

Características de las fracturas en huesos largos apendiculares en pacientes caninos atendidos en el servicio radiología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2013 - 2015

Characteristics of fractures in longbones of the appendicular skeleton in canine patients treated in the radiology department of the Veterinary Clinic of the Universidad Peruana Cayetano Heredia, between 2013 and 2015

Peter Alexis Flores Jáuregui¹, Ricardo Grandez Rodríguez ¹

RESUMEN

El objetivo del estudio fue clasificar las fracturas de huesos largos en caninos diagnosticados en el servicio radiológico de la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el periodo 2013 – 2015. Se registraron los casos presentados de acuerdo con el tipo de fractura y se clasificaron de acuerdo con las variables edad, sexo, tamaño y raza de los animales. Se seleccionaron 115 placas radiográficas. El hueso fémur fue el que presentó mayor frecuencia de fracturas (36,5%), los que correspondieron mayormente a caninos machos (61,7%), jóvenes (55,7%), de tamaño pequeño (51,3%) y razas puras (57,4%). La localización de las fracturas fue con mayor frecuencia en la diáfisis (57,4%); de tipo simple o extra articular (68,7%); y de gravedad leve (47,8%). El estudio concluye que los animales jóvenes fueron los más afectados en relación con las diferentes lesiones traumatológicas y el fémur fue el hueso largo más afectados por fracturas en todos los criterios evaluados. Los caninos machos jóvenes presentaron una mayor frecuencia de fracturas en relación a las presentadas por caninos hembras. Las fracturas de huesos largos afectaron con mayor frecuencia a los perros de tamaño pequeño, comparados con los perros de tamaño mediano y grande, siendo las fracturas más comunes las diafisarias, con mayor frecuencia de afectación del fémur; siendo las fracturas de tipo simples extra articular y las de gravedad leve las más frecuentes

PALABRAS CLAVE: canino, fractura, radiografía.

SUMMARY

The purpose of this study was to classify the long bone fractures in canine patients treated in the radiology department in the Cayetano Heredia Teaching Veterinary Clinic from the Universidad Peruana Cayetano Heredia, between 2013 and 2015. Cases were registered according to the type of fracture and classified by patient age, sex, size and breed. 115 X-rays were selected for this study. Most fractures were found in the femur (36.5%), of which most cases were male dogs (61.7%) of young age (55.7%), small size (51.3%) and pure-breed (57.4%). Regarding the location of fractures, the highest frequency was found in diaphysis (57.4%); most were simple articular or extra articular

¹ Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

fractures (68.7%); and of mild severity (47.8%). In conclusion, younger patients were most affected, and the femur was the most affected long bone by fractures considering all criteria. Young male dogs presented a higher frequency of fractures in comparison to female dogs. Long-bone fractures were predominantly present in small size dogs, compared to medium and large size dogs. The most common fractures were simple extra-articular fractures, found in the diaphysis of the femur, and of mild severity.

KEYWORDS: canine, fracture, radiography.

INTRODUCCIÓN

La fractura es una rotura completa o incompleta de la continuidad de un hueso, ocasionando diferentes grados de lesiones de tejidos blandos adyacentes, alteración del flujo sanguíneo, y comprometiendo el funcionamiento del sistema locomotor (Piermattei, Brinker & Flo, 1999). En la fractura el hueso ha perdido sus propiedades de visco-elasticidad y resistencia normales; presentando una secuencia de estados relacionados a inflamación y granulación, formación de callo y remodelación ósea (Rozen et al., 2007).

Si bien existen diversos factores etiológicos, las fracturas se dan cuando en un hueso se rompe un área compacta, mayormente por trauma brusco, esfuerzo o fatiga (Hernández, Marín y Cruz, 2012). La curación de una lesión traumática comprende un proceso biológico complejo influenciado sustancialmente por propiedades mecánicas de osteosíntesis (Chen et al., 2010). Las fracturas en perros se producen comúnmente después de un determinado tipo de trauma (Asma, Abdellatif, Mohamed, Mokhtar y Hamza, 2014); con una alta incidencia en la clínica de pequeños animales (Simón et al., 2010; Tembhone et al., 2010; Siqueira, Siragusi, Scorsato, Souza y Franco, 2015).

