

## **Anatomía de la unión femorotibiopatelar en el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766)\***

Resoagli, E.H.<sup>1</sup>; Bode, F.F.<sup>1</sup>; Flores Quintana, C.<sup>2</sup>; Resoagli, J.M.<sup>1</sup>; Millán, S.G.<sup>1</sup>; Cao, J.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Anatomía Comparada Primera Parte y <sup>2</sup>Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina.  
Tel/fax: 03783-4257531, interno 148. E-mail: anatol@vet.unne.edu.ar.

### **Resumen**

**Resoagli, E.H.; Bode, F.F.; Flores Quintana, C.; Resoagli, J.M.; Millán, S.G.; Cao, E.A.:** *Anatomía de la unión femorotibiopatelar en el carpincho (Hydrochoerus hydrochaeris, Linnaeus 1766)*. *Rev. vet.* 18: 1, 20–23, 2007. Como parte de un programa de revisiones anatómicas en mamíferos, se estudió la articulación femorotibiopatelar del «carpincho» (*Hydrochoerus hydrochaeris*). El hallazgo ocasional de una pieza ósea formando parte de los meniscos de dicha articulación suscitó el interrogante respecto a la normalidad o anormalidad de su presencia. La consulta bibliográfica no esclareció la naturaleza de tal modificación. Para determinar si se trataba de un hecho fisiológico o patológico, se investigaron 6 ejemplares juveniles de dicha especie, clínicamente sanos, provenientes de criaderos de la Provincia de Corrientes. Cuatro cadáveres fueron examinados radiológicamente y luego disecados para el estudio macroscópico de la articulación femorotibiopatelar, documentando fotográficamente los resultados. En otro ejemplar, los meniscos fueron disecados y coloreados con ácido alizarin-sulfónico para delimitar la estructura ósea observada macroscópicamente. Los meniscos del cadáver restante fueron procesados histológicamente para su estudio por microscopía óptica, coloreándose con hematoxilina-eosina, PAS y tricrómica de Mallory. Macroscópicamente, en todos los ejemplares se observaron meniscos osificados en un 70% de su extensión, principalmente en sus extremos. El resto del menisco poseía estructura fibrocartilaginosa. Los rayos X revelaron la presencia de tejido radioopaco compatible con tejido óseo, el cual fue confirmado mediante la coloración con ácido alizarin-sulfónico. El estudio histológico indicó zonas de matriz calcificada con abundante vascularización, alternadas con áreas de transición osteo-cartilaginosas y fibro-cartilaginosas, estas últimas ubicadas entre los haces de fibras de colágeno. Se concluye que la estructura de los meniscos del carpincho difiere de la descripta para los mamíferos en general, pues la mayor parte de su organización fibrocartilaginosa está reemplazada por tejido óseo.

**Palabras clave:** *Hydrochoerus hydrochaeris*, anatomía, unión femorotibiopatelar, osificación de los meniscos.

### **Abstract.**

**Resoagli, E.H.; Bode, F.F.; Flores Quintana, C.; Resoagli, J.M.; Millán, S.G.; Cao, J.A.:** *Anatomy of the femorotibiopatellar joint in “carpincho” (Hydrochoerus hydrochaeris, Linnaeus 1766)*. *Rev. vet.* 18: 1, 20–23, 2007. Aim of this work was to study the femorotibiopatellar articulation of “carpincho” (*Hydrochoerus hydrochaeris*). The occasional find of an osseous piece being part of the meniscuses in this joint originated a query about the normality or abnormality of its presence; bibliographical review did not clarify the nature of such phenomenon. Six juvenile clinically healthy animals coming from northeastern Argentina hatcheries, were investigated. Four cadavers were radiologically examined, and later dissected for the macroscopic study of the femorotibiopatellar joint. Results were photographically registered. In another animal, meniscuses were dissected and stained with alizarin-sulphonic acid to define the macroscopic osseous structure. Meniscuses from the remaining cadaver were processed for light microscopy, and staining was performed with hematoxylin-eosin, PAS (Schiff) and trichromic (Mallory). In all specimens, meniscuses were ossified in 70% of their extension, mainly in their ends. The rest of the meniscus presented a fibrocartilaginous structure. X rays revealed the presence of a radio-opaque area compatible with osseous tissue, which was confirmed by means of the alizarin sulphonic acid technique. Calcified matrix areas with abundant vessels alternated with osteo-cartilaginous and fibro-cartilaginous transition areas, the latter located between the collagen fibers. In conclusion, the structure of *Hydro-*

*choerus hydrochaeris* meniscuses differs from those described for other mammals, because most of its fibrocartilaginous architecture is replaced by osseous tissue.

