



Sinfisiodesis pélvica juvenil: reporte de caso en un canino

Juvenile Pubic Symphysiodesis: Case Report in a canine

Sinfisiodesis pélvica juvenil: relato de caso em um canino

Dairy J. Parra-Lamprea^{1*}, Natalia Pedraza-Castillo², Anita Roque-Rodríguez³

*Autor de correspondencia: dairy.parra@unillanos.edu.co

Recibido: 23 de febrero de 2025 Aceptado: 28 de agosto de 2025

Resumen

La laxitud pasiva de la articulación de la cadera y la subluxación subyacente es el principal factor de riesgo para el desarrollo de la osteoartritis, siendo los signos primarios de la displasia de cadera en caninos. Por ello, se debe realizar un diagnóstico precoz y un tratamiento quirúrgico que prevenga a futuro la enfermedad articular. Al diagnosticar la laxitud coxofemoral de manera temprana en cachorros de menos de 20 semanas de edad, se puede tomar una medida preventiva/terapéutica que permitirá reducir la prevalencia de la enfermedad. El presente reporte de caso describe el diagnóstico y tratamiento de un canino macho de raza husky siberiano, de 12 semanas de edad, que llegó a consulta al Centro Clínico Veterinario de la Universidad de los Llanos con signos clínicos de claudicación en miembro posterior derecho. En el examen ortopédico se observó laxitud pasiva de la articulación coxofemoral y de la articulación del tarso de ambos miembros. Se realizó un estudio radiográfico de la articulación de la cadera y del tarso, donde se evidenció laxitud bilateral e incongruencia articular de la cadera y laxitud articular en las articulaciones intertarso-síntesis proximales y distales de forma bilateral. Se realizó como tratamiento quirúrgico la sinfisiodesis pélvica juvenil, técnica menos invasiva comparada con otras osteotomías pélvicas y con un posoperatorio menos complejo. A pesar de

- 1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7014-0716>
- 2 MVZ, MSc. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5991-0525>
- 3 MV, MSc., PhD. Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7257-974X>

La Revista Sistemas de Producción Agroecológicos es una revista de acceso abierto revisada por pares. © 2012. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredeite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

OPEN ACCESS



que requiere un diagnóstico precoz, se ha demostrado disminución de la progresión de la displasia, la reducción del dolor y disminución en la medicación durante largos períodos.

Palabras clave: articulación; hiperlaxitud; ortopedia; osteoartrosis.

Abstract

Passive laxity of the hip joint and underlying subluxation are the main risk factors for the development of osteoarthritis and are the primary signs of hip dysplasia in dogs. Therefore, early diagnosis and surgical treatment are essential to prevent future joint disease. By diagnosing coxofemoral laxity in puppies under 20 weeks of age, preventive and therapeutic measures can be implemented to reduce the prevalence of the condition. This case report describes the diagnosis and treatment of a 12-week-old male Siberian Husky presented to the Veterinary Clinical Center at the University of Los Llanos with clinical signs of lameness in the right hind limb. The orthopedic examination revealed passive laxity of the hip and tarsal joints in both limbs. Radiographic evaluation confirmed bilateral hip joint laxity and incongruity, as well as bilateral laxity in the proximal and distal intertarsal joints. Juvenile pubic symphysiodesis was performed as a surgical intervention. This procedure is less invasive than other pelvic osteotomies and involves a simpler postoperative period. Although it requires early diagnosis, it has been shown to slow the progression of dysplasia, reduce pain, and decrease the need for long-term medication.

Keywords: Hyperlaxity; Joint; Orthopedics; Osteoarthritis.

Resumo

A laxidade passiva da articulação da anca e a subluxação subjacente são os principais fatores de risco para o desenvolvimento de osteoartrite, sendo os sinais primários da displasia da anca em cães. Por isso, deve-se realizar um diagnóstico precoce e um tratamento cirúrgico que previna a doença articular no futuro. Ao diagnosticar precocemente a laxidade coxofemoral em cachorros com menos de 20 semanas de idade, é possível tomar uma medida preventiva/terapêutica que permitirá reduzir a prevalência da doença. O presente relato de caso descreve o diagnóstico e tratamento de um cão macho da raça husky siberiano, com 12 semanas de idade, que chegou à consulta no Centro Clínico Veterinário da Universidade de Los Llanos com sinais clínicos de claudicação no membro posterior direito. No exame ortopédico, observou-se laxidade passiva da articulação coxofemoral e da articulação do tarso de ambos os membros. Foi realizado um estudo radiográfico da articulação da anca e do tarso, onde se evidenciou laxidade bilateral e incongruência articular da anca e laxidade articular nas articulações intertarsianas proximais e distais de forma bilateral. Como tratamento cirúrgico, foi realizada a sinfisiodese pélvica juvenil. A sinfisiodese pélvica juvenil é uma técnica menos invasiva em comparação com outras osteotomias pélvicas e com um pós-operatório menos complexo. Apesar de requerer um diagnóstico precoce, demonstrou-se uma diminuição da progressão da displasia, redução da dor e diminuição da medicação durante longos períodos.

