороны внутренней поверхности дистального отломка под углом к наружи, затем сопоставление отломков максимально анатомически, после чего спицы выведенные из дистального отломка наружу с латеральной и медиальной стороны вводятся в костномозговой канал бедренной кости [6; 8; 11].

Осложняющим фактором при данном варианте остеосинтеза является возможное прорезывание или скалывание боковых стенок дистального отломка при засверливании спиц из дистального отломка в проксимальный, так как засверливание происходит не по оси спицы, а с отклонением оси спицы на некоторый угол к наружи, что может повлечь за собой перенапряжение в костной ткани просверливаемого участка и вызвать ее прорезывание или скол костного фрагмента, особенно у животных с низкой плотностью костной ткани, после чего остеосинтез может быть несостоятельным и в итоге появляется подвижность в области соприкосновения поверхностей и существует возможность миграции дистального отломка [7; 10; 16].

Более сложной может быть ситуация, когда образовался эпифизиолиз в сочетании с продольным переломом мышцелков, который усложняет стабильную фиксацию перелома [3; 14]. В третьем варианте может встречаться эпифизиолиз с большим метафизарным стволом [4; 15; 18], что требует стабилизации отломков дополнительно наложением серкляжа. Большое

количество осколков в области перелома также затрудняет стабильную фиксацию. Кроме того, оперативная техника, применяемая в данной области, во многом зависит от таких факторов как: навык хирурга, правильный подбор спиц по диаметру и жесткости, степень динамизации животного в послеоперационном периоде, а также размеры и масса животного [9; 19].

Цель работы – изучение процессов, происходящих в суставах у оперированных животных при длительной блокаде аппаратными конструкциями на период заживления пресуставных и внутрисуставных переломов.

Для реализации цели были сформированы следующие задачи для проведения исследования:

- Провести унификацию построения аппаратных компоновок монолатеральной конфигурации из деталей системы VOSYS-OPTIMA, предназначенных для временной блокады коленного сустава с целью защиты области перелома от непрогнозируемых нагрузок в условиях неконтролируемой динамизации в послеоперационном периоде у животных массой от 1,5 до 15 кг.

- Оценить степень образования послеоперационных сгибательных контрактур (далее - контрактур) коленного сустава после демонтажа аппаратных конструкций при помощи угломера.

- Определить оптимальное время блокирования сустава при аппаратной фиксации с учетом возрастных особенностей.

- Определить сроки восстановления нормальной (физиологичной) работы оперируемых конечностей после демонтажа аппаратов.

Исследование проводилось в период с января 2020 г. по сентябрь 2021 г. в соответствии с планом НИР Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина (Кубанского ГАУ), регистрационный номер № 121032300041-1, Тема № 13, Раздел 13.2, на базе кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии Кубанского ГАУ и ветеринарной клиники «Бион+» г. Севастополь при участии ветеринарного госпиталя ЕманВет г. Курган.

Материал и методы исследования

Для лечения переломов области коленного сустава использовали моноблоки полифункциональные без отжимного штока, стержни для чрескостного введения различного диаметра в зависимости от размеров животного, а также опоры разного диаметра с изгибом 125-130 грд. (Рис. 1).

Все манипуляции с животными проводили согласно правилам, принятым Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, исполь-

зуемых для исследований и других научных целей (European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS 123) Strasbourg, 1986), была проведена экспертиза исследования в независимом этическом комитете ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ Минсельхоза России протокол № 21 от 25.10.2021 г.



Рис. 1. Показаны: **а** – кошка с наложенной аппаратной конструкцией на бедро и голень; **б** – собака с наложенной аппаратной конструкцией на бедро и голень (оба снимка сделаны перед демонтажем аппаратов). Видны изогнутые опоры с закрепленными на них полифункциональными моноблоками.

Всего было проведено 16 операций, 5 собак и 11 кошек. Собаки поступали весом от 4 до 15 кг. Возрастом от 5 до 38 мес. Кошки по возрасту были от 4 до 41 мес. весом от 1,2 до 5 кг. Используемые опоры были диаметром 3, 4 и 5 мм. Смонтированные конструкции применяли при следующих видах переломов (Таб. 1).

Таблица 1.

