

Estudio clínico epidemiológico de la retención núcleo cartilaginoso ulnar distal en caninos de La Habana



<https://cu-id.com/2248/v46e14>

Clinical epidemiological study of the retained ulnar cartilage cores in canines from Havana

✉ Mitchell Torres González-Chávez*, ✉ Yendry Zamora-Montalvo,
✉ Jany Del Pozo Fernández, ✉ Lidalis Calvo Guerra

Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez”, Carretera Tapaste y Autopista Nacional, Km 23 ½, CP 32 700, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

RESUMEN: El objetivo del trabajo fue calcular la frecuencia de la retención núcleo cartilaginoso ulnar distal y determinar factores de riesgo y porcentaje de signos clínicos y radiológicos presentes en caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, en el periodo de enero de 2017 a marzo del 2020. La muestra estuvo conformada por caninos de tres a seis meses de edad con diagnóstico radiológico de retención núcleo cartilaginoso (RNC). La influencia de la raza, sexo y edad en el resultado del diagnóstico se determinó mediante prueba Chi cuadrado de independencia. Además, se calculó la frecuencia de RNC en función de los signos y hallazgos radiológicos, y se determinó el porcentaje de RNC según la alimentación y suplementación de calcio. La prueba de independencia demostró asociación entre la enfermedad y la raza ($p \leq 0,05$). Los signos más frecuentes fueron la presencia de cartilago en los Rx (100%), anterversión radial (97,06%), dolor (91,18%), acortamiento ulnar (88,24%), luxación del proceso estiloides ulnar (82,35%), claudicación (67,65%), valgus carpal leve (58,82%) y moderado (23,53%), supinación (50%), incongruencia del codo (41,18%), osteoartritis (8,82%) y la hiperextensión (11,76%). La frecuencia de presentación de la RNC fue elevada con valores de 32,38 %. Los signos más frecuentes fueron la presencia de cartilago en el Rx, la anterversión, el dolor, acortamiento ulnar y la luxación proximal del proceso estiloides, además el 35,29% de los animales fueron sobrealimentados y un 70,59% suplementados con calcio en dosis altas.

Palabras clave: acortamiento ulnar, anterversión radial, supinación.

ABSTRACT: This study was aimed at calculating the frequency of the retained ulnar cartilage cores and determining risk factors and percentage of clinical and radiological signs present in canines treated in a veterinary assistance service in Havana, from January 2017 to March 2020. The sample was composed of canines from three to six months of age with a radiological diagnosis of retained ulnar cartilage cores (RCC). The influence of breed, sex and age on the diagnostic outcome was determined by Chi-square test. In addition, RCC frequency was calculated based on radiological signs and findings, and RCC percentage was determined according to feeding and calcium supplementation. Chi-square test showed association between disease and breed ($p \leq 0.05$). The most frequent signs were the presence of cartilage on X-rays (100 %), radial anteversion (97.06 %), pain (91.18 %), ulnar shortening (88.24 %), ulnar styloid process dislocation (82.35 %), claudication (67.65 %), mild (58.82 %) and moderate (23.53%) carpal valgus, supination (50 %), elbow incongruity (41.18 %), osteoarthritis (8.82 %), and hyperextension (11.76 %). RCC frequency of presentation was high reaching values of 32.38 %. The most frequent signs were the presence of cartilage on X-rays, anteversion, pain, ulnar shortening and proximal dislocation of the styloid process. Furthermore, 35.29 % of the animals were overfed and 70.59 % were supplemented with high-dose calcium.

Key words: ulnar shortening, radial anteversion, supination.

INTRODUCCIÓN

Entre las enfermedades caninas del crecimiento se encuentran las osteodistrofias, las que se consideran enfermedades metabólicas que involucran al esqueleto y constituyen objeto de confusión en la consulta veterinaria. Entre las más frecuentes se encuentran el raquitismo, el hiperparatiroidismo nutricional secundario, la osteopatía cráneo mandibular, la osteodistrofia hipertrófica, la retención del cartilago en crecimiento y la osteodistrofia idiopática (1).

La retención del cartilago de crecimiento es una anomalía del desarrollo óseo, en la que se altera la conversión de cartilago a hueso en la placa de crecimiento ulnar distal en caninos (2). Se conoce además, como osteocondrosis metafisiaria cubital distal o retención núcleo cartilaginoso (RNC) y de manera general es una osteocondrosis que se caracteriza por la aparición de una alteración celular en las placas de crecimiento (3). El crecimiento longitudinal de los huesos largos es llevado a cabo por el proceso de osificación endocondral. Éste consiste

*Correspondencia a: Mitchell Torres González-Chávez. E-mail: mitchell.torres.vet@gmail.com

Recibido: 24/06/2024

Aceptado: 12/10/2024

en la proliferación, la hipertrofia y la apoptosis de los condrocitos, con invasión vascular y mineralización de la matriz cartilaginosa. Cuando no se produce la mineralización, por una interrupción en la irrigación, se retiene la forma cartilaginosa y se detiene la formación de hueso en la placa de crecimiento, afectando el largo del mismo (2).

