

Artrodesis pancarpal como tratamiento definitivo de ectrodactilia congénita compleja en un Pastor de Shetland: descripción de un caso clínico

Pancarpal arthrodesis as definitive treatment of complex congenital ectrodactyly in a Shetland Sheepdog: a case report

Elisabeth Albó Plandiura, Andrés Sánchez Carmona

ASC Centro Quirúrgico Veterinario, Madrid
asc@centroasc.com

Palabras clave:

ectrodactilia, artrodesis pancarpal, hipoplasia cubital, placa híbrida, incongruencia articular del codo

Keywords

ectrodactyly, pancarpal arthrodesis, ulnar hypoplasia, hybrid plate, elbow articular incongruence.

Resumen

La ectrodactilia es una malformación congénita infrecuente del autopodio caracterizada por la presencia de una hendidura entre los metacarpianos, que puede asociarse a hipoplasia cubital y anomalías carpales de gravedad variable. Se describe el diagnóstico y el manejo quirúrgico escalonado de un caso de ectrodactilia congénita compleja en un Pastor de Shetland, macho entero, diagnosticado a los cuatro meses de edad. El estudio radiológico reveló hendidura metacarpiana, hipoplasia cubital con luxación distal del radio, articulación aberrante del radio distal con el primer dedo, articulación anómala carpo-cubital y cambios compatibles con incongruencia articular del codo. Dado que el paciente presentaba líneas de crecimiento activas en el momento del diagnóstico, se planificó un protocolo escalonado. En una primera fase se realizaron dos ostectomías cubitales sucesivas — una medioproximal y una distal — orientadas a liberar la tensión que el cúbito hipoplásico ejercía sobre el radio en crecimiento. Una vez confirmado el cierre de las líneas de crecimiento, se procedió a la artrodesis pancarpal mediante placa híbrida de titanio para tornillos 1,5-2,0/1,2 mm (Arixvet-Petia, Jeil Medical), reforzada con dos agujas de Kirschner cruzadas de 1,2 mm de titanio ante el trasrocado intraoperatorio de dos tornillos, atribuible a la baja densidad mineral ósea del miembro previsiblemente por escasa carga funcional durante el desarrollo. El control radiológico a las once semanas mostró correcta posición de los implantes, ausencia de osteólisis periimplantaria y proceso de fusión en curso, con uso funcional progresivo del miembro. El caso ilustra la viabilidad de un protocolo escalonado en pacientes con ectrodactilia compleja diagnosticada durante el crecimiento, y pone de manifiesto la importancia de anticipar la baja calidad ósea como factor de riesgo intraoperatorio en estos pacientes.

Abstract

Ectrodactyly is a rare congenital malformation of the autopodium characterised by the presence of a cleft between the metacarpal bones, which may be associated with ulnar hypoplasia and carpal anomalies of variable severity. We describe the diagnosis and staged surgical management of a complex congenital ectrodactyly in an intact male Shetland Sheepdog, diagnosed at four months of age. Radiological examination revealed a metacarpal cleft, ulnar hypoplasia with distal radial luxation, an aberrant articulation between the distal radius and the first digit, an anomalous ulnocarpal joint, and changes consistent with elbow articular incongruence. Given that the patient presented with open growth plates at the time of diagnosis, a staged surgical protocol was planned. In the first phase, two successive ulnar osteotomies were performed — one at the mid-proximal shaft and one distally — aimed at releasing the tethering effect of the hypoplastic ulna on the growing radius. Once complete closure of the growth plates was confirmed, pancarpal arthrodesis was performed using a hybrid titanium plate for 1.5-2.0/1.2 mm screws (Arixvet-Petia, Jeil Medical), reinforced with two crossed 1.2 mm titanium Kirschner wires following intraoperative screw stripping of two screws, attributed to low bone mineral density secondary to reduced functional loading during development. Radiological follow-up at eleven weeks demonstrated correct implant positioning, absence of periimplant osteolysis, and an ongoing fusion process, with progressive functional use of the limb. This case illustrates the viability of a staged protocol in patients with complex ectrodactyly diagnosed during skeletal growth, and highlights the importance of anticipating poor bone quality as an intraoperative risk factor in these patients.

