

Comunicación

Descripción anatomopatológica de un caso de traumatología en puercoespín (*Coendou rufescens*)

Pathological description of a case of traumatology in porcupine (*Coendou rufescens*)

Santiago Duque-Arias^{1*}, José L. Caraballo Ávila¹, Daisy A. Gómez-Ruiz¹

RESUMEN

El puercoespín *Coendou rufescens* es un roedor de hábitos arborícolas y locomoción trepadora, pero pueden desplazarse con facilidad en el suelo de manera ocasional, lo cual los hace vulnerables a las colisiones por atropellamiento en áreas naturales inmersas en zonas urbanas con alto flujo vehicular. En este trabajo se presenta el caso de atropellamiento de un puercoespín macho adulto en el norte de la Cordillera Central de Colombia, mediante la implementación de una evaluación radiográfica y *post mortem*. El estudio radiológico evidenció múltiples fracturas a nivel de cráneo, extremidades anteriores, parrilla costal derecha y los cuerpos vertebrales. La necropsia mostró múltiples lesiones en el sistema tegumentario, músculo esquelético y sistema nervioso, incluyendo la presencia de politraumatismo en cabeza y cuello, con pérdida de la parte superior del cráneo y la ruptura del corazón a nivel de ambos atrios. Los hallazgos más importantes incluyeron el estallido cardíaco y la fragmentación del cráneo, siendo difícil establecer la causa específica de muerte.

Palabras clave: necropsia, Eretizontidae, medicina forense, radiografía

¹ Grupo GINVER, Facultad de Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Remington, Colombia
* E-mail: santiago.duque@uniremington.edu.co

Recibido: 29 de junio de 2022

Aceptado para publicación: 11 de febrero de 2023

Publicado: 28 de abril de 2023

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The porcupine *Coendou rufescens* is a rodent with arboreal habits and climbing locomotion, but they can move easily on the ground occasionally, which has made them vulnerable to collisions due to being run over in natural areas immersed in urban areas with high traffic flow. This paper presents the case of an adult male porcupine being run over in the north of the Central Cordillera of Colombia, through the implementation of a radiographic and *post mortem* evaluation. The radiological study showed multiple fractures at the level of the skull, forelimbs, right rib cage, and vertebral bodies. The necropsy showed multiple injuries to the integumentary system, musculoskeletal system, and nervous system, including the presence of polytrauma to the head and neck, with loss of the upper part of the skull and heart rupture at the level of both atria. The most important findings included cardiac burst and skull fragmentation, making it difficult to establish the specific cause of death.

Key words: necropsy, Eretizontidae, forensic medicine, radiography

INTRODUCCIÓN

El puercoespín *Coendou rufescens* es una especie de roedor sudamericano, distribuido en la región Andina de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador (Narváez-Romero *et al.*, 2018). Las especies del género *Coendou* son herbívoros, arborícolas y con comportamiento de locomoción trepador (Candela *et al.*, 2017). Morfológicamente, se caracterizan por su tamaño pequeño (320-515 mm largo total), con cola prensil menor al 40% del largo total del cuerpo y un cráneo no inflado en la región frontal (Alberico *et al.*, 1999; Voss, 2015). Su cuerpo es densamente espinoso. La base de las espinas de color amarillo o anaranjado, la región ventral, mentón y la garganta presentan un color marrón pálido, la región del dorso es de marrón negruzco a casi negro, en tanto que la cola y patas pueden presentar una coloración negra a gris oscura y con o sin manchas en la frente (Tirira, 2007).

El puercoespín, a pesar de ser una especie de hábitos arborícolas, puede desplazarse con facilidad en el suelo (Ramírez-Chaves *et al.*, 2020), por lo que no es ajena a la problemática del atropellamiento. Las ca-

rrteras tienen un impacto negativo en la conservación de la fauna silvestre, debido a que afecta las rutas naturales de movimiento de los mamíferos terrestres, genera degradación y aislamiento de los ecosistemas, permiten la colonización de especies invasoras y directamente aumenta el índice de mortalidad por colisiones vehiculares (Gallego-Rodríguez *et al.*, 2019; Payán *et al.*, 2013). En el Valle de Aburrá, *C. rufescens* registra una frecuencia del 5.7% de atropellamiento (Delgado-V, 2014), siendo esta zona uno de los ecosistemas más biodiversos de la región. Sin embargo, la transformación de áreas rurales y el incremento en el tránsito vehicular, la convierten en sitios con altos índices de atropellamiento de fauna silvestre (Delgado-V, 2007, 2014; Bedoya-V *et al.*, 2018).

