

Caracterización de fracturas femorales de caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, Cuba

Characterization of femoral fractures of dogs treated at a veterinary health service in Havana, Cuba

Mitchell Torres González-Chávez[✉], Yendri Zamora-Montalvo

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez” (UNAH), km 23 1/2, San José de las Lajas, CP 32700, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: Para caracterizar las fracturas femorales de caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, Cuba, se trabajó con los datos procedentes del registro de cirugías ortopédicas de dicho centro, desde septiembre de 2015 hasta abril de 2017. Se trabajó con 85 casos de fracturas femorales y se determinó la proporción según el sexo, la raza, el rango etario, los miembros afectados y el diagnóstico radiológico. Se calculó la proporción de los tipos de fracturas y la proporción de los diferentes sistemas de osteosíntesis utilizados. Se evaluaron los tres sistemas de osteosíntesis más usados en función de la evolución posoperatoria. Las fracturas femorales se presentaron con mayor frecuencia en machos que en hembras ($p \leq 0,01$) y en caninos menores o de un año de edad (0.55) al compararlos con los otros rangos etarios ($p \leq 0,001$). Los traumatismos de origen automovilístico, caída de altura y de origen desconocido fueron los de mayor proporción. Las fracturas más frecuentes fueron: las cerradas ($p \leq 0,05$) cuando se comparan con las abiertas y las diafisarias al compararlas con las proximales y distales ($p \leq 0,001$). Además, las fracturas transversas ocuparon el primer lugar (48 %), seguidas de las oblicuas (25 %). El uso de la extremidad comenzó a los 15,79 días promedio y el 92 % de los animales caminaron antes de los 28 días posquirúrgico. Se comprobó que el sistema de osteosíntesis más usado fue el “tie-in” y que los casos operados con clavo intramedular iniciaron la funcionalidad de la extremidad en un menor número de días.

Palabras clave: fracturas femorales, perros, osteosíntesis

ABSTRACT: Data from the orthopedic surgery registry of a veterinary health service in Havana, Cuba, in the period September 2015 - April 2017, were used in order to characterize femoral fractures of dogs treated in such center. Eighty-five cases of femoral fractures were treated, and proportion was determined according to sex, race, age range, affected limb, and radiological diagnosis. The proportion of fracture types and the different osteosynthesis systems used were calculated. The three most commonly used osteosynthesis systems were evaluated according to the postoperative evolution. Femoral fractures occurred more frequently in males than in females ($p \leq 0.01$), and in dogs less than or of one year old (0.55) when compared to the other age ranges ($p \leq 0.001$). Injuries from automobile origin, falls and unknown origin were those of greater proportion. The most frequent fractures were the closed ones ($p \leq 0.05$) with respect to the open ones, and the diaphyseal fractures when compared to the proximal and distal fractures ($p \leq 0.001$). In addition, transverse fractures occupied the first place (48 %), followed by the oblique ones (25 %). The movement of the limb began at 15.79 average days and the 92 % of the animals walked around 28 days after surgery. It was demonstrated that the most commonly used osteosynthesis system was "tie-in", and that the cases with intramedullary nail initiated the movement of the limb in fewer days.

Key words: femoral fractures, dogs, osteosynthesis

[✉] Autor para correspondencia: Autor. E-mail: mitchelltgch@gmail.com

Recibido: 10/11/2017

Aceptado: 20/2/2018

INTRODUCCIÓN

Una fractura es la pérdida completa o incompleta de la continuidad ósea, del cartílago o de ambos, y se acompaña por daños de diferentes grados de los tejidos blandos circundantes, incluyendo la irrigación sanguínea (1). Tanto las lesiones óseas como las músculos esqueléticas de origen traumático constituyen un problema común en traumatología de animales de compañía. Los huesos largos están sometidos a fuerzas fisiológicas y no fisiológicas. Las primeras son generadas por el soporte de peso, la contracción muscular y la actividad física asociada, mientras que las segundas ocurren en situaciones como: accidentes automovilísticos, lesiones por armas de fuego o caídas (2).