**Key words:** *Hydrochoerus hydrochaeris*, anatomy, femorotibiopatellar juncture, meniscuses ossification.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años nuestro grupo de trabajo está abocado a la investigación de la anatomía de vertebrados silvestres de la fauna autóctona del nordeste argentino (Programa de Revisiones Anatómicas en Mamíferos, PRAM), habiéndose generado diversos aportes al conocimiento de las ciencias morfológicas y la patología comparada. La continuidad de esta tarea permite la incorporación de nuevas especies, algunas de ellas de interés en las producciones no tradicionales, por constituir importantes recursos naturales renovables dentro de la cadena alimentaria, como el “carpincho” (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

En esta ocasión se decidió estudiar la anatomía de los miembros de este roedor, el cual es criado en cautiverio para la utilización de su carne y cuero. En particular, la atención se centró en la articulación femorotibiopatelar, dada la ausencia de referencias bibliográficas acerca de su estructura. El tema que nos ocupa no es abordado en los tratados clásicos<sup>3,4</sup> ni en los modernos textos de Anatomía Animal<sup>6,9,19</sup>, como así tampoco en prestigiosas obras de Biología<sup>1,5</sup>.

Examinando un esqueleto de carpincho se observó un dato curioso, consistente en la presencia de una pieza ósea situada a nivel de la unión femorotibial, formando parte de los meniscos. En los mamíferos domésticos, los meniscos son piezas fibrocartilaginosas complementarias que permiten la perfecta coaptación de las caras articulares opuestas. Esta circunstancia suscitó la necesidad de investigar si se trataba de una estructura normal o patológica.

Los objetivos del trabajo fueron estudiar la estructura de la articulación de la babilla y verificar si la osificación de los meniscos ocurría en otros ejemplares sanos de la especie *Hydrochoerus hydrochaeris*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fueron empleados 6 cadáveres de carpinchos juveniles clínicamente sanos provenientes de criaderos de la Provincia de Corrientes. Cuatro ejemplares fueron estudiados radiológicamente y luego inyectados con solución conservadora, eviscerados y seccionados a nivel de la cuarta vértebra lumbar. Los miembros pelvianos se separaron a nivel de la sínfisis pélvica y fueron disecados para ser examinados macroscópicamente.

En otro ejemplar fue disecada la articulación femorotibiopatelar, separándose los meniscos para ser

coloreados con ácido alizarín sulfónico (diafanización), a efectos de delimitar la estructura ósea observada macroscópicamente.

El último cadáver fue utilizado para estudios histológicos. Los meniscos fueron procesados con técnicas para microscopía óptica, efectuándose tinciones con hematoxilina-eosina, reactivo de Schiff (PAS) y tricrómica de Mallory.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis macroscópico de la articulación indicó la presencia de una cápsula articular común a la unión femorotibiopatelar. Una brida fibrosa proveniente de la cabeza lateral del músculo gastronemio se inserta en el borde de la patela cubriendo la inserción del ligamento femoropatelar (Figura 1). El extremo craneal de cada menisco se inserta en las fosas situadas craneal, lateral y medialmente de la espina tibial en forma cruzada, de tal manera el menisco lateral lo hace en la fosa medial y el menisco medial en la fosa lateral (Figura 2).

En todos los ejemplares, el extremo craneal de cada menisco estaba osificado. La osificación se extendía hacia la extremidad caudal siguiendo el borde abaxial del menisco (Figura 3). En el resto de su extensión estaba conservada la estructura fibrocartilaginosa que caracteriza a los meniscos de las especies domésticas<sup>3,4,6,9,19</sup>. Las imágenes radiográficas mostraron la presencia de tejido radioopaco, localizado en correspondencia con la ubicación de cada menisco.