Los especímenes que pueden ser recuperados después de la colisión con vehículos han llegado a convertirse en una fuente importante de información biológica en diferentes grupos de fauna. La información derivada de especímenes atropellados proporciona datos sobre la distribución y conservación de las especies afectadas, además de documentar aspectos de su biología poco conocidos, incluyendo su anatomía (Lozada-Gallegos *et al.*, 2020; dos Santos *et al.*, 2021). El estudio

post mortem de especímenes facilita la obtención de imágenes de referencia, como por ejemplo radiografías, como apoyo para identificar aspectos no perceptibles durante la necropsia, complementando el estudio forense (Massad *et al.*, 2016; Arguedas *et al.*, 2019; Gallego-Rodríguez *et al.*, 2019). Adicionalmente, se facilita la recolección de otros tejidos o materiales, como contenido estomacal, heces, raspados intestinales, que se convierten en una fuente primaria de información sobre la circulación de agentes patógenos en las poblaciones naturales, siendo altamente relevante en el contexto de la salud pública (Richini-Pereira *et al.*, 2010).

REPORTE DEL CASO

Procedencia del Especimen

El individuo estudiado fue identificado como *Coendou rufescens*, principalmente por sus características morfológicas externas, proporción cuerpo-cola y por los registros de distribución de la especie para la localidad en la que fue encontrado. El espécimen correspondía a un macho aparentemente adulto, que fue reportado como atropellado en la Vía El Escobero del municipio de Envigado (Antioquia, Colombia) por una entidad ambiental de dicho municipio. El espécimen fue recolectado y congelado para la necropsia en la unidad Forense de la Corporación Universitaria Remington. La Corporación cuenta con el aval para la recolección de especímenes de fauna silvestre con fines de investigación científica no comercial, avalado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en la Resolución 00652 de 13 de abril de 2020.

Evaluación Radiográfica

Se hizo un estudio radiográfico con un equipo Diagnostic X-Ray Unit modelo VET RAY 4 O (USA) y un digitalizador de imagen Digital Flat Panel Detector (iRay Technology) modelo Venu 1417v-PSI. Se

posicionó al espécimen para la toma del aspecto lateral derecho (Lder) para la evaluación del esqueleto axial. Además, se tomaron vistas dorsoventral y ventrodorsal (DV y VD). Al igual que en la investigación de Zapata *et al.* (2021). La calibración del equipo y el cálculo de kilovoltaje y miliamperaje se basaron en la regla de Santes, la cual dicta que el valor resultante de la medición de la estructura a radiografiar (en centímetros), es multiplicada por dos (2) y se le suman 30, 40 o 50 como constantes para abdomen, hueso y tórax, respectivamente (Regla resultante: $Kv = cm \times 2 + (30)$, en el caso del abdomen).

Se observaron múltiples fracturas en el cráneo, lo que hizo irreconocible las piezas que lo componían. Solo se pudo diferenciar la parte rostral del maxilar que posee la dentadura superior con evidente fractura del hueso incisivo. Las mandíbulas unidas por la sínfisis se observaron fuera de posición con fractura transversal en incisura mandibular y aparente pérdida de cóndilos; lo que sugiere ser la bulla timpánica se pudo diferenciar en la radiografía lateral (Figura 1A). Es evidente el desprendimiento de la cabeza de la región cervical, observando la vértebra C1 fuera de su contacto condilar occipital, y fracturada.

