

ALGUNOS ASPECTOS DE LA DISPLASIA DEL CODO DE LOS CANINOS

E.J. Durante, M.C. Brusa

Servicio Central de Cirugía, Facultad de Ciencias Veterinarias,
Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina

RESUMEN: Se realiza una revisión sobre algunos aspectos de la Displasia del Codo (DC) en caninos. Las cuatro patologías identificadas en esta enfermedad son: Incongruencia Articular (IA), Proceso Coronoides Fragmentado (PCF), Proceso Anconeal No unido (PAN) y Osteocondrosis Disecante (OCD). Aunque cada una de ellas presenta características propias, el diagnóstico individual se ve a menudo dificultado por distintas causas, entre ellas, la posibilidad de presentación simultánea, etiología y signos clínicos comunes y en ocasiones, la falta de imágenes radiológicas específicas para cada patología. Los aspectos particulares de esas enfermedades son tratados individualmente, mientras que las características que comparten son discutidas bajo el término amplio de displasia de codo (DC). Se ha establecido que la DC es una anomalía del proceso de osificación endocondral. Aunque su patogénesis permanece confusa, se han incriminado a traumatismos y enfermedades metabólicas como agentes causales. Usualmente, luego del tratamiento persiste algún grado de claudicación. El pronóstico varía de reservado a desfavorable, de acuerdo a la posibilidad de demorar el desarrollo de la enfermedad articular crónica.

PALABRAS CLAVE: Codo, Displasia, Osteoartritis, canino

ASPECTS OF ELBOW DYSPLASIA IN DOGS

ABSTRACT: A review of the aetiology, clinical signs, diagnosis, prognosis and treatment of Elbow Dysplasia (ED) in dogs is made. The four pathologies incriminated in this condition are: Articular Incongruity (AI), Fragmented Coronoid Process (FCP), Ununited Anconeus Process (UAP) and Osteochondrosis Dissecans (OCD). Although each pathology has proper features, the individual diagnosis is sometimes difficult due to - among others - the following facts: frequent simultaneous occurrence, common aetiology, common clinical signs and complicated radiological diagnosis. Particular aspects of these diseases are dealt with individually, while the characteristics that share, are discussed under the umbrella term "elbow dysplasia". It has been stated that ED is an abnormality of the process of endochondral ossification, although the pathogenesis remains unclear. Trauma and metabolic diseases have also been mentioned. Usually some form of lameness persists after treatment. The prognosis varies from guarded to unfavorable, according to the possibility of slowing the development of chronic degenerative joint disease.

KEY WORDS: Elbow, Dysplasia, Osteoarthritis, Canine.

INTRODUCCIÓN

La articulación húmero-radio-cubital constituye una de las más complejas del organismo debido a que está formada por superficies articulares irregulares de tres huesos diferentes. El desarrollo anormal de la epífisis distal del húmero y de las correspondientes proximales del radio y del cúbito, durante el crecimiento, conducen a la presentación de una variedad de cambios articulares que comprometen seriamente la congruencia entre los componentes de la articulación (Grupo Internacional de Trabajo sobre el Codo, IWEG).

Las patologías que afectan a la articulación húmero-radio-cubital de los caninos revisitan tal importancia -debido a su incidencia y a la invalidez que causan- que han merecido amplia investigación y seguimiento, especialmente por el IWEG, el cual desde 1989 se ha dedicado a esclarecer todos los aspectos de estas enfermedades y a monitorear reproductores de distintas razas por medio de la formulación de criterios de evaluación y control, hoy aceptados internacionalmente por profesionales e instituciones tales como la Federación Cínológica Internacional y la World Small Animal Veterinary Association (WSAVA).

Estas alteraciones afectan en todos los casos los codos de caninos en crecimiento, principalmente como consecuencia de disturbios localizados en los centros de osificación, anomalías en el desarrollo de uno o más de los huesos que conforman la articulación, o a una combinación de ambos, resultando una incongruencia articular. El conjunto de signos clínicos comunes a todas las patologías que así se originan ha recibido el nombre de Displasia del Codo (DC). Este término fue acuñado por el IWEG (IWEG 1996) y adoptado por otros autores (Bedford, P.G.C. 1994; Padgett, G.A. et al. 1995).

Las siguientes condiciones son identificadas como causantes de Displasia del Codo (IWEG 1996; Bedford, P.G.C. 1994; Padgett, G.A. et al. 1995; Sjöström, L. et al 1995).

Osteocondrosis dissecans (OCD)
Proceso Ancóneo No Unido (PAN)
Proceso Coronoide Fragmentado (PCF)
Incongruencia Articular (IA)

Se propuso que, desde el punto de vista práctico, el término displasia es apropiado, aunque sería más correcto denominarla "artrosis de codo" (Carpenter, L.G. et al 1993). A su vez, osteocondrosis se refiere a la alteración del proceso de osificación endocondral que termina en la separación de una porción de cartílago articular, antes denominado osteocondritis disecante.

Las razas caninas grandes son las afectadas con mayor frecuencia, entre ellas: Bernese, Rottweiler, Labrador y Golden Retrievers, Pastor Alemán, Bullmastiff, Collie, San Bernardo, Chow-Chow, Keeshandler, Mastín de los Pirineos, Viejo Pastor Inglés, Aierdale Terrier y Newfoundland (Padgett, G.A. et al 1995).

En las dos primeras la incidencia de la displasia de codo es tan grande que preocupa a los criadores más que la displasia de la cadera. El importante crecimiento en la cantidad de ejemplares de las razas Rottweiler y Labrador que en los últimos años se ha producido en nuestro país, hace que el veterinario deba asumir con la misma preocupación la responsabilidad de ampliar y ahondar los conocimientos en todo lo referente a esta enfermedad. Ésta ha sido descrita también en algunos Terriers y en la raza Pomerania (Lewis, D.D. et al 1989).

Estudios realizados en Pastores Alemanes (Corley, E.A. 1966), Rottweilers y Berneses (Swenson, L et al 1997) han demostrado que, al igual que otras displasias, la del codo canino es una afección hereditaria de carácter poligénico. La patología puede presentarse inicialmente como una osteocondrosis que causa el engrosamiento del cartílago en un área de la superficie articular, dando lugar a la aparición de Osteocondritis Disecante (OCD), mientras que cuando la alteración se produce en los núcleos de osificación da origen al Proceso Coronoide Fragmentado (PCF), Proceso Ancóneo no unido (PAN) e Incongruencia Articular (IA) (IEWG 1996).

El Proceso Coronoide Fragmentado (PCF) fue descrito por primera vez en 1974 por Olsson y Tirgari (Tobias, T.A. et al 1994). En una serie de 90 perros se reportó la siguiente distribución por razas: Labrador, Rottweiler, Pastor Alemán, Bernese, Bullmastiff, Chow-Chow y algunos mestizos (Bouck, G.R. et al 1995). Otras razas informadas son Beagle, Shetland y Pomerania (Lewis, D.D. et al 1989). Los machos son más afectados que las hembras.