Introducción

La ectrodactilia es una malformación congénita poco frecuente del autopodio — segmento distal del miembro que comprende el carpo, los metacarpianos y los dígitos — que se caracteriza por la presencia de una hendidura o fisura de tejidos blandos entre los metacarpianos, que puede extenderse desde los extremos distales de los dígitos hasta la articulación antebraquiocarpiana.¹ Este defecto del desarrollo puede acompañarse de anomalías variables en huesos del carpo, metacarpo y dígitos, así como de alteraciones en los huesos largos del antebrazo, siendo la hipoplasia o aplasia cubital el hallazgo asociado más frecuentemente descrito.²

La etiología de la ectrodactilia en el perro no está completamente elucidada. Se han propuesto mecanismos de alteración en la diferenciación del mesénquima de la placa apical ectodérmica durante la embriogénesis, con posible componente genético de penetrancia variable, aunque la mayoría de los casos descritos en la literatura son esporádicos y sin antecedentes familiares documentados.^{1,2} Afecta preferentemente al miembro torácico, puede presentarse de forma unilateral o bilateral, y se ha descrito en diversas razas, con cierta predisposición en razas de tamaño pequeño y mediano.^{2,3}

La nomenclatura de esta patología ha sido fuente de controversia en la literatura veterinaria. Términos como hemimelia cubital, deficiencia longitudinal cubital o ectrodactilia han sido empleados con frecuencia de forma inconsistente para describir presentaciones clínicas similares.³ Actualmente, el término ectrodactilia se considera el más apropiado cuando existe la hendidura característica en el autopodio, independientemente de las anomalías asociadas en el zeugopodio — segmento medio del miembro formado por el radio y el cúbito —, siendo las alteraciones cubitales consideradas hallazgos secundarios o concomitantes.^{2,3}

El espectro de presentación clínica es amplio. Las formas leves pueden cursar con escasa repercusión funcional, mientras que las formas complejas se caracterizan por deformidad angular grave del antebrazo, inestabilidad carpal severa, contractura de tejidos blandos y, en algunos casos, alteraciones articulares proximales como la incongruencia articular del codo secun-

daria a la distribución anómala de fuerzas. Este conjunto de hallazgos genera una cojera crónica progresiva con afectación significativa de la calidad de vida del paciente.^{1,2,3}

El tratamiento de la ectrodactilia canina es fundamentalmente quirúrgico en los casos sintomáticos y debe ser individualizado según la gravedad de las lesiones. Diversas técnicas han sido descritas en la literatura, incluyendo la sinostosis metacarpiana inducida con cerclajes,⁴ la reconstrucción de tejidos blandos combinada con ostectomía cubital diafisaria,⁵ y la artrodesis pancarpal con diferentes sistemas de fijación interna o externa.^{6,7,8,9} En los casos que asocian deformidad angular del antebrazo, se han propuesto protocolos escalonados que combinan ostectomía u osteotomía cubital en una primera fase con la artrodesis pancarpal definitiva en una segunda intervención.^{7,8} Más recientemente, Vallios *et al.* describieron la artrodesis cúbitocarpal como alternativa técnica en presentaciones con afectación predominantemente de la articulación carpo-cubital.¹⁰

El objetivo del presente trabajo es describir el diagnóstico y el manejo quirúrgico escalonado de un caso de ectrodactilia congénita compleja en un Pastor de Shetland, con especial atención a la técnica de artrodesis pancarpal mediante placa híbrida de titanio reforzada con agujas de Kirschner cruzadas como solución definitiva, y discutir los resultados obtenidos en el contexto de la literatura disponible.

Descripción del caso clínico

Reseña y motivo de consulta

Se presentó a consulta un Pastor de Shetland (Shetland Sheepdog), macho entero, de cuatro meses de edad y 3,25 kg de peso, por deformidad congénita del miembro torácico derecho con cojera progresiva. La tutora refería que la alteración morfológica había sido evidente desde el nacimiento, con empeoramiento clínico progresivo a medida que el paciente aumentaba de peso y actividad.