En la Figura 1B se observó un evidente mal posicionamiento de la escápula izquierda, la cual se encuentra desplazada cranealmente a la región cervical, sugiriendo desgarró y desprendimiento completo de la sinsarcosis natural de este punto. También se observó fractura clavicular del mismo miembro. Se aprecian al menos tres fracturas evidentes en la escápula izquierda en la porción media dorsal. También se observó una fractura longitudinal en el cuerpo vertebral de C7. Se hallan múltiples fracturas costales bilaterales principalmente en la parrilla costal derecha, casi en la totalidad de esta última (Figura 1C). No se evidenció la silueta cardiaca, y la silueta traqueal torácica y cervical pueden apreciarse parcialmente. Adicionalmente, se observó atelectasia pulmonar con mayor acento en hemitórax derecho, y

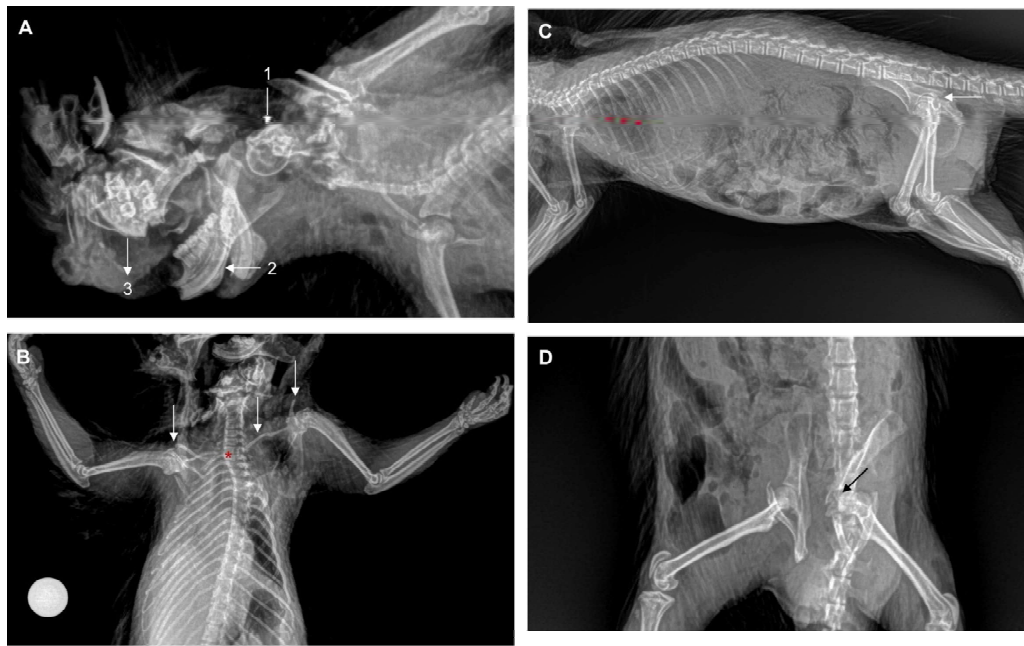


Figura 1. Imágenes radiográficas del individuo de *C. rufescens* atropellado que evidencia estructuras anatómicas fuera de su posición normal y múltiples fracturas. A. Vista Lateral derecha del cráneo 1. Bulla timpánica, 2. Mandíbula, 3. Maxilar. B. Vista dorsoventral de tórax. Las flechas muestran puntos de fractura clavicular en ambos miembros anteriores. Se observa desplazamiento escapulohumeral izquierdo, Fractura longitudinal en cuerpo vertebral C7. C. Vista Lateral derecha de columna, abdomen y pelvis. Fracturas en costillas 4, 5 y 6. La flecha muestra punto de fractura acetabular izquierda. D. Vista dorsoventral de pelvis con fractura acetabular izquierda (flecha negra)

enfisema subcutáneo inguinal izquierdo y patrón gaseoso difuso en parche dentro del abdomen, asociado a descomposición cadavérica o neumoperitoneo postraumático. El estudio permitió identificar fractura acetabular izquierda en el hueso coxal (Figura 1D).

Evaluación Anatomopatológica

El individuo medía 53 cm de largo, desde la cabeza hasta el final de la cola. Se encontraron múltiples lesiones que involucran el sistema tegumentario, músculo esquelético y sistema nervioso (Figura 2A). Se identificó politraumatismo en la cabeza y cuello, con pérdida de la parte superior del cráneo (a partir de la maxila), lo que no permitió la evaluación de las vías aéreas superiores, ojos,

anexos oculares y el encéfalo. Se observaron múltiples fracturas mandibulares, con el desprendimiento de múltiples piezas dentarias (Figura 3). Adicionalmente, se evidenciaron múltiples perforaciones en el cuello y en la zona perianal, permitiendo una comunicación con la cavidad pélvica.