Регистрируемые в нашем исследовании переломы (М)

Вид животного	Эпифизиолиз	Пресустав. перелом	Внутрисустав. перелом	Сочетанный перелом	Всего
Собаки	3	2	0	0	5
Кошки	4	2	3	2	11

Результаты исследования

Как явствует из данных Таблицы 1, наибольшую распространенность в нашем исследовании получили переломы у кошек, причем отрыв по зоне роста (эпифизиолиз дистального эпифиза бедренной кости) в исследовании наблюдался у 4 кошек. Пресуставные переломы без вовлечения физиса произошли у 2 кошек. В 3 случаях произошли переломы с расще-

плением мышцелков по центру и сколом мышцелка без фрагмента диафиза (во все три случая вовлечены латеральные мышцелки). В 2 случаях произошли сочетанные переломы, включавшие в себя внутрисуставной перелом мышцелков со сколами стенки и оскольчатый перелом диафиза кости более 1/5 его длины.

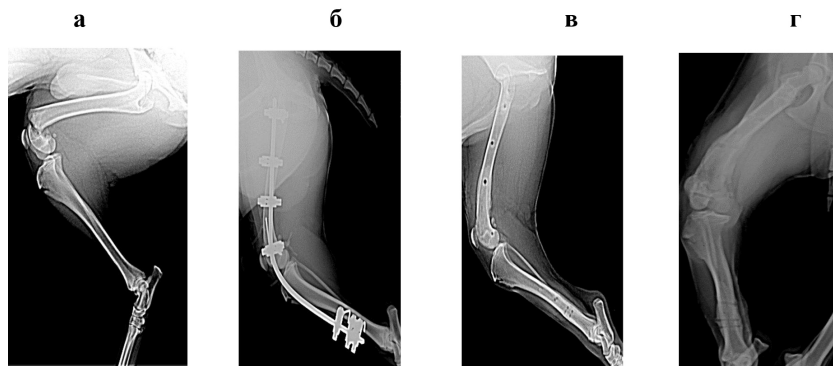


Рис. 2 Рентгенологические снимки собаки: **а** – эпифизиолиз дистального эпифиза бедренной кости с костной крошкой и мелкими осколками; **б** – фиксация перелома спицей и аппаратной конструкцией; **в, г** – состояние зажившего перелома после снятия аппарата и спицы.

Группа собак за этот период времени состояла из 5 животных, при этом эпифизиолиз в чистом виде произошел у 1 собаки, где конгруэнтность поверхностей физиса была максимально анатомической, в 2 других случаях имело место «стесывание» поверхностей физиса с образованием костной крошки и мелких осколков с фрагментами хряща. (Рис. 2).

Пресуставной перелом с осколками (менее 5 мм) и двумя осколками до 15 мм отмечали у 2 собак. Внутрисуставные переломы у собак в данном исследовании мы не встречали. Во всех случаях (у собак и кошек) произошло смещение отломков. Переломов обеих конечностей у одного животного за данный период времени нам не встретилось. Причинами травматизма в данном исследовании были следующие: с 5 кошками владельцы обратились в клинику по поводу падения с высоты, в 2 случаях владельцы животных визуализировали травму, вызванную наездом автомобиля, в 4 случаях причины травмы остались неизвестны, но владельцы ввиду свободного выгула животных подозревали в качестве причин переломов наезд автотранспорта. В группе собак причиной травматизма была травма, вызванная автомобильным транспортом во всех случаях. Симптоматически у

всех животных при обследовании отсутствовала опора конечности. Общее состояние у всех животных на момент приема было удовлетворительным.

Как правило, оперативные вмешательства проводились либо в день получения травмы, либо на следующий. После дачи нейролептаналгетических средств и проведения эпидуральной анестезии по противоположной здоровой конечности мы определяли угол максимального сгибания в коленном суставе у конкретного животного при помощи цифрового угломера ADA Angle Ruler 20 (Таб. 2).

Все операции проводили открытым способом с рассечением капсулы коленного сустава и удобным доступом к оперируемому участку. Стандартную методику операции не применяли.

После анатомической репозиции дистального отломка, удерживая его цапками, проводили одну или две тонкие спицы под углом к поперечнику мышечков от нижней части дистального отломка через его толщу в проксимальный отломок. В случае переломов мышечков проводили сжатие мышечков и поперечно фиксировали одной или двумя спицами с приданием полного анатомического соответствия.

Таблица 2.