Las fracturas femorales se producen con una frecuencia elevada en los pequeños animales (1) y es necesaria la intervención quirúrgica para corregir el desplazamiento que producen las fuerzas de contracción muscular y la fragmentación ósea. La función del miembro posterior depende de un apropiado alineamiento de los segmentos óseos, el eje músculo cuádriceps, la rótula y la congruencia, así como el movimiento normal en las articulaciones coxofemoral y femorotibiorrotuliana (3).

Independientemente de que la fractura sea en el perro o en el gato, cada paciente y cada caso son diferentes y, por consecuencia, existen múltiples métodos de manejo y resolución de fracturas. Los aspectos a tener en cuenta por parte del cirujano ortopédico son el tipo de fractura, la edad y el comportamiento del paciente, la intensidad y el tipo de lesión orgánica y las características del propietario (4).

Debido a las particularidades anatómicas del fémur, la fijación externa de este hueso está limitada a la aplicación de fijadores unilaterales o, en algunos casos muy concretos, a sistemas híbridos (sistemas “tie-in”) que aprovechan la posibilidad de conectar un clavo intramedular con un fijador esquelético externo para

garantizar mayor estabilidad de los segmentos de fracturas. Normalmente, este tipo de fijación externa se aplica en fracturas de difícil tratamiento como el sistema asociado a clavo intramedular, lo que permite neutralizar los movimientos de rotación y colapso de los fragmentos principales (5).

En Cuba, la información relacionada con los casos de fracturas y cirugía ortopédica se reducen a la descripción escasa de casos clínicos de incidencia y frecuencia y existe poca información sobre los casos de fracturas femorales en caninos atendidos en los servicios asistenciales veterinarios. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar las fracturas femorales de caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con 85 casos de caninos con fracturas en la extremidad posterior, específicamente de fémur, del registro primario de cirugías ortopédicas perteneciente a un servicio asistencial veterinario en La Habana, a la cual se remiten casos de caninos con patologías ortopédicas y fracturas procedentes de la provincia. El estudio se realizó en el periodo comprendido entre septiembre de 2015 y abril de 2017.

Diagnóstico ortopédico

Se indicaron radiografías con las vistas antero-posterior, lateral y lateral alternativa y se realizaron exámenes físico-ortopédicos.

Criterios de inclusión

Con fracturas femorales de cualquier raza, sexo y edad; todos procedentes de la provincia La Habana.

Criterios de exclusión

Caninos que no presentaron fracturas femorales o animales con fracturas femorales procedentes de otra provincia.

Organización de la información y análisis realizado

Todos los datos correspondientes a los casos de caninos con fracturas femorales se tabularon en una base de datos Microsoft Excel. Se analizaron las variables raza, sexo, edad (esta variable se dividió por rangos etarios, animales menor e igual a un año (≤ 1 año), de uno a cinco años ($> 1 \leq 5$ años) y con más de cinco años de edad (> 5 años). Además, se analizó la proporción de fracturas según el miembro afectado (derecho e izquierdo).

Para analizar el origen de la fractura se determinó la proporción de los diferentes tipos de causas del trauma en los pacientes; para esto se establecieron cuatro categorías: intencional, desconocido, automovilístico y caída de altura.

Según los días de fractura de la extremidad (tiempo entre la ocurrencia de la fractura y la cirugía), se determinó la frecuencia y la frecuencia acumulada de animales con menos de tres días, de tres a siete y con más de siete días.

Se realizó una distribución temporal por trimestre (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre y octubre-diciembre) de los casos de caninos con fracturas femorales. Atendiendo a la clasificación de las fracturas de fémur en pequeñas especies descrita en la literatura (6,7), se determinó la proporción de fracturas de fémur según diversos criterios:

- Según la implicación de tejidos blandos: proporción de fracturas abiertas y cerradas (7).
- Según la localización: proporción de fracturas proximales, del tercio medio y fracturas distales. Para estas últimas solo se tuvo en cuenta la proporción de fracturas de la placa de crecimiento distal del fémur conocidas como fracturas Salter-Harris (tipo I y II).
- Según la dirección y localización de la línea o líneas de fractura: proporción de fracturas transversa, oblicuas, espirales, conminutas, en tallo verde y capitales. Se determinó la

proporción de casos con diagnóstico radiológico.