Esta condición, que en un principio puede no ser detectada radiológicamente en las posiciones comunes, complica significativamente la evolución del proceso osteoartrítico postoperatorio de aquellos animales tratados quirúrgicamente por PAN cuando éste cursa simultáneamente con PCF (Roy, R.G. et al. 1994). A menudo el diagnóstico radiológico de PCF se basa en la detección de alteraciones articulares secundarias características (Miyabayashi, T. et al 1995; Henry JR, 1984).

La artrotomía del codo seguida de la extirpación del proceso coronoide (con o sin curetaje) constituye el tratamiento más adecuado (Huibregtse, B A. et al 1994; Suess Jr, et al 1994).

El término Proceso Ancóneo No unido (PAN) fue aplicado por primera vez a esta condición en 1959 cuando Cawley y Archibald documentaron la aparición de once casos en Ovejeros Alemanes (Cross et al 1997)

El Proceso Ancóneo No unido (PAN) es primariamente un problema del desarrollo, que afecta al núcleo de osificación propio de esta apófisis y que se observa en las razas no condrodistróficas de crecimiento rápido, con el Pastor Alemán sufriendo la mayor incidencia (Roy, R.G. et al 1994). También ha sido descrita en San Bernardo, Gran Danés, Labrador, Irish Wolfhound, Pointer, Bloodhound, Gigante de los Pirineos, Weinmaraner, Basset Hound, Bulldog francés y Dachshund (Sjöström, L. et al 1995).

Se presenta a menudo simultáneamente con otras patologías articulares, por lo que los pacientes con diagnóstico de PAN deben ser escrutinados meticulosamente para posibilitar su detección (Roy, R.G. et al 1994). El tratamiento de elección consiste en la fijación temprana del proceso ancóneo o en su defecto su extirpación, con el objeto de minimizar la progresión de la enfermedad articular degenerativa (Sjöström, L. et al 1995).

La Osteocondrosis del Codo (OCD) ha sido definida por Guthrie y Pidduck, 1990, como una enfermedad multifactorial de alta heredabilidad (Bedford, P.G.C. 1994). Labradores, Bouviers, Rottweilers y Pastores Alemanes se ubican bien alto en la lista de incidencias (IEWG 1996), aunque puede ser observada ocasionalmente en cualquier raza pesada y aún en mestizos.

Afecta primordialmente al cóndilo medial del húmero. Esta afección puede ser tratada en forma médica o quirúrgica, sin que existan marcadas diferencias en cuanto a los resultados y posterior evolución de la enfermedad articular cuando se aplica una u otra modalidad (Bouck, G.R. et al 1995; Bennett et al 1981).

En síntesis, a pesar de que las 3 alteraciones ocasionan signos clínicos comunes, cada una presenta particularidades individuales y distintivas para su identificación. La instauración del tratamiento de elección en forma temprana ayudará a contener el proceso de evolución de la enfermedad articular degenerativa.

La Incongruencia Articular (IA), puede ser el resultado de lesiones de origen hereditario, como patella cubiti, o traumático como los cierres prematuros de los cartílagos de crecimiento del radio o del cúbito (Autefage, A. et al 1993). Diferentes tratamientos quirúrgicos estarán indicados en cada caso.

ETIOLOGÍA

En los animales jóvenes las artropatías que no están relacionadas con trauma primario o infección se deben a disturbios del crecimiento de las superficies articulares (Dammrich, 1979; Walde, I.; Tellhelm, B. 1991)

Se considera que la DC se genera en una alteración de la osificación endocondral, aunque la etiopatogenia no está completamente entendida y puede ser causada por traumas, como así también por factores metabólicos y genéticos (Bouck, G.R. et al 1995).

La articulación del codo está integrada por los cóndilos del húmero, los cuales se desarrollan por dos núcleos de osificación diferentes que se fusionan posteriormente a la diáfisis. Por otra parte, el radio que colabora con su epifisis proximal y núcleo correspondiente presenta otro centro en distal y entre ambos determinan el desarrollo axial del hueso. Por último, el cúbito crece longitudinalmente a partir de la epifisis distal y adquiere su conformación articular por acción del cartilago de conjunción proximal, completando de esta manera la estructura ósea del codo.

Cualquier alteración en el ritmo de crecimiento de dichos centros, ya sea individual o en conjunto, conducirá a la aparición de una incongruencia a nivel de las superficies articulares del codo (Slatter, D 1993). Esta condición se manifiesta en 4 formas distintas de patología articular denominadas: Osteocondrosis Disecante (OCD) generalmente del cóndilo humeral medial; Proceso Coronioide Fragmentado (PCF); Proceso Ancóneo No unido (PAN) e Incongruencia Articular (IA) (Langley-Hobbs, S.J. y Carmichael, S. 1996). Todas ellas están agrupadas, por el denominador común de su signología clínica, bajo el término "Displasia de Codo" (DC) (IEWG 1996). No se puede afirmar aún que las cuatro entidades compartan la misma etiología o hasta qué grado existe superposición de factores causales. El componente genético de todas estas patologías (IEWG 1996) ha sido confirmado, aunque la incidencia sobre cada una de las razas sugiere que la heredabilidad podría ser específica para cada entidad clínica.

La sobrealimentación con dietas de alto contenido en Ca y episodios traumáticos son factores que juegan un rol preponderante en la osificación endocondral y por tal motivo fueron incriminados en la producción de DC. El tamaño y radio inadecuados de la escotadura cubital, que no permite alojar adecuadamente a la tróclea del húmero, fue propuesto como etiología común que induce PCF, OCD y PAN (Sjöström, L. et al 1995).

Los machos son afectados en un 75% más que las hembras (Lewis, D. D. et al 1989).

Proceso Coronoide Fragmentado

El PCF es una enfermedad común del codo de los perros de razas grandes. La OCD y PCF deben ser considerados juntos ya que es sumamente difícil diferenciarlos clínicamente y a menudo ocurren en forma simultánea (Walde, I. y Tellhelm, B. 1991). Aunque incompletamente establecida, la etiología propuesta incluye a la osteocondrosis, la sobrecarga local o a un debilitamiento generalizado del cartílago y hueso en combinación con sobrecarga mecánica (Macpherson, G.C. et al 1992).

Esta resulta en retención de cartílago debido a una alteración del proceso normal de osificación endocondral. El proceso coronoide medial es susceptible de fragmentarse debido a que se halla formado enteramente por cartílago, el cual completa su osificación en forma tardía en relación a las demás superficies articulares del codo.