Se han propuesto una serie de clasificaciones de las fracturas, aportando cada una de ellas diferentes características con respecto al tratamiento que se puede instaurar (Unger, Montavon y Heim, 1990). Las Fracturas se pueden clasificar en: relacionada a la afección de tejidos blandos: en cerradas o abiertas; según el número de fragmentos: en simple, múltiple, conminuta; considerando su dirección: en transversa, oblicua, espiroidea; y en pacientes en crecimiento se complica la clasificación debido a que las placas de crecimiento se pueden ver afectadas (Piermattei et al., 1999; Zaera, 2013).

Las Imágenes radiográficas proporcionan información básica para el diagnóstico de muchas patologías (Monteagudo, Pampliega y Muñoz, 2010); además, que ofrecen una imagen, mediante un métodos

no invasivo, que permite evaluar el progreso y el estado de curación de una fractura, siendo la interpretación principalmente de tipo cualitativa (Augat, Morgan, Lujan y Mac Gillivray, 2014). Radiográficamente una fractura se identifica como la discontinuidad en el hueso; siendo el estudio radiológico indispensable y fundamental para poder establecer un diagnóstico y pronóstico de la enfermedad traumatológica (Agut, Sanchez, Lasaosa y Laredo, 1992; Davila et al., 2002).

En nuestro medio existe un número limitado de reportes documentados en diagnóstico radiográfico o procedimientos quirúrgicos en el sistema osteoarticular en animales de compañía (Dávila, Fernández, Chavera y Díaz, 2002; Cavero y Fernández, 2005); por lo que este estudio pretende caracterizar las fracturas de huesos largos en perros atendidos en el ámbito de influencia de la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia (CVDCH) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) en la ciudad de Lima.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en CVDCH-FAVEZ-UPCH, ubicada en el distrito de San Martín de Porres, Lima – Perú. La población objetivo involucró a todas las Historias Clínicas de perros que pasaron consulta en el servicio de radiología, durante el periodo 2013 al 2015. Se utilizó las siguientes variables independientes: sexo, edad, peso, raza y como variable dependiente los resultados de la evaluación radiográfica.

La variable sexo se clasificó en hembra y macho; la variable edad en joven (≤ 12 meses), adulto (≥ 12 meses y < 8 años) y geronte (≥ 8 años) (Pacio-Castillo, Del Ángel-Caraza, Quijano-Hernández y Victoria-Mora, 2014); la variable tamaño se clasificó en pequeño (≤ 10 kg), mediano (≤ 20) y grande (> 20 kg) (PetPlace, 2016); y la variable raza como pura y cruce.

El resultado del diagnóstico radiológico se clasificó adecuando el sistema AO Vet, descrito por Unger et al., (1990) y Piermattei et al., (1999), que clasifican

las fracturas de los huesos largos apendiculares según el hueso: húmero (1), radio/cúbito (2), fémur (3), tibia/peroné (4); según localización: proximal (1), diafisaria (2), distal (3). De acuerdo al tipo, las fracturas diafisiales se clasificó en simple (A), en cuña (B), y complejas (C); y en las fracturas epifisiales (proximales y distales) se clasificó en extra articular (A), en extra articular multifragmentada (B) y articular multifragmentada (C).

Cada uno de estos tipos se clasificó de acuerdo al grado de severidad, del 1 al 3, siendo 3 el más severo; asignándose 9 códigos por cada segmento óseo (A1, A2, ... C3); asimismo, una vez clasificadas las fracturas, se determinó la gravedad: leve, moderada o severa; de acuerdo a su complejidad morfológica, dificultad de tratamiento y pronóstico de la lesión (Unger et al., 1990).

