

Pie zambo en cuy (*Cavia porcellus*). Reporte de caso

Clubfoot in guinea pigs (*Cavia porcellus*). Case report

Medali Cueva-Rodríguez^{1*} , Jorge Portal-Torres¹ , Lizbeth Zambrano¹ 

¹Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias, Laboratorio de Patología Veterinaria, Cajamarca, Perú.

*Autor correspondencia: mcuevar@unc.edu.pe

RESUMEN

El pie zambo o talipes equinovarus es una malformación congénita poco frecuente en especies menores como el cuy (*Cavia porcellus*). Se reporta el caso de un cuy hembra de tres meses de edad que presentó desviación medial en los miembros anteriores, sin compromiso sistémico evidente. Esta condición se asocia a factores intrauterinos mecánicos, defectos neurológicos, alteraciones genéticas o interrupciones en el desarrollo fetal. El hallazgo es relevante debido a la escasez de reportes en cuyes, en contraste con bovinos, ovinos y caninos. Este reporte contribuye a la descripción clínica y discusión etiopatogénica del pie zambo en especies menores, resaltando además el valor del cuy como modelo biomédico para el análisis de malformaciones congénitas.

Palabras clave: Pie zambo; malformación congénita; *Cavia porcellus*; Cajamarca

ABSTRACT

Clubfoot, or talipes equinovarus, is a rare congenital malformation in small species such as guinea pigs (*Cavia porcellus*). A case is reported of a three-month-old female guinea pig presenting medial deviation of the forelimbs, without apparent systemic involvement. This condition is associated with intrauterine mechanical factors, neurological defects, genetic alterations, or interruptions in fetal development. The finding is relevant due to the scarcity of reports in guinea pigs, in contrast to cattle, sheep, and dogs. This report contributes to the clinical description and etiopathogenic discussion of clubfoot in small species, further highlighting the value of guinea pigs as a biomedical model for the analysis of congenital malformations.

Key words: Clubfoot; congenital malformation; *Cavia porcellus*; Cajamarca

INTRODUCCIÓN

El pie zambo congénito o *talipes equinovarus* congénito es una malformación musculoesquelética caracterizada por la desviación de las extremidades inferiores, con alteraciones en el desarrollo óseo, articular, ligamentoso y muscular durante la gestación [1, 2]. Esta malformación inicia en etapas tempranas del desarrollo embrionario debido a alteraciones en la formación del brote de la extremidad posterior que deriva del mesodermo lateral. En este caso, alteraciones en los mecanismos de innervación y el desarrollo músculo tendinoso de la extremidad durante la organogénesis puede dar lugar a deformidades persistentes como el *talipes equinovarus* [3].

Esta deformidad pediátrica es la más común y se presenta en 1 de cada 1000 nacidos vivos, su etiología sigue siendo poco conocida, considerando que son varios factores como genéticos y ambientales que desempeñan un papel importante en el desarrollo de esta patología. Nuevas evidencias sugieren la función de diversas vías y familias de genes que están asociados con el desarrollo de las extremidades (familia HOX; PITX1-TBX4), vía apoptótica (caspasas) y la proteína contráctil muscular (troponina y tropomiosina), pero no se reporta de un gen en específico [4].

Los factores genéticos subyacentes a la anomalía de pie zambo, sigue sin comprenderse por completo. En ratones con atrofia muscular peronea (PMA), es un modelo clínicamente relevante de pie zambo, en el cual las ramas dorsales (peroneas) de los nervios ciáticos están ausentes. En pollos (*Gallus gallus domesticus*), tanto la sobreexpresión experimental de *LimK1* mediante electroporación como la inhibición farmacológica del recambio de actina provocan defectos en el crecimiento y la búsqueda de rutas de las neuronas motoras espinales de las extremidades posteriores e imitaron el fenotipo del pie zambo. Respaldando una etiología neuromuscular del pie zambo y proporcionando un marco mecanístico para comprender el pie zambo en humanos [5].

Modernos avances en genética han permitido identificar la compleja etiología del pie zambo, se considera que es un trastorno heterogéneo con un modelo de umbral poligenético que explica patrones hereditarios como la vía transcripcional PITX1-TBX4, como importante en la etiología del pie zambo. Tanto PITX1 como TBX4 se expresan de forma única en las extremidades posteriores, ayudando a explicar el fenotipo del pie observado con mutaciones en estos factores de transcripción [6].

El cuy (*Cavia porcellus*), además de su importancia en la producción animal en la región andina, ha sido utilizado como modelo biomédico en estudios de teratología, dado que comparte susceptibilidad a malformaciones congénitas con otras especies de interés médico [7].