Los condrocitos situados en las capas más profundas no sobreviven como consecuencia de la falta de difusión de nutrientes esenciales para mantener la vitalidad celular, ya que estas sustancias son incapaces de atravesar el cartílago engrosado. Ello se traduce en fisuras y resquebrajamientos del cartílago hialino que involucran al hueso subcondral.

Esta afección es la causa más frecuente de artrosis del codo de los Rottweilers (74.9%) (Weinstein, M.J. et al 1995).

El PCF también ocurre en asociación con el cierre prematuro de la fisis distal del radio (Lewis, D.D. et al 1989). Wind y Packard sugirieron que el crecimiento asincrónico del radio y el cúbito causan incongruencia del codo con subluxación húmero radial que a su vez agrega un estrés anormal sobre el proceso coronoide en desarrollo, provocando seguidamente su fragmentación.

El proceso coronoide que forma la extremidad distal de la escotadura semilunar del cúbito presenta una porción lateral y una medial. Esta última, más voluminosa y prominente, articula principalmente con el radio mientras que la porción lateral lo hace con el húmero. La articulación de la apófisis coronoide medial con el húmero asume gran importancia en la absorción de estrés en el codo cuando el espacio articular húmero radial está incrementado, ej.: por acortamiento del radio en el cierre epifisiario prematuro distal. Esta situación coloca a dichas superficies articulares en un contacto muy estrecho con el consiguiente aumento en la carga, transmitida por la tróclea del

húmero al proceso coronoide medial, y la posibilidad de producir fisuras o fracturas del cartílago y/o hueso subcondral.

La mayor frecuencia de lesión asienta sobre la porción medial debido a que ésta es más grande. También deben considerarse las fuerzas adicionales que actúan sobre el proceso coronoide medial por acción del ligamento anular (Macpherson, G.C. et al 1992).

La baja prevalencia de artrosis del codo en hembras Rottweilers, en comparación con los machos, está de acuerdo con estudios anteriores (Swenson, L. et al 1997). Lo opuesto ocurre en el Bernese. La diferencia de prevalencia relacionada con el sexo puede ser explicada por el efecto directo de los genes sobre los cromosomas sexuales o sobre las características sexuales secundarias (velocidad de crecimiento, hormonas sexuales, patrones de comportamiento).

En Rottweilers se produciría una penetrancia incompleta de genes en las hembras; esto significa que hembras que son fenotípicamente normales tienen una mayor ocurrencia de esos genes que la que presentan los machos fenotípicamente normales. Esta contribución genética escondida que realizan las hembras a su descendencia resulta en una incidencia hereditaria mayor a través de las madres que de los padres (Swenson, L. et al 1997).

Osteocondrosis Disecante

El proceso de osteocondrosis comienza con una alteración del desarrollo del cartílago articular (zona de hipertrofia) que conduce a un incremento longitudinal de la placa de crecimiento y del espesor del cartílago mismo. Este se torna así más susceptible a la fricción, originándose -luego de un tiempo- un área de tamaño variable donde se desprende o diseca del hueso subcondral, formando un "flap" que permanece parcialmente unido o completamente separado de la superficie, flotando libremente en el espacio articular.

Proceso Ancóneo No unido

La patogénesis genera controversias, habiéndose incriminado entre otros a los siguientes factores: anomalías hereditarias del desarrollo, alteraciones metabólicas, nutricionales y de la hormona del crecimiento. Los traumatismos son considerados causales. Sin embargo, tradicionalmente se ha descrito al PAN como una falla del 4to centro de osificación del cúbito para unirse con la metáfisis (Ljunggren, G. et al 1966; Van Sickle, D.C. 1966).

Se ha propuesto también como etiología al crecimiento incongruente del radio y cúbito. Si el radio crece longitudinalmente más que el cúbito, su cabeza ejerce presión hacia proximal sobre la tróclea del húmero y al transmitirse esta fuerza al proceso ancóneo, impide su fusión. Los resultados de este estudio fueron confirmados en 15 de 18 articulaciones (Sjöström, L. et al 1995).

Incongruencia articular

La articulación húmero-radio-cubital pierde su armonía anatómica como resultado de diversas alteraciones en el crecimiento de los huesos que la componen, ej.: defectos de acortamiento del radio, del cúbito o ambos; falta de correspondencia en el contorno de la escotadura semilunar respecto de la tróclea humeral, además del cierre prematuro de las líneas de crecimiento como resultado de traumatismos directos (deformidades angulares) (Foto N°I). Consecuentemente se producen cargas anormales sobre distintas áreas de las superficies articulares, con fricción indebida de los cartílagos que conlleva al desarrollo de la enfermedad articular degenerativa. La incongruencia de la articulación del codo contribuiría a la patogénesis del PAN y PCF.



Foto N° I. Severa incongruencia articular

SIGNOS CLÍNICOS

La signología clínica más significativa se superpone en las cuatro entidades descritas, motivo por el cual puede ser analizada en conjunto. El cuadro clínico aparece tempranamente, entre los 4 y 7 meses de edad, haciéndose manifiesto por una claudicación en principio intermitente y moderada, luego persistente y severa, inflamación, efusión, disminución del

rango de movimientos, a nivel de la articulación húmero-radio-cubital y afectando en forma bilateral al 50% de los pacientes (IEWG 1996; Sjöström, L. et al 1995; Bedford, P.G. C. 1994; Carpenter, L.G. et al 1993). Cuando ambos miembros están comprometidos la claudicación puede ser errática. Inicialmente imperceptible o solamente evidente después del ejercicio. Algunos propietarios describen rigidez en la marcha, especialmente por la mañana, luego de realizar actividad física intensa (Walde, I. y Tellhelm, B. 1991). En contraste, hay perros que muestran signos más severos luego de períodos de inactividad (Sjöström, L. et al 1995).

Durante la marcha se observa rotación interna del codo y supinación del carpo al tiempo de la extensión o fase de avance (Walde, I. y Tellhelm, B. 1991). El examen clínico revela dolor en la flexión y extensión extremas, a veces crepitación, efusión articular evidente entre el epicondilo lateral y el proceso ancóneo. En casos de larga evolución la inspección revela una moderada atrofia de los músculos del brazo.

CONSIDERACIONES DIAGNÓSTICAS

El diagnóstico de DC ofrece en algunos casos dificultades importantes debido, entre otras, a las siguientes causas:



Foto N° II. Cambios articulares degenerativos como resultado de la no unión del proceso ancóneo.

- presencia de signos clínicos y radiológicos compartidos.
- superposición de estructuras óseas en las proyecciones radiográficas comunes del codo.
- la radiolucidez del cartílago hialino no permite la observación precoz de la osteocondrosis.
- simultaneidad de 2 o más patologías en la misma articulación.