Las placas radiográficas se obtuvieron con un equipo DigitalVet X Ray S Stem ECOVET 32; las imágenes se encontraban almacenadas en una base de datos que ofrece el sistema, registrándola con los datos de la reseña correspondiente. La lectura e interpretación de la radiografía se realizaron en un monitor LG Flatron IPS 226 por el personal Médico Veterinario del servicio de la CVDCH. Los datos obtenidos se consignaron como valores numéricos y cualitativos utilizando en una base del programa de Microsoft Excel.

Los resultados fueron resumidos mediante estadística descriptiva presentándolos en tablas de contingencia en las que se relacionaron las variables independientes (sexo, edad, peso y raza) con los resultados al diagnóstico radiológico.

RESULTADOS

Se recuperaron 115 historias clínicas con resultados que correspondieron a diagnóstico de fracturas de huesos largos apendiculares. La mayor frecuencia de

fracturas se localizó en el fémur (36,5%) y tibia/fíbula (27,8%), y el sexo más afectado fue el macho (61,7%) (tabla 1). Respecto a la edad las fracturas fueron mucho más frecuentes en animales jóvenes (55,7%). El hueso que sufrió más fracturas en animales jóvenes fue el fémur (28/64, 43,8%), en adultos la tibia/fíbula (13/33, 39,4%), y en gerontes el húmero (7/18, 38,9%) (tabla 2).

En relación con el tamaño de los animales el mayor porcentaje de fracturas correspondió a perros de tamaño pequeño (51,3%). Los huesos tibia/fíbula fue el más afectado en los tamaños mediano y grande (14/32, 43,8% y 8/24, 33,3% respectivamente); mientras que en pequeños el fémur fue el más afectado (25/59, 42,4%) (tabla 3). Asimismo, las fracturas fueron más frecuentes en canes de raza pura (57,4%) en relación con las cruzadas (42,6%), siendo las fracturas de fémur las más comunes en ambos grupos (tabla 4).

Las fracturas se observaron con mayor frecuencia en la diáfisis de los huesos (57,4%). La ubicación diafisaria fue la más común en la tibia/fíbula (26/66, 39,4%), la ubicación proximal fue más frecuente en fémur (10/19, 52,6%) y la localización distal se reportó con más frecuencia en fémur (11/30, 36,7) y húmero (10/30, 33,3%). El detalle se presenta en el cuadro 5. La fractura tipo simple o extra-articular se presentó con mayor frecuencia (68,7%). Sin embargo, las de cuña extra articular fueron las más frecuentes en fémur (13/28, 46,4%) seguido de la simple extra-articular (26/79, 32,9%); y las de tipo complejas articulares multifragmentadas fueron más comunes en tibia/fíbula (4/8, 50,0%) (tabla 6).

En cuanto a la gravedad, se observó que las fracturas más frecuentes fueron las leves (47,8%). Las fracturas de mayor gravedad se ubicaron en fémur (9/20, 45,0%), seguidas por las de tibia/fíbula (8/20, 40,0%) (tabla 7).

Tabla 1. Frecuencia de fracturas en huesos largos, según la variable sexo, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVCH durante 2013 – 2015.

Hueso	Sexo				Total	
	Hembra		Macho		n	%
	n	%	n	%		
Fémur	19	16,5	23	20,00	42	36,5
Húmero	4	3,5	12	10,4	16	13,9
Radio/Ulna	7	6,1	18	15,7	25	21,7
Tibia/Fíbula	14	12,2	18	15,7	32	27,8
Total	44	38,3	71	61,7	115	100,0

Tabla 2. Frecuencia de fracturas en huesos largos, según la variable edad, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Edad						Total	
	Joven		Adulto		Geronte			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Fémur	28	24,3	8	7,0	6	5,2	42	36,5
Húmero	7	6,1	2	1,7	7	6,1	16	13,9
Radio/Ulna	12	10,4	10	8,7	3	2,6	25	21,7
Tibia/Fíbula	17	14,8	13	11,3	2	1,7	32	27,8
Total	64	55,7	33	28,7	18	15,7	115	100,0