Desde el punto de vista clínico, el pie zambo en animales se manifiesta por la imposibilidad de apoyar adecuadamente la extremidad afectada, alteraciones en la locomoción y

predisposición a traumatismos, infecciones podales y artropatías secundarias [8, 9].

En cuyes, estas deformidades reducen el bienestar animal y pueden comprometer parámetros productivos y reproductivos, lo que justifica su estudio en Medicina Veterinaria desde la perspectiva clínica como en el ámbito de la investigación experimental [9]. El objetivo de este reporte fue describir un caso de pie zambo congénito en un cuy, discutiendo su posible etiología y relevancia clínica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinó un cuy hembra, de tres meses de edad, raza Perú, alimentada con alfalfa (*Medicago sativa*), sin antecedentes parentales conocidos. El animal fue reportado en el distrito de Jesús, provincia y región de Cajamarca (FIG. 1). La inspección clínica se realizó siguiendo los protocolos del Laboratorio de Patología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca basados en guías internacionales para el examen físico en pequeños mamíferos [10].

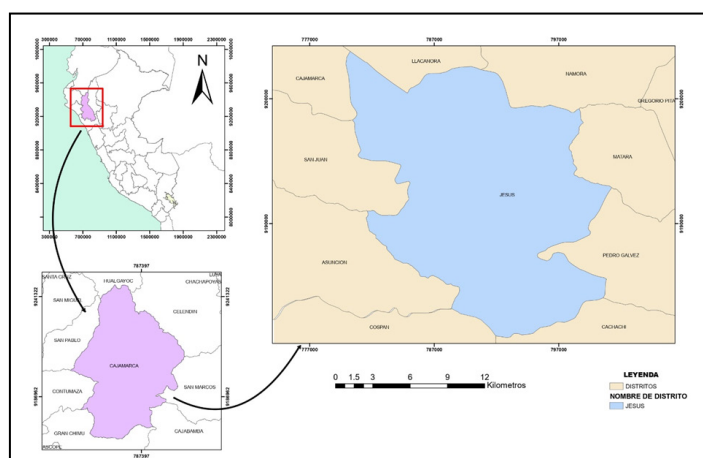


FIGURA 1. Ubicación geográfica del reporte de caso. Distrito de Jesús, provincia de Cajamarca, Perú. **Fuente.** Elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El examen clínico reveló desviación interna de ambos miembros anteriores, con una alteración evidente a nivel del carpo. El diagnóstico fue pie zambo congénito (FIG. 2. A y B).

Se ha reportado que, factores genéticos, nutricionales, infecciosos o mecánicos intrauterinos pueden estar implicados en el desarrollo de esta afirmación [5, 11]. En este caso, la ausencia de antecedentes familiares conocidos limita proponer una causa hereditaria.



FIGURA 2. Cuy hembra de 3 meses con pie zambo congénito (*Talipes equinovarus*). A. Protrusión medial de los miembros anteriores. B. Desviación carpal evidente en dirección medial

El hallazgo de pie zambo congénito en un cuy constituye un reporte inusual en Medicina Veterinaria. Según Dobbs y col. [6], las anomalías congénitas en roedores del sistema musculoesquelético han sido reportadas principalmente en ratones de laboratorio, donde el pie zambo se asocia a mutaciones genéticas o alteraciones en el desarrollo embrionario. Este paralelismo resulta relevante, ya que el cuy comparte con otras especies de laboratorio una importancia creciente como modelo biomédico y, al mismo tiempo, un rol zootécnico y alimenticio en regiones andinas como Cajamarca.

En Medicina Veterinaria, Cole y col. [12], describen que los defectos congénitos de las extremidades, incluidos el pie zambo y la artrogriposis, pueden originarse por factores genéticos, deficiencias nutricionales maternas, infecciones virales o exposición a tóxicos durante la gestación. En cuyes, si bien la literatura es escasa, estudios de Usca y col. [13], señalan que la consanguinidad en poblaciones cerradas puede favorecer la aparición de malformaciones congénitas, lo cual podría constituir un factor de riesgo en crianzas familiares o de traspato como las predominantes en Cajamarca.