Todos los animales de las razas susceptibles

que padecen de claudicación insidiosa de los miembros anteriores, conjuntamente con algunos de los signos ya mencionados y evidenciados durante el examen físico, deben ser sometidos a un detallado examen radiológico. Los cambios tempranos incluyen efusión articular; ruptura, erosión o pérdida del cartilago en la escotadura semilunar; remodelación de la apófisis ancónea; engrosamiento capsular y producción de osteofitos periarticulares (Fox, S.M. et al 1996). El diagnóstico radiológico de PCF se complica debido a la dificultad de visualizar el proceso coronoide en las tomas radiográficas convencionales (Huibregtse, B.A. 1994).

La falta, en muchas oportunidades, de una observación radiológica franca de la lesión le confiere desde el punto de vista diagnóstico un valor superlativo a las imágenes producidas por los cambios osteoarticulares secundarios asociados a la patología coronoide. La presencia de osteofitos en el borde proximal del proceso ancóneo, deformación de la silueta circular de la tróclea humeral, escalonamiento entre la apófisis coronoide lateral y la superficie articular de la cabeza del radio, y los cambios degenerativos propios de osteoartritis constituyen el principal basamento para el diagnóstico presuntivo (Weinstein, M.J. et al 1995; Carpenter, L.G. et al 1993; Boccia, F.O., Ortega, C.F. 1991).

En algunos casos la naturaleza exacta y la extensión de la lesión solo puede ser establecida por medio de una artrotomía (Swenson, L. et al 1997).

La artrotomía exploratoria del codo ha sido indicada en animales jóvenes con claudicación persistente del miembro anterior, evidencia radiográfica de osteoartritis y efusión articular, en un esfuerzo por establecer lo más tempranamente posible el tratamiento del problema (Huibregtse, B.A. et al 1994).

De este modo se intenta evitar el desarrollo de cambios articulares severos. La posibilidad de acceder al estudio por medio de la tomografía axial computarizada permite aumentar la precisión y precocidad en el diagnóstico de la enfermedad.

Similar dificultad ofrece el diagnóstico de OCD, en cuyo caso, el signo radiológico por excelencia es la aparición de un área de osteólisis subcondral a nivel del cóndilo medial del húmero (Boccia, F.O., Ortega, C.F. 1991). En ocasiones se visualizará el desprendimiento y los cambios osteoartrosicos propio de los estados crónicos.

En cuanto al PAN, es el que conlleva menos complicaciones para su reconocimiento, pudiendo ser rápidamente diagnosticado por medio de una placa radiográfica en incidencia medio lateral del codo en flexión (Swenson, L. et al 1997) (Foto N° II).

TRATAMIENTO

El tratamiento de la DC dependerá de la o las patologías presentes en cada caso. Reviste fundamental importancia que el mismo se inicie en cuanto se evidencien signos clínicos y sea confirmado el diagnóstico definitivo. De esta forma, se previenen o minimizan los cambios osteoartrosicos que tendrán influencia directa en el grado de recuperación de la función articular.

El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico. El primero está indicado solamente en aquellos casos que presentan ciertas características (Slatter, D. 1993):

Animales muy jóvenes (menores de 4 a 5 meses) en los que la fusión del proceso ancóneo todavía no se ha concretado, pero donde éste se observa bien alineado y estabilizado por tejido fibroso.

Animales mayores de 5 meses, con claudicación muy ligera y con un cuadro radiológico de cambios osteoartrosicos incipientes, sin evidencia de fragmentación coronoide, OCD, ni PAN.

Animales en los que, incidentalmente, se diagnostica PAN o PCF asintomáticos.

A estos pacientes se les inmoviliza el miembro, preferentemente con un yeso acrílico, para lograr una estabilización efectiva de la articulación del codo por medio de una estructura liviana y fuerte. Es mandatorio restringir el ejercicio totalmente. Al mismo tiempo debe iniciarse un programa de reducción del peso corporal para aquellos animales excedidos en kilaje.

Ocasionalmente, es necesario controlar el dolor, pudiéndose utilizar en estos casos aspirina (15 mg/kg), piroxican (0,3 mg/kg), meloxican (0,2 mg/kg).

La utilización de sustancias denominadas condroprotectoras, entre las cuales se encuentran principalmente los glucosaminoglicanos, tienen como objetivo terapéutico a la enfermedad articular, no teniendo acción específica sobre las patologías de base que nos ocupa. Se ha indicado la administración de Pentosan polisulfato en dosis de 3 mg/kg, una vez por semana durante 4 semanas (Bouck, G.R. et al 1995).

La natación constituye un excelente método para devolver gradualmente al animal a la actividad física, combinándola con paseos "a la correa".

Los pacientes que no se ajusten a los criterios expuestos, deberán ser sometidos a tratamiento quirúrgico, quedando reservada la elección de las diferentes técnicas a cada caso en particular.

El PAN ha sido tratado por medio de la fijación, extirpación u osteotomía cubital proximal (Fox, S.M. et al 1996; Sjöström, L. et al 1995; Weinstein, M. J. et al. 1995; Autefage, A. et al 1993). La fijación del proceso ancóneo se realiza con un tornillo colocado con un efecto "lag" (compresión interfragmentaria) entre el cúbito proximal y el proceso ancóneo, fijándolo de esta manera en posición anatómica. Esta técnica devuelve la estabilidad lateral a la articulación previniendo o, por lo menos, minimizando futuros cambios articulares degenerativos. La fusión ocurre entre las 6 y 10 semanas (Slatter, D. 1993).

La remoción quirúrgica del proceso ancóneo desunido constituye el tratamiento tradicionalmente empleado pero, a diferencia del anterior, condena a la articulación a la inestabilidad permanente que conduce finalmente a la enfermedad articular degenerativa crónica (Roy, R.G. et al 1994). Es un procedimiento quirúrgico más simple que el anterior ya que solamente implica el abordaje lateral de la articulación y la extracción del proceso ancóneo, previa sección de sus casi siempre presentes inserciones fibrosas.

La osteotomía cubital proximal es la técnica más sencilla y a la vez menos experimentada hasta el momento. Se basa en el principio de que el desplazamiento proximal de la extremidad superior del cúbito por acción del músculo tríceps -después de practicada la osteotomía- permite la neutralización de la fuerza que tiende a mantener al proceso ancóneo separado del hueso principal, favoreciendo así su fusión al mismo (Weinstein, M.J. et al 1995).

El tratamiento de elección para pacientes con PCF consiste en su extirpación, abordando al mismo, ya sea, a través de una osteotomía del epicóndilo medial; por miotomía longitudinal del músculo flexor carpo radial; por separación de los músculos teres y flexor carpo radial con incisión del ligamento colateral medial; o más recientemente por medio de cirugía artroscópica (IEWG 1996; Bardet, J.F. 1997).