En el proceso de necropsia se realizó un corte primario por la línea media desde el ano hasta el cuello. Se ingresó a la cavidad abdominal y torácica. Para esta última se realizó un corte en forma de escudo en la parrilla costal y se incidió ligeramente el cuello hasta ubicar la tráquea y el esófago. Gran parte de la cavidad oral estaba ausente, incluyendo el seccionamiento de la lengua, pérdida de múltiples piezas dentarias (se encontraron cuatro piezas libres) (Figura 3A y 3B)

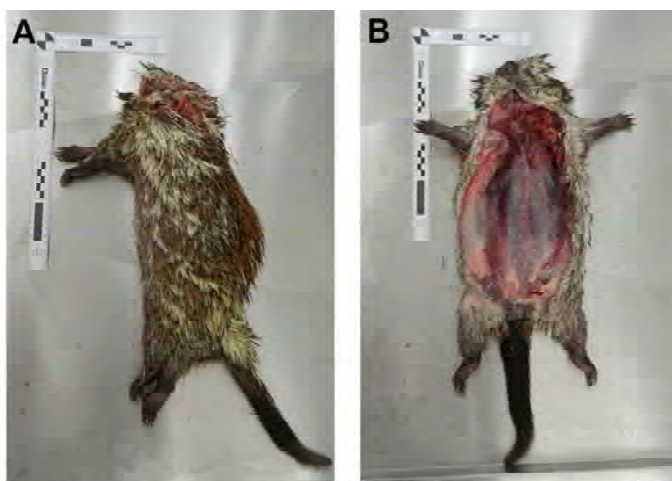


Figura 2. Puerco espín *Coendou rufescens*. A. Vista lateral. Se observan múltiples lesiones que involucran el cráneo y cuello del espécimen. B. Corte primario

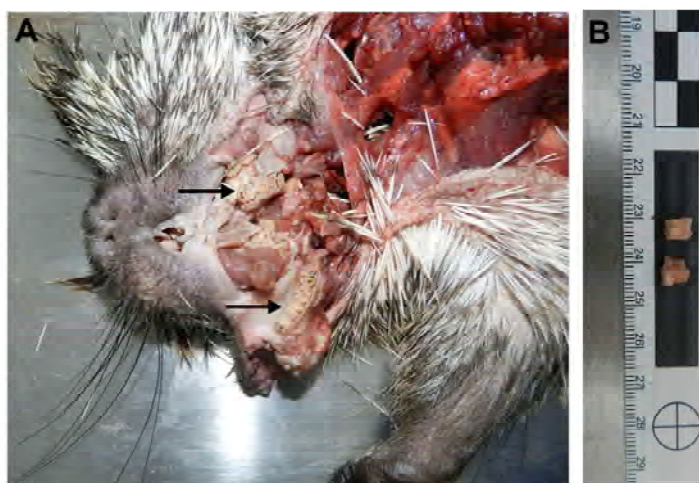


Figura 3. Plano ventral de la lesión craneal de *Coendou rufescens*. A. Se evidencia una lesión que compromete desde el cuello hasta la base de la boca. Se pueden observar las piezas dentales (Flechas negras). B. Dos de las cuatro piezas dentales encontradas libres en el cadáver

y varias perforaciones en el esófago. En el estómago se observó escaso alimento digerido y los intestinos presentaban contenido en proceso de putrefacción.

En la inspección del sistema cardiovascular se observó hemorragia severa en la cavidad torácica, con presencia de escasos coágulos formados *post mortem*. Se evidenció la ruptura del corazón a nivel de ambos

atrios (Figura 4). Los pulmones presentaban coloración rojiza oscura difusa.

