



UTILIDAD DEL ÁREA DE LA SILUETA CARDIACA EN HURONES INFECTADOS POR *DIROFILARIA IMMITIS*

Mohr Peraza E¹, Matos JI¹, García-Rodríguez SN¹, Costa-Rodríguez N¹, Carretón E¹, Montoya-Alonso JA¹.

¹Medicina Interna, Facultad de Veterinaria, Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias (IUIBS), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

El hurón (*Mustela putorius furo*) es un pequeño mamífero carnívoro perteneciente a la familia *Mustelidae* y se clasifica como un Nuevo Animal de Compañía (NAC). Su popularidad como mascota ha aumentado notablemente en los últimos años debido a su naturaleza social y a la capacidad de establecer vínculos estrechos con sus propietarios. Investigaciones recientes indican que los hurones son susceptibles a diversas enfermedades cardiopulmonares. En cuanto a la dirofilariosis cardiopulmonar, los hurones pueden desarrollar el ciclo biológico completo del parásito, de manera similar a los perros (van Zeeland y Schoemaker, 2022). Estudios previos revelan que los hurones tienen una susceptibilidad del 100% a la infección experimental, similar a la de los perros, y una tasa de recuperación del 34-54%, que es menor que en los perros pero considerablemente mayor que el 6% observado en los gatos (Simón *et al.*, 2005).

En la actualidad, existen diversas medidas radiográficas para la evaluación de las estructuras cardiovasculares en medicina veterinaria, las cuales han mejorado el diagnóstico y el manejo de la dirofilariosis cardiopulmonar en perros y gatos. Sin embargo, hay pocos estudios centrados en los cambios radiológicos en el corazón de los hurones infectados por *D. immitis*. Por ello, se propone evaluar radiológicamente el área de la silueta cardíaca (AREA-POL) (Gutiérrez *et al.*, 2022) en hurones sanos y en aquellos infectados por *D. immitis*, con el fin de valorar los cambios patológicos y su utilidad diagnóstica en esta enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS:

En este estudio participaron un total de 18 hurones domésticos que acudieron para la realización de pruebas de rutina. Los criterios de inclusión fueron tener una edad superior a 6 meses y no haber tomado medidas profilácticas frente *D. immitis* con anterioridad.

Los exámenes radiológicos se realizaron empleando las proyecciones dorsoventral y laterolateral derecha (Bennett HFQ-600P, North Carolina, USA). Posteriormente se procedió al análisis de las imágenes usando el software de imagen médico Horos (The Horos Project & OsiriX Team, Annapolis, MD USA). Las radiografías de tórax se realizaron sin sedación, para evitar alteraciones cardiovasculares y para garantizar la seguridad cardiovascular de los animales. Además, se realizó un examen físico general y una anamnesis completa. Se evaluó el área de la silueta cardíaca (AREA-POL) en ambas proyecciones empleando protocolos previamente descritos en mustélidos (Gutiérrez *et al.*, 2022). El área cardíaca de polígono en las proyecciones dorsoventral y laterolateral derecha se creó utilizando la herramienta de polígono del software Horos. Se midió colocando puntos delimitando la silueta del corazón, al marcar el área de esta manera el software proporciona un valor de la superficie cardíaca en centímetros cuadrados.

Se obtuvieron muestras de sangre para su posterior análisis mediante prueba inmunocromatográfica comercial para la detección de antígenos de *D. immitis* (Urano test Dirofilaria®, Urano Vet SL, Barcelona, Spain). Posteriormente, todos los hurones fueron examinados ecocardiográficamente para la posible detección de parásitos adultos (Vivid iq, General Electrics, Boston, MA, USA).

Se empleó el software SPSS Versión 25.0 para realizar el estudio estadístico, utilizando el test U de Mann-Whitney, siendo el nivel de significancia establecido en 5%.