Tabla 3. Frecuencia de fracturas en huesos largos, según variable tamaño, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Tamaño						Total	
	Pequeño		Mediano		Grande			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Fémur	25	21,7	11	9,6	6	5,2	42	36,5
Húmero	10	8,7	2	1,7	4	3,5	16	13,9
Radio/Ulna	14	12,2	5	4,3	6	5,2	25	21,7
Tibia/Fíbula	10	8,7	14	12,2	8	20,0	32	27,8
Total	59	51,3	32	27,8	24	20,9	115	100,0

Tabla 4. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable raza, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Raza				Total	
	Cruce		Puro			
	n	%	n	%	n	%
Fémur	21	18,3	21	18,3	42	36,5
Húmero	3	2,6	13	11,3	16	13,9
Radio/Ulna	12	10,4	13	11,3	25	21,7
Tibia/Fíbula	13	11,3	19	16,5	32	27,8
Total	49	42,6	66	57,4	115	100,0

Tabla 5. Frecuencia de fracturas en huesos largos, según la variable localización, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Localización						Total	
	Proximal		Diáfisis		Distal			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Fémur	10	8,7	21	18,3	11	9,6	42	36,5
Húmero	2	1,7	4	3,5	10	8,7	16	13,9
Radio/Ulna	4	3,5	15	13,0	6	5,2	25	21,7
Tibia/Fíbula	3	2,6	26	22,6	3	2,6	32	27,8
Total	19	16,5	66	57,4	30	26,1	115	100,0

Tabla 6. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable tipo, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Tipo						Total	
	Simple/EA ^a		Cuña/EA-M ^b		Compleja/AM ^c		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Fémur	26	22,6	13	11,3	3	2,6	42	36,5
Húmero	10	8,7	5	4,3	1	0,9	16	13,9
Radio/Ulna	21	18,3	4	3,5	0	0,0	25	21,7
Tibia/Fíbula	22	19,1	6	5,2	4	3,5	32	27,8
Total	79	68,7	28	24,3	8	7,0	115	100,0

EA^a, extra articular; EA-M^b, extra articular – multifragmentada; AM^c, articular - multifragmentada.

Tabla 7. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable gravedad, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.

Hueso	Gravedad						Total	
	Leve		Moderado		Severo		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Fémur	18	15,7	15	13,0	9	7,8	42	36,5
Húmero	12	10,4	2	1,7	2	1,7	16	13,9
Radio/Ulna	10	8,7	14	12,2	1	0,9	25	21,7
Tibia/Fíbula	15	13,0	9	7,8	8	7,0	32	27,8
Total	55	47,8	40	34,8	20	17,4	115	100,0

DISCUSIÓN

El resultado del estudio muestra que las mayores frecuencias de fracturas se presentaron en el fémur, seguidas de la tibia/fíbula y radio/ulna; siguiendo una distribución similar a la observada en otros estudios, como el realizado en Brasil por Silva et al. (2007), donde menciona que la frecuencia de fracturas fueron 19.2% en fémur, 13.0% en tibia/fíbula y 12.2% en radio/ulna.

Martí (1999) menciona que las fracturas femorales son las fracturas de huesos largos más comunes en la clínica veterinaria diaria, y Vidane et al. (2014) mencionan que la causa más común de ello fue el atropello por vehículos debido al incumplimiento de las disposiciones legales vigentes de protección hacia los animales; en tanto que Kumar et al. (2007) indican que el fémur es el hueso más afectado debido a que durante el esfuerzo de escapar, terminan exponiendo las extremidades posteriores a la fuerza principal del impacto.

La mayor frecuencia de fracturas fue en machos sobre hembras; de la misma manera a lo descrito por Vidane

et al. (2014). Se indica que una de las causas de esta distribución estaría asociado a la búsqueda de hembras en celo en épocas de mayor actividad reproductiva y la lucha entre estos; lo que predispone a una mayor vulnerabilidad a ser golpeado por vehículos de motor.