Anzaldúa y col. [14], resaltan que la importancia clínica de esta anomalía radica en la alteración de la locomoción y el bienestar animal, lo que repercute directamente en la supervivencia y productividad, dado que animales afectados muestran dificultades en el desplazamiento, búsqueda de alimento y conductas sociales. Basit y Khoshhal [15], identifican en modelos experimentales de pie zambo en ratones, se ha demostrado que la deformidad se relaciona con alteraciones en el desarrollo de músculos flexores y extensores de la extremidad, así como en la disposición de huesos tarsales. Estos hallazgos pueden extrapolarse al cuy, sugiriendo que la deformidad obedece a una interacción compleja entre factores genéticos y biomecánicos durante la gestación.

Comparado con otros reportes en especies domésticas, el caso de pie zambo en cuy descrito en Cajamarca coincide con lo señalado por Dennis [16], en corderos, donde la deformidad fue atribuida a causas esporádicas sin antecedentes familiares claros. Considerando que las investigaciones son escasas en animales.

CONCLUSIÓN

Se identificó que la patología fue Pie zambo (*talipes equinovarus*) en cuy.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Laboratorio de Patología Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca por el apoyo logístico en el manejo del caso.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentan conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Dobbs MB, Gurnett CA. Update on Clubfoot: Etiology and Treatment. Clin. Orthop. Relat. Res. [Internet]. 2009; 467(5):1146–1153. doi: <https://doi.org/ccw9qx>
- [2] Zionts LE, Dietz FR. Bracing Following Correction of Idiopathic Clubfoot Using the Ponseti Method. J. Am. Acad. Orthop. Surg. [Internet]. 2010;18(8):486–493. doi: <https://doi.org/f3wckf>
- [3] Tickle, C. How the embryo makes a limb: determination, polarity and identity. J. Anat. 2015; 227(4):418-430. doi: <https://doi.org/f7q52s>
- [4] Pavone V, Chisari E, Vescio A, Lucenti L, Sessa G, Testa G. The etiology of idiopathic congenital talipes equinovarus: a systematic review. J. Orthop. Surg. Res. [Internet]. 2018; 13(1):206. doi: <https://doi.org/gd468z>
- [5] Collinson JM, Lindström NO, Neves C, Wallace K, Meharg C, Charles RH, Ross ZK, Fraser AM, Mbogo I, Oras K, Nakamoto M, Barker S, Duce S, Miedzybrodzka Z, Vargesson N. The developmental and genetic basis of 'clubfoot' in the peroneal muscular atrophy mutant mouse. Dev. [Internet]. 2018; 145(3):dev160093. doi: <https://doi.org/gc2k5r>
- [6] Dobbs, MB. Gurnett, C. A. Genetics of clubfoot. J. Pediatr. Orthop. B. [Internet]. 2012; 21(1):7-9. doi: <https://doi.org/dgk8cs>
- [7] Vega-Vilca JF, Maguiña-Maza RM, Cipriano-Bautista JG, Vega-Cadillo CA. Modelos no lineales para la descripción del crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de saca temprana. Rev. Investig. Vet. Perú. [Internet]. 2023; 34(4):e24409. doi: <https://doi.org/qmvs>

- [8] Fossum TW. Small Animal Surgery. 5th ed. St Louis, Missouri, USA: Elsevier; 2018.
- [9] Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE. Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 4th ed. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier; 2006.
- [10] Quesenberry KE, Donnelly TM, Mans C. Biology, husbandry, and clinical techniques of guinea pigs and chinchillas. In: Quesenberry KE, Carpenter JW, editors. Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery. 3rd ed. St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders; 2012. p. 279–294.
- [11] Chauca de Zaldívar L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). La Molina, Perú: Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138; 1997.
- [12] Cole JB, Baes CF, Eaglen SAE, Lawlor TJ, Maltecca C, Ortega, VanRaden P. Invited review: Management of genetic defects in dairy cattle populations. J. Dairy Sci. [Internet]. 2025; 108(4):3045–3067. doi: <https://doi.org/qmvv>
- [13] Usca-Méndez J, Flores-Mancheno L, Tello-Flores L, Navarro-Ojeda M. Manejo general en la cría del cuy. Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Dirección de Publicaciones; 2022.
- [14] Anzaldúa-Arce SR, Hernández-Espinosa J, Ocadiz-Tapia R, Villaseñor-Gaona H, Fouilloux-Morales A. Biología Tisular Veterinaria: descripción histológica de tejidos y órganos. 1ª ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021.
- [15] Basit S, Khoshhal KI. Genetics of clubfoot: Recent progress and future perspectives. Eur. J. Med. Genet. [Internet]. 2018; 61(2):107–113. doi: <https://doi.org/mtpq>
- [16] Dennis SM. Congenital defects of sheep. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. [Internet]. 1993; 9(1):203-217. doi: <https://doi.org/qmv3>