

## ESTUDIO DE ANATOMÍA DEL *Falco tinnunculus* POR RESONANCIA MAGNÉTICA

### *Falco tinnunculus* ANATOMICAL STUDY BY MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Manuela Carneiro<sup>1</sup>, José Manuel Gonzalo-Orden<sup>2</sup>, Bruno Colaço<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dept. Zootecnia. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. Portugal;

<sup>2</sup> Dept. Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria. Facultad Veterinaria. Universidad de León

#### RESUMEN

La resonancia magnética (RM) es una técnica de diagnóstico por imagen que tiene diversas aplicaciones en los animales salvajes. El objetivo de este trabajo fue estudiar detalladamente por RM la anatomía de la cabeza y cavidad celómica del *Falco tinnunculus*. Para ello se realizaron cortes sagitales, dorsales y transversales en T1 y en T2.

En los cortes de cabeza observamos claramente los hemisferios cerebrales, el cerebelo, los bulbos olfatorios, el cristalino, la cámara anterior y posterior del ojo. En los cortes sagitales visualizamos el músculo pectoral, la médula espinal y los discos intervertebrales. En la cavidad celómica se observó las siguientes estructuras: corazón, pulmones, sacos aéreos, esófago, proventrículo, ventrículo, intestino delgado, intestino grueso, cloaca, hígado, bazo y riñones.

Esta técnica de diagnóstico por imagen es útil para el estudio de las características anatómicas relevantes en las especies amenazadas, sin poner en riesgo la vida de los animales.

**Palabras clave:** Anatomía, Resonancia Magnética, *Falco tinnunculus*

#### ABSTRACT

Magnetic resonance imaging (MRI) is a diagnostic technique with a wide application in wild animals. The objective of this work was to study by MRI the anatomy of the head and coelomic cavity of the *Falco tinnunculus*. The head and coelomic cavity were imaged in the dorsal, sagittal, and transverse planes to produce T1-weighted, T2-weighted.

The following head structures were identified: cerebral hemispheres, cerebellum, lens, anterior and posterior eye chamber. In sagittal sections we observed pectoral muscle, spine cord and intervertebral discs. In the coelomic cavity we observed the following structures: heart, lungs, airsac, esophagus, proventriculus, ventriculus, intestines, cloaca, liver, spleen and kidneys.

This imaging technique is useful for the study of relevant anatomic characteristics of endangered species, without putting their life in risk.

**Key words:** Anatomy, Magnetic Resonance, *Falco tinnunculus*

## INTRODUCCIÓN

El cernícalo común (*Falco tinnunculus*) es una especie frecuente en la Península Ibérica y el más común de los halcones en toda Europa. Prefiere un hábitat de campo abierto y matorral. Los cernícalos nidifican en grietas de rocas o edificios, en huecos de árbol, ocupan nidos de córvidos y otras aves, pero también directamente sobre el suelo (Bruun *et al.*, 2002).