Palavras-chave: Articulação; Hipermobilidade; Ortopedia; Osteoartrite.

Introducción

La displasia de cadera en caninos es una patología poligénica y multifactorial, en la cual se destacan la predisposición genética, el crecimiento rápido del sistema esquelético con respecto al sistema muscular, el peso, los cambios hormonales y la laxitud de la articulación coxofemoral. La displasia de cadera presenta diferentes signos clínicos según la edad del paciente y muchos de los animales pueden no evidenciar ninguna sintomatología. Los cachorros de los 3 a los 12 meses de edad pueden presentar como único signo la laxitud articular de la articulación coxofemoral, lo que predispone a la generación de una enfermedad articular degenerativa en su etapa adulta (Vidoni et al., 2022). La displasia de cadera se presenta principalmente en caninos de razas grandes como labrador retriever, pastor alemán, husky siberiano o bóxer, que son razas de crecimiento rápido y también en los braquicéfalos. La radiografía ventrodorsal de cadera en extensión es la técnica que comúnmente se usa para el diagnóstico de la enfermedad de la articulación coxofemoral según la *Fédération Cynologique Internationale (FCI)*, la *Orthopedic Foundation for Animals (OFA)* y la *British Veterinary Association y Kennel Club (BVA/KC)* (Mostafa et al., 2022; Pinna et al., 2023).

La presentación de laxitud articular especialmente en cachorros de menos de 16 semanas puede ser retardada cuando las pruebas diagnósticas tradicionales como la prueba de Ortolani y de Barden resultan negativas, situación que conlleva a una evaluación más detallada de la biomecánica articular (Clark, 2023).

La sinfisiodesis pública juvenil ha emergido como una intervención temprana, prometedora en casos específicos de hiperlaxitud articular coxofemoral, especialmente cuando se realiza antes de las 20 semanas de edad (Dueland et al., 2010). En la raza husky siberiano, se ha documentado una prevalencia relevante de alteraciones en el desarrollo articular temprano, particularmente en la articulación coxofemoral (Genevois et al., 2008). El diagnóstico temprano y la caracterización precisa de estas

condiciones resultan vitales para establecer protocolos de tratamientos efectivos y que motiven a prevenir el desarrollo de cambios degenerativos irreversibles (Ginja et al., 2008). La prevalencia global de displasia de cadera varía ampliamente entre razas. En un estudio realizado por Baldinger y colaboradores en el año 2020, en el cual evaluaron 10 razas (malamute de Alaska, pastor australiano, berger de Brie, pastor belga, cane corso, cocker spaniel inglés, setter Gordon, rottweiler, husky siberiano y pastor blanco suizo), encontraron que en el husky siberiano hubo un aumento estadísticamente significativo en la prevalencia de displasia de cadera del 2.9% al 6%

El repertorio de presentación clínica, enfoque diagnóstico, manejo terapéutico y pronóstico de la hiperlaxitud articular en cachorros requiere una mayor investigación, particularmente en casos donde las pruebas ortopédicas tradicionales resultan negativas. Si bien la identificación temprana de alteraciones biomecánicas y el desarrollo de técnicas quirúrgicas como la sinfisiodesis pública juvenil ha mejorado el abordaje médico en comparación con métodos históricos, existe limitada documentación sobre casos que presenten afectación simultánea coxofemoral y tarsal. Por tal razón, el presente artículo tiene como objetivo describir el caso de un cachorro husky siberiano de 3 meses de edad con laxitud pasiva coxofemoral e hiperlaxitud del tarso, detallando el abordaje diagnóstico y el tratamiento quirúrgico empleado.

Descripción del caso

Anamnesis

Paciente canino macho de raza husky siberiano, con un peso de 12.2kg y 3 meses de edad que ingresa al Centro Clínico Veterinario de la Universidad de los Llanos. El motivo de consulta es la presencia de una claudicación en el miembro posterior derecho desde hace 10 días aproximadamente.

Hallazgos al examen clínico

Durante el examen clínico no se encuentran alteraciones en su estado general y sus constantes

fisiológicas permanecen dentro de los rangos normales para la especie. En cuanto al examen ortopédico, la prueba de Ortolani y la prueba de Barden, utilizadas para evaluar la estabilidad de la cadera, fueron negativas. Sin embargo, se evidencia dolor en la articulación coxofemoral al momento de realizar la abducción en ambos miembros. Al valorar la articulación del tarso de ambos miembros, se evidenció hiperlaxitud articular al realizar la hiperextensión.