En cuanto a la OCD de la articulación húmero radio cubital, al igual que sucede con esta entidad en otras articulaciones, se corrige con la extracción quirúrgica del "flap" cartilaginoso y "foragin" (perforaciones) del cráter de la lesión (IEWG 1996).

El tratamiento de la incongruencia articular (IA) depende de la patología subyacente que le da origen. Cuando ocurre malformación de la escotadura semilunar no existe más que el tratamiento sintomático de la misma, al que se suma aquel correspondiente al PCF y o PAN que pueden aparecer como resultado de aquella. Las IA debidas al asincronismo del crecimiento radio cubital son tratadas con los pro-

cedimientos de osteotomía/ ostectomía cubital, transversa u oblicua por abordaje caudal. Un clavo de Steinmann insertado desde el olécranon cruza el sitio de la osteotomía y es anclado en la porción distal del cúbito, asegurándose así la correcta alineación del eje axial del hueso (Wind A.P. 1986).

En situaciones extremas la degeneración articular progresa a tal punto que solamente un procedimiento de salvataje posibilita la restauración de la función del miembro afectado. En la actualidad el único procedimiento accesible de este tipo para la articulación del codo es la artrodesis.

PRONÓSTICO

El pronóstico de una función articular normal en animales con DC debe ser reservado ya que se pueden esperar cambios osteoartríticos progresivos después de cualquier forma de tratamiento (IEWG 1996).

El PCF y OCD ofrecen un pronóstico reservado ya que la claudicación persiste frecuentemente y en la mayoría de los casos progresa la enfermedad degenerativa. El tratamiento quirúrgico de PCF instituido tempranamente en la vida del paciente no mejora el pronóstico, si se lo relaciona con la cirugía hecha en fase avanzada de la enfermedad articular (Tobias, T.A. et al 1994).

Contrariamente se ha sugerido que el tiempo en el que se realiza el tratamiento quirúrgico del PAN afectaría significativamente el resultado a largo plazo. En dos series de animales operados antes del año de edad, la mayoría recuperó la función articular sin signos de dolor (Alexander, J.W. 1983). No obstante se ha afirmado que ninguna forma de tratamiento asegura la recuperación completa de la función articular, aunque parecería que la intervención temprana proporciona el mejor pronóstico en relación a la disminución de la velocidad de desarrollo de la osteoartritis (Cross, A.R. y Chambers, J.N. 1997).

El pronóstico de IA estará también relacionado con la severidad de los cambios de las superficies articulares de los huesos que conforman la articulación, la posibilidad de corregirlos quirúrgicamente y el momento en que se realice el tratamiento. En cualquier caso el pronóstico oscila entre reservado y desfavorable (IEWG 1996).

DISCUSIÓN

Las enfermedades descritas como IA, PCF, PAN y OCD constituyen las causas más frecuentes de artritis tempranas de la articula-

ción húmero radio cubital de los caninos (Read, R.A. et al 1996).

Read R.A. et al, 1996, han reportado que de una serie de 55 cachorros Rottweiler el 36% mostraron signos clínicos de displasia de codo durante los primeros 12 meses de vida, con una incidencia de 7% a los 3 meses, 16% a los 6 meses, permaneciendo estable en 15% al año de edad. En cachorros de hasta 6 meses los signos clínicos prevalentes fueron claudicación con dolor articular en extensión y flexión. En los animales de un año se agregaron engrosamiento articular y reducción del rango de movimientos de la articulación. Estos signos fueron bilaterales en el 36% de los animales estudiados.

Henry W.B. 1984, en su serie de 21 perros observó engrosamiento articular debido a factores tales como osteofitosis, fibrosis periarticular y efusión sinovial moderada; crepitación; atrofia de los músculos supraespinoso e infraespinoso y dolor variable a la palpación de la articulación sin constituir un signo clínico prominente (Henry Jr, W.B. 1984).

Cross A.R. 1997, establece que el signo clínico primario del PAN es una claudicación de apoyo, gradual y progresiva, a la cual se agrega secundariamente aquellos comunes a la DC.

El IEWG recomienda un sistema de clasificación de la DC basada en el grado de osteofitosis presente en la articulación.

- Grado 0 = sin evidencia de osteofitos
- Grado 1 = osteofitos < de 2 mm
- Grado 2 = osteofitos de 2 a 5 mm
- Grado 3 = osteofitos > de 5 mm

Este método de evaluación de la DC permite correlacionar satisfactoriamente el cuadro radiológico con los signos clínicos de la enfermedad, estableciendo en el mismo estudio que la presencia de grados 2 y 3 en cachorros de 1 año de edad son indicativos de DC (Read, R.A. et al 1996).

La fragmentación del proceso coronoide medial como causa de claudicación de los miembros anteriores es la que ofrece más dificultades diagnósticas. Inicialmente se observan en las tomas radiográficas simples solo cambios sutiles, por lo que aquellos del proceso coronoide afectado pueden no ser visualizados. Consecuentemente, el diagnóstico definitivo puede llegar a demorarse hasta que los cambios osteoartroticos sean más significativos (Huibregtse, B.A. et al 1994). Los escasos cambios radiológicos iniciales, junto con la inespecificidad de los signos clínicos, determinan que en ocasiones sea necesaria la artrotomía exploratoria para posibilitar el diagnóstico definitivo.

Las posiciones recomendadas para obtener una buena imagen radiológica, que permi-

ta un diagnóstico precoz del proceso coronoide, son las caudomedial y craneolateral con una oblicuidad de 15°. La superposición moderada de la epífisis proximal del radio y la del cúbito, aseguran una proyección aceptable del proceso coronoide medial en la placa radiográfica. Cuando no se observa este efecto la radiografía debe ser repetida (Miyabayashi, T. et al 1995).

A medida que progresa la degeneración articular la imagen radiológica muestra osteofitos en la superficie craneal de la epífisis del radio, en el proceso coronoide medial y en los epicóndilos del húmero. Es importante puntualizar que estas alteraciones no son patognomónicas de PCF.

El diagnóstico radiológico de OCD ofrece similares dificultades cuando la lesión cartilaginosa no está bien delineada. Por esta razón y porque a menudo PCF y OCD cursan simultáneamente, se ha sugerido que sean consideradas en conjunto (Macpherson, G.C. et al 1992).

Nap 1995 opina que algunas de las lesiones observadas radiológicamente como semejantes a las de OCD del cóndilo humeral medial son en realidad erosiones causadas por el contacto repetido con el proceso coronoide fragmentado del mismo lado (IEWG 1996).