Para caracterizar el tratamiento quirúrgico se determinó la proporción de los diferentes sistemas de osteosíntesis o técnica operatoria usada:

- Clavo Intramedular (CI) (8), sistema de fijación externa “tie-in” (9) con metilmetacrilato (“tie-in”), CI y Fijador tipo I a (CI y F) (10), Placa ósea (11), excéresis (12), Clavos de Rush (Rush), agujas de Kirschner (Kirschner) y amputación (7).

Mediante el análisis de los datos, la evolución clínica en el periodo posoperatorio se evaluó a partir de la funcionabilidad de la extremidad intervenida. Para esto se agruparon los casos en tres grupos:

- Pacientes que iniciaron la función y el uso de la extremidad antes de los 14 días posoperatorios (≤ 14 días).
- Pacientes que iniciaron la función y el uso de la extremidad entre 15 y 28 días ($\geq 15 \leq 28$ días).
- Pacientes que iniciaron la función y el uso de la extremidad de 29 a 42 días ($\geq 29 \leq 42$ días).

Después de comparar los ocho sistemas de osteosíntesis usados, se realizó una evaluación de los tres sistemas más usados en el estudio, en función de la evolución posoperatoria y la correcta funcionabilidad de la extremidad a partir de los tres grupos definidos anteriormente.

Para el procesamiento de las variables, la frecuencia relativa se realizó a partir de la construcción de tablas de frecuencia con el apoyo del paquete estadístico Stargraphics Plus-5.1. Se realizó una comparación de proporciones para determinar si existieron diferencias significativas con un nivel de confianza del 95 % entre las variables sexo, edad, raza, miembro afectado, diagnóstico radiológico y días de fracturas. De igual manera, se compararon las proporciones para las fracturas femorales atendiendo a la

clasificación descrita con anterioridad en este acápite.

Para determinar si existieron diferencias significativas entre las proporciones evaluadas, se realizaron una Prueba Chi-cuadrado y la comparación múltiple de proporciones.

Se realizó un análisis descriptivo para la variable funcionabilidad y uso del miembro, el cual incluyó medidas de tendencia central como la media (\bar{x}) y de dispersión como la desviación estándar (DS); el coeficiente de variación (CV), mínimo (Min) y el máximo (Max), para determinar el promedio de días en que los pacientes con fracturas femorales iniciaban la función y el uso del miembro operado.

Para comparar el promedio de días en que los caninos comenzaron a usar el miembro intervenido con los sistemas de osteosíntesis más frecuentes, se realizó una comparación de medias para determinar si existieron diferencias estadísticas y una prueba de rangos múltiples para determinar quiénes difirieron dentro del grupo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las fracturas de fémur representaron el 31,48 % (85/270) del total de los traumas ortopédicos de caninos atendidos en un servicio asistencial de La Habana, entre septiembre de 2015 y abril de 2017; estas constituyen las de mayor presentación en esta región del país. Los

resultados están en correspondencia con autores como Carrasco (3), quien expone que las fracturas y los traumas de este hueso, en caninos, son las de mayor presentación en la práctica clínica diaria.

Al analizar las proporciones resultantes para las variables sexo, edad, raza y miembro afectado, se puede apreciar que las fracturas femorales muestran mayor frecuencia de presentación en machos con respecto a las hembras ($p \leq 0,01$) (Tabla 1). La frecuencia de presentación según el rango etario evidenció que los caninos menores o iguales de un año fueron los más frecuentes, con una proporción de 0,55 (47/85) y con diferencias significativas ($p \leq 0,001$) al compararlos con los animales de uno a cinco y mayores de cinco años.

Algunos autores exponen que con las fracturas femorales pueden afectarse caninos o gatos de cualquier edad, raza o sexo. Sin embargo, argumentan que los machos jóvenes son más susceptibles a los traumatismos que originan fracturas femorales (6,7).