Exploración física y diagnóstico por imagen

En la exploración ortopédica se objetivó una marcada deformidad del miembro to-

rácico derecho con cojera de grado severo en apoyo. A la inspección se apreciaba una hendidura de tejidos blandos entre los metacarpianos, con desviación en valgo del antebrazo distal y alteración de la alineación del eje antebraquio-metacarpiano. A la palpación se detectó inestabilidad carpal y movilidad articular anómala a nivel del carpo. A la exploración del codo se detectaron signos de incongruencia articular, con limitación del rango de movimiento y molestia a la manipulación.

El estudio radiológico confirmó el diagnóstico de ectrodactilia congénita del miembro torácico derecho. Los hallazgos incluyeron: hendidura metacarpiana, hipoplasia cubital con acortamiento relativo del cúbito respecto al radio y luxación distal del radio hacia medial secundaria al cierre asimétrico del crecimiento, articulación aberrante del radio distal con el primer dedo, articulación anómala carpo-cubital, y cambios compatibles con incongruencia articular del codo. Las líneas de crecimiento se encontraban abiertas en el momento de la primera valoración (Figuras 1 y 2).

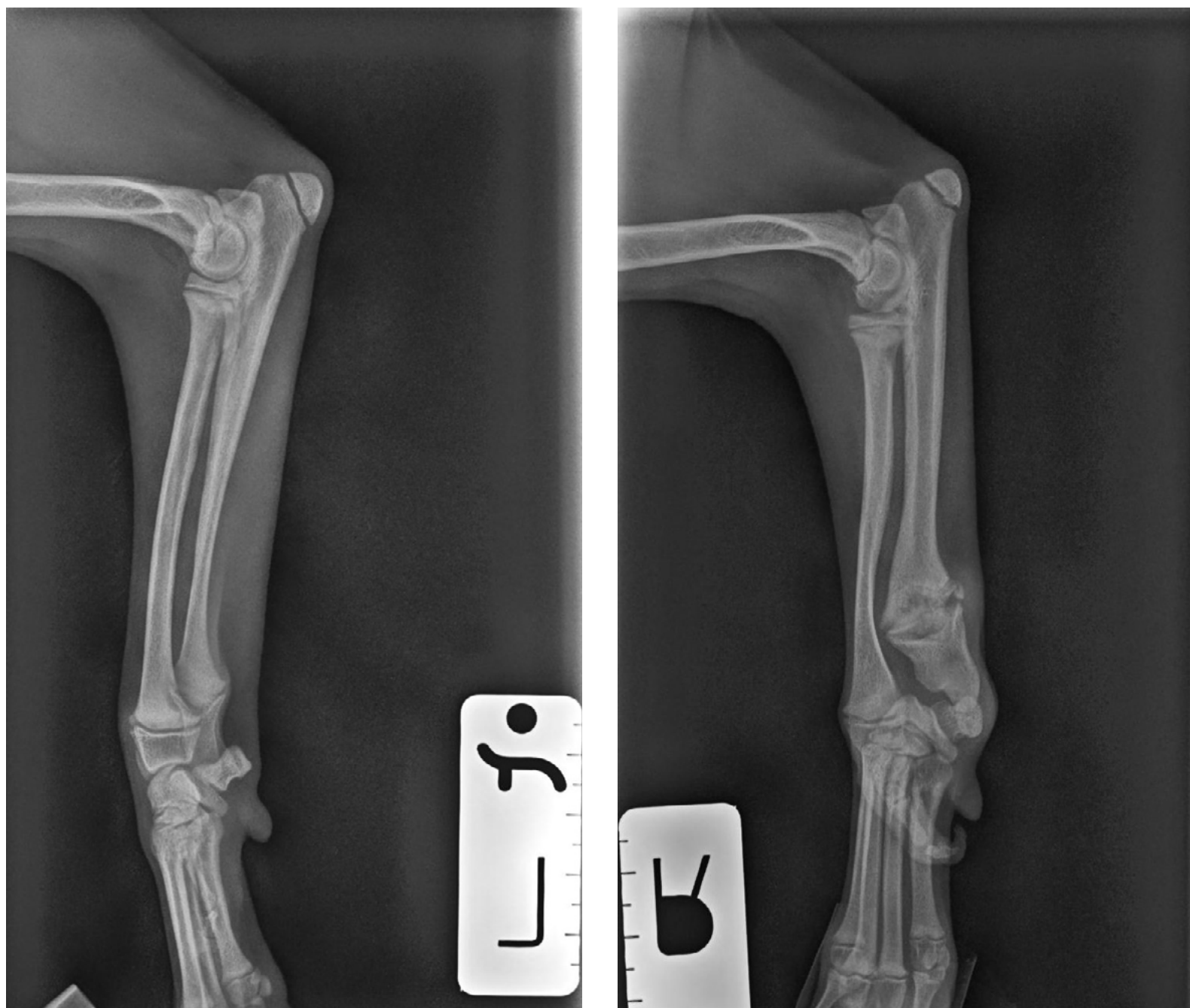


Figura 1. Proyección mediolateral bilateral a los 4,5 meses de edad, previa a cualquier intervención. 1a: miembro torácico izquierdo (referencia). 1b: miembro torácico derecho. Hipoplasia cubital con luxación distal del radio y deformidad angular del antebrazo distal.



Figura 2. Proyección craneocaudal bilateral a los 4,5 meses de edad, previa a cualquier intervención. 2a: miembro torácico izquierdo (referencia). 2b: miembro torácico derecho. Hendidura metacarpiana, hipoplasia cubital y luxación distal del radio.

Planteamiento terapéutico

