



Abordaje fisiopatológico de la miopatía por captura en ciervos: Una revisión sistemática de literatura.

Corporación Universitaria Remington

Facultad de medicina veterinaria  
Programa de medicina veterinaria

Autor

Anderson Andrés Moreno Bran

Asesor

Juan José Ruiz Roldan

Opción de Trabajo de Grado Diplomado

Medellín, Colombia

2025

### **Dedicatoria**

Este trabajo de grado está dedicado a mis padres, a mi hija Mariana y a mi novia, por el apoyo incondicional, por ser el pilar para sobrellevar cada etapa de este proceso académico.

### **Agradecimiento**

Quiero agradecer primeramente a Dios por darme la fuerza necesaria para alcanzar este logro tan anhelado, al apoyo constante de mi familia, a los docentes, asesores y compañeros que estuvieron para mí desde el comienzo de este sueño.

## Tabla de contenido

Resumen.....	5
Pregunta orientadora de la búsqueda .....	6
Objetivos.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
Metodología de búsqueda de la información .....	8
Sustentación teórica de la pregunta.....	10
Signos clínicos .....	11
Fisiopatología.....	13
Conclusiones. ....	18
Referencias.....	19

## Lista de figuras

Figura 1. Incisión de vejiga urinaria con presencia de mioglobinuria en venado de cola blanca (Odocoileus virginianus).....	14
Figura 2. Extremidad trasera izquierda de un venado de cola blanca (Odocoileus virginianus), con presencia de hemorragia subcutánea.....	14
Figura 3. (a) Corazón: áreas blanquecinas en los músculos papilares y en el miocardio subendocárdico del ventrículo derecho. ....	15

## Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de la búsqueda de información.....	11
Tabla 2 Principales sistemas afectados. ....	13
Tabla 3. . Diagnóstico y tratamiento según la fisiopatología de la enfermedad .....	15

## **Resumen**

La miopatía por captura puede denominarse una afección degenerativa muscular, a causa de los altos índices mortalidad y morbilidad en animales silvestres; Esta condición se asocia comúnmente con la degradación de fibras musculares, proceso también conocido como rabdomiólisis. Según lo analizado durante esta revisión bibliográfica, el manejo de los casos de miopatía por captura en ciervos, así como el reconocimiento de signos clínicos y fisiopatológicos de la enfermedad, lo cual facilita la identificación de manifestaciones clínicas tales como la hipertermia, la acidosis metabólica, la rabdomiólisis y la insuficiencia renal, entre otras posibles complicaciones.

De acuerdo con el análisis y caracterización de documentos actuales, el tratamiento de la miopatía por captura en venados debe fundamentarse claramente según la fisiopatología de la enfermedad. Este enfoque permite el diseño de nuevas estrategias terapéuticas eficaces, que permitan reducir el impacto ante el estrés durante la captura de los animales y el manejo después del mismo.

En conclusión, la miopatía por captura en venados requiere no solo el tratamiento clínico adecuado, sino también una planificación de estrategias eficaces en los protocolos al momento de la captura, el diagnóstico oportuno, tratamiento y recuperación. Esto permite no solo conservar la buena salud de los animales y de igual modo, el fortalecimiento del bienestar de los animales en la vida silvestre.

**Palabras clave:** Miopatía por captura, ciervo, estrés, fisiopatología, tratamiento.

**Pregunta orientadora de la búsqueda**

La miopatía por captura es una afección de la que se tiene registro desde el año 1964, con un antílope (*Beatragus hunteri*), desde ese momento, la enfermedad comenzó a diagnosticarse en otras especies animales, particularmente en mamíferos, como lo indicó Jarrett en 1964. Actualmente, continúa siendo una de las principales causas de muerte en la fauna silvestre, puesto que el estrés que se genera luego de la captura desencadena desequilibrios fisiológicos que dejan como consecuencia severos daños musculares.