Del total de caninos con fracturas de fémur, 46 eran mestizos y 39 correspondieron a razas puras sin presentar diferencias significativas. Por otra parte, el miembro afectado con mayor frecuencia fue la extremidad izquierda, con una proporción de 0,67 (57/85) ($p \pm \leq 0,01$). Johnson *et al.* (9) plantean que las fracturas de fémur se presentan indistintamente en los lados

TABLA 1. Proporción de fracturas femorales según el sexo, edad, raza y miembro afectado./ *Proportion of femoral fractures according to sex, age, race, and affected limb.*

	Total	N	Proporción	Estadígrafos	Significación
Sexo	Hembras	34	0.4	$F=6,80$	$p \leq 0.01$
	Machos	51	0.6		
Edad	≤ 1 año	47	0.55 a	$F=25,75$	$p \leq 0.001$
	$> 1 \leq 5$ años	34	0.40 b		
	> 5 años	4	0.05 c		
Raza	Mestizos	46	0.54	$F=1,15$	NS
	Razas puras	39	0.46		
Miembro afectado	Derecho	28	0.33		$p \leq 0.01$
	Izquierdo	57	0.67		

Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0,001$

derecho e izquierdo. La alta presentación de animales mestizos en el estudio se puede atribuir al alto predominio en el país, al poco control de la población canina y a las escasas campañas de esterilización que se realizan; en el caso de los animales de razas puras, se mantienen más protegidos.

Al evaluar los antecedentes de las fracturas de fémur se pudo constatar que los traumatismos de origen automovilístico, caída de altura y traumas de origen desconocido fueron los de mayor proporción, los cuales presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,001$) con los traumatismos de origen intencional. Los resultados muestran que el origen de las fracturas femorales tuvo un componente traumático, que implica una lesión directa a una zona de soporte óseo. Zaera *et al.* (13) plantean que estadísticamente el 80 % de este tipo de fracturas se debe a atropellos.

Por otra parte, el tipo de trauma fue desconocido en el 27% de los casos, pues los dueños refieren que se le escapó el animal o que lo adoptaron así; sin embargo, también hay que señalar la tenencia irresponsable de animales.

El 51 % de los casos de caninos con fracturas se atendieron en los primeros tres días de producirse el trauma y el 40 % entre cuarto y séptimo días, con diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,001$) de los animales asistidos quirúrgicamente después de los siete días de fractura (Tabla 2).

La distribución temporal de los casos (Figura 1) mostró que en el trimestre enero-marzo la frecuencia de presentación de casos de

caninos con fracturas de fémur (0,42) fue superior estadísticamente ($p \leq 0,001$) a los trimestres restantes (Figura 2).

Según la implicación de tejidos blandos, las fracturas más frecuentes fueron las cerradas ($p \leq 0,05$). Respecto a este resultado se ha argumentado que las fracturas cerradas son las más comunes y se consideran fracturas estériles sin problemas en cuanto a la vascularización ósea (5).

Con respecto a los criterios de localización, las fracturas ubicadas en el tercio medio fueron las de mayor presentación (0,62) al compararlas con las fracturas proximales (0,20) y las fracturas Salter Harris (0,18), para un nivel de confianza del 99 %; a su vez, las proximales fueron estadísticamente diferentes con las del tercio distal ($p \leq 0,01$). Las fracturas diafisarias (tercio medio) constituyen las más frecuentes del fémur en pacientes adultos (11), y se asocian mayormente a lesiones directas sobre el hueso que implican mayor daño del tejido blando adyacente (12).

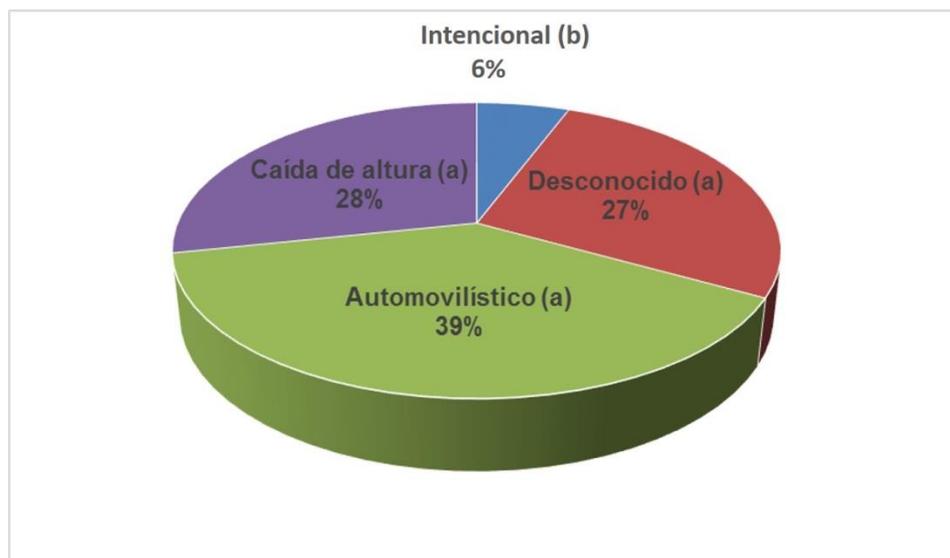
Al realizar la comparación de las proporciones resultantes de la clasificación, atendiendo a la dirección y localización de la línea de fractura, existieron diferencias significativas para $p \leq 0,001$. En cuanto a orden de presentación, las fracturas transversas ocuparon el primer lugar (0,48), seguidas de las oblicuas (0,25) y, finalmente, el resto de fracturas (espiral, tallo verde, conminutas y capitales), sin diferencias estadísticas entre sí.