Aparte de las razas condrodistróficas en las que estas deformaciones son inherentes a ellas mismas, son las razas grandes y gigantes las más afectadas por este tipo de trastornos en el crecimiento. En estos animales (Mastín, Gran Danés, San Bernardo, etc.) es frecuente encontrar núcleos de cartílago retenidos en la metáfisis del cúbito. Los núcleos se ven radiográficamente como conos invertidos radiolúcidos que se extienden proximalmente desde la epífisis hacia el interior de la metáfisis. Su presencia en estas razas suele estar asociada con este tipo de deformaciones, aunque, en ocasiones, estos núcleos pueden ser vistos en perros normales (4).

El antebrazo está compuesto por dos huesos largos (radio y ulna) y durante el crecimiento cuenta con dos zonas llamadas metáfisis, que se encuentran entre la diáfisis y la epífisis de cada hueso, inmediatamente debajo de la fisis, lugar donde ocurre la elongación del hueso. La ulna crece un 15% a través de la metáfisis proximal y un 85% por la metáfisis distal. La alteración del crecimiento normal de la metáfisis distal ulnar, provoca la detención del crecimiento longitudinal de la ulna y la deformación del radio que sigue creciendo a una tasa normal (5).

Es una enfermedad que afecta a las razas grandes, provocando deformaciones angulares de miembros anteriores como el acortamiento de la ulna (5), luxación proximal del proceso estilóideo del cúbito, anteroversión del radio, valgus del carpo (6), la supinación del radio etc. Las mismas se traducen posteriormente en enfermedades articulares y trastornos de la locomoción. Está asociada a factores predisponentes como la sobrenutrición, hipercalcemia (1), fallo en la osificación endocondral (7) y trastornos vasculares que afectan la metáfisis (2).

El tratamiento puede ser conservador realizando cambios de la dieta o quirúrgico. La Osteotomía cubital distal juega un rol fundamental en crecimiento longitudinal del radio. Por nuestra parte se ha incursionado desde el año 2014 en esta técnica quirúrgica para disminuir los efectos negativos asociados a las deformaciones angulares de los miembros anteriores que afectan a las mascotas. Partiendo de los criterios anteriores nace la necesidad de realizar estudios enfocados en la etiología y prevención de las enfermedades del crecimiento que propician deformaciones angulares como el raquitismo, el hiperparatiroidismo nutricional secundario, las osteodistrofias y la RNC.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la frecuencia de presentación de la RNC e identificar

factores de riesgo y porcentaje de signos clínicos y radiológicos presentes, en caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Animales y área de estudio

Se trabajó con todos los casos de caninos con diagnóstico de RNC ulnar distal de los registros de ortopedia y traumatología perteneciente a un servicio asistencial veterinario en La Habana, con alto porcentaje de atención de caninos con patologías ortopédicas y remisión de casos procedentes de otras clínicas de la provincia.

Datos utilizados

Se utilizaron los datos de 105 casos de caninos con crecimiento asincrónico del radio y deformación angular, tratados por el procedimiento quirúrgico de osteotomía cubital distal. De estos se analizaron todos los pacientes con diagnóstico de RNC ulnar distal.

Periodo de estudio

Se tomaron los datos del periodo de enero de 2017 a marzo 2020.

Diagnóstico ortopédico

El diagnóstico se basó en el examen físico ortopédico del paciente y en el estudio radiológico indicado, específicamente proyecciones ortogonales cráneo-caudales (Cr-Cd) y lateral izquierda (Lt. Izq) de los miembros anteriores desde el tercio medio del húmero hasta la diáfisis de los metacarpos.

Criterio de inclusión

Pacientes caninos con diagnóstico RNC cubital distal sin distinción de sexo y no mayores de siete meses de edad y todos procedentes de La Habana. Caninos con Valgus carpal (Desviación lateral de la mano) menor a 25° (grados) y pertenecientes a las razas (o sus cruces) de talla mediana, grandes y gigantes.

Criterio de exclusión

Todo paciente canino con edad superior a los siete meses de edad y todas las razas o sus cruces de talla pequeña. Caninos con diagnóstico de RNC y con valgus carpal mayor a 25°.

Organización de la información y análisis realizado

Se tabularon todos los datos correspondientes a los caninos con RNC en una base de datos de Microsoft Excel. Se calculó el porcentaje que representó la RNC

del total de enfermedades que generan deformaciones angulares de los miembros anteriores, además se determinó el porcentaje de los otros diagnósticos.

Se analizaron las variables raza (Alabay, Boxer, Braco, Doverman, Husky, Labrador, Pastor Belga Malinois, Mestizo, Pastor alemán, Pastor Suizo, Pitbull, Rottweiler, Stanford), sexo y la edad dividida en dos grupos etarios, el primer grupo conformado por animales con edad entre tres y cuatro meses, y el segundo grupo con edades comprendidas entre cuatro y seis meses.

Se conformaron tablas de contingencia para la prueba de X^2 con entrada doble (2×2) (de exposición / enfermedad). En cada caso se declaró el número de animales expuestos y no expuestos al factor de riesgo en cuestión.

Para la caracterización de las variables diagnóstico, sexo, edad y raza se utilizó una estadística descriptiva que incluyó tablas de frecuencias y diagrama de barras. Posteriormente, se aplicó la prueba de independencia Chi cuadrado a las variables del diagnóstico de RNC para determinar existencia o no de asociación entre la misma con respecto a sexo, edad y raza.