Teniendo en cuenta el enfoque de la investigación, la respuesta se construye a partir del reconocimiento de los signos clínicos y fisiopatológicos que permiten analizar las distintas causas de la miopatía por captura en ciervos. En este sentido, se plantea como eje de análisis la siguiente cuestión:

¿Cuál es el tratamiento indicado para los casos de miopatía por captura en Ciervos de acuerdo con la fisiopatología de la enfermedad?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Caracterizar los tratamientos utilizados a lo largo del tiempo en los casos de miopatía por captura en ciervos, en relación con la fisiopatología de la enfermedad.

### **Objetivos específicos**

- Revisar la literatura formal sobre el manejo de la miopatía por captura en ciervos.
- Describir los fundamentos fisiopatológicos de la miopatía por captura en ciervos.
- Reportar la eficacia de los tratamientos de la miopatía por captura en ciervos de acuerdo a los signos clínicos identificados.

## **Metodología de búsqueda de la información**

La metodología de esta investigación se basó en una revisión bibliográfica documental, se basó en autores como Pallas y Villa (2019). Esta revisión bibliográfica permitió el reconocimiento, identificación, recopilación, sustracción y síntesis de información científica, veras y actual sobre la miopatía en venados, con el propósito de identificar las causas clínicas.

Inicialmente, se realizó una búsqueda minuciosa de la información a partir de bases de datos y buscadores académicos, como lo son Google Scholar, pubmed y Elicit, a través de estas bases de datos y con ayuda de operadores lógicos (AND, NOT, OR) o también llamados conectores booleanos se realizó un filtro de la información para mejores resultados. Con el conector AND se usaron en expresiones como “capture myopathy” AND “deer” AND “Clinical signs” AND “pathophysiology” AND "treatment" de ese modo se limitó la búsqueda solo a investigaciones que contengan dichas palabras. Así mismo se utilizó el conector NOT para evitar que en la investigación se incluyeran términos no deseados como investigaciones de otros animales y se utilizaron expresiones como “capture myopathy” AND “deer” AND "treatment" NOT “wild animals” NOT “horse” NOT “birds”.

Por otro lado, se analizaron diversas fuentes de información como libros, artículos científicos y revisiones bibliográficas; se incluyeron documentos que no superaran los 25 años de antigüedad (2000-2025), procurando identificar fuentes actuales y de ese modo considerar criterios de filtro que faciliten obtener una información que responda a las necesidades de la investigación actual (Semeler y Pinto, 2020). En consecuencia, los documentos revisados se encuentran en idiomas como el inglés y el español, garantizando la calidad bibliográfica.

Finalmente, se realizó un proceso de clasificación de la información, para de ese modo presentar y sistematizar los resultados obtenidos de manera ordenada. Se utilizaron criterios de inclusión en los documentos como estrés fisiopatológico, signos clínicos en captura de fauna silvestres, tratamientos en animales en estado silvestre valorados clínicamente con MC entre otros.

Con base en los criterios definidos para la clasificación de la información, se seleccionaron inicialmente 30 documentos en los resultados finales de la investigación. Sin embargo, tras una revisión detallada, se conservaron aproximadamente 20, ya que algunos se encontraban duplicados en las distintas bases de datos consultadas durante el proceso de recolección (ver Tabla 2).

### **Sustentación teórica de la pregunta**

Partiendo del marco teórico, la investigación se centró en el análisis de la miopatía por captura (MC), en fauna silvestre, considerada como una enfermedad de alta incidencia, a causa de índices de morbilidad y mortalidad en fauna. Es reconocida como causa de muerte en animales en estado silvestre que presentan manifestaciones clínicas al ser evaluados, ya que se da por una falla renal o multiorgánica (ver tabla 2), como efectos secundarios a la rabdomiólisis inducida por el momento de la captura, Lubbe C, Meyer LCR, Kohn (2022). Por tal motivo se hace necesario conocer, identificar y analizar los tratamientos y métodos que permitan la identificación de las diferentes causas.