Las fracturas femorales son una de las de mayor presentación en la clínica veterinaria (3);

TABLA 2. Frecuencia de fracturas de fémur según los días de fractura./ *Frequency of femoral fractures according to days.*

Días de fractura	N	Frecuencia	ES
< de 3 días	43	0,51 a	0.05
de 4 a 7 días	34	0,40 a	0.05
más de 7 días	8	0,09 b	0.05
Total	85	1	100

Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0,001$ con una $F = 17.49$



Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0,001$ y una $F = 8.63$

FIGURA 1. Causa del traumatismo y frecuencia de presentación. / Cause of trauma and frequency of presentation.

estas representan de 20 a 25 % del total (14). Sin embargo, las fracturas Salter-Harris tipo I y II del tercio distal del fémur son más frecuentes en pacientes jóvenes, así como las espirales ubicadas en el tercio medio (5), las fracturas diafisarias son más comunes en animales adultos (15) (Tabla 3).

Actualmente las fracturas femorales que se producen por traumatismos de alto grado de energía cinética pueden ser un reto para el veterinario ortopédico (16); mientras que, los traumatismos de bajo grado de intensidad, que afectan a diáfisis femoral de pacientes inmaduros, generan fracturas incompletas o simples debido a la naturaleza flexible de los huesos inmaduros (1).

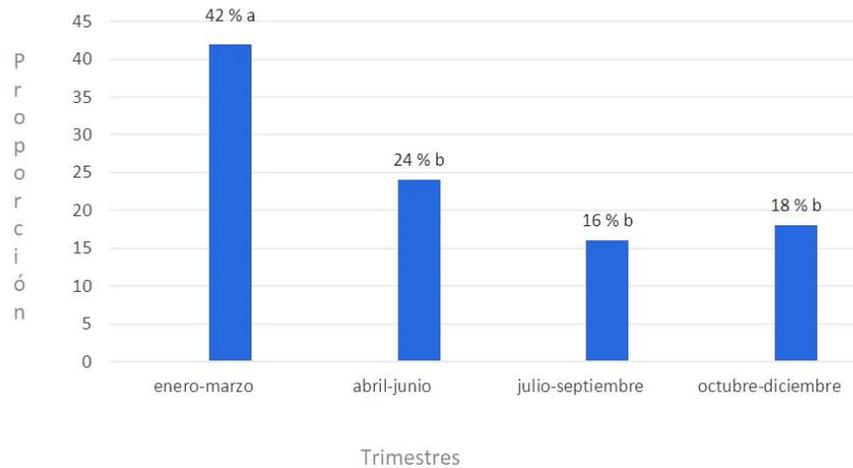
Entre las fracturas simples, las transversas y las oblicuas son una de las más frecuentes en pequeñas especies. Las primeras se producen bajo fuerzas axiales que actúan generando una tracción sobre el lado de convexidad del hueso y compresión en la porción de la concavidad. Como el hueso es más vulnerable a la tracción que a la compresión falla primero la porción convexa y se crea una fractura transversa (17).

El 77,65 % de los casos de fractura se

diagnosticaron por estudio radiológico y la comprobación en la placa de la pérdida de la continuidad ósea, mientras un 22,35 % se operaron sin este medio diagnóstico.