Con respecto a la edad, la incidencia de fracturas fue mayor en animales jóvenes; Vidane et al. (2014) al respecto menciona una mayor frecuencia de fracturas en animales menores a los dos años (56,7%); debido al hecho de que presentan estructuras óseas frágiles en desarrollo y la incapacidad o destreza para evitar traumas; siendo el fémur el más afectado (Déjardin y Cabassu, 2005). En tanto que Simón et al. (2010) relaciona este hecho también a sus actividades lúdicas y la poca costumbre a los riesgos de su entorno.

El mayor porcentaje de fracturas correspondió a perros de tamaño pequeño seguidos de mediano y grande. Sin embargo, Johnson (2013) afirma que el tamaño del perro no es una condición predisponente para la presentación de fracturas. Pero en contraste, Libardoni et al. (2016) presenta una incidencia mayor de perros pequeños (57%), respecto a medianos y grandes, probablemente relacionado con el aumento

de población de perros de este tamaño que residen en departamentos.

A su vez Milovancev y Ralphs (2004) mencionan que la mayor susceptibilidad de estos perros de tamaño pequeños es debido a que presentan baja cobertura muscular en las extremidades, y por tanto son mucho más propensos a fracturas en el esqueleto apendicular. En tanto que Franch et al. (2007), menciona sobre la fragilidad de los huesos en caninos de tamaño pequeños y que existe un factor predisponente tras sufrir traumatismos de intensidad mínima, como caídas desde poca altura, golpes ocasionados por otros perros o simplemente contra objetos como puertas y similares de origen fracturas. Asimismo, las fracturas se presentaron mayormente en caninos de raza pura respecto a caninos mestizos. Al respecto Piras, Cappellari, Peirone y Ferretti (2011) relacionan que existe una mayor población de las razas pequeñas y estas tienen una mayor incidencia de fracturas por el resultado de un traumatismo menor, como se describió en animales de tamaño pequeño.

En cuanto a localización, la mayor frecuencia de fracturas se observaron en diáfisis. Este resultado también lo encuentran Terçanlıoğlu y Sarierler (2009), quienes mencionan que la distribución de fracturas de fémur se aprecian con mayor frecuencia en diáfisis (73,1%) siendo el más común el eje del fémur, considerando que las fracturas diafisarias y metafisarias son más frecuentes en adultos y las fracturas de epífisis proximal en cachorros; por las consideraciones anatómicas musculares que estos poseen.

En relación con el tipo de fractura, las simples o extra articulares son las que se presentaron con mayor frecuencia. Al respecto, Castillo (2005) propone que las fracturas independientemente de la causa, ya sea por atropello, caídas o golpes; va a estar influenciada por las condiciones individuo tales como nutrición y conformación, considerando estas fundamentales para la resistencia del hueso; en tanto McCartney y Mac Donald (2006) citan que los factores que influyen en el resultado final de un evento traumático se relacionan a la causa, el alcance y la distribución de la energía cinética que se ejerce sobre el individuo; siendo el área diafisaria la más afectada; pudiendo concluirse que las fracturas son el resultado final de la interrelación de estas causas, condiciones y factores.

La gravedad leve de las fracturas fue la más frecuente. Al respecto, Ruíz del Pino et al. (2013) afirma que

el factor fundamental es un único traumatismo cuya violencia es capaz de desencadenar una fractura de diferente intensidad; por lo que su gravedad es directamente proporcional a la violencia del traumatismo causal; por lo que la mayor parte de caninos buscan evadir el origen del traumatismo, aminorando la intensidad.

Si bien evaluación es únicamente a partir de imágenes radiográficas, no considerando la causa de la lesión, evaluación clínica de paciente y el daño originado en los tejidos blandos adyacentes; este estudio constituye una base para proponer protocolos de resolución quirúrgica adecuada a las características de las fracturas más frecuentes en los huesos largos apendiculares; así como establecer medidas preventivas a las causas más comunes que originan estas patologías en los caninos.