En contrapartida, PAN no presenta dificultades para su diagnóstico radiológico ya que éste se basa en la presencia de una línea radiolúcida que separa el proceso ancóneo de la epífisis cubital proximal. Aunque usualmente esta patología es lo suficientemente obvia como para no ofrecer complicaciones desde el punto de vista de su identificación, en ocasiones la línea de separación puede aparecer marcadamente atenuada, sin que esto signifique una fusión en progreso, sino por la presencia de fuertes bandas de tejido conectivo que mantienen al proceso ancóneo en posición. Esta enfermedad se debe diagnosticar solamente a partir del quinto mes de vida, momento en el que se produce la sinostosis entre ambas estructuras (Slatter, D. 1993).

La evidencia radiológica se obtiene por medio de una toma medio lateral con el codo en flexión, para lograr separar la imagen del proceso ancóneo de aquella del epicóndilo del húmero, de otro modo superpuestas (Slatter, D. 1993).

Los codos con PAN deben ser cuidadosamente evaluados para reconocer patologías concurrentes que puedan afectar la recuperación.

Se ha postulado que el diagnóstico de IA se basa en la demostración de una o más de las siguientes alteraciones radiológicas:

Forma anormal de la escotadura semilunar.

Espacios articulares incrementados, irregulares o asimétricos.

Disrupción de la armonía de la superficie articular de la escotadura y aquella correspondiente del radio (escalón radio-cubital).

Osteofitosis de la superficie dorsal del proceso anóneo.

Contorno irregular del proceso coronoide.

La diferenciación preoperatoria entre OCD y PCF no es esencial ya que el abordaje medial de la articulación requerido para corregir ambas patologías es el mismo (Carpenter, L.G. et al 1993). En aquellos pacientes en los que la patología coronoide no es detectada y que padecen simultáneamente de PAN, la degeneración articular progresiva causada por el primero enmascarará el resultado del tratamiento quirúrgico del segundo.

Debido al bajo porcentaje de casos en los que las radiografías permiten la identificación de la patología, el tratamiento quirúrgico se inicia bajo la forma de una artrotomía exploratoria (Lewis, D.D. et al 1989). Hasta que puedan ser cotejados adecuadamente, los tratamientos médico y quirúrgico pueden ser ofrecidos con igual grado de efectividad para perros que presenten renguera atribuida a PCF (Huibregtse, B.A. et al 1994).

Un punto fundamental al evaluar la conveniencia de indicar un tratamiento quirúrgico intrarticular es considerar si, tanto la diéresis necesaria para el abordaje como el procedimiento operatorio en sí, garantizan o aseguran una estabilidad articular posoperatoria adecuada. La falta de observancia de esta condición puede hacer malograr los resultados del tratamiento quirúrgico, por lo que al tiempo de decidir la terapéutica del caso se debe tener muy presente este hecho.

Tobias et al 1994, comparó las ventajas y desventajas de los 2 abordajes más comúnmente utilizados: la incisión del ligamento colateral medial y la osteotomía del epicóndilo humeral medial. La primera es relativamente fácil de realizar, mientras que la segunda requiere incisiones precisas y la colocación de implantes metálicos, aunque - por otra parte - ofrece mayor exposición de la articulación medial y mejora la estabilidad postoperatoria (Tobias, T.A. et al 1994; Suess Jr, R.P. et al 1994). No obstante, los autores prefieren el abordaje vía ligamento colateral medial y cápsula articular ya que ofrece una menor incidencia de complicaciones que necesiten ser corregidas por reoperación.

Henry 1984, argumentó que el abordaje por desmotomía tiene peor recuperación postoperatoria en aquellos pacientes en los que al no ser inmovilizado el codo por un período de tiempo adecuado, se produce la dehiscencia del ligamento. Este hecho es debido principalmente al tiempo prolongado que requieren para su cicatrización y en la dificultad de obtener estabi-

lidad articular -por medio de suturas- en estructuras que, como éstas, están formadas por bandas de colágeno orientadas longitudinalmente. En contraste, el abordaje por osteotomía ofrece una excelente estabilidad, sin necesidad de inmovilización prolongada, ya que es reparada internamente por medio de fijación compresiva (Henry, W. et al 1979; Suess Jr, R.P. et al 1994).

El número absoluto de complicaciones intra o postoperatorias no difiere significativamente entre ambos abordajes, pero sí la naturaleza de las mismas. Aproximadamente el 70% de las ocurridas en los osteotomizados estuvieron relacionadas con el reemplazo o la recolocación de los implantes, mientras que ninguno de los pacientes con desmotomía colateral medial necesitaron de cirugía adicional (desmotomía n=0; osteotomía= n=5 p 0,05). En aquellos casos en los que se requiere una exploración completa de la articulación se puede realizar el abordaje de la articulación por osteotomía del olécranon y elevación del grupo muscular tríceps, utilizando para su osteosíntesis, doble clavija y figura de ocho con alambre (banda de tensión).

Olsson realizó la osteotomía cubital proximal para el tratamiento de PAN en razas de perros no condrodistróficos, reportando la fusión exitosa del proceso anóneo. Los resultados tempranos son alentadores, pero son necesarios seguimientos a largo plazo y determinar los factores para la selección de casos antes que este método de terapia pueda ser recomendado universalmente.

La excisión del proceso anóneo elimina el dolor pero no impide la progresión de la osteoartritis. La edad al tiempo de la cirugía puede afectar significativamente la recuperación clínica postquirúrgica de los perros a los que se les practica la excisión de la apófisis anónea. Todos los perros de este estudio se operaron antes del año de edad; 5 de 7 no mostraron claudicación en la evaluación posterior. Resultados similares obtuvo Parrisius en 10 de 16 codos operados. Los registros de controles clínicos referidos a los resultados de cirugías en perros intervenidos quirúrgicamente después del año de edad muestran una pobre recuperación. La osteoartritis progresó en todos los casos después de la excisión de la apófisis anónea. Resultados similares registró en 7 de 7 perros examinados por Guthrie, 30 de 35 codos por Parrisius y 14 de 23 codos por Grondalen.

La osteotomía cubital proximal aparece como un tratamiento promisorio en algunos perros, pero el registro de la casuística es escaso, el seguimiento limitado y los resultados inconsistentes. La osteotomía extrarticular no

causa daño alguno a las estructuras de la articulación, lo que reduce los cambios degenerativos secundarios a los procedimientos intrarticulares (Sjöström, L. et al 1995). La extirpación del proceso ancóneo es el método más común de tratamiento y da buenos resultados cuando se practica tempranamente. Sin embargo esto causa inestabilidad de la articulación del codo que conduce a una progresiva osteoartritis (Roy, R.G. et al 1994).

La fijación con un tornillo de efecto "lag", colocado desde la apófisis ancónea es técnicamente difícil, puesto que taladrar un orificio puede ser extremadamente difícil en una apófisis pequeña que además tiene un gran componente cartilaginoso.