Otros sistemas que presentaron cambios que no se relacionaron con la causa de muerte incluyó al sistema urinario, que presentó la relación corticomedular conservada de ambos riñones; sin embargo, el riñón derecho mostró una coloración ligeramente parda de la corteza. En el lumen de la vejiga se

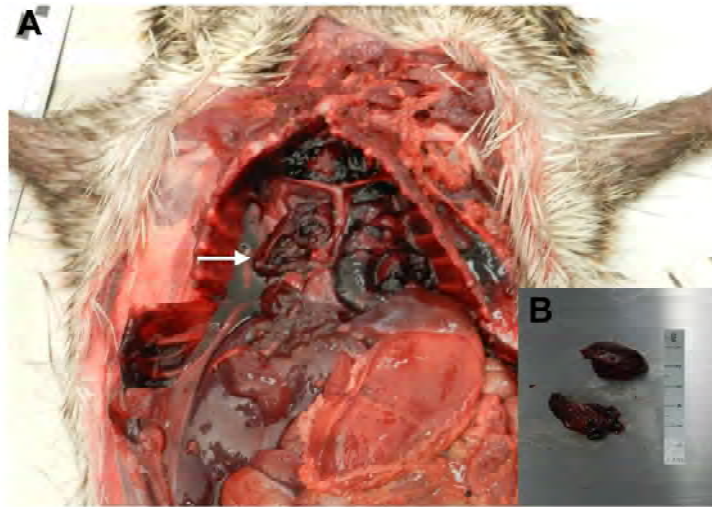


Figura 4. Cavidad torácica del *Coedou rufescens*. A. Se evidencian múltiples coágulos en la cavidad torácica y porción de corazón (Flecha blanca). B. Porciones de atrio encontrados libres en la cavidad torácica

evidenciaron dos estructuras irregulares, de coloración parda, ambas de aproximadamente 0.5 x 0.3 cm, compatibles con urolitos. El bazo estaba ligeramente pálido.

DISCUSIÓN

Los accidentes vehiculares con fauna silvestre son eventos comunes y representan uno de los principales factores de mortalidad de mamíferos terrestres (Barthelmess y Brooks, 2010). La mayor parte de los reportes enfocan esta problemática desde el ámbito epidemiológico, determinando la proporción de especies afectadas, y son muy pocos los que analizan los casos individuales, como el análisis *post mortem* (Arguedas *et al.*, 2019; Gallego-Rodríguez *et al.*, 2019). Este es el primer reporte en Colombia que desarrolla el caso de un puercoespín (*Coendou rufescens*) desde una evaluación *post mortem* y radiográfica.

El espécimen sufrió lesiones principalmente en el tren anterior, afectando el cráneo, tórax y extremidades anteriores. De forma similar, Arguedas *et al.* (2019), al evaluar las lesiones en 10 osos hormigueros atropellados (*Tamandua mexicana*), indicaron 61% de lesiones en el tren anterior. Hallazgos similares fueron encontrados por Gallego-Rodríguez *et al.* (2019) en una zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*). Sin embargo, en estudios donde se incluyen otras especies de mamíferos, especialmente zorros rojos (*Vulpes vulpes*), Garcês *et al.* (2021) encontraron que la mayor frecuencia de lesiones era en el abdomen y zona pélvica. También se reporta que especies de talla mediana (1-10 kg) tienen mayor probabilidad a ser atropelladas (Barthelmess y Brooks, 2010).

Entre las lesiones de mayor importancia que se evidenciaron en el puercoespín, fue el estallido cardíaco, generado a nivel del ventrículo derecho y de los atrios (Figura 3).

El estallido cardíaco se clasifica dentro de las heridas cardíacas como cerrada o no penetrante, y se presenta principalmente en accidentes de tránsito, caídas y aplastamiento (Alvarado *et al.*, 2014). Según la clasificación en cardiología humana de la Asociación Americana de Cirugía y Trauma (Alvarado *et al.*, 2014; Hanschen *et al.*, 2015), la lesión presentada en el puercoespín se podría clasificar como grado V, siendo el máximo grado el VI.

El reconocimiento de la anatomía del cráneo y del encéfalo es fundamental para emitir juicio forense frente a un caso de traumatismo craneoencefálico, así como los patrones de lesión generados por trauma (Dempsey y Blau, 2020). El mecanismo del trauma que concuerda con los hallazgos radiológicos y patológicos sugieren compresión contundente en el cráneo (Sulaiman *et al.*, 2014; Ressel *et al.*, 2016; Sabes *et al.*, 2016). Si bien un aplastamiento del cráneo puede ser la causa de muerte de un animal, el estallido cardíaco también. Sin embargo, es común que los animales atropellados se vean sometidos a diferentes tipos de fuerzas que ocasionan daños igualmente diversos en sus órganos, lo que dificulta, en ocasiones, establecer la manera de muerte (Intarapanich *et al.*, 2016).