CONCLUSIONES

El estudio concluye que los animales jóvenes fueron los más afectados en relación con las diferentes lesiones traumatológicas y el fémur fue el hueso largo más afectados por fracturas en todos los criterios evaluados. Los caninos machos jóvenes presentaron una mayor frecuencia de fracturas en relación a las presentadas por caninos hembras. Las fracturas de huesos largos afectaron con mayor frecuencia a los perros de tamaño pequeño, comparados con los perros de tamaño mediano y grande, siendo las fracturas más comunes las diafisarias, con mayor frecuencia de afectación del fémur; siendo las fracturas de tipo simples extraarticular y las de gravedad leve las más frecuentes.

Correspondencia:

Ricardo Grandez Rodríguez
Correo electrónico: ricardo.grandez@upch.pe

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agut, A., Sanchez, M., Lasaosa, J., & Laredo, F. (1992). Diagnóstico general del Sistema Óseo. En: A. Agut. *Radiodiagnóstico de pequeños animales*. (p 96 - 99). Madrid, España: McGraw Hill.
2. Augat, P., Morgan, E.F., Lujan, T.J., & Mac Gillivray, T.J. (2014). Imaging techniques for the assessment of fracture repair. *Injury*, 45(S2), 16-22.
3. Asma, B., Abdellatif, B., Mohamed, H., Mokhtar, H., & Hamza, R. (2014). Reparación ósea mediante el uso de fijación intramedular en perros. *Open Access Library Journal. Algeria*, 1, 1 - 6.