La miopatía por captura (MC) es una enfermedad metabólica no infecciosa de animales en estado silvestre y domésticos, que puede tener altos índices de morbilidad y mortalidad significativos. Esta cualidad se relaciona comúnmente con la persecución, captura, restricción y transporte de animales. Campos Krauer, J. M. (2021). La enfermedad se caracteriza por acidosis metabólica, necrosis muscular y mioglobinuria; el cuadro clínico engloba rigidez muscular, dolor muscular severo, ataxia, paresia, torticolis, postración y parálisis, Fernández, A. (2007). Como consecuencia de esto, la muerte se puede desencadenar de inmediato o puede extenderse algunas horas o días desde el momento de la captura (Paterson, 2014).

La rabdomiólisis por esfuerzo o MC, en animales se diferencia de otras clases de rabdomiólisis por su fisiopatología, ya que afecta tanto a los músculos esqueléticos como al cardíaco en respuesta a un estrés extremo y esfuerzo muscular, Manonelles M (2019).

**Tabla 1. Resultados de la búsqueda de información**

<i>Ecuación booleana</i>	<i>Resultados Sin filtros</i>	<i>Resultados con filtro por fecha</i>	<i>Bases de datos</i>	<i>Resultados finales para la investigación</i>
“Capture myopathy” AND “deer” AND “Clinical signs” AND “pathophysiology” AND "treatment"	60	45	Google Scholar	15
“Capture myopathy” AND “deer” AND “Clinical signs” AND “pathophysiology” AND "treatment"	200	80	Elicit	5
"Capture myopathy" AND "deer" NOT "dogs" NOT "birds" NOT "horses"	135	119	Google Scholar	2
"Capture myopathy" AND "deer" NOT "dogs" NOT "birds" NOT "horses"	13	8	Pubmed	8

*Fuente: Elaboración propia*

### **Signos clínicos**

Dado que la miopatía por captura es un síndrome el cual es causado por el estrés que sufren los animales en estado silvestre al ser capturados, es preciso analizar y caracterizar en los diferentes documentos encontrados los signos clínicos que se presentan en cada uno de ellos. Breed, D., Meyer, L. C. R., Steyl, J. C. A., Goddard, A., Burroughs, R., & Kohn, T. A. (2019).

Según Miranda (2004), menciona que, entre los signos clínicos encontrados en los animales en estado silvestre, se relacionan la disnea, temblores musculares, hipertermia. Suele causar ruptura en los músculos, mioglobinuria y elevación de los niveles de enzimas musculares en la sangre.

Paterson (2014) afirma que los, signos clínicos ocurren normalmente entre las 1 y 6 horas, incluyendo de ese modo depresión, taquipnea, taquicardia, temperatura corporal elevada, pulsos débiles, adicional menciona signos bioquímicos elevados como aminotransferasa (AST), creatinina quinasa (CK), creatinina y lactato deshidrogenasa (LDH). Dentro de las lesiones macroscópicas se pueden encontrar congestión intestinal, hepática y pulmonar. En la histopatología, se pueden hallar zonas multifocales de necrosis en diferentes órganos como el cerebro, hígado, glándulas suprarrenales, ganglios linfáticos, páncreas, riñones, corazón y músculos esqueléticos, Paterson (2014).

Blumstein (2015) menciona signos clínicos renales como lo son la dilatación de los túbulos, y la presencia de mioglobina. También menciona signos clínicos musculares como la rabdomiólisis aguda, fragmentación y división de las miofibrillas, la cual se manifiesta a los tres días posteriores de la captura del animal, (Herráez (2007)

Granje (2010), afirma que en los signos clínicos iniciales se encuentran la ansiedad, el cuello doblado (Torticolis), taquipnea, temblores frecuentes, orina de color rojo u oscuro y la hipertermia. En otros casos los animales pueden presentar pérdida del apetito, las extremidades suelen verse rígidas, pueden sufrir de estreñimiento y llegado a este extremo sus posibilidades de recuperación son muy pocas, Hayes y Patterson (2014).