Cuando la apófisis es de mayor tamaño, la técnica de fijación con tornillo colocado desde el olécranon hacia la apófisis ancónea, descrita por Fox, se realiza fácilmente y no requiere equipo sofisticado. El autor prefiere un tornillo de hueso esponjoso de 4 mm en lugar de uno de cortical de 3,5 mm. Esta preferencia se basa en dos motivos. Primero el tornillo de esponjosa tiene un diámetro externo mayor con una rosca más profunda y un ángulo de ataque que aparentemente permite un mejor anclaje en el proceso ancóneo. Segundo, cuando se taladra el agujero en el olécranon se corre el riesgo potencial de que la rosca del tornillo cortical se trabe o ajuste en las paredes y no se consiga la compresión del fragmento distal (Fox, S.M. et al 1996).

El grado de osteoartritis observado radiológicamente fue valorado por Grondalen, en forma previa y posterior a los tratamientos, de acuerdo a la siguiente escala:

1= Osteofitos escasamente observados a lo largo de la superficie proximal del proceso ancóneo.

2= Osteofitos visibles en diferentes localizaciones.

3= Osteoartrosis severa con grandes osteofitos.

Según los resultados de este estudio, en todos los casos hubo progresión de los cambios osteoartrosíticos (Huibregtse, B.A. et al 1994.).

Bouck et al 1995, realizaron un estudio de la eficacia de un tratamiento médico comparado con el quirúrgico tradicional.

Los perros asignados al tratamiento médico recibieron Pentosan polisulfato 3 mg/kg una vez por semana durante 4 semanas. El ejercicio fue restringido a caminatas con correa y/o natación por seis semanas al tiempo de aparición de claudicación aguda (Bouck, G.R. et al 1995). El grupo restante fue tratado por medio de una artrotomía medial (capsulotomía) y desmotomía colateral parcial, con vendaje liviano de soporte por 5-7 semanas y ejercicio restringido por 3 semanas.

Excepto por la formación de un seroma moderado no se vieron complicaciones en ninguno de los otros perros sometidos a cirugía. Tampoco fueron vistas reacciones adversas a las drogas utilizadas en el tratamiento médico. La conclusión de este estudio es que finalmente la reingenera mejoró en 7 de 10 perros tratados quirúrgicamente y en 5 de 9 tratados médicamente. El grado de dolor articular disminuyó al final del estudio en 10 de 15 articulaciones tratadas quirúrgicamente y en igual número de las tratadas médicamente. El resultado de este estudio sugiere que el tratamiento médico con Pentosan polisulfato es una alternativa válida a la cirugía en el manejo de la enfermedad degenerativa del codo por PCF u OCD (Bouck, G.R. et al 1995).

La evaluación a largo plazo del manejo quirúrgico de la fragmentación del proceso coronioide señala que los mejores resultados se obtienen con la extirpación temprana (Tobias, T.A. et al 1994).

De 19 codos monitoreados por un período promedio de 19,5 meses luego de la excisión quirúrgica, 15 tuvieron resultados considerados como excelentes o buenos, demorando aproximadamente 3 a 5 semanas para recuperar el apoyo completo del miembro. Así mismo se obtuvo un 58% de flexión normal y un 84% de extensión normal (Sinibaldi, K.R.; Arnoczky, S.P. 1975).

El rango de motilidad disminuida, mayor osteoartrosis y osteofitosis periarticular se observó en otra serie, en la que el 70% mejoró clínicamente pero solo el 50% dejó de claudicar (Guthrie, S. 1989).

En resumen, la DC afecta numerosas razas caninas provocando enfermedad articular degenerativa progresiva. Las entidades patológicas que la componen se tratan específicamente, con resultados variables a largo plazo en relación a la recuperación del miembro afectado. Existen dudas sobre las ventajas del tratamiento quirúrgico respecto del médico.

CONCLUSIÓN

La displasia de codo (DC) afecta a numerosas razas caninas provocando enfermedad articular degenerativa. Aunque aún permanecen en discusión aspectos de la etiología, tales como los genéticos, metabólicos y traumáticos, ha sido fehacientemente establecido que la enfermedad se origina a partir de una anomalía del proceso de osificación endocondral, en uno o más de los huesos que componen la articulación, siendo su carácter hereditario y poligénico.

Clínicamente la DC se manifiesta, en forma temprana, con la aparición de una claudicación de tipo insidiosa, efusión articular, dolor a la ejecución de movimientos pasivos forzados y, posteriormente, atrofia muscular. A menudo, los signos clínicos son imperceptibles, manifestándose luego del ejercicio intenso o después de períodos de descanso. Debido a la alta incidencia, observada en determinadas razas, la DC debe ser considerada prioritariamente durante el diagnóstico diferencial de cualquier claudicación que tenga origen en la articulación húmero radio cubital.

El diagnóstico definitivo se ve dificultado, con frecuencia, como consecuencia de la ausencia de imágenes radiológicas inequívocas o de características específicas para cada una de las patologías que originan DC, razón por la cual la tomografía y la artroscopía han cobrado en este aspecto un rol significativo. La imposibilidad de acceder rutinariamente a dichos estudios convierte a la artrotomía exploratoria en el procedimiento indicado para confirmar el diagnóstico.

Se han intentado tratamientos médicos y quirúrgicos para cada una de las afecciones que componen la DC, siendo los resultados inconsistentes para determinar su eficacia en forma

contundente. Los tratamientos quirúrgicos, específicos para cada patología, deberán practicarse antes que sean evidentes las imágenes radiológicas de enfermedad articular degenerativa. En los casos de PCF la extracción quirúrgica temprana constituye el método de elección. En PAN la fijación de la apófisis ancónea, utilizando un tornillo con efecto "lag", devuelve la estabilidad articular, aunque se ha visto que esto no es suficiente para detener el proceso de degeneración articular a largo plazo. La osteotomía cubital proximal puede ofrecer los mejores resultados cuando se aplica en casos especialmente indicados. El tratamiento para la OCD no difiere de aquel recomendado cuando la afección involucra otras articulaciones, consistiendo básicamente, en la extracción del "flap" cartilaginoso. La IA presenta numerosas dificultades al tiempo de determinar su posible corrección, dada la complejidad de cambios que asientan en las superficies articulares comprometidas.