Dada la complejidad del caso — con afectación del autopodio y del zeugopodio tanto en su porción distal como proximal, y teniendo en cuenta la edad del paciente y la presencia de líneas de crecimiento activas — se planificó un protocolo quirúrgico escalonado. El objetivo de la primera fase era liberar la tensión que ejercía el cúbito hipoplásico sobre el radio en crecimiento, minimizando así la progresión de la deformidad angular hasta alcanzar la madurez esquelética. La artrodesis pancarpal definitiva se reservó para una segunda fase, una vez confirmado el cierre de las líneas de crecimiento.

Fase I:

Ostectomías cubitales (4,5 – 6 meses de edad)

A los cuatro meses y medio de edad se realizó la primera intervención, consistente en una ostectomía medioproximal del cúbito mediante abordaje lateral, con el objetivo de liberar la tensión que el cúbito corto ejercía sobre el radio distal luxado. En el postoperatorio inmediato el paciente mostraba apoyo ocasional del miembro. Se realizaron controles clínicos y radiológicos seriados cada dos semanas para valorar la evolución.

A los seis meses de edad, ante la rápida consolidación del foco de osteotomía cubital, se procedió a una segunda osteotomía, en esta ocasión distal, con resección de 1,1 cm del extremo distal del cúbito. Tras esta segunda intervención se colocó una férula rígida para estabilizar el carpo durante el apoyo y corregir la desviación dinámica del miembro en carga, permitiendo una deambulación más funcional durante la fase de crecimiento restante. Los controles radiológicos sucesivos mostraron una evolución satisfactoria con adecuada estabilización de la deformidad angular y buen rango de movimiento del codo.

A los diez meses de edad, el estudio radiológico confirmó el cierre completo de las líneas de crecimiento, lo que permitió programar la fase quirúrgica definitiva.