Según cifras documentales, la miopatía por captura puede causar una mortalidad considerable, en un estudio en ciervos moteados en un zoológico nacional de Bangladesh, realizados entre el 2013 y 2018, donde se capturaron 178 individuos, de los cuales 40 murieron por complicaciones asociadas a esta condición, lo que representa una tasa de mortalidad del 22,5 %, Se reportaron cifras de mayor mortalidad en el 2016 con un 44% y en un menor porcentaje en el 2018 con un 14%, adicional la mortalidad se registró más en machos que en hembras en todos los años, Ashraf (2018).

**Tabla 2 Principales sistemas afectados.**

<b>Sistemas</b>	<b>Afectación</b>
Sistema muscular.	Rigidez, ruptura, dolor severo, postración y necrosis.
Sistema renal.	Necrosis, dilatación de túbulos renales.
Sistema urinario.	Presencia de mioglobina.

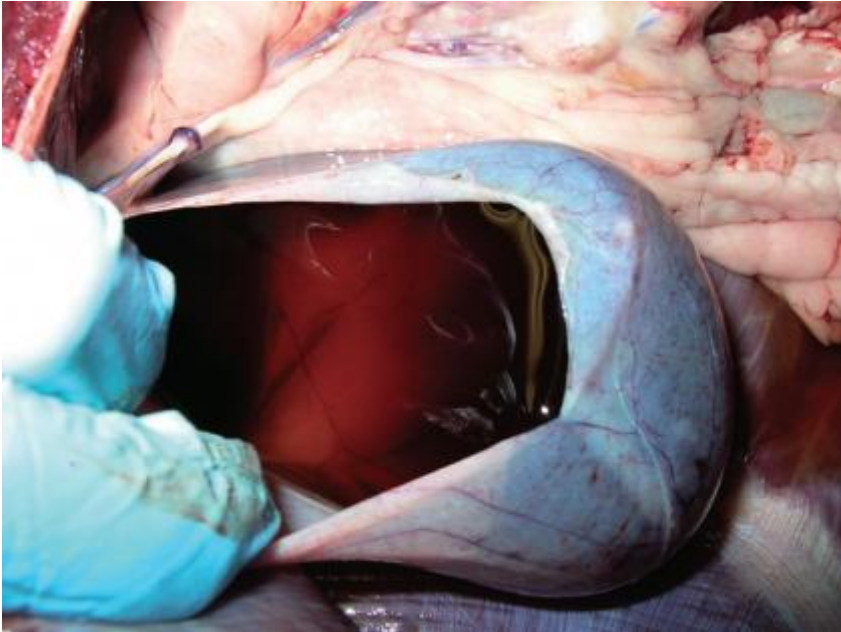
*Fuente: Elaboración propia*

### **Fisiopatología**

Como se menciona en los documentos, la MC como patogénesis puede describirse desde diversos estudios documentales. Un ejemplo claro de ello es lo presentado por Montane J, Marco I, Manteca X, Lopez J, Lavin S (2001), en su estudio de miopatía por captura aguda en tres ciervos de cola blanca. El autor menciona hallazgos fisiopatológicos en los músculos, partiendo de las fibras musculares esqueléticas leves y severas; así como también presencia de quistes parasitarios, lesiones macroscópicas en el miocardio y lesiones en los riñones los cuales tenían aspecto oscuro de color marrón.

Al describir la fisiopatología o la patogénesis de la miopatía por captura se destacan tres aspectos principales, en los que se encuentran el sistema nervioso, la percepción del miedo y la actividad muscular. Estos factores según estudios conducen a una disminución del oxígeno, de los nutrientes, aumenta gradualmente la producción de ácido láctico y a su vez las células dañadas sufren necrosis tubular que conllevan a fallos renales, Vanholder (2000).