CONCLUSIÓN

- La evaluación *post mortem* en animales atropellados es un procedimiento que permite identificar el mecanismo patológico de la causa de muerte, más allá de lo evidenciado a simple vista en el cadáver.
- El análisis radiográfico es una ayuda paraclínica de gran utilidad en los animales fallecidos por politraumatismo, permitiendo complementar la información recolectada en la necropsia.

Agradecimientos

Agradecemos al médico veterinario Ricardo Zambrano Valdés por colaborar en la toma de las radiografías del espécimen y a la Unidad Forense Veterinaria de la Corporación Universitaria Remington, especialmente al decano Julio César Aguirre, por permitir la divulgación científica del caso.

LITERATURA CITADA

1. **Alberico M, Rojas-Díaz V, Moreno JG 1999.** Aporte sobre la taxonomía y distribución de los puercoespines (Rodentia: Erethizontidae) en Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc* 23: 595-612.
2. **Alvarado C, Vargas F, Guzmán F, Zárate A, Correa JL, Ramírez A, Quintero DM, et al. 2014.** Trauma cardíaco cerrado. *Rev Colomb Cardiol* 23: 49-58. doi: 10.1016/j.rccar.2015.-07.010
3. **Arguedas R, López EC, Ovares L. 2019.** Bone fractures in roadkill Northern Tamandua *Tamandua mexicana* (Mammalia: Pilosa: Myrmecophagidae) in Costa Rica. *J Threat Taxa* 11: 14802-14807. doi: 10.11609/jott.4956.-11.14.14802-14807
4. **Barthelmess EL, Brooks MS. 2010.** The influence of body-size and diet on road-kill trends in mammals. *Biodivers Conserv* 19: 1611-1629. doi: 10.1007/s10531-010-9791-3
5. **Bedoya-V MM, Arias-Alzate A, Delgado-V CA. 2018.** Atropellamientos de fauna silvestre en la red vial urbana de cinco ciudades del Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia). *Caldasia* 40: 335-348. doi: 10.15446/caldasia.v40n2.68297
6. **Candela AM, Muñoz NA, García-Esponda CM. 2017.** The tarsal-metatarsal complex of caviomorph rodents: anatomy and functional-adaptive analysis. *J Morphol* 2017: 828-847. doi: 10.1002/jmor.20678