Para el procesamiento de los datos, se utilizó el paquete estadístico Statgraphics Plus Centurion versión XV.II del 2015.

Se registraron los signos clínicos detectados en el examen físico ortopédico y los signos (hallazgos) radiológicos de la enfermedad que se describen a continuación:

- Anteroversión del radio: Es el arqueamiento craneal del radio (4).
- Acortamiento ulnar (AU): Reducción radiológica del tamaño la ulna (2).
- Presencia de cartílago: Observación radiológica de proyecciones radiolúcidas desde la fisis dirigidas hacia la metafisis distal del radio o la ulna en forma de conos (7)
- Incongruencia del codo: Se observa una subluxación distal de la porción ulnar (3, 4, 8).
- Claudicación: Los grados de claudicación descrita en la literatura son leves (2, 3, 7, 9) y se registraron mediante la evaluación de la marcha del paciente o los datos propiciados por el propietario durante la anamnesis.
- Subluxación (Sub.) lateral (Lat.) del radio proximal: No se ha encontrado en la literatura revisada como signo de la RNC, sin embargo, se incluyó como un hallazgo particular presente en los pacientes con esta enfermedad.
- Supinación: Rotación lateral del radio (1, 2).
- Dolor: Dolor al ejercer presión digital sobre las metafisis distal del radio y la ulna (2).
- Osteoartritis secundaria: Lesión del cartílago articular (10).

- Luxación proximal del proceso estiloides ulnar (Lux. Proc. Estiloide U.): Cambio de la situación del proceso estiloides del cúbito hacia proximal al disminuir la longitud de este (4)
- Hiperextensión: Se describe como una hiperflexitud del carpo o síndrome de laxitud carpal (7) que origina ángulos superiores a los 12 grados entre la porción caudal del antebrazo y la región de los metacarpos.
- Valgus carpal: Es la desviación lateral de la mano (10, 12). Los animales de 3 a 6 meses de edad y con valgus con ángulo menor o igual 15° se categorizaron como leves y moderado desde 15° hasta 24° . Por otra parte, los animales con grado mayor a 25° se consideran graves y no se recomienda la cirugía (11). Para determinar el grado de valgus carpal se utilizó un goniómetro manual.

Para determinar desviación lateral se midió el ángulo formado por la línea del eje longitudinal de los metacarpianos III y IV, y del eje longitudinal paralelo al borde medial del radio tanto sobre la extremidad del animal o sus radiografías en proyección Cr-Cd según las indicaciones de Dos Santos *et al.* (10).

Se evaluó el momento de detección de la deformidad u otros signos por parte de los tutores de mascotas (en días) sin haber recibido tratamiento conservador o quirúrgico y el pronóstico emitido. Este último en función de la presencia de los signos clínicos y/o hallazgos radiológicos, el estado nutricional del paciente, la cantidad de cartílago retenido observado en los Rx y la edad (4).

RESULTADOS

En el periodo de enero de 2017 a marzo de 2020 se realizaron 586 cirugías ortopédicas, de las cuales, la Osteotomía cubital distal fue una de las más frecuentes, representado el 17,92% (105/586). De los 105 caninos seleccionados por osteotomías en el período analizado, el 51,43% corresponden a las hembras y el 48,57% a los machos, donde el 64,76% tenían edad que oscilaban entre tres y cuatro meses y el 35,24% de cuatro a seis meses. Estos animales pertenecen a 13 razas diferentes (tabla 1) constituyendo las razas Pitbull Terrier, Pastor Alemán, Husky Siberiano y Labrador Retriever las más representadas.

Durante el periodo de estudio los diagnósticos emitidos para los pacientes con deformación angular del radio se agruparon en seis tipos de diagnóstico (Figura 1). Las causas más frecuentes de la deformación angular del radio en caninos atendidos en un servicio asistencial de La Habana fue la RNC y las causas de origen desconocido con valores de 32,38% y 31,43%, respectivamente. En orden de presentación le suceden el raquitismo,

la osteodistrofia hipertrófica, hiperparatiroidismo nutricional secundario y finalmente la osteodistrofia idiopática. La casuística de animales con diagnóstico desconocido es notable y está asociado a casos operados sin un estudio radiológico.

Tabla 1. Frecuencia de la raza de los pacientes operados por Osteotomía cubital distal. / *Breed frequency of dogs operated for distal ulnar osteotomy.*

Raza	N	Frecuencia Relativa
Alabay	1	0,009
Boxer	3	0,028
Braco	2	0,019
Doverman	2	0,019
Husky Siberiano	18	0,171
Labrador Retriever	17	0,016
Pastor Belga Malinois	1	0,009
Mestizo	3	0,028
Pastor alemán	19	0,018
Pastor Suizo	1	0,009
Pitbull	25	0,236
Rottweiler	8	0,076
Stanford	5	0,047

Por otra parte, la prueba de independencia arrojó que el sexo y la edad de los caninos no influyen en la presencia o no de la enfermedad RNC. Mientras que,

la raza influyó significativamente en la presencia de RNC ($p=0,002$), que se presentó mayoritariamente en las razas puras (Tabla 2).

Las razas más afectadas fueron Pitbull (29,41 %), Pastores Alemanes (20,59 %) y Labradores (17,64%) (Figura 2).