**Figura 1. Incisión de vejiga urinaria con presencia de mioglobinuria en venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*).**



*Fuente: Paterson, 2014*

**Figura 2. Extremidad trasera izquierda de un venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), con presencia de hemorragia subcutánea.**

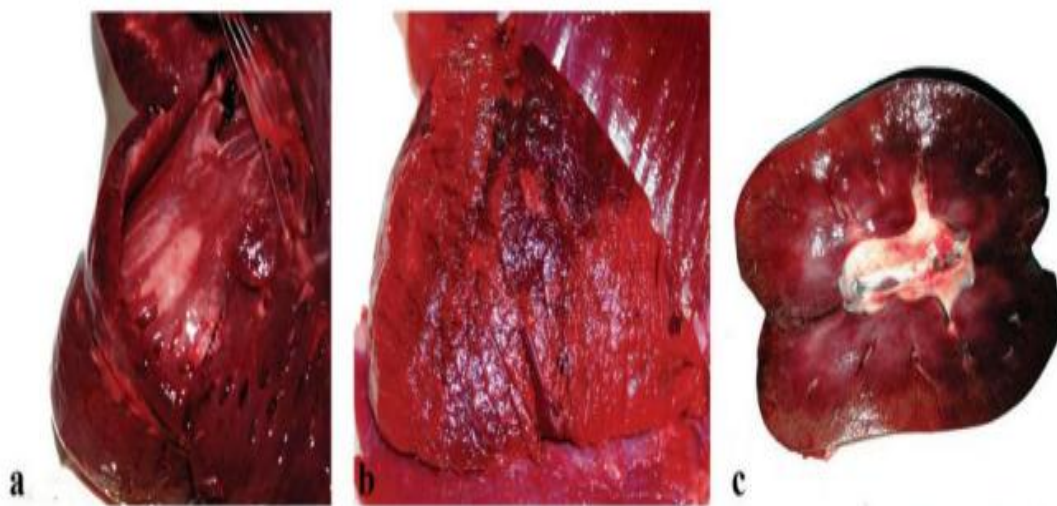


*Fuente: Paterson, (2014).*

**Figura 3. (a) Corazón: áreas blanquecinas en los músculos papilares y en el miocardio subendocárdico del ventrículo derecho.**

**(b) Músculo esquelético: hemorragias multifocales coalescentes en el músculo cuádriceps.**

**(c) Riñón derecho: agrandamiento renal con congestión focal en el polo craneal.**



Fuente: Antuofermo, (2014).

**Tabla 3. . Diagnóstico y tratamiento según la fisiopatología de la enfermedad**

<b><i>Autores</i></b>	<b><i>Especie</i></b>	<b><i>Diagnostico</i></b>	<b><i>Tratamiento</i></b>
Juan Campos (2024).	<i>Odocoileus virginianus.</i>	Enfermedad del musculo blanco, la cual es causada por la deficiencia de selenio.	Retirar o aislar al ciervo de las fuentes que pueden generarle estrés, administrar tranquilizantes vía intravenosa; y el manejo con fluidoterapia.

Roug, A., Larsen, R., Walden, X., Hersey, K., McMillan, B., & Caulkett, N. (2022).	<i>Odocoileus virginianus</i> .	Acidosis metabólica, necrosis muscular y mioglobinuria, acompañado de acidosis láctica grave, con bajo pH sanguíneo, elevación de la creatina quinasa (CK), aspartato aminotransferasa (AST) y lactato deshidrogenasa (LDH), y recuentos reducidos de glóbulos blancos.	Benzodiazepinas, midazolam, azaperona y el uso de tranquilizantes.
Dechen Quinn, A. C., Williams, D. M., Porter, W. F., Fitzgerald, S. D., & Hynes, K. (2014).	<i>Odocoileus virginianus</i> .	congestión y edema de los pulmones, congestión hepática y de intestino delgado, lesiones renales y del músculo esquelético.	Terapia de fluidos.
Wolfe, L. L., & Miller, M. W. (2016).	Ungulados	Disnea, tremores musculares, hipertermia. Suele causar ruptura en los músculos, mioglobinuria y elevación de los niveles de enzimas musculares en la sangre.	Uso de butirofenonas, azaperona y haloperidol, benzodiazepina y tranquilizantes.
Montané, J., Marco, I., Manteca, X., López, J., & Lavín, S. (2002)	Corzo	miopatía aguda y nefrosis mioglobinémica.	Uso de tranquilizantes.