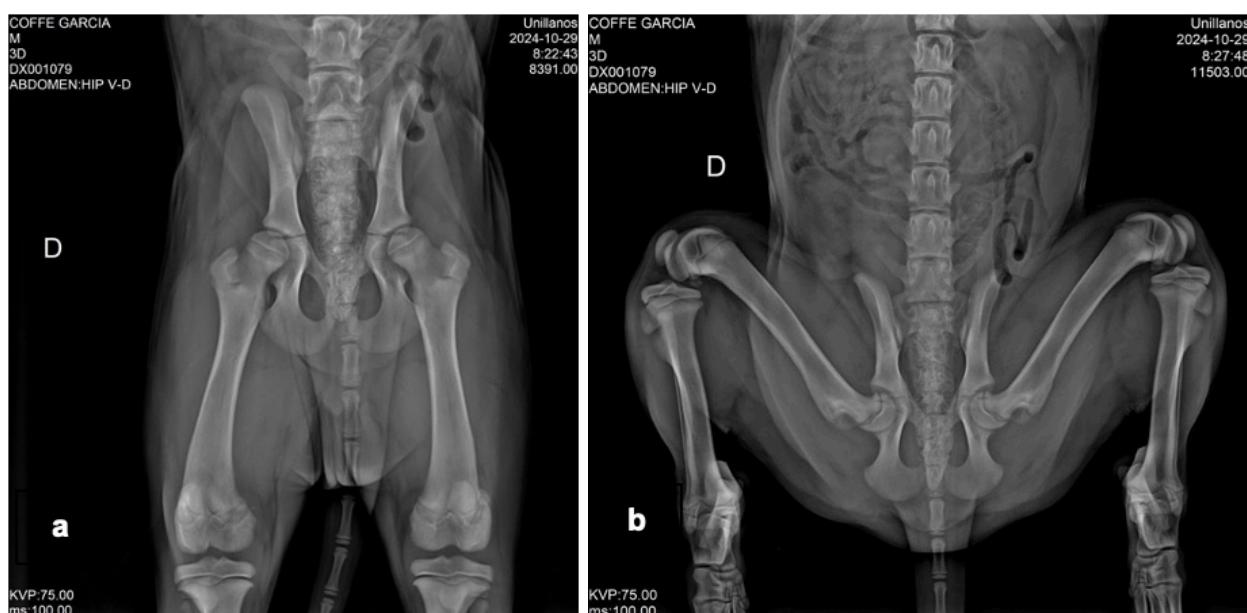
Se realizaron estudios radiográficos de cadera con proyección ventro-dorsal (VD) en extensión y en posición de "rana". Así mismo, se realizó una radiografía de tarso bilateral con proyección dorso-plantar y medio-lateral. En estas dos placas radiográficas de cadera y pelvis (Figura 1), como hallazgos anormales se observan en la articulación coxofemoral una laxitud bilateral evidente con incongruencia articular, ángulo de Norberg Olsson reducido bilateralmente (97% miembro posterior derecho y 99% miembro posterior

izquierdo) y un porcentaje de cubrimiento femoral del 35% en ambas articulaciones. Además, se observa que los acetábulos son poco profundos. Estas imágenes radiográficas son consistentes con un diagnóstico de displasia de cadera temprana, caracterizada por una laxitud articular bilateral. El paciente presenta signos claros de inestabilidad articular, que podrían progresar a cambios degenerativos.

En las placas de tarso de ambos miembros (Figura 2 y 3), se observa aumento de la laxitud articular en las articulaciones intertarsianas proximales y distales. Estas imágenes son compatibles con una hiperlaxitud tarsal bilateral, que se puede desarrollar junto con la laxitud de la articulación coxofemoral.

Teniendo en cuenta el diagnóstico clínico y radiográfico, se plantea realizar un tratamiento quirúrgico denominado sinfisiodesis juvenil pélvica, al cual el tutor accede, optando por este tratamiento preventivo.