La técnica de coloración para puntos de osificación reveló la existencia de tejido óseo, en sitios coincidentes con los observados macroscópicamente (Figura 4). El estudio histológico indicó áreas de transición entre el cartílago y la matriz ósea, donde se observaron: tejido cartilaginoso, áreas de fibrocartílago entre los haces de fibras de colágeno y zonas de matriz calcificadas con abundante vascularización (Figura 5). El cartílago periférico poseía nidos de condrocitos incluidos en la matriz. En áreas cartilaginosas profundas se observaron grupos isógenos de condrocitos hipertrofiados (Figura 6).

La unión femorotibiopatelar en mamíferos cuadrúpedos, juega un rol importante tanto en la estática como en la dinámica del aparato locomotor. Teniendo en cuenta que en el inicio de la traslación los movimientos parten del miembro pelviano, la presencia de meniscos parcialmente osificados, sugiere una adaptación de sus estructuras, partiendo de la base de un desarrollo cérico-cefálico proporcionalmente reduci-

do con respecto a otros mamíferos, especialmente domésticos. Tal reducción se observa también a nivel de sus miembros torácicos. Ello determinaría una traslación de su centro de gravedad a un punto más alejado respecto al cartílago xifoides del esternón, con el consecuente desplazamiento del peso corporal hacia caudal. Tal adaptación estructural debió haber ocurrido a través de la evolución filogenética de este roedor.

Para el género *Hydrochoerus*, en la bibliografía se hallaron estudios anatómicos de la articulación temporo-maxilar<sup>12</sup>, cráneo y fórmula dentaria<sup>7, 18</sup>, tubo digestivo<sup>11</sup>, vasculatura de los órganos abdominales<sup>8</sup>, aparato genital femenino<sup>20</sup> y masculino<sup>2, 10, 15, 16</sup>, órganos de la cavidad torácica<sup>13</sup>, piel<sup>17</sup> y osteología de la región auditiva<sup>14</sup>, pero no pudieron encontrarse trabajos sobre el aparato locomotor en general y la articulación de la babilla en particular.

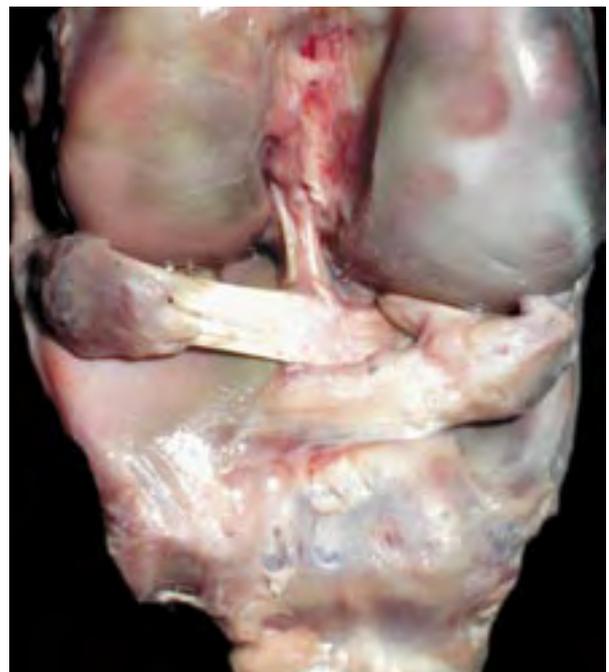
En conclusión, se brindan descripciones sobre la estructura de la articulación femorotibiopatelar de *Hydrochoerus hydrochaeris* y se comunica el hallazgo de meniscos osificados en gran parte de su extensión en todos los ejemplares examinados, lo cual se considera *prima facie* como un fenómeno filogenético inherente a la especie.