Угол максимального сгибания в коленном суставе контрольных (противоположных) конечностей у собак и кошек (М)*

Кошки №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Возраст/ мес.	9	4	6	22	16	5	11	6	4.5	8	38
Угол макс. сгибания /грд.	22	20	31	28	26	27	25	28	24	26	23
Собаки №	1	2	3	4	5	-	-	-	-	-	-
Возраст /мес.	5	14	41	7	4	-	-	-	-	-	-
Угол макс. сгибания / грд.	16	27	22	30	24	-	-	-	-	-	-

* Угол максимального сгибания определялся после сгибания конечности в коленном суставе до ощущения упора в мягкие ткани без насильственного прижатия. Чем более объемно у животного был представлен мышечный контур бедра, тем больше был угол в согнутом коленном суставе.

Затем скусывали концы спиц и ушивали послойно операционную рану. В случае образования высокого отломка дополнительно накладывали серкляж (Рис. 3).

Затем накладывали аппаратную конструкцию с изогнутой опорой на 125-130 грд. Далее проводили засверливание стержней в бедренную и большеберцовую кость, затем крепили стержни при помощи полифункциональных моноблоков без применения отжимного штока.

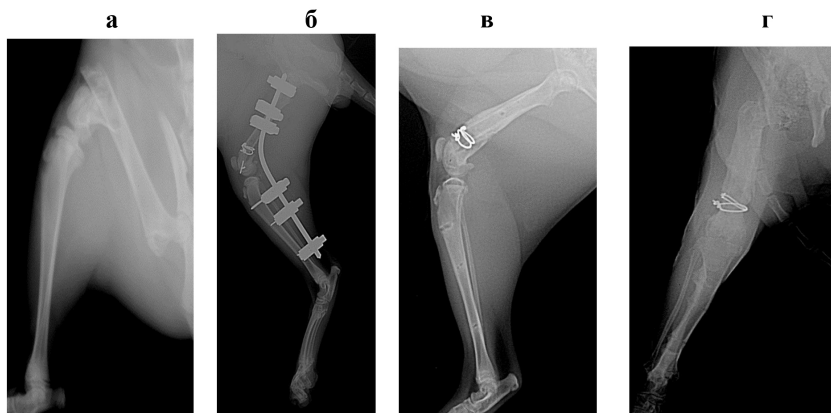


Рис. 3. Рентгенологическая картина операционного и послеоперационного этапов у кошки: **а** – сочетанный внутрисуставной перелом мыщелков со сколами стенки и оскольчатый перелом диафиза кости более 1/5 его длины; **б** – перелом стабилизированный спицами, серкляжем и аппаратной конструкцией; **в, г** – состояние бедренной кости после заживления перелома и демонтажа аппаратной конструкции (серкляж не удался).

Период нахождения в аппаратной конструкции выбирали, опираясь на эмпирические данные о сроках заживления переломов у собак различного возраста, описанных в клиническом исследовании [6]. Так, в нашем исследовании у 2 собак возрастом 4 и 5 мес. мы установили двухнедельную границу нахождения в аппаратных конструкциях. У собаки возрастом 7 мес. установили трехнедельную границу фиксации. У собак возрастом 14 и 41 мес. период стабилизации конечности был выбран в четыре недели. По аналогии поступали, исследуя группу кошек. У 5 оперированных кошек возрастом 4, 4.5, 5 и 6 мес. с картиной эпифизиолиза и внутрисуставного перелома аппаратные конструкции устанавливались на срок до 2-х недель. У 3 кошек возрастом 8, 9 и 11 мес. с пресуставными и внутрисуставными переломами конструкции устанавливались на 3 недели соответственно. У 3 кошек возрастом 16, 22 и 38 мес. и аналогичной проблемой – на 4 недели.

После операции животных возвращали владельцу в этот же день либо на следующие сутки. Рацион в период заживления переломов не меняли. Животные проходили курс антибиотикотерапии в течение 7 дней. Обработка послеоперационной раны во всех исследуемых случаях проводилась сразу после операции и была однократной. Все животные прошли послеоперационный период без осложнений. Все животные в разный промежуток

времени (от 3 до 7 дней) начали использовать конечность с наложенной аппаратной конструкцией в качестве опоры без задействования коленного сустава и с наличием хромоты той или иной степени выраженности.

Критерием стабильности переломной области и показаниями для демонтажа аппаратов служили результаты клинического обследования с отсутствием микро-подвижности в области перелома при полном ослаблении деталей конструкции, а так же рентгенологическое обследование. Удаление спиц, фиксирующих отломки, проводили, как правило, вместе с демонтажом аппаратных конструкций при фиксации конечности в аппаратах через 4 недели, в случаях снятия аппаратов через 2-3 недели после установки, удаление спиц после снятия аппаратов проводилось в сроки до 4 недель с момента проведения операции. В некоторых случаях спицы и серкляж не удаляли.