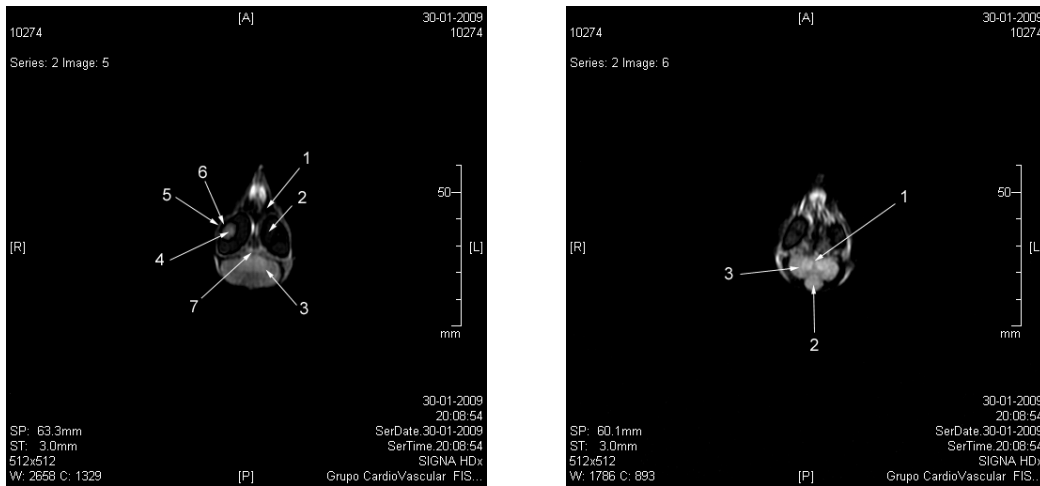
La resonancia magnética es una técnica de diagnóstico por imagen útil en animales salvajes, que tienen como principales aplicaciones diagnósticas: la sexaje, la hidrocefalia, el traumatismo medular, la sinusitis crónica y la análisis no invasiva del almacenamiento de grasa en aves migratorias (Fleming *et al.*, 2003; Pyeb *et al.*, 2000). El conocimiento de la anatomía por resonancia magnética aporta datos importantes para la integración del diagnóstico. Para complementar esta falta de información en aves salvajes estudiamos detalladamente la anatomía por resonancia magnética de la cabeza y cavidad celómica del *Falco tinnunculus*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este estudio se utilizó como modelo una hembra adulta de cernícalo común. Antes de la realización del examen el animal fue radiografiado para buscar si había presencia de plomo. Para realizar la resonancia utilizamos un aparato de 3 Teslas de GE®. El animal había sido eutanasiado recientemente debido a lesiones en las alas y no presentaba otros síntomas clínicos. Hicimos un estudio diagnóstico en cortes sagitales, dorsales y transversales en T1 y en T2.

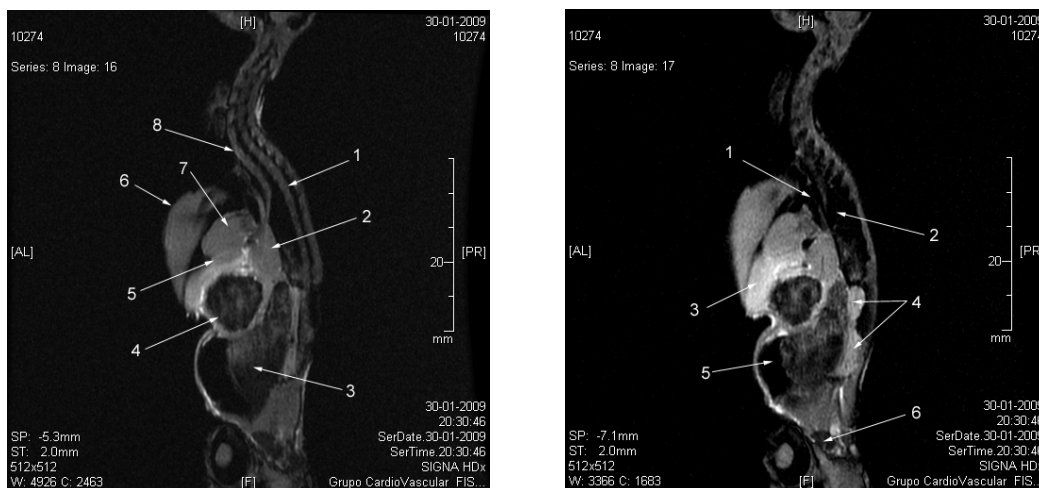
## RESULTADOS

En los cortes coronales de cabeza observamos claramente los hemisferios cerebrales, el cerebelo, los bulbos olfatorios, el cristalino, la cámara anterior y posterior del ojo (Fig. 1). En los cortes sagitales visualizamos bien el músculo pectoral, la médula espinal y los discos intervertebrales.