## REFERENCIAS

1. **Audesirk T, Audesirk G.** 1996. *Biología. La vida en la tierra*, 4° ed., Prentice, México.
2. **Bendicho M.** 1984. Aparato genital masculino del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Tesis de ascenso*, Universidad Central de Venezuela, 57 p.
3. **Bossi V, Caradona GB, Spanpani G.** 1909. *Trattato di Anatomía Veterinaria*, 2° ed., Vallardi, Milan.
4. **Chaveau A.** 1905. *Traité d'Anatomie Comparée des Animaux Domestiques*, Ed. Fils, Paris.
5. **Curtis H, Barnes NS.** 2001. *Biología*, 6° ed., Panamericana, Madrid.
6. **Dyce KM, Sack WO, Wensing CJ.** 1999. *Anatomía Veterinaria*, Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, p. 198-199.
7. **Escobar A, González-Jiménez E.** 1971. Estudio sobre el chigüire. Anatomía del cráneo y fórmula dentaria. *Informe Final Proyecto CONICIT DF030SI*, Universidad Central de Venezuela, 17 p.
8. **Fernández de Arias G.** 1981. Anatomía del abdomen del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Cavidad, análisis, topografía de órganos, irrigación. *Tesis de ascenso*, Universidad Central de Venezuela, 140 p.
9. **Getty R.** 1982. *Anatomía de los Animales Domésticos*, 5° ed., Salvat, Barcelona, p. 325-329.
10. **Herrera E.** 1992. Size of testes and scent glands in capibaras, *Hydrochaeris hydrochaeris* (Rodentia: Caviomorpha). *J Mammology* 73: 871-875.
11. **Leal Medina L.** 1978. Contribución al estudio histológico del tubo digestivo de *Hydrochoerus hydrochaeris*. *Rev Fac Vet Maracay* (Venezuela) 1/8: 11–42.
12. **Mendoza TH.** 1977. Anatomía de la articulación temporo-maxilar del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Tesis de ascenso*, Universidad Central Venezuela, 43 p.
13. **Mendoza H.** 1984. Tórax del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Cavidad, análisis y topografía de órganos, trayectos vasculonerviosos. *Tesis de ascenso*, Universidad Central de Venezuela, 179 p.
14. **Mones A.** 1972. Estudios sobre la familia *Hydrochoeridae* (Rodentia). III: Osteología comparada de la región auditiva de *Hydrochoerus brisson* con formas afines. *Ameghiniana* 11: 39-57.



**Figura 1.** Brida fibrosa del músculo gastronemio (ca-beza lateral).



**Figura 2.** Brida fibrosa del músculo gastronemio (ca-beza lateral). Meniscos medial y lateral.

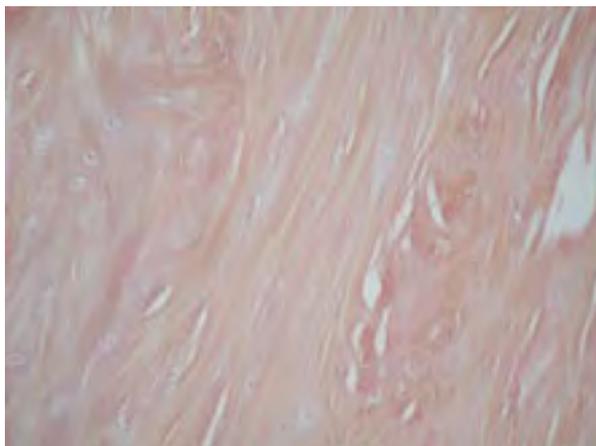
15. **Moreira JR, Clarke JR, MacDonald DW.** 1997. The testis of capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*). *J Mammology* 78: 1096-1100.
16. **Moreira JR, MacDonald DW, Clarke JR.** 1997. Correlates of testis mass in capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) with dominance assurance of sperm production. *J Zool* 241: 457-463.
17. **Pereira N, Jenkinson D, Finleu E.** 1980. The structure of the skin of capybara. *Acta Cient Venez* 31: 361-364.
18. **Reig OA, Soriano P, Ojasti J.** 1970. Variabilidad del último molar superior en una población de chigüiros (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en los llanos de Apure. *Acta Cient Venez* 21: 33-34.
19. **Schaller O** (editor). 1996. *Nómina Anatómica Veterinaria*, Acribia, Zaragoza.
20. **Silva L, Perdomo F.** 1983. Algunos aspectos anatómicos e histológicos del sistema genital femenino del chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Rev Fac Vet Maracay* (Venezuela) 30: 89-97.



**Figura 3.** Menisco osificado.



**Figura 4.** Meniscos coloreados según técnica de diafanización. (ácido alizarin-sulfónico). 1: zonas de osificación.



**Figura 5.** Área de fibrocartilago, células conjuntivas y condrocitos alineados en cadenas entre haces de fibras de colágeno. HE 20X.



**Figura 6.** Área de fibrocartilago, células conjuntivas y condrocitos alineados en cadenas entre haces de fibras de colágeno. HE 20X.