Таблица 3.

Угол сгибания в коленном суставе оперированной конечности сразу после демонтажа аппаратной конструкции (М)

Кошки №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Возраст/ мес. на момент операции	9	4	6	22	16	5	11	6	4.5	8	38
Угол сгибания /грд.	26	18	28	38	41	27	31	26	26	34	35
Собаки №	1	2	3	4	5	-	-	-	-	-	-
Возраст /мес. на момент операции	5	14	41	7	4						
Угол макс. сгибания / грд.	14	27	38	35	28						

После прохождения периода фиксации в аппаратной конструкции и ее демонтажа у животных определяли угол послеоперационных сгибательных контрактур (Таб. 3).

Во всех случаях через 14 дней после снятия аппаратов проводилась визуальная оценка на наличие хромоты у животных, а также определялся угол сгибания в коленном суставе (Таб. 4).

Таблица 4.

Животные с отсутствием хромоты и контрактуры через две недели после снятия аппаратной конструкции (М)

Кошки №	-	2	3	4	-	6	7	8	9	10	-
Возраст/ мес. на момент операции	-	4	6	22	-	5	11	6	4.5	8	-
Угол макс. сгибания /грд.	-	20	26	24	-	25	22	28	28	23	-
Собаки №	1	2	3	4	5						
Возраст/мес. на момент операции	5	14	-	7	4						
Угол макс. сгибания / грд.	18	22	-	18	21						

Животных, у которых через 1-2 недели после демонтажа конструкции не отмечали хромоту, при этом угол сгибания в коленном суставе примерно соответствовал первично определенному углу до операции на противоположной конечности, выводили из исследования. Животные с остаточной хромотой и (или) контрактурой обследовались еще через 2 недели после последнего приема (Таб. 5).

Таблица 5.

Животные с отсутствием хромоты и контрактуры через 4 недели после снятия аппаратной конструкции (М)

Кошки №	1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	11
Возраст/ мес. на момент операции	9				16						38
Угол макс. сгибания /грд.	21	-	-	-	24	-	-	-	-	-	24
Собаки №	-		3	-	-	-					
Возраст/мес. на момент операции	-	-	41	-	-	-					
Угол макс. сгибания / грд.	-	-	24	-	-	-					

Обсуждение

Исходя из полученных нами данных, явления контрактуры оперированных конечностей у животных после снятия аппаратных конструкций в нашем исследовании в той или иной степени выраженности регистрировались у животных, где фиксация в аппаратах была более 2 недель. У животных, которым аппаратные конструкции удалили через 2 недели, наличия контрактуры нам не регистрировалось, при этом хромота у этих животных могла наблюдаться от 3 до 12 дней, потеря мышечной массы бедра в виде уменьшения ее объема не наблюдалась. Картина была аналогичной как для кошек, так и для собак. У животных, где фиксация в аппаратах была 3 недели, степень выраженности контрактуры была незначительна, при этом отмечалась потеря мышечного объема. В случаях фиксации на 4 недели у животных отмечалась более выраженная контрактура, происходила потеря мышечного объема, отмечалось уплотнение мышц, отмечалась выраженная хромота. При этом контрактура во всех клинических случаях имела обратимый характер, все животные через разные промежутки времени полноценно стали использовать конечность без признаков хромоты, объем мышц был восстановлен полностью (в соотношении с противоположной конечностью). Визуальная оценка 7 кошек и 5 собак после снятия аппаратных конструкций через 12-15 мес. не выявила у них наличия хромоты, физиологическая подвижность в коленных суставах была в норме. Угол сгибания прооперированных конечностей соответствовал углу сгибания конечностей на противоположной стороне при одновременном

исследовании, хотя мог и отличаться от первоначальных данных на обоих конечностях. Владельцы одной кошки при телефонном опросе через 14 мес. после операции сообщили об отсутствии жалоб на хромоту животного. В 3 случаях связь с владельцами не установлена.

Выводы

1. Применение компоновок монологатеральной комбинации с угловой опорой для лечения внутрисуставных переломов коленного сустава, а также дистальных околосуставных переломов бедренной кости у собак и кошек целесообразно с точки зрения необходимости защиты оперируемой области от силовых воздействий во время заживления перелома.