4. Castillo, S. (2005). Análisis de la casuística de las fracturas y sus aspectos terapéuticos del esqueleto apendicular en caninos. Tesis Médico Veterinario. Ciudad de México: Universidad Veracruzana de México.
5. Cavero, F., & Fernández, V. (2005). Utilización del acrílico dental (metil metacrilato) como barra estabilizadora-conectora para reducciones cerradas en fracturas de tibia/peroné o radio/cúbito en caninos. *Rev Inv Vet Perú*, 16 (1), 17-23.
6. Chen, H.B., Wang, Z.G., Xiao, K., Chu, T.W., Qiu, J., Zhang, L., & Zhou, J.H. (2010). X-ray observation on how axial compression stimulates tibial fracture healing. *Chin J Traumatol*, 13(6), 323-8.
7. Dávila, R., Fernández, V., Chavera, A., & Díaz, D. (2002). Frecuencia de displasia de cadera en caninos rottweiler mayores de un año de edad. *Rev Inv Vet Perú*, 13(1): 32-37.
8. Déjardin, M., & Cabassu, J. (2005). Fracturas femorales en caninos inmaduros. *Rev AO Vet Estados Unidos*, 18 (2), 39 - 43.
9. Franch, J., Fontecha, P., Font, C., Sanna, M., Díaz, M., & Durall, I. (2007). Fijador externo acrílico con tornillos percutáneos para el tratamiento de fracturas de huesos largos en perros miniatura. *Rev Clin Vet Peq Anim*, 27(2), 127-136.
10. Hernández, J., Marín, A., & Cruz, A. (2012). Revisión Bibliográfica del Diagnóstico Radiológico de Fracturas Patológicas. *Rev Med de Costa Rica y Centro América*. 69(603): 435 - 442.
11. Johnson AL. (2013). Fundamentals of orthopedic surgery and fracture management. En: T.W. Fossum, (Edit.). *Small Animal Surgery*. (4th Ed; pp 1033-1105). St Louis: Elsevier Mosby.
12. Kumar, K., Mogha, I.V., Aithal, H.P., Kinjavdekar, P.; Amarpal, Singh G.R.,...Kushwaha R.B. (2007). Occurrence and pattern of long bone fractures in growing dogs with normal and osteopenic bones. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 54 (9), 484-490.
13. Libardoni, R., Callegaro, G., Oliveira, C., Schimites, P., Scussel, J., Soares, C.,...Raiser, A. (2016). Fracturas apendiculares de etiología traumatológica en perros. *Rev Ciencia Rural*, 46 (3), 542 - 546.
14. Martí, J. (1999). Opciones quirúrgicas en fracturas femorales conminutas. *Rev AVEPA Estados Unidos*, 19 (3), 181-187.
15. Milovancev, M., & Ralphs, S.C. (2004). Radius/ulna fracture repair. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19 (3), 128-133.
16. Mc Cartney, W.T., & Mac Donald, B.J. (2006). Incidence of non-union in long bone fractures in 233 cats. *Intern J Appl Res Vet Med*, 4 (3), 209-212.
17. Pacio-Castillo, B., Del Ángel-Caraza, J., Quijano-Hernández, I.A., & Victoria-Mora, J.M. (2014). *Análisis retrospectivo de las principales fracturas en perros atendidos 2014*. Memorias del Seminario de Residentes de la Especialidad en Medicina y Cirugía en Perros y Gatos, Generación 2013-2015. Del HVPE-FMVZ-UAEMEX. Toluca, México.
18. PetPlace. (2016). *American Kennel Club (AKC) Breeds by Size*. Phoenix: PetPlace. Recuperado de: <https://www.petplace.com/article/dogs/pet-care/american-kennel-club-akc-breeds-by-size/>
19. Piermattei, D., Brinker, W., & Flo, G. (1999). Fracturas: Clasificación, diagnóstico y tratamiento. En: D. Piermattei. *Ortopedia y reparación de fracturas de pequeños animales*. (p 25- 29.). Madrid, España: McGraw Hill.
20. Piras, L., Cappellari, F., Peirone, B., & Ferretti, A. (2011). Tratamiento de fracturas del radio ulna distal en caninos raza toy con fijación externa circular. *Rev Veterinaria y ortopedia y traumatología comparativa*, 24 (3), 1-33.
21. Rozen, N., Lewinson, D., Bick, T., Jacob, Z., Stein, H., & Soudry, M. (2007). Fracture Repair: Modulation of fracture-callus and mechanical properties by sequential application of IL-6 following PTH 1-34 or PTH 28-48. *Bone*, 41, 437 - 445.
22. Siqueira, R., Siragusi, R., Scorsato, M., Souza, J., & Franco, R. (2015). Estudio retrospectivo de fracturas en huesos largos en perros asistido durante el periodo de 2006 - 2013 de la Universidad de Marília - SP / Brasil. *Revista Portuguesa de ciencias veterinarias*, 110 (593-594), 94-98.
23. Silva, W.G., Muzzi, L.A., Reis, I.A.R., Sampaio, G.B., Muzzi, R.A.L., & Melo, D.G. (2007). *Fraturas ósseas em cães e gatos: estudo retrospectivo*. XVI Congresso de pós-graduação da UFPA. Anais.
24. Simón, S., Ganesh, R., Ayyappan, S., Rao, G., Suresh, R., & Kundave, V. (2010). Incidencia de fracturas de extremidades pélvicas en perros: Estudio de 478 casos. *Veterinary World India*, 3 (3), 120-121.
25. Tembhumne, R., Gahlod, B., Dhakate, M., Akhare, S., Upadhye, S., & Bawaskar, S. (2010). Manejo de fractura femoral con el uso de clavija de cuerno en canino. *Veterinary World India*, 3 (1), 37 - 41.
26. Tercanlioglu, H., & Sarierler, M. (2009). Fracturas de fémur y opciones de tratamiento en perros. *Rev Medicina veterinaria Turquía*, 42 (2), 98-101.
27. Unger, M., Montavon, P.M., & Heim, U.F.A. (1990). Classification of fractures of the long bones in the dog and cat: Introduction and clinical application. *Vet Comp Othop Trauma*, 3,41-50.
28. Vidane, A., Joao, M., Mota, J., Santos, J., Harun, M., & Ambrósio, C. (2014). Incidencia de fracturas en caninos y felinos de la ciudad de Maputo. *Rev Ciencia animal de Brasil*, 15 (4), 490-494.
29. Zaera, J. (2013). Clasificación de las fracturas. En: J. Zaera. *Traumatología en pequeños animales*. (p 14 - 26). Madrid, España: Servet.