---

Read, M., Caulkett, N., & McCallister, M. (2000).	Ciervos y antílopes	Aumento de la actividad muscular, temperatura elevada, daño muscular y acidosis láctica.	Acetato de zuclopentixol, uso de neurolépticos y tranquilizantes.
Palmer, M. V., Waters, W. R., & Whipple, D. L. (2001).	<i>Odocoileus</i> <i>virginianus</i> .	Necrosis por coagulación y hemorragia, lesiones renales, diarrea crónica, miopatía por captura	Uso de tranquilizantes y tratamiento con terapia de fluidos.
Read, M. R., Caulkett, N. A., Symington, A., & Shury, T. K. (2001).		Hipoxemia y acidosis láctica	Uso de xilazina y tiletamina- zolazepam.

---

Elaboración propia

**Conclusiones.**

1. La miopatía por captura es una de las afecciones degenerativas más reportadas en animales de fauna, ya que los animales capturados presentan diferentes signos clínicos y patológicos que conllevan a que no sobrevivan, aún después de la realización de un tratamiento.
2. La revisión de la literatura permitió caracterizar los tratamientos más comunes que se han reportado en estudios de caso realizados a ciervos diagnosticados con esta afección, entre los tratamientos más utilizados y recomendados que dieron pie para que los animales lograran una recuperación a corto y largo plazo se menciona el aislamiento del animal como primera medida de prevención, realización de fluidoterapia, uso de butirofenonas, azaperona, haloperidol, benzodiazepinas y tranquilizantes, etc.
3. Estos hallazgos encontrados al revisar e indagar documentos, estudios de caso, artículos científicos y demás fuentes de información permitió registrar signos clínicos, fisiopatología, diagnósticos y tratamientos que demuestran que es posible aumentar las tasas de éxito de supervivencia utilizando el tratamiento adecuado comprendiendo la fisiopatología de la miopatía por captura.
4. Durante la revisión bibliográfica se pudo evidenciar que existe, muy poca información específica sobre la MC en venados, puesto que, en su mayoría los estudios hallados o encontrados, mencionan a otras especies o a la fauna silvestre en general. Es por esto que, se evidencia la necesidad de continuar realizando investigaciones en venados, con el fin de fortalecer y profundizar el manejo y tratamiento de la MC.