2. Наиболее предпочтительный период блокирования области коленного сустава аппаратом наружной фиксации в нашем исследовании составлял от 2 до 3 недель независимо от возраста животного.

4. Срок нахождения в аппаратной конструкции в течение 4 недель и более отмечается выраженной контрактурой и хромотой, при этом имеющих обратимый характер с полным восстановлением функции конечности в промежутке от 2 до 4 недель без применения какой-либо терапии.

5. Последствий в виде контрактуры и хромоты в отдаленный период (более года) у оперированных животных не наблюдали.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация о спонсорстве. Работа не имела спонсорской поддержки, авторы не получали гонорар за исследование.

Список литературы

1. Волков М.В., Оганесян О.В. Восстановление формы и функции суставов и костей (аппаратами авторов). М.: Медицина, 1986. 256 с.
2. Еманов А.А. Лечение переломов костей предплечья методом чрескостного остеосинтеза у собак (экспериментально-клиническое исследование): Дис. ... канд. вет. наук. СПб, 2008. 183 с.
3. Пат. 149174 Российская Федерация. МПК6 А61В17/56. Моноблок универсальный / Киселев И.Г. (RU); заявитель и патентообладатель Киселев И.Г. № 2014145975/93; заявл. 21.07.2014; приор. 19.03.2013; опубл. 20.12.2014, Бюл. № 35.
4. Пат. 149175 Российская Федерация. МПК6 А61В17/56. Ветеринарный ортопедический набор VOSIS / Киселев И. Г. (RU); заявитель и патен-

- тообладатель Киселев И.Г. № 2014145976/93; заявл. 21.07.2014; приор. 07.02.2013; опублик. 20.12.2014, Бюл. № 3.5
5. Основы чрескостного остеосинтеза / Под ред. Л.Н. Соломина. М.: БИНОМ, 2014. Т. 1. 2-е изд., перераб. и доп. 328 с.
 6. Степанов М.А. Применение чрескостного остеосинтеза при лечении переломов плечевой кости у собак (экспериментально-клиническое исследование): Дис. ... канд. вет. наук. Оренбург, 2007, 191 с.
 7. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек. Практическое руководство для ветеринарных врачей. М.: Аквариум ЛТД, 2001. 512 с.
 8. Belyaev N.G., et al. Effect of training on femur mineral density of rats. *Connect journals // Biochem. Cell. Arch*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 3549-3552. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2014.09.001>
 9. Blazhenko A.N., Rodin I.A., Ponkina O.N., Mukhanov M.L., Samoilova A.S., Verevkin A.A., Ochkas V.V., Aliev R.R. The effect of A-PRP-therapy on reparative regeneration of bone tissue with acute bone fractures of the limbs // *Innovative Medicine of Kuban*, 2019, vol. (3), pp. 32-38. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-32-38>
 10. Chekrysheva V.V., Rodin I.A. Therapies of purulent mastitis in cats // *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 2020, vol. 11, no. 10, pp. 1-7. <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2020.187>
 11. Fenchenco N.G., et al. Probiotic supplement for feeding Aberdeen – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat // *International Journal of Pharmaceutical Research (IJPR)*, 2020, vol. 12, no. 3, pp. 950-956. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.03.147>
 12. Gurenko S.A., et al. A Strategy For Macrodefects Coordinates Detection in Oxide Monocrystals // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, no. 9(4), pp. 1640-1643. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(4\)/\[220\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(4)/[220].pdf)
 13. Gurenko S.A., et al. The Charge Components Proportions Influence On The Second Phase Emergence Probability, During Czochralski Process YAG MC Growth // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, no. 9(4), pp. 1644-1647. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(4\)/\[221\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(4)/[221].pdf)
 14. Ilyasov Kh.Kh., et al. Features of the phytopharmacological preparations in the metaphylaxis of urolithiasis // *Pharmacophore*, 2020, vol. 11(5), pp. 66-71. <https://pharmacophorejournal.com/Pw9yR3m>
 15. Kiselev I.G., et al. Clinical Aspects of The Use of Smooth and Full-Threaded Rods of The VOSIS Veterinary Orthopedic Set in Cats // *International Journal*