El tratamiento quirúrgico usado para las fracturas de fémur se refleja en los diversos sistemas de osteosíntesis y técnicas operatorias realizadas en el periodo de estudio (Tabla 4). De un total de 85 tratamientos, los sistemas de fijación esquelética externa en conexión o “tie-in” fueron los de mayor proporción (0,34) con un nivel de significación de $p \leq 0.001$. Por otro parte le siguieron en orden de frecuencia los clavos intramedulares (0,19), los clavos de Rush y el uso de clavos intramedulares y fijador esquelético externo independiente con diferencias estadísticas ($p \leq 0.001$) en comparación con los demás sistemas o técnicas utilizadas.

Existen numerosas técnicas de reparación para una fractura de fémur en los pacientes caninos. La decisión de qué método utilizar es difícil, incluso para el cirujano experimentado, y está influenciada en gran parte por factores como el tipo de fractura, la experiencia del cirujano, entre otros (18).



Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0,001$ y una $F = 6.50$
FIGURA 2. Frecuencia de fracturas femorales por trimestre. / *Frequency of femoral fractures in three months.*

TABLA 3. Frecuencia de fracturas femorales atendiendo a su clasificación. / *Frequency of femoral fractures according to their classification.*

Criterio de clasificación	Tipo	n	Proporción	Significación
Implicación del tejido blando	Abierta	5	0.06	$p \leq 0,05$
	Cerrada	80	0.94	
Según su localización	Proximal	17	0.20 b	$p \leq 0,01$
	Tercio medio	53	0.62 a	
Según la dirección y la localización de la línea	Distal. Salter Harris	15	0.18 c	$p \leq 0,001$
	Transversa	41	0.48 a	
	Oblicua	21	0.25 b	
	Espiral	3	0.03 c	
	Conminuta	11	0.13 c	
	Tallo verde	5	0.06 c	
	Capital	4	0.05 c	

Letras diferentes indican diferencias estadísticas

Los implantes utilizados en el hueso se convierten en parte del mismo desde el punto de vista mecánico, pues comparten el estrés y la distribución de las cargas (19); aspecto que se tuvo en cuenta en la selección del implante usado, así como el grado de valoración de las fracturas según los factores mecánicos, biológicos y clínicos asociados a la misma.

El sistema combinado de fijación esquelética externa e interna (“tie-in”) fue el más usado en el periodo de estudio, fundamentalmente por

ser un sistema que garantiza mayor estabilidad del foco de fractura, contrarresta las fuerzas de flexión, compresión y torsión; además, la barra estabilizadora usada se elabora con metilmetacrilato material resistente y con un peso menor a las barras metálicas, sumado a un tiempo quirúrgico relativamente corto.

La firmeza que proporcionan los clavos percutáneos que penetran las cortezas óseas internamente y se conectan en la parte externa junto al pin intramedular, formando un puente

TABLA 4. Proporción de los sistemas de osteosíntesis usada./ *Proportion of the osteosynthesis systems used.*

Técnica	n	Proporción
Clavo intramedular	16	0.19 b
“Tie-in”	29	0.34 a
Clavo intramedular y Fijador	16	0.19 b
Placa ósea	3	0.04 c
Excéresis	5	0.06 c
Amputación	1	0.01 c
Rush	14	0.16 b
Kirschner	1	0.01 c
Total	85	0

Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0.001$ con una $F = 10.48$

rígido, es vital para neutralizar las fuerzas de flexión y rotación (20). Una de las ventajas de este sistema es minimizar el número de pines de transfijación debido a la estabilidad que garantiza la colocación del clavo intramedular al fijador externo reduciendo las fuerzas que actúan sobre la fractura (11).

Los caninos operados por fracturas de fémur comenzaron a usar el miembro afectado y a dejar de claudicar con un promedio de 15,79 días, oscilando el inicio de la función de la extremidad entre 3 y 39 días con una desviación estándar de 7,9 y un alto coeficiente de variación (50,03 %).