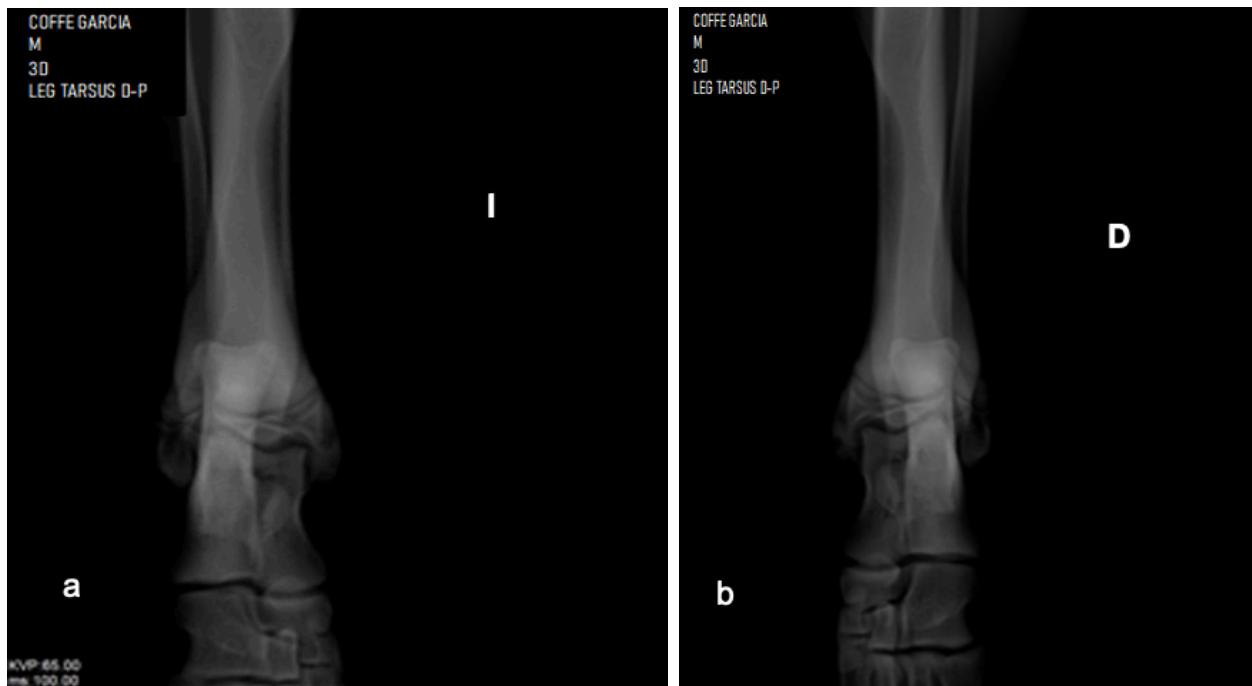
Figura 1. Diagnóstico imagenológico en posición ventro-dorsal (VD).



a. Proyección VD con miembros en extensión.

b. Proyección VD con miembros en flexión (posición de rana).

Figura 2. Radiografía de tarso proyección dorso-plantar.



a. Izquierdo. b. Derecho.

Figuras 3. Radiografía de tarso proyección medio lateral.



a. Tarso derecho. b. Tarso izquierdo.

Al paciente se le realizaron exámenes prequirúrgicos de rutina, que incluyeron cuadro hemático, químicas sanguíneas tales como ALT, BUN y creatinina. Los parámetros obtenidos en estas pruebas paraclínicas no mostraron ninguna anormalidad; todos los resultados se encontraban dentro del rango de referencia.

Protocolo de anestesia

Se realiza una premedicación con dexmedetomidina (3 mg/kg IV) y acepromacina (0.005 mg/kg IV). Posteriormente se realiza inducción con propofol (2 mg/kg IV) y finalmente, el mantenimiento se realizó con isoflurano (2 CAM). La fluidoterapia intraoperatoria administrada fue NaCl al 0.9% (5 ml/kg/h). Los medicamentos intraoperatorios suministrados fueron meloxicam como antiinflamatorio (0.2 mg/kg IV), antibioticoterapia con ceftriaxona (30 mg/kg IV) y manejo del dolor con fentanilo (2 µg/kg IV).

Tratamiento quirúrgico preventivo sinfisiodesis pélvica

El procedimiento se realizó de acuerdo con lo descrito por Piermattei (2006) y Fossum (2013). Previamente, se realizaron la tricotomía y antisepsia del campo quirúrgico con clorhexidina al 4% y alcohol al 70%. Se ubicó al paciente en decúbito dorsal. A continuación, se realizó un abordaje de 3 cm por la línea media, desplazando el prepucio hacia lateral. La incisión se extendió desde el reborde pélvico hasta el aspecto caudal de la sínfisis pélvica. Se realizó una incisión en el tejido subcutáneo, el músculo recto abdominal, el músculo aductor y la aponeurosis del músculo grácil, desviándolos mínimamente desde la línea media para exponer la porción pélvica de la sínfisis pélvica. La inserción del recto abdominal se liberó levemente desde el borde pélvico, lo que permitió al cirujano insertar un dedo dorsal al pubis para desviar el recto y la uretra, y así juzgar la profundidad de la cauterización. Se empleó un electrobisturí monopolar estándar para inducir el cierre del primer tercio de la sínfisis pélvica. Se utilizó un electrodo con punta

de aguja para aplicar el cauterizador a intervalos de aproximadamente 2 mm. Se aplicó una coagulación de 40 W durante unos 10 segundos en cada sitio, alcanzando una profundidad de aproximadamente 6 mm (Dunlap et al., 2018). El dedo del cirujano en el canal pélvico determinó la profundidad de penetración y controló la generación de calor, que podría generar un daño en la uretra o el colon. Durante el proceso de cauterización, se irrigó continuamente con solución salina al 0.9%. Finalmente, se realiza el cierre de las capas musculares con un patrón continuo y material de sutura absorbible 2-0 (ácido poliglicólico) aguja 3/8 de 26 mm; se utilizó el mismo material para la sutura subcuticular. Se realiza el cierre de la piel con patrón simple y material de sutura no absorbible (polipropileno) 2-0 (Figura 4).