- of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), 2019, vol. 8, no. 8, pp. 3212-3215. <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i8/H7206068819.pdf>
16. Nagdalian A.A., et al. Why does the protein turn black while extracting it from insects biomass? // Journal of Hygienic Engineering and Design, 2019, vol. 29, pp. 145-150. <https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2020/09/19.-Abstract-Andrey-A.-Nagdalian.pdf>
 17. Rodin I.A., et al. Etiological factors causing the retention of the placenta in cows // Pharmacophore, 2021, vol. 12, no. 5, pp. 47-51. <https://doi.org/10.51847/f2N-PC6lOu8>
 18. Rodin I.A., et al. Prevalence and etiological factors causing the retention of the placenta in cows // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 144-158. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-4-144-158>
 19. Semenenko M.P., et al. Modern View on the Use of Natural Bentonites in the Prevention of Gastroenteric Pathology of Piglets // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 2018, vol. 9, no. 6, pp. 1513. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(6\)/\[205\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(6)/[205].pdf)
 20. Zykova S.S., et al. Hepatoprotective and Antioxidant Activity of 8,8-Dimethyl-5-P-Tolyl-3,4,7,8-Tetrahydro-2H-Pyrido[4,3,2-de]Cinnolin-3-One // Pharmaceutical Chemistry Journal, 2020, vol. 54(8), pp. 777-780. <https://doi.org/10.1007/s11094-020-02272-1>
 21. Zykova S.S., et al. Synthesis and Biological Activity of 2-amino-1-aryl-5-(3,3-dimethyl-2-oxobutylidene)-4-oxo-N-(thiazol-5-yl)-4,5-dihydro-1h-pyrrole-3-carboxamides // Pharmaceutical Chemistry Journal, 2018, vol. 52(3), pp. 198-204. <https://doi.org/10.1007/s11094-018-1790-9>

References

1. Volkov M.V., Oganessian O.V. *Vosstanovlenie formy i funkcii sustavov i kostej (apparatami avtorov)* [Restoration of the form and function of joints and bones (authors' devices)]. Moscow: Medizina Publ., 1986, 256 p.
2. Yemanov A.A. *Lechenie perelomov kostej predplech'ja metodom chreskostnogo osteosinteza u sobak (jeksperimental'no-klinicheskoe issledovanie)* [Treatment of fractures of the forearm bones by transosseous osteosynthesis in dogs (experimental clinical research)]. PhD dissertation. St. Petersburg, 2008, 183 p.
3. *Patent 149174 Russian Federation*. IPC6 A61B17/56. Monoblock universal [Text] / Kiselev I. G (RU); applicant and patentee I.G. Kiselev No. 2014145975/93; dec. 07/21/2014; prior 03/19/2013; publ. 20.12.2014, Bulletin No. 35

4. *Patent 149175 Russian Federation*. IPC6 A61B17/56. Veterinary orthopedic kit VOSIS [Text] / Kiselev I. G. (RU); applicant and patentee I.G. Kiselev No. 2014145976/93; dec. 07/21/2014; prior 02/07/2013; publ. 20.12.2014, Bulletin No. 35
5. *Osnovy chreskostnogo osteosinteza* [Fundamentals of transosseous osteosynthesis] / Ed. L.N. Solomin. Moscow: BINOM Publ., 2014, vol. .1. 2nd ed., 328 p.
6. Stepanov M.A. *Primenenie chreskostnogo osteosinteza pri lechenii perelomov plechevoj kosti u sobak (jeksperimental'no-klinicheskoe issledovanie)* [The use of transosseous osteosynthesis in the treatment of fractures of the humerus in dogs (Experimental clinical study)]. PhD dissertation. Orenburg, 2007, 191 p.
7. Shebits H., Brass V. *Operative surgery of dogs and cats. A practical guide for veterinarians* [Operativnaja hirurgija sobak i koshek. Prakticheskoe rukovodstvo dlja veterinarnyh vrachej]. Moscow: Aquarium LTD Publ., 2001, 512 p.
8. Belyaev N.G., et al. Effect of training on femur mineral density of rats. *Connect journals. Biochem. Cell. Arch.*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 3549-3552. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2014.09.001>
9. Blazhenko A.N., et al. The effect of A-PRP-therapy on reparative regeneration of bone tissue with acute bone fractures of the limbs. *Innovacionnaja medicina Kubani* [Innovative Medicine of Kuban], 2019, no. 3, pp. 32-38. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-32-38>
10. Chekrysheva V.V., Rodin I.A. Therapies of purulent mastitis in cats. *International Transaction Journal of Engineering, Management, and Applied Sciences and Technologies*, 2020, vol. 11, no. 10, pp. 1-7. <https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2020.187>
11. Fenchenco N.G., et al. Probiotic supplement for feeding Aberdeen – Angus bulls: influence on the growth rate and quality of meat. *International Journal of Pharmaceutical Research (IJPR)*, 2020, vol. 12, no. 3, pp. 950-956. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.03.147>
12. Gurenko S.A., et al. A Strategy For Macrodefects Coordinates Detection in Oxide Monocrystals. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, no. 9(4), pp. 1640-1643. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(4\)/\[220\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(4)/[220].pdf)
13. Gurenko S.A., et al. The Charge Components Proportions Influence On The Second Phase Emergence Probability, During Czochralski Process YAG MC Growth. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, no. 9(4), pp. 1644-1647. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(4\)/\[221\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(4)/[221].pdf)
14. Ilyasov Kh.Kh., et al. Features of the phytopharmacological preparations in the metaphylaxis of urolithiasis. *Pharmacophore*, 2020, no. 11(5), pp. 66-71. <https://pharmacophorejournal.com/Pw9yR3m>