Según el análisis de los signos clínicos, el arqueamiento craneal, radio curvo o anteroversión se presentó en el 97,06% del total de caso con RNC, mientras el acortamiento ulnar y la presencia de cartilago se evidenció en un 88,24 y 100 % del total de animales con la enfermedad (Tabla 3).

La luxación proximal del proceso estiloides del cubito distal se observó en el 82,35% de los caninos. A pesar que el Valgus carpal no se detectó en seis de 34 animales (17,85%) se pudo constatar una desviación lateral de la mano leve en el 58,82 % (20/34) y moderado en un 23,53% (8/34) del total de casos. Entre los signos clínicos evidenciados, la claudicación y el dolor representaron el 67,65 (23/34) y el 91,18% (31/34) respectivamente. La incongruencia articular del codo se encontró en el 41,18% (14/34), mientras que la osteoartritis secundaria se evidenció en solo tres pacientes (8,82%). Por otra parte, en el 50% de los casos se evidenció supinación y solo en el 11,76% (4/34), la hiperextensión

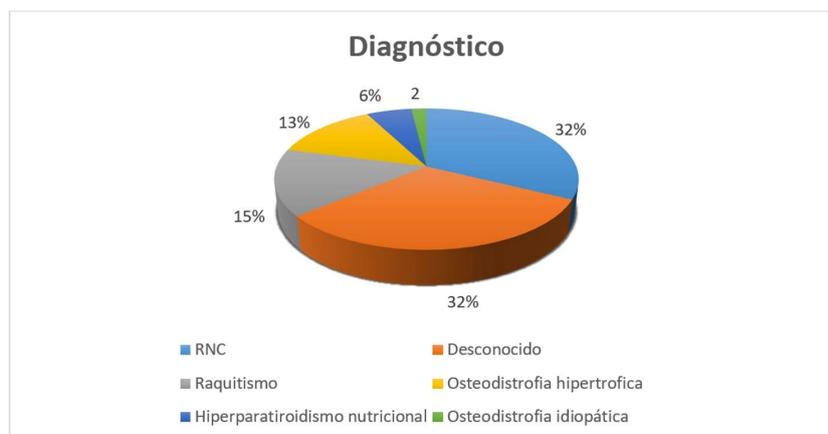


Figura 1. Frecuencia en función del diagnóstico diferencial de los caninos con deformación angular del radio. / *Frequency based on the differential diagnosis of canines with angular deformation of the radius.*

Tabla 2. Incidencia de los factores sexo, edad, raza de los caninos en el diagnóstico de RNC. / *Incidence of the factors sex, age and breed of canines in RCC diagnosis.*

Variables	Positivos (N) (%)	Negativos (N) (%)	P	
Sexo	Hembras	14 (13,33)	40 (38,09)	0,1
	Machos	20 (19,05)	31 (29,52)	
Edad	≥ 3 y ≤ 4 meses	19 (18,09)	46 (43,81)	0,37
	> 4 y ≤ 6 meses	15 (14,28)	25 (23,81)	
Raza	Mestizo	1 (0,95)	26 (24,76)	0,002
	Razas puras	33 (31,43)	45 (42,86)	

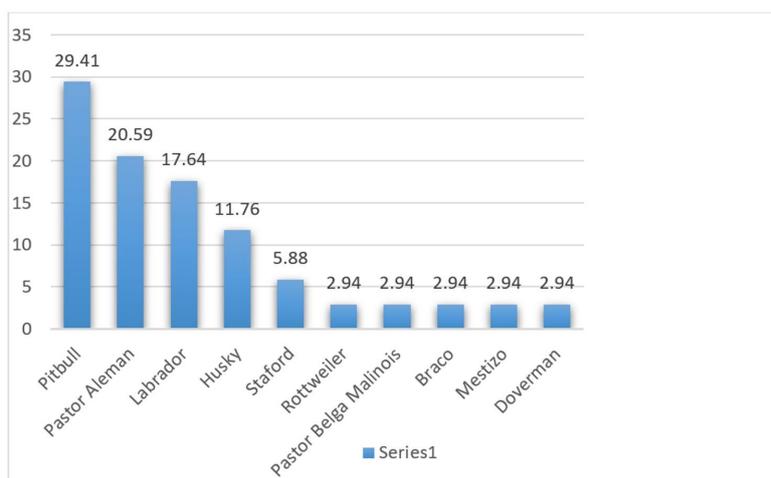


Figura 2. Razas más frecuentes con diagnóstico de RNC. / *Most frequent breeds diagnosed with RCC.*

Tabla 3. Frecuencia de signos hallados en el examen físico y radiológico. / *Frequency of signs found in the physical and radiological examination.*

Variables	n	%	
Anteroversión del Radio	33	97,06	
Acortamiento ulnar	30	88,24	
Presencia de cartilage	34	100	
Lux. Proc. Estiloide U.	28	82,35	
	No	6	17,65
Valgus Carpal	Leve	20	58,82
	Moderado	8	23,53
Incongruencia del codo	14	41,18	
Sub.Lat. Del radio proximal	11	32,35	
Supinación	17	50	
Hiperextensión	4	11,76	
Claudicación	23	67,65	
Dolor	31	91,18	
Osteoartritis secundaria	3	8,82	
Total de caso de RNC	34	100	

Tabla 4. Frecuencia según tipo de alimentación y suplemento de calcio. / *Frequency according to type of diet and calcium supplement.*

Variables	n	%	
Tipo de alimentación	Alimento casero	30	88,25
	Concentrado comercial	4	11,75
Sobrealimentación	Si	12	35,29
	No	22	64,71
Suplementación con Calcio	Si	22	70,59
	No	14	29,41

Del total de casos con RNC el 88,25% (30/34) se alimentaba con alimento casero, mientras que un bajo porcentaje (11,75) lo hacía con alimento comercial. El 35,29% (12/34) fue sobrealimentado con dieta casera con alto contenido energético y proteico, a su vez el 64,71% (22/34) no se reportó como caninos sobre alimentados, valor que pudiera estar asociado a la sugestión de los propietarios no desean estar relacionados con la ocurrencia de la enfermedad (Tabla 4).