Postoperatorio

Se monitoreó al paciente después del procedimiento quirúrgico hasta que estuvo reincorporado completamente. Tras una reincorporación satisfactoria, el paciente fue dado de alta. El tratamiento posoperatorio incluyó clorhexidina para realizar la antisepsia de la herida quirúrgica cada 24 horas durante 10 días, meloxicam a dosis de 0.1 mg/Kg cada 24 horas vía oral durante 5 días, y pregabalina a dosis de 4 mg/kg cada 12 horas vía oral durante 15 días. Se recomendó reposo durante 15 días, sin poder subir ni bajar escaleras ni saltar de lugares altos. Posteriormente, podrá iniciar terapia de rehabilitación para mejorar la laxitud tarsal. Además, se indicó un control en 10 días para retirar los puntos de la piel y a los dos meses para el control radiográfico de la articulación coxfemoral. El paciente evolucionó satisfactoriamente con el tratamiento quirúrgico y médico, evidenciándose en el control que ya no presentaba la claudicación del miembro posterior derecho.

Discusión

La laxitud articular en caninos representa un fenómeno complejo, cuya comprensión requiere un análisis multifactorial. El caso presentado

Figura 4. Paso a paso de la sínfisiodesis pélvica. Paciente en posición decúbito dorsal.



a. Incisión de abdomen caudal región pélvica de 2 a 3 cm. **b.** Exposición de estructuras anatómicas: línea alba y músculo oblicuo abdominal externo y recto abdominal. **c.** Cauterización de la línea de crecimiento de la sínfisis pélvica. **d.** Vista del sitio cauterizado. **e.** Afrontamiento de tejidos utilizando ácido poliglicólico. **f.** Cierre total de tejidos blandos.

evidencia la manifestación simultánea de alteraciones en la articulación coxofemoral y tarsal, un hallazgo que amplía la comprensión actual de los desórdenes articulares en cachorros (Flüeduckiger et al., 2004). La respuesta negativa de las pruebas tradicionales de Ortolani y Barden, a pesar de la sintomatología evidente, destaca una limitación crítica en los métodos de evaluación ortopédica convencionales. Este hallazgo coincide con investigaciones previas que sugieren la necesidad de protocolos diagnósticos más sensibles en etapas tempranas del desarrollo canino (Smith et al., 1990).

La laxitud pasiva de la articulación coxofemoral, que aparece de manera temprana en cachorros con predisposición a sufrir de displasia de cadera, conduce a la subluxación de la cabeza femoral, la incongruencia de la articulación y, posteriormente, aplanamiento del acetábulo (Ginja et al., 2009). El proceso patogénico de esta lesión, es la generación de un desarrollo anormal de la osificación endocondral, lo que genera una respuesta inflamatoria y, por consiguiente, resulta en una osteoartrosis secundaria, generando en el canino signos de dolor, claudicación y restricción de la movilidad articular (Ohlerth et al., 2019).

Mikkola y colaboradores realizaron en 2019 un estudio en caninos de raza pastor alemán, en el cual analizaron radiografías de cadera en proyección ventro-dorsal en extensión, estandarizadas por la Federación Cinológica Internacional. Evaluaron el ángulo de Norberg y la posición de la parte central de la cabeza del fémur en relación con el borde dorsal del acetábulo. A los caninos con alteraciones articulares se les realizaron valoraciones genéticas y se descubrió que presentaban tres loci significativos diferentes en todo el genoma. Los genes que se encontraron relacionados con la incongruencia de la articulación de la cadera fueron noggin (NOG), un gen que determina el desarrollo óseo y articular, y nanos C2HC-type zinc finger 1 (NANOS1), un regulador de la metaloproteinasa de matriz. Además, encontraron genes que codificaron para la NADPH oxidasa 3 (NOX3), que genera la

degradación de los condrocitos, y el dominio interactivo rico en AT 1B (ARID1B), relacionado con la laxitud articular.