## Referencias

- Abdullah, M. S., Al-Waili, N. S., Butler, G., & Baban, N. K. (2006). Hyperbaric oxygen as an adjunctive therapy for bilateral compartment syndrome, rhabdomyolysis and acute renal failure after heroin intake. *Archives of Medical Research*, 37(4), 559–562. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2005.07.013>
- Arnemo, J. M., Evans, A. L., & Fahlman, Å. (2014). *Cervids (deer)*. En G. West, D. Heard, & N. Caulkett (Eds.), *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia* (cap. 59). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118792919.ch59>
- Bagley, W. H., Yang, H., & Shah, K. H. (2007). Rhabdomyolysis. *Internal and Emergency Medicine*, 2(3), 210–218. <https://doi.org/10.1007/s11739-007-0060-8>
- Baxter, R. E., & Moore, J. H. (2003). Diagnosis and treatment of acute exertional rhabdomyolysis. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(3), 104–108. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.3.104>
- Breed, D., Meyer, L. C. R., Steyl, J. C. A., Goddard, A., Burroughs, R., & Kohn, T. A. (2019). Conserving wildlife in a changing world: Understanding capture myopathy—a malignant outcome of stress during capture and translocation. *Conservation Physiology*, 7(1), coz027. <https://doi.org/10.1093/conphys/coz027>
- Campos Krauer, J. M. (2024). *Facts about Wildlife Diseases: Capture Myopathy in Farmed White-Tailed Deer* (Publication VM259). Veterinary Medicine—Department of Large Animal Clinical Sciences, UF/IFAS Extension. <https://doi.org/10.32473/edis-vm259-2024>
- Dechen Quinn, A. C., Williams, D. M., Porter, W. F., Fitzgerald, S. D., & Hynes, K. (2014). Effects of capture-related injury on postcapture movement of white-tailed deer. *Journal of Wildlife Diseases*, 50(2), 250–258. <https://doi.org/10.7589/2012-07-174>
- Edwards, J. G., Newton, J. R., Ramzan, P. H., Pilsworth, R. C., & Shepherd, M. C. (2003). The efficacy of dantrolene sodium in controlling exertional rhabdomyolysis in the Thoroughbred racehorse. *Equine Veterinary Journal*, 35(7), 707–711. <https://doi.org/10.2746/042516403775696221>
- Forsythe, S. M., & Schmidt, G. A. (2000). Sodium bicarbonate for the treatment of lactic acidosis. *Chest*, 117(1), 260–267. <https://doi.org/10.1378/chest.117.1.260>

- Guis, S., Mattei, J. P., Cozzone, P. J., & Bendahan, D. (2005). Physiopathologie et tableaux cliniques des rhabdomyolyses. *Revue du Rhumatisme*, 72(9), 796–806. <https://doi.org/10.1016/j.rhum.2004.04.015>
- Herráez, P., Sierra, E., Arbelo, M., Jaber, J. R., Espinosa de los Monteros, A., & Fernández, A. (2007). Rhabdomyolysis and myoglobinuric nephrosis (capture myopathy) in a striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*). *Journal of Wildlife Diseases*, 43(4), 770–774. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-43.4.770>
- Kohn, T. A. (2014). Insights into the skeletal muscle characteristics of three southern African antelope species. *Biology Open*, 3(11), 1037–1041. <https://doi.org/10.1242/bio.20149241>
- Landau, M. E., Kenney, K., Deuster, P., & Campbell, W. (2012). Exertional rhabdomyolysis: A clinical review with a focus on genetic influences. *Journal of Clinical Neuromuscular Disease*, 13(3), 122–136. <https://doi.org/10.1097/CND.0b013e31822721ca>
- Montané, J., Marco, I., Manteca, X., López, J., & Lavín, S. (2002). Delayed acute capture myopathy in three roe deer. *Journal of Veterinary Medicine. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine*, 49(2), 93–98. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2002.jv409.x>
- Palmer, M. V., Waters, W. R., & Whipple, D. L. (2001). Abomasal ulcers in captive white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). *Journal of Comparative Pathology*, 125(2-3), 224–227. <https://doi.org/10.1053/jcpa.2001.0496>
- Paterson, J. (2014). Capture myopathy. In G. West, D. Heard, & N. Caulkett (Eds.), *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia* (1st ed., pp. 171–179). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118792919.ch12>
- Read, M. R., Caulkett, N. A., Symington, A., & Shury, T. K. (2001). Treatment of hypoxemia during xylazine–tiletamine–zolazepam immobilization of wapiti. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne*, 42(11), 861–864. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1476651/>

- Read, M., Caulkett, N., & McCallister, M. (2000). Evaluation of zuclopenthixol acetate to decrease handling stress in wapiti. *Journal of Wildlife Diseases*, 36(3), 450–459. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-36.3.450>
- Wolfe, L. L., & Miller, M. W. (2016). Using tailored tranquilizer combinations to reduce stress associated with large ungulate capture and translocation. *Journal of Wildlife Diseases*, 52(2 Suppl), S118–S124. <https://doi.org/10.7589/52.2S.S118>