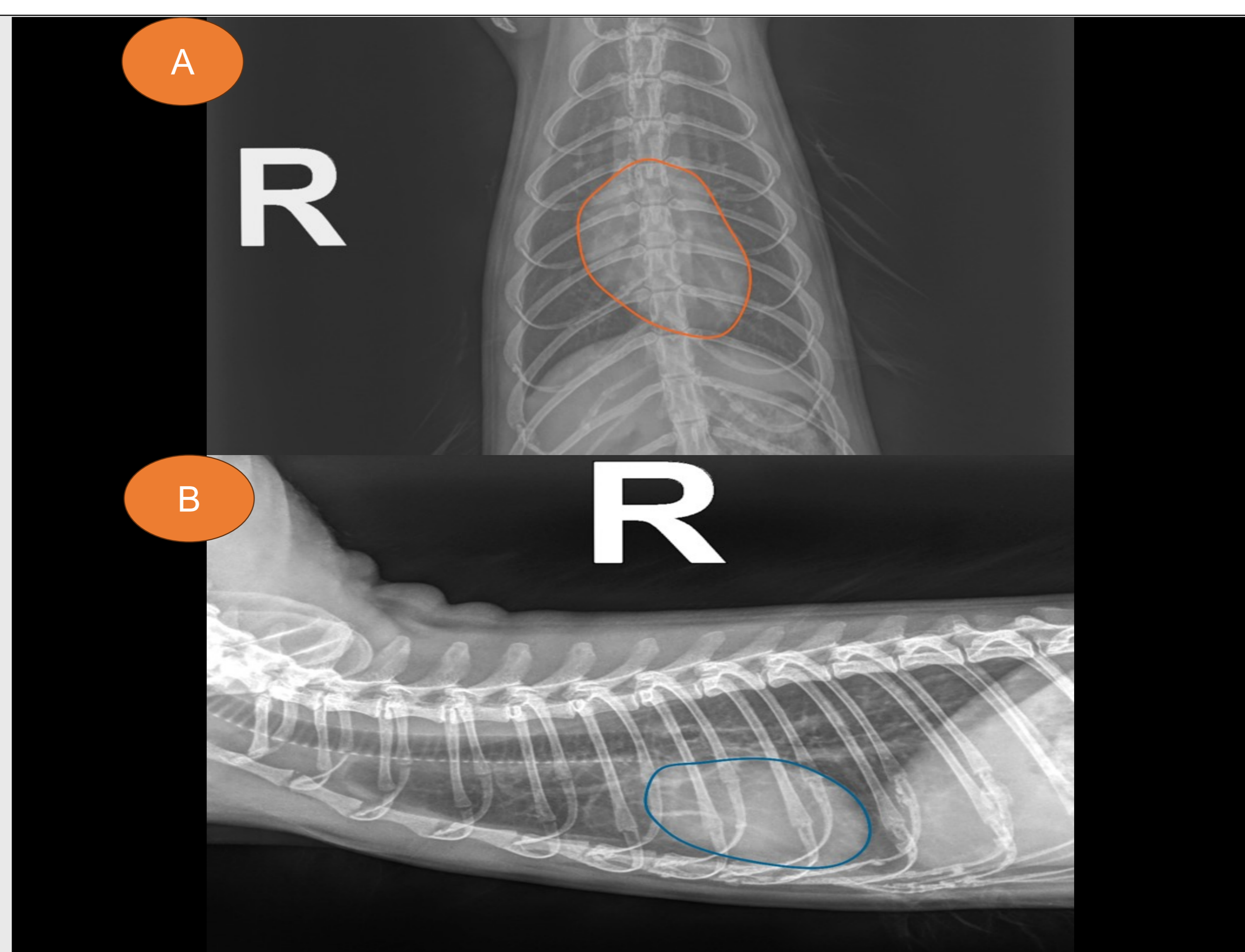


Figura 1. A) Imagen de rayos X en proyección dorsoventral (DV) del tórax de un hurón infectado por *D. immitis* donde se muestra una medición del área cardíaca de polígono (R, derecha). B) Imagen de rayos X en proyección laterolateral (LL) del tórax de un hurón infectado por *D. immitis* donde se muestra una medición del área cardíaca de polígono (R, derecha).

RESULTADOS:

De los hurones estudiados, 6/18 presentaron un resultado positivo a la detección de antígenos de *D. immitis* y presencia de gusanos adultos observados ecocardiográficamente (grupo 1), mientras que 12/18 hurones fueron seronegativos y mostraron ausencia de estructuras ecográficas compatibles con *D. immitis* (grupo 2).