Los hallazgos radiográficos del paciente atendido revelaron características significativas, como laxitud bilateral coxofemoral, incongruencia articular, cobertura acetabular incompleta y alteraciones en cuanto a la laxitud de las articulaciones intertarsianas. Estas observaciones sugieren un compromiso sistémico que trasciende la afectación localizada, planteando interrogantes sobre los mecanismos subyacentes de desarrollo articular (Willemsen et al., 2021). Las investigaciones actuales han establecido una correlación entre la laxitud articular generalizada y alteraciones en la síntesis y estructura del colágeno, principalmente los tipos I, III y V (Pliego et al., 2024).

La radiografía ventro-dorsal en extensión de la articulación de la cadera es la técnica estándar y la más utilizada para el diagnóstico de displasia de cadera, pero existen otras técnicas que tienen mayor sensibilidad en la detección de la laxitud articular. Para diagnosticar de manera más eficiente la laxitud de la articulación coxofemoral, las técnicas radiográficas basadas en la distracción son las más útiles. Los tres dispositivos que se utilizan actualmente para realizar la radiografía de distracción son el de PennHip, el Badertscher modificado por Vezzoni (Butler y Gambino 2017; Broeckx et al., 2018) y, el más reciente, desarrollado hace cinco años, el dispositivo de la Universidad de Trás-os-Montes y Alto Douro (DisUTAD) (Santana et al., 2020).

Existen otros procedimientos quirúrgicos en ortopedia que fueron estandarizados para prevenir la generación de enfermedad articular degenerativa en caderas con alteraciones que predisponen al desarrollo de la osteoartrosis. Entre estos se encuentran la doble o triple osteotomía pélvica, la plataforma acetabular y la sinfisiodesis pélvica juvenil. Estas técnicas fueron creadas para generar un aumento de la cobertura de la cabeza femoral por medio de la rotación ventrolateral del techo del acetábulo (Dueland et al., 2010).

La técnica quirúrgica ideal en cachorros de 12 a 20 semanas de edad que presentan laxitud de la articulación coxofemoral, y que permite prevenir que la laxitud conduzca a osteoartritis, es la sinfisiodesis pélvica juvenil. Esta cirugía debe ser practicada antes de que el canino cumpla las 20 semanas de edad, representando una estrategia terapéutica prometedora (Vezzoni et al., 2008). De acuerdo con Patricelli et al. (2023), estas intervenciones pueden modificar significativamente la progresión de alteraciones articulares, previniendo potencialmente cambios degenerativos irreversibles.

Esta técnica quirúrgica preventiva genera un cierre prematuro del primer tercio de la línea de crecimiento de la sínfisis pélvica, sin afectar la porción caudal (Linn, 2017). Al cerrarse de forma prematura la línea de crecimiento de la sínfisis pélvica, hace que se reduzca el ancho de la entrada de la cavidad de la pelvis, lo que, a medida que va creciendo el cachorro, genera la rotación ventrolateral de la cavidad acetabular. Los estudios de esta técnica han encontrado que mejora del 40% al 46% los ángulos acetabulares y la proyección del borde dorsal del acetábulo, comparado con cachorros a los cuales no se les realiza (Patricelli et al., 2002). El proceso del desarrollo del acetábulo cambia y genera una ventroversión del techo del acetábulo, mejorando la cobertura de la cabeza femoral, generando una mejor congruencia articular, disminuyendo la laxitud de la cadera y, por consiguiente, disminuye la presentación de displasia de cadera en su etapa adulta (Patricelli et al., 2002; Vezzoni et al., 2008; Bernardé, 2010; Linn, 2017).

Las osteotomías pélvicas son cirugías más complejas, porque implican cortar el hueso para alterar la angulación del acetábulo, generando una rotación que permita obtener una mayor cobertura de la cabeza del fémur. Los huesos involucrados en estas osteotomías son el íleon, el pubis y el isquion. Posteriormente, las osteotomías deben estabilizarse con placas de osteosíntesis diseñadas específicamente para este tipo de cirugías ortopédicas (Rose et al., 2012; Schachner et al., 2015).

La evidencia científica sobre los resultados a largo plazo de cada una de las técnicas quirúrgicas es limitada. Sin embargo, algunos autores indican que la sinfisiodesis pélvica juvenil afecta de forma mínima la laxitud de la articulación coxofemoral y la mejoría de la cobertura de la cabeza del fémur si es realizada después de las 20 semanas de edad. No obstante, si se realiza el procedimiento quirúrgico antes de las 15 semanas de edad, mejora de manera significativa la cobertura acetabular del fémur. Los resultados a largo plazo, evaluando a los pacientes después de varios años posquirúrgicos, podrían ayudar a determinar si en todos los pacientes operados se evita la enfermedad articular degenerativa causada por la laxitud articular (Patricelli et al., 2002).