Como elemento sobresaliente se halló que un 70,59% (22/34) de los casos analizados eran suplementado con calcio en forma de carbonato de calcio o en asociaciones comerciales junto a vitamina D, fosforo, etc. Siempre en dosis superior a los 50 mg por Kg de peso vivo y con frecuencia diaria. La mayoría de estos casos, al revisar el registro, la suplementación con calcio se venía administrando desde 20 a 60 días antes, tratamiento que la mayoría de las veces fue recomendada por otros tutores y

criadores, en pocos casos el tratamiento se realizó por prescripción profesional.

En la **Tabla 5** se puede observar como en los caninos con menos de 14 días transcurrido de la detección de la deformidad y su diagnóstico radiológico (Grupo A), el pronóstico favorable se emitió para un 81,25% (13/16) de los mismos y se puede apreciar como este por ciento se reduce notablemente hasta 28,57% (2/7) en los pacientes de 31 a 70 días (Grupo C) donde el pronóstico reservado fue para el 71,43% de los casos.

La **Tabla 5** nos muestra como a medida que se incrementan los días de presentar la enfermedad los animales y persistir los eventos negativos de deformación y crecimiento asincrónicos en animales con RNC el pronóstico empeora.

DISCUSIÓN

La osteotomía cubital distal está indicada específicamente para liberar la limitación del hueso afectado (Ulna) y permitir que el hueso no afectado (radio) crezca normalmente (12) en animales prematuros con alto potencial de crecimiento para restablecer el crecimiento radial y mejorar la congruencia articular del codo (13, 14).

El crecimiento longitudinal del cúbito se puede afectar no solo por el efecto de compresión por traumas sobre la epifisis más notado en este por la forma cónica de la misma y las hipótesis de trastornos vasculares asociados, sino también obedece a osteodistrofia hipertrófica, retención de núcleos de cartílago, hiperparatiroidismo nutricional secundario (4), osteodistrofias idiopática, raquitismo (1).

Algunos colegas argumentan que el Radius curvus es una entidad poco frecuente en animales de crecimiento (8), relacionado fundamentalmente a enfermedades carenciales como el raquitismo y el hiperparatiroidismo nutricional secundario en perros alimentados con comida casera. Sin embargo, a partir de la década del 90 los problemas relacionados con excesos nutricionales son más frecuentes, principalmente si un alimento de crecimiento de alta calidad es suplementado con minerales, vitaminas y energía, o si se emplea una ración con más de 1,5% de calcio para cachorros de razas que presentan

predisposición a estas deformaciones (7). Por otra parte, las deformidades angulares de las extremidades anteriores son problemas relativamente frecuentes en los perros y se caracterizan por una combinación de deficiencias en la longitud del antebrazo, mala alineación angular y rotacional, incongruencia del codo y la subluxación del carpo (2, 6, 10).

En cuanto a la edad, el periodo de aparición es de 3 y 6 meses de vida, momento en el cual es mayor el potencial de crecimiento (2, 9). En razas grandes cuando se desarrolla la retención de cartílago de forma precoz (normalmente alrededor de los 4 meses de edad), los cartílagos retenidos disminuyen la tasa de crecimiento cubital generando una variedad de deformaciones (3). En todos los casos analizados la presentación fue bilateral como se ha planteado en la literatura (1, 9). Según Fernández et al. (3) las lesiones pueden ser uní o bilaterales. En los casos con RNC bilaterales el tamaño del cartílago retenido puede ser similar o muy diferente en cada extremidad, por lo que el efecto sobre el desarrollo del cúbito dependerá de la cantidad de cartílago que se retiene.

El análisis para determinar la relación del sexo y edad con respecto a la retención de núcleo cartilaginosa mediante la prueba de independencia se aprecia que el sexo y la edad de los caninos no dependen para presentar la enfermedad de RNC. Como bien es argumentado por Demko y McLaughlin (13) esta es una enfermedad que no presenta predilección por el sexo. En un estudio descriptivo de alteraciones articulares (asociadas a enfermedades como retención de cartílago) en caninos de trabajo no se encontró diferencias estadísticas al evaluar la presencia de lesiones articulares y la variable sexo. Además, la retención del cartílago ulnar, se ha detectado principalmente en perros de razas grandes, manifestando los primeros signos clínicos entre los 4 y 7 meses de edad (7).

En el caso de la raza se encontró asociación con la presentación de la RNC y esta es una enfermedad con relativa heredabilidad genética que se presenta mayormente en las razas puras (3, 4). Un componente que pudiera influir *sería* los patrones fenotípicos y los ángulos descritos para las razas como el Labrador y el hecho que en un canino Mestizo el propietario no tiene un patrón de estándar racial.