7. **Delgado-V CA. 2007.** Muerte de mamíferos por vehículos en la vía del Escobero, Envigado (Antioquia), Colombia. *Actu Biol* 29: 229-233. doi: 10.17533/udea.acbi.329342
8. **Delgado-V CA. 2014.** Adiciones al atropellamiento vehicular de mamíferos en la vía de El Escobero, Envigado (Antioquia), Colombia. *Rev EIA* 22: 147-153. doi: 10.14508/reia.2014.11.22.147-153
9. **Dempsey N, Blau S. 2020.** Evaluating the evidentiary value of the analysis of skeletal trauma in forensic research: a review of research and practice. *Forensic Sci Int* 307: 110140. doi: 10.1016/j.forsciint.2020.110140
10. **dos Santos AC, Pereira AT, Correa J, Rorato AM, Santos L, Alves R, Neves JG, et al. 2021.** Parasites in road-killed wild felines from North of Paraná state, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 30: e016320. doi: 10.1590/S1984-296120-201090
11. **Gallego-Rodríguez RS, Leysner-Tavera J, Aguirre JC. 2019.** Fractura mandibular múltiple en una zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), estudio radiológico forense. *Rev Colomb Cienc Anim Recia* 11: 682. doi: 10.24188/recia.v11.n1.2019.682
12. **Garcês A, Prada J, Silva A, Silva F, Santos C, Pires IC. 2021.** Pattern and distribution of fatal injuries in wildlife vehicle collisions (2010-2019). *REDVET* 22(1). [Internet]. Disponible en: <https://www.veterinaria.org/index.php/REDVET/article/view/93/22>
13. **Hanschen M, Kanz KG, Kirchhoff C, Khalil PN, Wierer M, Van Griensven M, Laugwitz KL, et al. 2015.** Blunt cardiac injury in the severely injured - A retrospective multicentre study. *Plos One* 10: e0131362. doi: 10.1371/journal.pone.0131362
14. **Intarapanich NP, McCobb EC, Reisman RW, Rozanski EA, Intarapanich PP. 2016.** Characterization and comparison of injuries caused by accidental and non-accidental blunt force trauma in dogs and cats. *J Forensic Sci* 61: 993-999. doi: 10.1111/1556-4029-13074
15. **Lozada-Gallegos AR, Muñoz-García CI, Villanueva-García C, Rocha-Martínez N, Ovando-Fuentes D, Trejo-Salas MB, Reyes-Delgado F, et al. 2020.** Radiographic anatomy of the forelimb in the northern tamandua (*Tamandua mexicana*). *J Zoo Wildl Med* 51: 265-274. doi: 0.1638/2018-0047
16. **Massad L, Rodrigues MR, Tremori T, Reis S, Eising T, Rocha NS. 2015.** Postmortem analysis of injuries by roadkill of a white-eared opossum (*Didelphis albiventris*) by radiographs and forensic necropsy - a virtopsy case report. *J Vet Sci Technol* 7: 1000282. doi: 10.4172/2157-7579.1000282
17. **Narváez-Romero C, Reyes-Puig C, Valle D, Brito J. 2018.** New records and estimation of the potential distribution of the stump-tailed porcupine *Coendou rufescens*. *Therya* 9: 137-146. doi: 10.12933/therya-18-581 ISSN 2007-3364
18. **Payán E, Soto C, Díaz-Pulido A, Benítez A, Hernández A. 2013.** Wildlife road crossing and mortality: lessons for wildlife friendly road design in Colombia. In: 2013 International Conference on Ecology and Transportation (ICOET 2013). United States.
19. **Ramírez-Chaves HE, Romero-Ríos C, Henao-Osorio JJ, Franco-Herrera JP, Ramírez-Padilla BR. 2020.** Notes on the natural history of the stump-tailed porcupine, *Coendou rufescens* (Rodentia, Erethizontidae), in Colombia. *Neotropical Biol Conserv* 15: 471-478. doi: 10.3897/neotropical.15.e56926
20. **Ressel L, Hetzel U, Ricci E. 2016.** Blunt force trauma in veterinary forensic pathology. *Vet Pathol* 23: 941-961. doi: 10.1177/0300985816653988
21. **Richini-Pereira VB, Bosco SMG, Theodoro RC, Barrozo L, Bagagli E. 2010.** Road-killed wild animals: a preservation problem useful for eco-epidemiological studies of pathogens. *J*

- Venom Anim Toxins 16: 607-613. doi: 10.1590/S1678-91992010000400011
22. **Sabes AF, Giradi AM, Vasconcelos RO. 2016.** Traumatologia forense – revisão de literatura. *Nucleus Animalium* 8: 63-74. doi: 10.3738/2175.1463.1589
23. **Sulaiman NA, Osman K, Hamzah NH, Amir SP. 2014.** Blunt force trauma to skull with various instruments. *Malays J Pathol* 36: 33-39.
24. **Tirira DG. 2007.** Mamíferos del Ecuador: guía de campo. Quito, Ecuador: Ed Murciélago Blanco. 93 p.
25. **Voss RS. 2015.** Superfamily Erethizontoidea Bonaparte, 1845. En: Patton JL, Pardiñas U, D'Elia G (eds). *Mammals of South America. Vol 2. Rodents.* Chicago, USA: University of Chicago Press. p 786-805.
26. **Zapata J, Echeverry M, Correa SA, Esquivel CF, Gómez-Ruiz DA, Cadavid AC, Zambrano R. 2021.** Estudio anatómico mediante radiografía de zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) en zonas periurbanas de Medellín, Colombia. *Rev Inv Vet Perú* 32: e19048-e19048. doi: 10.15381/rivep.v32i4.19048