Conclusiones

El caso presentado destaca la complejidad diagnóstica de la laxitud articular en cachorros, resaltando la importancia de un enfoque multidimensional que combine evaluación clínica, estudio imagenológico e intervención quirúrgica temprana. Los resultados indican que la detección temprana de múltiples formas de hiperlaxitud articular en cachorros es obligatoria, particularmente en razas predispuestas a sufrir de displasia de cadera, independientemente de los resultados negativos de las pruebas ortopédicas estándar. La sinfisiodesis pélvica juvenil es una técnica quirúrgica sencilla de realizar y puede llegar a ser una intervención quirúrgica efectiva, especialmente cuando se realiza en el momento óptimo y esta se acompaña con protocolos de rehabilitación personalizados, adaptados a los casos que involucran una afección tarsal coexistente. Los hallazgos del caso indican que es necesario actualizar los protocolos de diagnóstico existentes, enfocados a pacientes menores de 4 meses. Las principales limitaciones de estudio incluyen una muestra poblacional reducida, lo que justifica la realización de estudios a futuro más amplios que permitan confirmar la eficacia de la sinfisiodesis pélvica juvenil en la raza husky siberiano, así como establecer criterios de selección y desarrollo de

protocolos de rehabilitación específicos. Futuros estudios deberán abordar el origen genético de la condición y la relación entre diagnóstico temprano y evolución a largo plazo en esta raza.

Referencias

- Aghapour, M., Bockstahler, B., Kneissl, S., Vezzoni, A., Gumpenberger, M., Hechinger, H., Tichy, A. y Vidoni, B. (2023). Radiographic Diagnosis of Hip Laxity in Rottweilers: Interobserver Agreement at Eight-and Twelve-Months of Age. *Animals*, 13(2), 231. <https://doi.org/10.3390/ani13020231>
- Baldinger, A., Genevois, J. P., Moissonnier, P., Barthélemy, A., Carozzo, C., Viguier, É. y Cachon, T. (2020). Prevalence of canine hip dysplasia in 10 breeds in France, a retrospective study of the 1997-2017 radiographic screening period. *Plos one*, 15(7), e0235847. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847>
- Bernarde, A. (2010). Juvenile pubic symphysiodesis and juvenile pubic symphysiodesis associated with pectineus myotomy: short-term outcome in 56 dysplastic puppies. *Veterinary surgery*, 39(2), 158-164. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00644.x>
- Broeckx, B. J. G., Vezzoni, A., Bogaerts, E., Bertal, M., Bosmans, T., Stock, E., Deforce, D., Peelman, L. y Saunders, J. H. (2018). Comparison of three methods to quantify laxity in the canine hip joint. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 31(01), 023-029.
- Butler, J. R., y Gambino, J. (2017). Canine hip dysplasia: diagnostic imaging. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 47(4), 777-793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.002>
- Clark N. y Comerford E. (2023). An update on mobility assessment of dogs with musculoskeletal disease. *Journal of Small Animal Practice*,
- Dueland, R. T., Patricelli, A. J., Adams, W. M., Linn, K. A. y Crump, P. M. (2010). Canine hip dysplasia treated by juvenile pubic symphysiodesis. Part II: two year clinical results. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: VCOT*, 23(5), 318-325. <https://doi.org/10.3415/vcot-09-04-0040>
- Dunlap, A. E., Mathews, K. G., Walters, B. L., Bruner, K. A., Ru, H. y Marcellin-Little, D. J. (2018). Three-dimensional assessment of the influence of juvenile pubic symphysiodesis on the pelvic geometry of dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 79(11), 1217-1225. <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.11.1217>
- Flüaduckiger, M. A., Friedrich, G. A. y Binder, H. (2004). A Radiographic Stress Technique for Evaluation of Coxofemoral Joint Laxity in Dogs. *Veterinary Surgery*, 28(1), 1-9. <https://doi.org/10.1053/jvet.1999.0001>
- Fossum, T. W., Dewey, C. V., Horn, C. V., Johnson, A. L., MacPhail, C. M. y Schulz, K. S. (2013). *Small Animal Surgery*. 4th ed. Fossum, T. W. Editor, Elsevier.
- Genevois, J. P., Remy, D., Viguier, E., Carozzo, C., Collard, F., Cachon, T., Maitre, P., Fau, D. (2008). Prevalence of hip dysplasia according to official radiographic screening, among 31 breeds of dogs in France. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(1), 21-24. <https://doi.org/10.3415/VCOT-07-02-0014>
- Ginja, M. M. D., Gonzalo-Orden, J. M., Melo-Pinto, P., Bulas-Cruz, J., Orden, M. A., San Roman, F., Llorens-Pena, M. P. y Ferreira, A. J. A. (2008). Early hip laxity examination in predicting moderate and severe hip dysplasia in Estrela mountain dog. *Journal of Small Animal Practice*, 49(12), 641-646.