El pronóstico de DC depende en principio de la severidad de los cambios presentes al momento de efectuar el tratamiento, variando de reservado a malo en referencia a la duración y recuperación del funcionamiento normal del miembro afectado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, J.W. en Slatter D.H. Textbook of small animal surgery. Philadelphia. Saunders Co. 2322-3. 1983
2. Autefage, A.; Asimus, E. Mathon, D. Les troubles de croissance de l'avant-bras chez le chien: conséquences sur l'articulation du coude. *Revue Med Vet* 1993; 144:12 953-65
3. Bardet, J.F. Arthroscopy of the elbow in dogs. Part I: The normal arthroscopy anatomy using the craniolateral portal. *V.C.O.T.* 1997; 10:1-5.
4. Bardet, J.F. Arthroscopy of the elbow in dogs. Part II: The cranial portals in the diagnosis and treatment of the lesions of the coronoid process. *V.C.O.T.* 1997; 10:60-6.
5. Bedford, P.G BSAVA News. Control of hereditary elbow disease in pedigree dogs. *Journal Small Animal Practice* 1994; 35:2 119-22
6. Bennett, D.; Duff, S.R.I.; Kene, R.O.; Blee, R. Osteochondritis dissecans and fragmentation of the coronoid process in the elbow joint of the dog. *Veterinary Record* 1981; 109:329-36.
7. Boccia, F., Ortega, C. Estudio semiológico del miembro anterior del perro. Su aplicación en el diagnóstico de enfermedades ortopédicas. San Marcos 59-70. 1991.
8. Bouck, G.R., Miller, C.W. Taves, L. A comparison of surgical and medical treatment of fragmented coronoid process and osteochondritis dissecans of the canine elbow. *V C O T* 1995; 8:177-83
9. Carpenter, L.G.; Schwarz, P.D.; Lowry, J.E.; Park, D.R.; Stein, D.F. Comparison of radiologic imaging techniques for diagnosis of fragmented medial coronoid process of the cubital joint in dogs. *JAVMA* 1993; 203:178-83
10. Corley, E.A. Elbow dysplasia in the German Shepherd dog. Dissertation Colorado State University. Fort Collins. Co. 1966.
11. Cross, A.R. Chambers, J.N. Ununited anconeal process of the canine elbow. *Continuing Education* 1997; 3:349-360.
12. Fox, S.M.; Burbidge, H.M.; Bray, J.C. Guerin, S.R. 1996. Ununited anconeal process: lag-screw fixation. *JAAHA* vol 32:52-6
13. Guthrie, S. Some radiographic and clinical aspect of ununited anconeal process in the dog. *Vet Rec* 1989; 124:661-2.
14. Haan, J.J.; Roe, S.C.; Lewis, D.D.; Remberg, W.C.; Kerwin, S.C. Bechuk, T.N. Elbow arthrodesis in twelve dogs. *V C O T* 1996; 9:115-8
15. Henry W.; Wadsworth P.; Mehlhaff C. Medial approach to elbow joint with osteotomy of medial epicondyle. *Vet. Surg* 1979; 8:49
16. Henry Jr, W.B. Radiographic diagnosis and surgical management of fragmented medial coronoid process in dogs. *JAVMA* 1984; 184:799-805.
17. Huijbregtse, B.A.; Johnson, A.L.; Muhlbaier, M.C. Pijanowski, G.J. The effect of treatment of fragmented coronoid process on the development of osteoarthritis of the elbow. *JAAHA* 1994; 30:190-5.
18. IWEG Abstracts of the 7th annual meeting of the international elbow working group, Constance, Germany *V C O T* 1996; 9:58-71
19. Langley-hobbs, S.J.; Carmichael, S. Management of a caudolateral radial head luxation in a five-month-old shih tzu. *V C O T* 1996; 9:186-9.
20. Lewis, D.D.; Parker, R.B.; Hager, D.A. Fragmented medial coronoid process of the canine elbow. *Continuing Education* 1989; 11,3:703-14.
21. Ljunggren G.; Cawley A.J.; Archibald J. Elbow dysplasia in the dog. *JAVMA* 1966; 148:887-91
22. Macpherson, G.C.; Lewis, D.D.; Johnson, K.A.; Allen, G.S. Yovich, J.C. Fragmented coronoid process associated with premature distal radial physeal closure in four dogs. *V C O T* 1992; 5:93-9
23. Mahoney, P.N.; Lamb, C.R. Articular, periarticular and juxtaarticular calcified bodies in the dog and cat: A radiologic review. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 1996; 37:3-19
24. Miyabayashi, T.; Takyguchi, M.; Schrader, S.C.; Biller, D. S. Radiographic anatomy of the medial coronoid process of dogs. *JAAHA* 1995; 31:125-32.
25. Padgett, G.A.; Mostosky, U.V.; Probst, C.W.; Thomas, M.W. Krecke, C.F. The inheritance of osteochondritis dissecans and fragmented coronoid process of the elbow joint in Labrador Retrievers. *JAAHA* 1995; 31:327-30.
26. Read, R.A.; Armstrong, S.J.; Black, A.P.; Macpherson, G.C.; Syovich, J.C. Davey, T. Relationship between physical signs of elbow dysplasia and radiographic score in growing Rottweilers. *JAVMA* 1996; 209,8:1427-30.
27. Roy, R.G.; Wallace, L.; Johnston, G. A retrospective long-term evaluation of ununited anconeal process excision on the canine elbow 1994; 7:94-97.
28. Sinibaldi, K.R.; Arnoczky, S.P. Surgical removal of the ununited anconeal process in the dog. *JAAHA* 1975; 11:192-8.
29. Sjöström, L.; Kasström, H.; Källberg, M. Ununited anconeal process in the dog. Pathogenesis and treatment by osteotomy of the ulna. *VCOT* 1995; 8:170-6
30. Slatter, D. Textbook of small animal surgery. 2^o ed W.B. Saunders Co 1966-1980 Philadelphia. 1993.
31. Suess Jr, R.P.; Trotter, E.J.; Konieczynski, D.; Todhunter, R.J.; Bartel, D.L. Flanders, J.A. Exposure and postoperative stability of three medial surgical approaches to the canine elbow. *Veterinary Surgery* 1994; 23:87-93
32. Swenson, L.; Audel, L. Hedhammar, A. Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in Bernese Mountain dogs and Rottweiler in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *JAVMA* 1997; 210,2:215-21.
33. Tobias, T.A.; Miyabayashi, T.; Olmstead, M.L.; Edrick, L.A. Surgical removal of fragmented medial coronoid process in the dog: Comparative effects of surgical approach and age at time of surgery. *JAAHA* 1994; 30:360-8.
34. Van Sickle D. The relationship of ossification to canine elbow dysplasia. *Anim Hosp* 1966; 2:24-31
35. Walde, I.; Tellhelm, B. Fragmented medial coronoid process of the ulna (FCP) and osteochondritis dissecans (OCD) of the canine elbow and hock joint. A review of literature, diagnosis and therapy. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift.* 1991; 78:414-21
36. Weinstein, M.J.; Mongil, C.M.; Smith, G.K. Orthopedic conditions of the Rottweiler-Part I. *Continuing Education* 1995; 17,6:813-28.
37. Wind A.P. Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog: part I; part II. *Jour Am Anim Hosp Assoc* 1986; 22:711-30