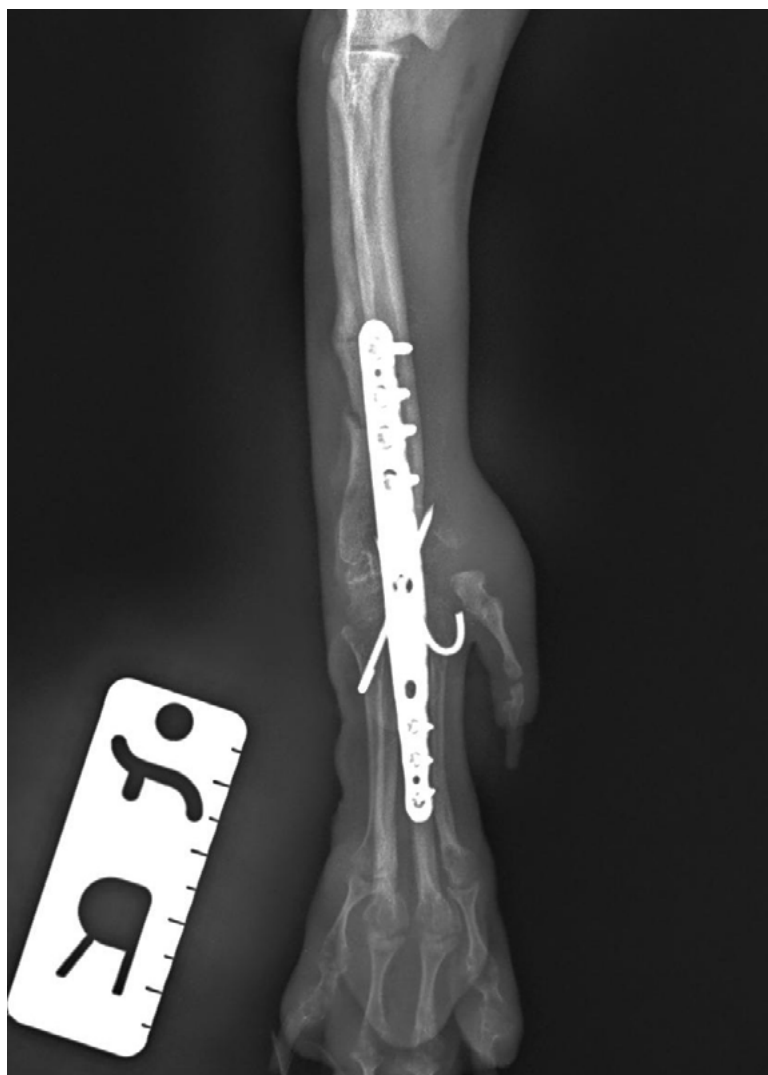


Figura 3. Radiografías postquirúrgicas inmediatas tras la artrodesis pancarpal (11 meses de edad). 3a: proyección craneocaudal. 3b: proyección mediolateral. Placa híbrida de titanio más agujas de Kirschner cruzadas.

Fase II: Artrodesis pancarpal (11 meses de edad)

A los once meses de edad y con un peso de 6,95 kg, se procedió a la artrodesis pancarpal del miembro torácico derecho. Mediante abordaje dorsal al carpo, se realizaron dos osteotomías previas a la fijación: resección de la articulación aberrante del radio distal con el primer dedo y osteotomía de la articulación cúbito-carporradial. La fijación se realizó con placa de artrodesis pancarpal híbrida de titanio para tornillos 1,5-2,0/1,2 mm (Arixvet-Petia, Jeil Medical), aplicada sobre la cara dorsal. Intraoperatoriamente se constató una baja densidad mineral ósea, atribuible a la escasa carga funcional del miembro durante el desarrollo, que condicionó el trasrocado del tornillo de la articulación carporradial y del tornillo más proximal del metacarpiano. Ante esta circunstancia, el sistema de osteosíntesis se reforzó con dos agujas de Kirschner cruzadas de 1,2 mm también de titanio, consiguiendo un montaje estable con un alineamiento del eje antebraquio-metacarpiano satisfactorio.¹² El cierre se realizó por planos con puntos en X y se aplicó vendaje postoperatorio (**Figura 3**).

Evolución y seguimiento

En el postoperatorio inmediato el paciente presentó apoyo esporádico del miembro. A las tres semanas de la cirugía la herida presentaba cicatrización por primera intención sin signos de inflamación local, y la tutora describía deambulación activa. A los 25 días de la intervención se detectó una úlcera por rozadura en la cara caudal del miembro secundaria al apoyo de la férula. Se resolvió mediante la redistribución del apoyo del vendaje y curas locales, con remisión rápida de la lesión.