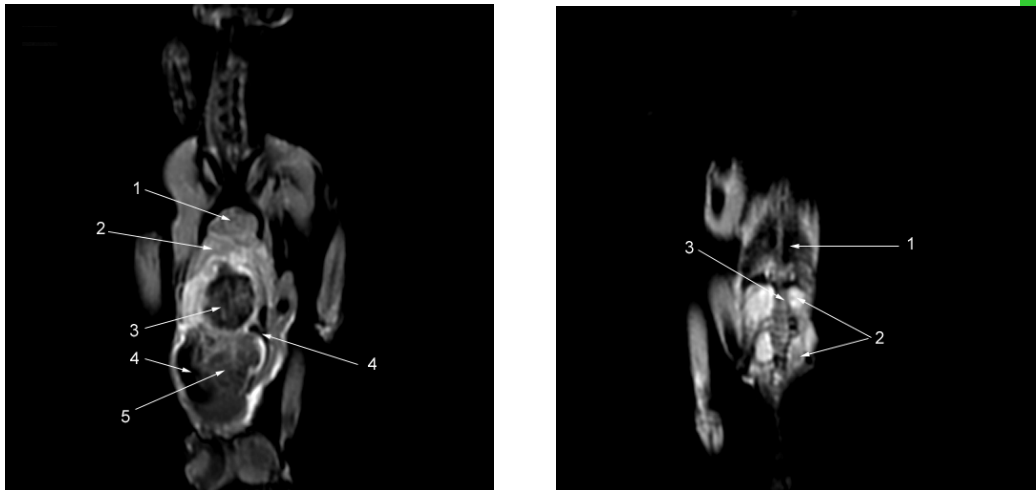


**Figura 1-** Planos dorsales potenciados en T1. En la izquierda corte al nivel de los hemisferios cerebrales.:1. Seno infraorbitario 2.Cámara del cuerpo vitreo 3.Hemisferios cerebrales 4.Cristalino; 5. Cornea 6. Cámara anterior 7. Bulbos olfatorios. A la derecha corte al nivel del tronco del encéfalo: 1. Tronco del encéfalo 2. Cerebelo 3.Lobos ópticos.

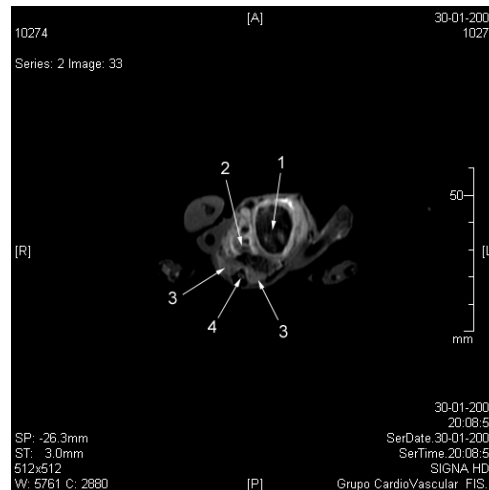
En los cortes sagitales y dorsales observamos en la cavidad celómica claramente el corazón, pulmones, sacos aéreos y todo el tracto digestivo, concretamente: el esófago, proventrículo, molleja, intestino delgado, intestino grueso, evaluando fácilmente su contenido (muy importante para diagnóstico de impactaciones). El hígado se presenta bilobulado y el bazo es redondo y pequeño. Se observan bastante bien los riñones con su forma alargada y trilobulada (Figura 2, 3 y 4).



**Figura 2-** Planos sagitales potenciados en T1. En la izquierda corte al nivel del bazo: 1.Medula espinal 2. Proventriculo 3.Intestinos 4.Ventrículo 5. Bazo 6.Músculo pectoral 7.Corazón 8.Esófago. A la derecha corte al nivel del riñón: 1.Saco aéreo clavicular 2.Pulmón 3.Hígado 4.Riñón 5.Saco aéreo abdominal 6.Cloaca.



**Figura 3-** Planos dorsales potenciados en T1. En la izquierda corte al nivel del hígado: 1. Corazón 2. Hígado 3. Ventrículo 4. Saco aéreo abdominal 5. Intestinos. A la derecha corte al nivel de los riñones: 1- Pulmón 2- Riñón 3- Medula espinal.



**Figura 4-** Plano transversal en T1. 1. Ventrículo 2. Intestinos 3. Riñones 4. Medula espinal.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio de la cabeza por esta técnica puede ser importante para la búsqueda de acumulaciones intracraneales de tejido (Bartels *et al.*, 2001). Esta técnica de diagnóstico es de particular utilidad para el estudio del sistema nervioso central, permitiendo la comprensión de las características funcionales relacionadas con el canto de las aves y en el diagnóstico precoz de la hidrocefalia (Fleming *et al.*, 2003; Poirier *et al.*, 2009). Stauber y col. en el año 2007, demostró que la resonancia magnética era mejor que la radiografía para evaluar la médula espinal en *Haliaeetus leucocephalus*. Scollan y col. en el año 1998 estudiaron la masa del músculo pectoral por resonancia magnética.