Tabla 5. Frecuencia del tipo de pronóstico en función de la cantidad de días de detectado las deformaciones angulares de caninos con RNC. / *Frequency of prognosis type based on the number of days after the detection of angular deformities of canines with RCC.*

Grupos	Días	R		F		Total
		n	%	n	%	
A	0 a 14 días	3	18,75	13	81,25	16
B	15 a 30 días	6	54,55	5	45,45	11
C	31 a 70 días	5	71,43	2	28,57	7
	Total	14	41,18	20	58,82	34

(R = pronóstico reservado; F = pronóstico favorable)

La retención del cartílago de crecimiento ulnar, ocurre en caninos de razas grandes y gigantes (1, 2, 9) como Gran Danés, Mastín, San Bernardo y Wolfhound irlandés, aunque puede afectar a todas las razas (4). Sin embargo, en este estudio no se presentaron razas gigantes, elemento relacionado a baja frecuencia de estas razas en el país.

La luxación proximal del proceso estiloides del cubito se apreció en un alto por ciento de los casos y está sujeto a los propios efectos ocasionados por el fallo en el crecimiento longitudinal de la ulna. Por otra parte, la ulna con desarrollo retardado, puede subluxarse hacia distal del codo y/o el proceso estiloides puede ser desplazado hacia proximal en la articulación del carpo (5, 15). Adicionalmente Palavecino (2) plantea que las deformaciones secundarias ocurren en distal, con la luxación proximal del proceso estiloides y el arqueamiento del radio, todas estas se pueden apreciar en una radiografía, y de ser preciso con vistas ortogonales (16).

La claudicación y el dolor están altamente relacionados. La claudicación se asocia fundamentalmente a la relación alterada de la articulación radio-carpal y a las alteraciones de la congruencia articular del codo (3, 17). Las deformaciones angulares generan cojera inicialmente, que se debe con frecuencia a dolor articular de codo o a subluxación del carpo, o simplemente a las presiones anormales que se están produciendo en ambos huesos con crecimiento asincrónico (8).

En el estudio se encontró un 58,82 y 23,53% de Valgus leve y moderado en ese orden. En relación al concepto de Valgus, Harfush (14) define a este como la deformidad angular de las extremidades inferiores a las desviaciones que se presentan en forma lateral y medial con respecto a su eje mecánico, las cuales, además, pueden estar asociadas con deformidades rotacionales. Entre las causas de valgus carpal descritas por Saavedra (16) se encuentran el síndrome del acortamiento ulnar, fracturas de los huesos radio y/o ulnar distal, la laxitud del ligamento colateral medial corto y la retención del cartílago endocondral ulnar (7, 6).

El bajo porcentaje de la osteoartritis está asociado a la edad de los pacientes analizados (3 a 6 meses) que se encontraban en un alto potencial de crecimiento (7) y por consiguiente esta manifestación secundaria aparece cuando persiste de la incongruencia articular (2, 15, 18).

Catalano (8), argumenta que debe evaluarse también radiográficamente la articulación del codo, que según las distintas tensiones a que haya estado sometida esa articulación que es formada conjuntamente por ambos huesos, pueden dar incongruencias que llevarán a una artrosis de codo en un futuro no muy lejano si no se trata la patología ya que en el desarrollo de esta articulación, participan

seis centros de osificación: epicóndilo medial del húmero, porción medial y lateral de la tróclea del húmero, porción proximal del radio, proceso anconeal y olecranon. Esto hace que la coordinación entre el crecimiento y el desarrollo de la articulación sea crítica, aún más si el crecimiento longitudinal entre radio y ulna es asimétrico (5).

La supinación de los miembros se observó solo en la mitad de los casos a pesar de reportarse como una deformación frecuente en la RNC (1, 2). Por las uniones ligamentosas a la ulna, el radio es forzado a curvarse en dirección craneomedial (arqueamiento craneal o *curvus*), la cabeza radial empuja el carpo hacia lateral generando una mala angulación articular por la rotación lateral o supinación presente, el miembro se lateraliza (*valgus*) y la incongruencia articular causa artrosis secundaria (2).

A medida que avanza el desplazamiento radial, con rotación lateral de la mano, conduce a la artrosis de esta articulación (7, 9, 19). La artrosis constituye un factor progresivo de mal pronóstico y aparece como consecuencia secundaria a la incongruencia articular del codo y carpo-radial y a medida que avanza el desplazamiento radial, cuando el potencial del crecimiento está llegando a su máxima expresión (2).

Una patología que se encontró en algunos casos (11,76%) fue la hiperextensión o laxitud articular (7), probablemente asociada a la similitud de factores predisponentes de ambas enfermedades como la sobrenutrición, aunque los traumas axiales que actúan sobre las placas de crecimiento también pueden generar esguince de la articulación carpal (18). Por otro lado, los perros de la Raza Ovejero Alemán están predispuestos a la hiperextensión (18, 19) y además esta descrito en cachorros durante la etapa de crecimiento, debido a mal nutrición o sobre nutrición, lo que produce un debilitamiento e irregular tensión entre el grupo de músculos flexores y el de los extensores que determinan a laxitud de la articulación carpal (7).