El control radiológico realizado a las once semanas de la artrodesis mostró una posición correcta de todos los implantes, sin signos de aflojamiento de tornillos ni de osteólisis periimplantaria, y un adecuado alineamiento del eje antebraquio-metacarpiano en ambas proyecciones (craneocaudal y mediolateral). El proceso de fusión carpal se encontraba en curso, en consonancia con los tiempos esperados para esta técnica (**Figura 4**). En el momento del último control el paciente no precisaba vendaje y la tutora refería uso funcional progresivo del miembro.

El seguimiento radiológico a los seis meses de la intervención se encuentra pendiente de realización en el momento de la redacción del presente artículo.

Discusión

La ectrodactilia canina es una malformación congénita infrecuente cuya presentación clínica es heterogénea, lo que dificulta tanto su clasificación como la estandarización de su tratamiento.^{1,2} La controversia terminológica entre ectrodactilia y hemimelia cubital ha sido señalada por varios autores,^{2,3} y el caso aquí descrito ilustra precisamente esta complejidad: la coexistencia de hendidura metacarpiana, hipoplasia cubital, articulación radial aberrante, articulación anómala carpo-cubital e incongruencia articular del codo secundaria configura una presentación multiarticular que trasciende las descripciones más simples de la patología. Siguiendo el criterio de Di Pietro *et al.*,² el término ectrodactilia resulta el más apropiado cuando la hendidura del autopodio constituye el hallazgo definitorio, siendo las alteraciones del zeugopodio consideradas hallazgos asociados, independientemente de su severidad.

La decisión de adoptar un protocolo escalonado en este caso se fundamentó en la edad del paciente en el momento de la primera consulta — cuatro meses, con líneas de crecimiento activas — y en la severidad de la deformidad angular secundaria al efecto de restricción del cúbito hipoplásico sobre el radio en crecimiento. Este planteamiento está respaldado por la experiencia de otros autores: tanto Harasen⁶ como Karslı y Bakıcı⁸ combinaron ostectomía cubital y artrodesis pancarpal en sus respectivos casos, aunque en un único tiempo quirúrgico al tratarse de pacientes esqueléticamente maduros. La realización de la ostectomía como primer paso independiente, diferido de la artrodesis, permitió en nuestro caso minimizar la progresión de la deformidad durante el crecimiento restante y optimizar el alineamiento del miembro antes de la fijación definitiva, reduciendo así la complejidad técnica de la artrodesis.

La artrodesis pancarpal se ha consolidado como el tratamiento de elección en los casos de ectrodactilia con afectación carpal severa e ines-



Figura 4. Control radiológico a las once semanas de la artrodesis pancarpal. 4a: proyección craneocaudal. 4b: proyección mediolateral. Proceso de fusión carpal en curso.

tabilidad multiarticular.^{6,7,8,9} Técnicas alternativas como la sinostosis metacarpiana inducida⁴ o la reconstrucción de tejidos blandos⁵ pueden ser apropiadas en formas menos complejas, pero resultan insuficientes cuando existe una inestabilidad carpal estructural de la magnitud observada en este paciente. La artrodesis cúbito-carpal descrita recientemente por Vallios *et al.*¹⁰ como alternativa técnica no fue considerada en este caso dado que la afectación articular no se limitaba a la articulación carpo-cubital, sino que comprometía la totalidad de las articulaciones carpales.

La elección de una placa híbrida de titanio de pequeño perfil (tornillos 1,5-2,0/1,2 mm) responde a las características del paciente — raza de tamaño pequeño-mediano, 6,95 kg en el momento de la cirugía — y a la necesidad de adaptar el implante a la morfología del metacarpiano, minimizando el riesgo de fractura metacarpiana periimplantaria descrito con placas de perfil excesivo.¹¹ El refuerzo con agujas de Kirschner cruzadas fue una decisión intraoperatoria ante el trasascado de dos tornillos, condicionado por la baja densidad mineral ósea del miembro, atribuible a la escasa carga funcional durante

el desarrollo. Esta situación, aunque no ha sido descrita específicamente en casos de ectrodactilia, es predecible en miembros con carga funcional reducida desde el nacimiento y debe anticiparse en la planificación preoperatoria. Desde el punto de vista biomecánico, la adición de agujas de Kirschner cruzadas a un sistema de osteosíntesis de placa híbrida ha demostrado incrementar significativamente la resistencia mecánica del montaje,¹² lo que justifica su uso como complemento en situaciones de compromiso en la fijación con tornillos.