15. Kiselev I.G., et al. Clinical Aspects of The Use of Smooth and Full-Threaded Rods of The VOSIS Veterinary Orthopedic Set in Cats. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 2019, vol. 8, no. 8, pp. 3212-3215. <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i8/H7206068819.pdf>
16. Nagdalian A.A., et al. Why does the protein turn black while extracting it from insects biomass? *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 2019, vol. 29, pp. 145-150. <https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2020/09/19.-Abstract-Andrey-A.-Nagdalian.pdf>
17. Rodin I.A., et al. Etiological factors causing the retention of the placenta in cows. *Pharmacophore*, 2012, vol. 12, no. 5, pp. 45-51. <https://doi.org/10.5184/f2NPC6IOu8>
18. Rodin I.A., et al. Prevalence and etiological factors causing the retention of the placenta in cows. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2021, vol. 13, no. 4, pp. 144-158. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2021-13-4-144-158>
19. Semenenko M.P., et al. Modern View on the Use of Natural Bentonites in the Prevention of Gastroenteric Pathology of Piglets. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 2018, no. 9 (6), pp. 1513. [https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9\(6\)/\[205\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2018_9(6)/[205].pdf)
20. Zykova S.S., et al. Hepatoprotective and Antioxidant Activity of 8,8-Dimethyl-5-P-Tolyl-3,4,7,8-Tetrahydro-2H-Pyrido[4,3,2-de]Cinnolin-3-One. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 2020, 54(8), pp. 777-780. <https://doi.org/10.1007/s11094-020-02272-1>
21. Zykova S.S., et al. Synthesis and Biological Activity of 2-amino-1-aryl-5-(3,3-dimethyl-2-oxobutylidene)-4-oxo-N-(thiazol-5-yl)-4,5-dihydro-1h-pyrrole-3-carboxamides. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 2018, no. 52(3), pp. 198-204. <https://doi.org/10.1007/s11094-018-1790-9>

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Киселев Игорь Георгиевич, канд. ветерин. наук, докторант кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
ул. им. Калинина, 13, 350044, г. Краснодар, Российская Федерация
vet.ortoped.system@gmail.ru

Еманов Андрей Александрович, канд. ветерин. наук, преподаватель
Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова

*ул. М. Ульянова, 6, 640014, г. Курган, Российская Федерация
emanovvet78@gmail.com*

Родин Матвей Игоревич, ассистент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
ул. им. Калинина, 13, 350044, г. Краснодар, Российская Федерация
d22003807@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Igor G. Kiselev, Ph.D. (Vet. Sci.), Doctoral Student of the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery
*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina
13, Kalinina Str., Krasnodar, 350044, Russian Federation
vet.ortoped.system@gmail.ru*

Andrey A. Yemanov, Ph.D. (Vet. Sci.), Lecturer
*National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics
named after Academician G.A. Ilizarov
6, M. Ulyanova Str., Kurgan, 640014, Russian Federation
emanovvet78@gmail.com*

Matvei I. Rodin, Assistant of the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery
*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina
13, Kalinina Str., Krasnodar, 350044, Russian Federation
d22003807@mail.ru*

Поступила 02.04.2023

После рецензирования 10.05.2023

Принята 15.05.2023

Received 02.04.2023

Revised 10.05.2023

Accepted 15.05.2023