A pesar que no se estableció una relación estadística entre el calcio y la RNC por no disponer de datos, este aspecto pudiera asociarse con la elevada frecuencia de la RNC (20) en nuestro medio si tenemos en cuenta que las concentraciones de calcio han demostrado tener efecto significativo en el desarrollo, morfología y afecciones del esqueleto de perros (2). El exceso de calcio o el desequilibrio entre las concentraciones de calcio y fósforo afectan el status endocrino y el desarrollo esquelético, provocando enfermedades. El exceso crónico de calcio en la dieta induce al retardo en el desarrollo de los centros de osificación secundaria, y descenso en el crecimiento en extensión del radio (7).

A su vez en los estados de hipercalcitonemia crónica secundaria por la ingestión de dietas con exceso de calcio o por la suplementación excesiva, la osificación endocondral se ve retardada debido a

la inhibición de la maduración cartilaginosa. Se ha confirmado el efecto del alto nivel de calcio dietético sobre el aumento de la masa mineral ósea y el atraso en la remodelación ósea (21).

La causa aparente de la retención del cartílago, es un pobre aporte sanguíneo a la zona de osificación endocondral (1, 2, 3), aunque esta teoría como todas está bajo investigación activa, en humanos se asocia a una combinación de trauma y lesión vascular (2, 4), produciendo que ésta sea ineficiente y la matriz cartilaginosa producida por la fisis no se reemplace por tejido óseo (7). Simón *et al.* (22) plantea que la causa de la osteocondrosis parece ser multifactorial; Algunos de los factores implicados incluyen la nutrición (sobrenutrición, exceso de calcio en la dieta, exceso de proteínas), genética, ejercicio, factores ambientales y trauma (carga mecánica excesiva). Se han descrito además, otras entidades sospechosas como nutricionales, metabólicas, infecciosas, inmunomediadas, entre otras teorías para explicar dicha osificación temprana, pero no han tenido tanta aceptación entre los especialistas (8).

Uno de los hallazgos identificado fue la subluxación lateral de la cabeza del radio, apareciendo en el 32,35% de los casos en el momento del diagnóstico y escasos autores mencionan esta deformidad. Sin embargo, Engdahl *et al.* (20) reporta esta deformación en ocho perros de cuatro a seis meses de edad como una consecuencia de la realización de una osteotomía cubital proximal.

El pronóstico de esta enfermedad depende de la progresión de las deformaciones, del potencial de crecimiento y del tamaño del cartílago retenido, de cada paciente en particular. Si es diagnosticado cuando las deformaciones recién comienzan a hacerse visibles y el potencial de crecimiento es alto, el pronóstico es de regular a bueno (2), pero se debe entender y comunicar al propietario del paciente que las lesiones articulares son progresivas, autoperpetuantes e irreversibles, por lo que el pronóstico es malo. En animales de razas grandes cuando se detecta antes de agotar potenciales de crecimiento el pronóstico siempre será de reservado a grave (3, 19).

Entre los elementos relevantes que influyen sobre el pronóstico se encuentra es el momento (edad) en que reciben un tratamiento quirúrgico, ya que en los perros menores de siete meses el pronóstico es favorable, mientras que los sobrepasen esta edad y sumando a esto presenten deformidades severas tienen un pronóstico más reservado (23) y este se basa en la gravedad del trastorno (24).

CONCLUSIONES

La frecuencia de presentación de la RNC distal ulnar en caninos de La Habana fue elevada con

valores de 32,38%, se demostró asociación con la variable raza ($p \leq 0,05$), los Pitbull, Pastor Alemanes y Labradores fueron las razas más afectadas.

Los signos clínicos con mayor frecuencia de presentación fueron la presencia de cartílago en el Rx, anterversión, dolor, acortamiento ulnar y luxación proximal del proceso estiloides. El 35,29 % de los casos presentaron antecedente de sobrealimentación, mientras que el 70,59 % recibieron suplementación con calcio en altas dosis.

REFERENCIAS

1. Rueda J, Fernández A. Osteodistrofias en el perro y en el gato, diagnóstico diferencial. AVE-PA. 1989; 9 (1): 9. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/33159962.pdf>.
2. Palavecino JC. Retención de cartílago de crecimiento; importancia del diagnóstico y tratamiento precoz. Tandil, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA; 2018. Available from: www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1593.
3. Lappalainen A, Pulkkinen H, Mölsä S, Junnila J, Hyytiäinen H, Laitinen-Vapaavuori O. Breed-typical front limb angular deformity is associated with clinical findings in three chondrodysplastic dog breeds. Front. Vet. Sci., 17 January 2023. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2022.1099903/full>.
4. Fernández T, Gómez L, Ríos A. Deformaciones angulares en los miembros anteriores del perro como consecuencia de alteraciones del crecimiento del cúbito. Clínica veterinaria de pequeñas especies. 1990; 10 (3): 116-150. Available from: <https://ddd.uab.cat/record/69869>.
5. Koch D. Orthopedic problems in growing dog. 2020. Available from: https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic_problems_in_growing_dogs.pdf.
6. Schaible L. Angular Limb Deformities in Dogs: Types, Causes & Treatment. Hill's pets nutrition. 18 August 2021. Available from: <https://www.hillspet.com/dog-care/healthcare/angular-limb-deformities-in-dogs?lightboxfired=true>.
7. Arias I. Ostectomía en cuña para el manejo quirúrgico de la deformidad angular radio-ulnar distal. Chile: ICBM Facultad de medicina, Universidad de Chile; 2012. pp. 14-27. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/46531543.pdf>.
8. Arnaiz V. Osteodistrofias en perros una visión nutricional. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2010. Available from: <http://tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/download/15934/16421/0>.