En la tabla 1 se reflejan las medidas obtenidas en los dos grupos analizados. Se observaron diferencias significativas en el AREA-POL, siendo mayor en animales infectados ($P < 0.05$ en ambas proyecciones).

ANIMALES NEGATIVOS 12/18	DV	LL
MED	6,0 cm ²	6,2 cm ²
SD	2,7	2,2
ANIMALES POSITIVOS 6/18		
MED	9,4* cm ²	7,0* cm ²
SD	2,4	1,2

Tabla 1. Medidas radiológicas en hurones sanos (superior) y enfermos (inferior). LL, laterolateral; DV, dorsoventral; MED, media aritmética; SD, desviación estándar; U-MW, test estadístico de U de Mann Whitney. * P value < 0.05 (U-MW)

CONCLUSIONES:

En este estudio, se observó que los hurones infectados presentaban una media del área cardíaca de $9,4 \pm 2,4$ cm² en proyección dorsoventral (DV) en comparación con $6,0 \pm 2,7$ cm² en hurones sanos, y $7,0 \pm 1,2$ cm² en proyección laterolateral (LL) frente a $6,2 \pm 2,2$ cm² en hurones sanos. Un estudio previo, estableció valores de área cardíaca en hurones sanos de $6,88 \pm 0,68$ en machos y $4,35 \pm 0,35$ cm² en hembras en proyección laterolateral, y $7,57 \pm 0,88$ en machos y $4,79 \pm 0,66$ cm² en hembras en proyección dorsoventral (Gutiérrez *et al.*, 2022). Sin embargo, dado que los pacientes del presente estudio no fueron separados por sexo debido al bajo número de animales estudiados, no es posible comparar los resultados con los de Gutiérrez *et al.* (2022).

Los resultados en hurones infectados muestran cambios radiográficos que pueden deberse a la sobrecarga de volumen que se produce en las cámaras cardíacas derechas debido a la presencia de vermes adultos de *D. immitis*, lo que explicaría un aumento del área de la silueta cardíaca, similar a lo observado en perros y gatos con dirofilariosis (So *et al.*, 2024). En la especie canina, la presencia de *D. immitis* conduce a un incremento notable del área cardíaca en las etapas más avanzadas de la enfermedad (So *et al.*, 2024), junto con una dilatación significativa de las arterias pulmonares a medida que los parásitos llegan a ellas (Tudor *et al.*, 2014). Dado el menor tamaño corporal de los hurones en comparación con los perros, la carga parasitaria relativa es considerablemente mayor en los hurones, lo que sugiere que los efectos asociados con las etapas crónicas podrían manifestarse antes que en los perros.

Por todo esto, las mediciones radiográficas analizadas podrían desempeñar un papel crucial en el diagnóstico y la evaluación clínica de hurones en áreas endémicas, lo cual es fundamental para la gestión de esta enfermedad en una especie que ha sido poco estudiada hasta ahora. Se resalta la necesidad de realizar estudios más amplios, con muestras más grandes y considerando la variabilidad entre razas y sexos, para obtener resultados más precisos y mejorar nuestra comprensión de la cardiomegalia inducida por *D. immitis* en hurones.

REFERENCIAS:

- Gutiérrez A, Ezquerro L.J., Rodríguez P.L., Jiménez J. Cardiac Radiographic Measurements in Ferrets Using the OsiriX MD Programme. *Front Vet Sci*, 2022; Jan 10, 8:795947.
- McCall J. W. Dirofilariosis in the domestic ferret. *Clin tech small ani pract*. 1998; 13: 109–112.
- So J., Chung J., Je M., Kang K., Choi J., & Yoon J. Development and feasibility of new cardiac measurement method using vertebral heart area ratio in dogs. *J Vet Med Sci*, 2024; 86(1), 28–34.
- Tudor N., Ionita L., Tapaloga D., Tudor P., Ionita C. & Vlagioiu C. Radiographic cardiopulmonary changes in dogs with heartworm disease. *Rom. Biotechnol. Lett*. 2014; 19(6): 9918-9924.
- Van Zeeland Y. R. A., Schoemaker N. J. Ferret Cardiology. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2022; 25: 541–562.