El 52 % de los pacientes inició la funcionalidad de su extremidad y dejó de claudicar en los primeros 14 días posoperatorio y el 39 % de los casos entre 15 y 28 días, sin diferencias estadísticamente significativas. Estos, a su vez, presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,001$) con los animales que dejaron de claudicar entre 29 y 42 días, los que representaron solo el 8 % del total de caninos. Al analizar la proporción acumulada se puede afirmar que el 92 % de los caninos sometidos a cirugía comenzaron a caminar correctamente antes de los 28 días posquirúrgico (Tabla 5).

Al comparar los tres sistemas de osteosíntesis más frecuentes, en función a la evolución posoperatoria y al inicio de la

función de la extremidad (Tabla 6), se pudo constatar que en los pacientes donde se usó clavo intramedular como único implante comenzaron a usar la extremidad operada entre cinco y 22 días con un promedio de 12,87 días y un ES de 1,31.

Es importante señalar que las fracturas estabilizadas con clavo intramedular y un tutor externo independiente, como sistema neutralizador de las fuerzas de torsión, dejaron de claudicar entre 4 y 25 días con promedio de 13,87 días. Estos sistemas presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,001$) al realizar la comparación de medias con los pacientes donde el “tie-in” fue el sistema utilizado, los cuales iniciaron el uso del miembro entre 5 y 39 días con promedio de 29,14 días posoperatorio.

El uso rápido de la extremidad en el posoperatorio depende de varios factores, como son las condiciones prequirúrgicas, la magnitud de la lesión ósea y de tejidos blandos adyacentes, la ubicación del trauma, el uso correcto de analgesia (21) que influyen sobre el tiempo de claudicación y del uso del miembro afectado.

Entre otros elementos que se tuvieron en cuenta, está una correcta técnica de asepsia y antisepsia y el manejo posoperatorios de los pacientes con una combinación de analgésicos,

TABLA 5. Inicio de la funcionalidad de la extremidad operada. / *Movement of the limb after surgery.*

Inicio de la función de la extremidad	n	Proporción	Proporción acumulada
≤ 14 días	44	0.52 a	0.52
≥15 ≤ 28 días	33	0.39 a	0.92
≥29 ≤ 42 días	7	0.08 b	1
Total	84	1	

Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0.001$ con una $F = 19.34$

TABLA 6. Comparación de tres sistemas de osteosíntesis con relación al uso correcto de la extremidad (sin claudicación). / *Comparison of three osteosynthesis systems in relation to the correct use of the limb claudication.*

Técnica	n	x ± ES (días)	DS	CV	Mín	Máx	Varianza
Clavo intramedular	16	12,87 ± 1,31 a	5,25	40,79	5	22	27,58
Clavo intramedular y fijador "Tie-in"	16	13,87 ± 1,35 a	5,39	38,85	4	25	29,05
Total	29	21,14 ± 1,70 b	9,14	43,22	5	39	83,48
Total	61	17,07 ± 1,06	8,28	48,51	4	39	68,53

Letras diferentes indican diferencias estadísticas para $p \leq 0,001$.

antinflamatorios y antibióticos para guiar la cicatrización.

En cada técnica quirúrgica se abogó por un correcto protocolo de disección y abordaje quirúrgico, de monitoreo de los pacientes y el manejo del dolor posoperatorio, así como de garantizar una correcta estabilización del foco traumático según el grado de valoración de la fractura (biológica, mecánica y clínica) (7).

Estos aspectos permiten la reparación de los tejidos de manera fisiológica, además de utilizar el menor tiempo en la exposición de estos hacia el medio externo (16,22).

En los caninos con clavo intramedular y en los casos donde se empleó, además, un fijador esquelético externo independiente del clavo intramedular se logró una correcta rigidez y reducción de la fractura.

Uno de los factores que puede influir es el uso de anestesia epidural con anestésicos

locales como la lidocaína en más del 90 % de los casos con fracturas del tren posterior.

Con relación al uso de bloqueos anestésicos loco-regionales, varios autores comentan sobre la mejoría clínica cuantificable, la reducción de la incidencia y la severidad de las complicaciones, el correcto manejo de la hemostasia, el retraso de las complicaciones y de la recuperación (21-25).