9. Catalano MR. Enfermedad del crecimiento de los perros: el radio curvo [en línea]. UNICEN. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires; 29 April 2014. Available from: <http://www.unicen.edu.ar/node/12157>.
10. Kwon M, Kwon D, Lee J, Lee K, Yoon H. Evaluation of the Radial Procurvatum Using the Center of Rotation of Angulation Methodology in Chondrodystrophic Dogs. *Front Vet Sci* (3):8. 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35047584/>.
11. Dos Santos C, Lopez A, Texeria L, Garcia D, Matos V, Ribeiro C. Clinical comparison between two stabilization methods in distal tibial angular deviation corrected by the CORA method. *Acta de ciencias veterinaria* (48):12. 2020. DOI: <http://doi.org/10.22456/1679-9216.99560> https://www.researchgate.net/publication/339700018_Clinical_comparison_between_two_stabilization_methods_in_distal_tibial_angular_deviation_corrected_by_the_CORA_method.
12. Griffon D. Cubital osteotomy and ostectomy. John Wiley & Sons, Inc. January 2016 [cited 01 March 2020]. Disponible en: <http://doi.org/10.1002/9781119421344.ch122>.
13. Fossum TW. Small animal surgery. St Luis Missouri, USA: 5ta ED. Elsevier Mosby; 2019.
14. Demko J, McLaughlin R. Developmental Orthopedic Disease. *Veterinary Clinics of North America Small Animal*. 2012; 35 (1): 1111-11. <http://doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.05.002>
15. Harfush LA. Deformidades angulares en los miembros inferiores. *medigraphic Artemisa*. 2011; 3 (2): 90-97. <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2007/ot072e.pdf>
16. Bottcher P, Brauer S, Werner H. Estimation of joint incongruence in dysplastic canine elbows before and after dynamic proximal ulnar ostectomy. *Vet Surg*. 2013; 42 (4): 371-376. <http://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.01085.x>
17. Kaempfer R, Ribak S, Farina JP, Aita M, Delgado P. Deformidad de Madelung. Opciones de diagnóstico y tratamiento. *Rev Iberam Cir Mano* 2021;49(2):e140–e154. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0041-1739452.pdf?articleLanguage=es>
18. Silva-molano RF. Osteocondromatosis en caninos, descripción de un caso clínico. *vet.zootec*. 2010; 4 (2): 9-14. <http://vip.ucaldas.edu.co/vet-zootec/downloads/v4n2a01.pdf>
19. Benjamino K. Juvenile Canine Orthopedic Diseases: Part 1: thoracic limbs. *PVMA Spring Clinic*. 2018; 12 (1): 13-20. https://cdn.ymaws.com/www.pavma.org/resource/resmgr/docs/Spring_Clinic_Proceeding/Benjamino/Juvenile_Canine_Orthopedic_D.pdf
20. Villaluenga JE, Godinho P, Puchol JL. Osteotomía dinámica distal de cúbito (Distal Dynamic Ulnar Ostectomy o DDUO) Trabajo de revisión. 2021. <https://axoncomunicacion.net/wp-content/uploads/2021/10/cv-101.pdf>
21. Engdahl C, Houglund O, Hedhammar A, Hanson J. The epidemiology of osteochondrosis in an insured Swedish dog population. *Preventive Veterinary Medicine* Volume 228, July 2024. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2024.106229>
22. Yuan E, Jamarillo D. Imaging of osteochondrosis. *Pediatric radiology*. 2019; 49 (12):1610-1616. <http://doi.org/10.1007/s00247-019-04556-5>
23. Simón F, López F, Teixeira L, Aparecida L, Lourenço L, Garcia DM, Saldanha D, Barbosa EO. Treatment of Radius Curvus in a Young Dog with Association of Radial Physeal Stapling, Ulnar Ostectomy and Transarticular Dynamic External Fixator *CASE REPORTS (SUPPLEMENT)* (49): july, 2021. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.105684>
24. Vezzoni A. Osteotomies for treating Young dogs with incongruent elbow joints. *Asociacion britanica de veterinarios de pequeños animales*. 2015. pp. 196-197. <http://doi.org/10.22233/9781910443521.19.1>
25. Harari J. Osteopatias del desarrollo en perros y gatos. *Manual de MSD*. 2020. <https://www.msdsvetmanual.com/es/sistema-musculoesquel%C3%A9tico/osteopat%C3%ADas-en-peque%C3%B1os-animales/osteopat%C3%ADas-del-desarrollo-en-perros-y-gatos>

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores: Mitchell Torres González-Chavez: **Conceptualización, supervisión, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición.** Yendry Zamora-Montalvo: **Supervisión, recursos y administración de proyecto.** Jany Del Pozo Fernández: **Análisis formal, curación de datos y metodología.** Lidalis Calvo Guerra: **Supervisión e investigación.**

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)