- Ginja, M. M., Silvestre, A. M., Colaço, J., Gonzalo-Orden, J. M., Melo-Pinto, P., Orden, M. A., Llorens-Pena, M. P. y Ferreira, A. J. (2009). Hip dysplasia in Estrela mountain dogs: prevalence and genetic trends 1991–2005. *The Veterinary Journal*, 182(2), 275-282. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.06.014>
- Haney, P. S., Lazarowski, L., Wang, X., Wang, X., Hathcock, J., Lofton, R., Wilborn, R. y Waggoner, L. P. (2020). Effectiveness of PennHIP and Orthopedic Foundation for Animals measurements of hip joint quality for breeding selection to reduce hip dysplasia in a population of purpose-bred detection dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 257(3), 299-304. <https://doi.org/10.2460/javma.257.3.299>
- Linn, K. A. (2017). Juvenile pubic symphysiodesis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 47(4), 851-863. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.004>
- Mikkola, L., Holopainen, S., Pessa-Morikawa, T., Lappalainen, A. K., Hytönen, M. K., Lohi, H. y Iivanainen, A. (2019). Genetic dissection of canine hip dysplasia phenotypes and osteoarthritis reveals three novel loci. *BMC genomics*, 20, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12864-019-6422-6>
- Mostafa, A. A., Nahla, M. A., Ali, K. M. y Berry, C. R. (2022). Modified FCI (Fédération Cynologique Internationale) Scoring of the coxofemoral joint in Labrador Retrievers without and with hip dysplasia. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 800237. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.800237>
- Ohlerth, S., Geiser, B., Flückiger, M., & Geissbühler, U. (2019). Prevalence of canine hip dysplasia in Switzerland between 1995 and 2016—a retrospective study in 5 common large breeds. *Frontiers in veterinary science*, 7, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00378>
- Patricelli, A. J., Dueland, R. T., Adams, W. M., Fialkowski, J. P., Linn, K. A. y Nordheim, E. V. (2002). Juvenile pubic symphysiodesis in dysplastic puppies at 15 and 20 weeks of age. *Veterinary Surgery*, 31(5), 435-444. <https://doi.org/10.1053/jvets.2002.34766>
- Piermattei D, Flo G, DeCamp C. (2006). *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 4th ed. Saunders-Elsevier.
- Pinna, S., Vezzoni, A., Di Benedetto, M., Lamberti, C. y Tassani, C. (2023). Characterization of FCI (Fédération Cynologique Internationale) grades for hip dysplasia in five dog breeds. *Animals*, 13(13), 2212. <https://doi.org/10.3390/ani13132212>
- Pliego, A. R., Cervantes, M. J. A., Silva, M. G. A., Tristán, F. F. E., Pantoja, H. M. A. y Maldonado, C. J. R. (2024). Joint Hypermobility Syndrome and Membrane Proteins: A Comprehensive Review. *Biomolecules*, 14(4), 472. <https://doi.org/10.3390/biom14040472>
- Rose, S. A., Bruecker, K. A., Petersen, S. W. y Uddin, N. (2012). Use of locking plate and screws for triple pelvic osteotomy. *Veterinary surgery*, 41(1), 114-120. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00927.x>
- Santana, A., Alves-Pimenta, S., Martins, J., Colaço, B. y Ginja, M. (2020). Comparison of two distraction devices for assessment of passive hip laxity in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 491. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00491>
- Schachner, E. R. y Lopez, M. J. (2015). Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 181-192. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S53266>

- Smith, G. K., Biery, D. N. y Gregor, T. P. (1990). New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 196(1), 59-70. <https://doi.org/10.2460/javma.1990.196.01.59>
- Vezzoni, A., Dravelli, G., Vezzoni, L., De Lorenzi, M., Corbari, A., Cirla, A., Nassuato, C. y Tranquillo, V. (2008). Comparison of conservative management and juvenile pubic symphysiodesis in the early treatment of canine hip dysplasia. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(03), 267-279. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1617372>
- Vidoni, B., Aghapour, M., Kneissl, S., Vezzoni, A., Gumpenberger, M., Hechinger, H., Tichy, A. y Bockstahler, B. (2022). Inter-Observer Agreement in Radiographic Diagnosis of Coxofemoral Joint Disease in a Closed Cohort of Four-Month-Old Rottweilers. *Animals*, 12(10), 1269. <https://doi.org/10.3390/ani12101269>
- Willemse, K., Möring, M. M., Harlanto, N. I., Tryfonidou, M. A., van der Wal, B. C. H., Weinans, H., Meij, B. P. y Sakkers, R. J. B. (2021). Comparing Hip Dysplasia in Dogs and Humans: A Review. *Frontiers in veterinary science*, 8, 791434. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.791434>