CONCLUSIONES

Se comprobó que las fracturas femorales de caninos se presentan con mayor frecuencia en mestizos y machos con menos de cinco años de edad. Los traumatismos de origen automovilístico, caída de altura y traumas de origen desconocido fueron los de mayor proporción. Además, se evidenció un alto porcentaje de fracturas cerradas y diafisarias, de estas las transversas y oblicuas fueron las de

mayor presentación. El sistema de osteosíntesis más usado fue el “tie-in” y fue evidente que los casos operados con clavo intramedular y clavo intramedular, con un sistema de fijación externo, dejaron de claudicaren menos días.

REFERENCIAS

1. Wheeler J, Adagio L, Amico C. Fracturas de los huesos largos en caninos inmaduros. 2002. Argentina: UNL.
2. Felix M, García A, Sánchez J. Audiovisual de la técnica de enclavamiento intramedular de húmero y fémur en caninos como material de apoyo de la educación quirúrgica. 2000. Trabajo de Diploma. Jalisco, Universidad de Guadalajara, México.
3. Carrasco F. Fractura de fémur: accesos quirúrgicos y principales técnicas. 2009. Colombia. p. 10.
4. Islas E. Fracturas en perros y gatos, su tratamiento y cirugía. 2015. México. Disponible en: <http://www.animalhome.com.mx>.
5. Zaera JP. Traumatología en pequeñas especies. 2013. España: Servet.
6. Piermattei D, Flo G. An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat. 2006. USA: Saunder Elsevier.
7. Fossum TW. Small Animal Surgery. 2013. USA: Elsevier Mosby.
8. Fossum T. Cirugía en pequeños animales. 2004. Argentina: Inter-médica.
9. Johnson A, Dunning D, Duncan L. Orthopedic surgical procedures of the dog and cat. 2005. USA: Elsevier Saunders.
10. Johnson K. Surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat. 2015. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
11. Da-Cunha O. 2008. Manual de ortopedia veterinaria. 2008. Brasil. p. 72.
12. Piermattei D, Flo G, Decamp C. Small animal orthopedics and fracture repair. 2006. USA: Saunders Elsevier.
13. Zaera J, San F, Muñoz F. Fracturas. En: Gonzalo J, Avila I, San F, Orden A, Sánchez-Valverde M, Bonafonte I, Pereira J, García F. Cirugía Veterinaria. 1994. España, Interamericana.
14. Ocampos M, Penagos E, Ramírez N. Tratamiento de una fractura distal de fémur de un joven canino. Ciencias Agropecuarias. 2011;3(2):40-43.
15. Shires P. Fractures of the femur. En: Birchard S, Sherding R. Saunders manual of small animal practice. third ed. St. Lois Missouri, Saunders Elsevier. 2006. pp. 1123-1131.
16. Alvachian H, Baldy E, Christian R, Koberle G, Laredo J. Tratamiento de fracturas diafisarias inestables de. Especial de cirugía osteoarticular. 1997;4(32):38-43.
17. Farriol F, Fernández A. El clavo intramedular en el tratamiento de las fracturas. Principios generales. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2001;45.
18. Martí J. Opciones quirúrgicas en fracturas femorales conminutas. Clínica veterinaria de Pequeños Animales. 1999;19(3):181-187.
19. Castro I. Aparato de fijación esquelética externa. 2005. España: Purina.
20. Bojrab J. Técnicas actuales en cirugía de pequeños animales. Argentina. 2001.
21. Ibancovich J, Jiménez A. Anestesia. Fundamentos de cirugía. 2016. Universidad Nacional Autónoma de México.
22. Kirk R. Basic surgical techniques. 2016. Livingstone: DBA.
23. Davies A, Segar E, Murdoch J, Wright D,

- Wilson I. Epidural infusion or combine femoral and sciatic nerve blocks as perioperative analgesia for knee arthroplasty. *British Journal of Anesthesia*. 2004;93(12):368-374.
24. Campoy L. Fundamentos de la anestesia regional mediante el uso de estimulación nerviosa en la especie canina: Anestesia Veterinaria animales de compañía. *Revista Oficial del Consejo General de Colegios Veterinarios de España*. 2017;23(5):14.
25. Martí J. Opciones quirúrgicas en fracturas femorales conminutas. *Clínica Veterinaria de pequeños animales*. 1999;19(3):181-187.