El control radiológico a las once semanas mostró una posición correcta de los implantes, ausencia de osteólisis periimplantaria y un proceso de fusión carpal en curso, con uso funcional progresivo del miembro referido por la tutora. El seguimiento del caso es aún limitado y no permite confirmar la fusión completa ni valorar el resultado funcional a largo plazo, lo que constituye la principal limitación del presente trabajo. La incorporación de casos adicionales — como el caso de ectrodactilia en Pastor Alemán actualmente en seguimiento — permitirá en el futuro ampliar la experiencia con esta técnica en diferentes razas y configuraciones anatómicas.

Preguntas de autoevaluación

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes malformaciones congénitas se caracteriza por la presencia de una hendidura de tejidos blandos entre los metacarpianos?

1. Polidactilia
2. Sindactilia
3. Ectrodactilia
4. Hemimelia radial

Pregunta 2

¿Qué ventaja biomecánica aporta el refuerzo con agujas de Kirschner cruzadas en una artrodesis pancarpal con placa híbrida?

1. Permite retirar la placa antes
2. Incrementa la resistencia mecánica del sistema de osteosíntesis
3. Evita la necesidad de vendaje postoperatorio
4. Reduce el ángulo de artrodesis necesario

Respuestas:
Pregunta 1: 3
Pregunta 2: 2



Bibliografía

1. Towle HAM, Breur GJ. Dysostoses of the canine and feline appendicular skeleton. J Am Vet Med Assoc 2004;225:1685-1692.
2. Di Pietro S, Manunta AI, Evangelista F, Morello E, Ciliberto E, Brullo G *et al.* Four unusual cases of congenital forelimb malformations in dogs. Animals 2021;11:813.
3. Innes JF, McKee WM, Mitchell RAS, Lascelles BDX, Johnson KA. Surgical reconstruction of ectrodactyly deformity in four dogs. Vet Comp Orthop Traumatol 2001;14:201-209.
4. Pisoni L, Del Magno S, Cinti F, Dalpozzo B, Bellei E. Surgical induction of metacarpal synostosis for treatment of ectrodactyly in a dog. Vet Comp Orthop Traumatol 2014;27:166-171.
5. Ferreira MP, Alievi MM, Ferreira RR, Carvalho CB, Beck CAC. Ectrodactilia em cão: relato de caso. Acta Sci Vet 2016;44:1-6.
6. Harasen G. Surgical management of ectrodactyly in a Siberian husky. Can Vet J 2010;51:421-424.
7. Salinas EA, Motta RA, Motta DG. Ectrodactilia en un Beagle: manejo quirúrgico. Rev Investig Vet Perú 2018;29:692-698.
8. Karslı T, Bakıcı D. Surgical treatment of ectrodactyly in a dog: a case report. Vet Med Sci 2021;7:984-989.
9. Lee MI, Lee SJ, Hyun C. Surgical ectrodactyly repair using limb-lengthening and bone tissue engineering techniques in a toy dog breed. In Vivo 2020;34:815-824.
10. Vallios VI, Oxley B, Behr S. Ulnocarpal arthrodesis as a new treatment for ectrodactyly in a dog and a cat. N Z Vet J 2024;72:341-346.
11. Bristow PC, Meeson RL, Thorne RM, Butterworth SJ, Rutherford S, Renwick AI *et al.* Clinical comparison of the hybrid dynamic compression plate and the castless plate for pancarpal arthrodesis in 219 dogs. Vet Surg 2015;44:70-77.
12. Arnott JL, Bailey R, Shields A *et al.* An in vitro comparison of a 2.7/3.5 mm hybrid plate alone and combined with crossed K-wires for canine pancarpal arthrodesis. Vet Comp Orthop Traumatol 2008;21:307-311.

Conflicto de intereses y fuentes de financiación

Los autores declaran no tener conflicto de intereses. El presente trabajo no ha recibido financiación externa.