Las aves tienen un sistema respiratorio complejo, con comunicaciones diversas entre los sacos aéreos, los pulmones y los huesos neumáticos. El estudio del sistema respiratorio por esta técnica puede ayudar al diagnóstico de casos de aerosaculites, estando en estos casos los sacos aéreos espesados. Las enfermedades que afectan el tracto respiratorio alto, cavidad nasal, senos infraorbitarios, sacos aéreos cervicocefálicos y traquea no muestran anomalías radiográficas (Jáuregui y Aguilar, 1996), pero creemos que la resonancia magnética será útil en estos casos una vez que existen estudios que demostraron que la RM es una excelente herramienta diagnóstica para examinar el seno infraorbitario, permitiendo la identificación, localización y caracterización de lesiones en el interior de los senos (Pyeb *et al.*, 2000).

Esta técnica puede ser particularmente útil para diagnosticar casos de hepatomegalia, neoplasias o infecciones hepáticas. A nivel del bazo se puede diagnosticar tumores e infecciones esplénicas. En la cavidad abdominal se puede detectar por este método la presencia de ascitis o peritonitis (debida al escape de material de la yema del huevo a la cavidad).

El corazón se observa bien y puede ser útil para diagnosticar cardiomegalias o microcardia. La mayoría de las aves no poseen vejiga urinaria y los uréteres desembocan en la cloaca. Las gónadas y las adrenales se encuentran localizadas en la punta craneal de los riñones. Los testículos son pares, y de fácil visualización por esta técnica de diagnóstico. El ovario es impar y es difícil de ver por este método. La presencia de huevos puede auxiliar la visualización del oviducto.

Podemos concluir que esta técnica de diagnóstico por imagen puede ser muy útil en aves para el estudio de las características anatómicas relevantes en las especies amenazadas, sin poner en riesgo la vida de los animales bien como para el diagnóstico de distintas patologías.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Bartels, T, Brinkmeier, J, Portmann, S, Baulain, U, Zinke, A, Krautwald-Junghanns, M,E, Boos, A, Wolf, P y Kummerfeld N.** 2001. Magnetic resonance imaging of intracranial tissue accumulations in domestic ducks (*Anas platyrhynchos* f. dom.) with feather crests. *Vet Radiol Ultrasound.* 42, 254-258.

**Fleming, GJ, Lester, NV, Stevenson, R y Silver XS.** 2003. High field strength (4.7T) magnetic resonance imaging of hydrocephalus in an African Grey parrot (*Psittacus erithacus*). *Vet Radiol Ultrasound.*44(5):542-5.

- Jauregui, D y Aguilar R.** 1996. Interpretación radiográfica en aves. AMMVEP. 7: 166-168.
- Poirier, C, Boumans, T, Verhoye, M, Balthazart, J y Van der Linden A.** 2009. Own-song recognition in the songbird auditory pathway: selectivity and lateralization. J Neurosci. 29:2252-8.
- Pyeb, G, Bennettdvm, A, Newelldvm, SM, Kindreddvm, J y Johnsrt R.** 2000 Magnetic Resonance Imaging in Psittacine Birds with Chronic Sinusitis. Journal of Avian Medicine and Surgery .14:243-256.
- Romagnano, A, Shiroma, J, Heard, DJ, Johnson, RD, Schiering, MR y Mladinich C.** 1996 Magnetic resonance imaging of the brain and coelomic cavity of the domestic pigeon. Vet Radiol Ultrasound. 37: 431-440.
- Scollan, ND, Caston, LJ, Liu, Z, Zubair, AK, Leeson, S y McBride BW.** 1998 Nuclear magnetic resonance imaging as a tool to estimate the mass of the Pectoralis muscle of chickens in vivo. Br Poult Sci. 39, 221-224.
- Stauber, E, Colmes, S, DeGhetto, DL y Finch, N.** 2007. Magnetic resonance imaging is superior to radiography in evaluating spinal cord trauma in three bald eagles (*Haliaeetus leucocephalus*). J Avian Med Surg. 21, 196-200.