

## Artículos originales

117

T. Fernández González  
L. Gómez Arcos  
A. Ríos Boeta

### Deformaciones en los miembros anteriores del perro, como consecuencia de alteraciones en el crecimiento del cúbito

**Correspondencia:**  
Tomás Fernández González  
Centro Médico Veterinario  
C/ Delicias 35,  
28045 Madrid

**1er. Premio Cirugía**  
**Premios Fundación Purina 1989**

#### RESUMEN

En este trabajo hacemos un estudio de las deformaciones en los miembros anteriores del perro, producidas como consecuencia de alteraciones en el crecimiento del cúbito. Se describen nueve casos, diagnosticados y tratados en nuestra clínica en los últimos cinco años.

#### PALABRAS CLAVE

Deformidad miembro anterior; Placa de crecimiento; Cúbito.

#### ABSTRACT

*In this work we make a study of deformities in the forelegs of dogs, produced by alterations in the ulnar growth. We describe nine cases, which have been diagnosed and treated in our clinic in the last five years.*

#### KEY WORDS

*Deformity in foreleg; Growth plate; Ulnar*

## 118 INTRODUCCION

Las deformaciones en los miembros de los perros constituyen a menudo graves problemas que no sólo se traducen en manifestaciones antiestéticas, sino que, además, pueden originar importantes anomalías funcionales, resumidas en cojeras y dolor.

En líneas generales, las causas a las que obedecen las deformaciones en los miembros anteriores, son: mal-unión de fracturas, lesiones de ligamentos y trastornos en el crecimiento<sup>(1)</sup>. Estos últimos se refieren fundamentalmente a las alteraciones que a lo largo de su desarrollo pueden sufrir los huesos del antebrazo<sup>(1)</sup>.

El cúbito y el radio, como todos los huesos largos, pueden verse afectados por alteraciones temporales en el crecimiento, si son objeto de fracturas durante los primeros meses de la vida del animal. Pero si éstas son resueltas correctamente, las transformaciones sufridas son insignificantes para ser reconocidas clínicamente<sup>(2, 3)</sup>. Sin embargo, cuando los traumatismos afectan a los extremos proximales o distales de los huesos y están involucradas metáfisis y epífisis, se pueden llegar a lesionar gravemente las placas epifisarias, originándose alteraciones importantes en el desarrollo de estos huesos<sup>(1-3)</sup>. Cualquier anomalía en el crecimiento de uno de ellos, al discurrir éstos de forma casi paralela, hará perder la afinidad entre los dos, dando lugar a deformaciones en el antebrazo<sup>(2, 3)</sup>.

### AFINIDAD ENTRE CUBITO Y RADIO. DESARROLLO NORMAL DE ESTOS HUESOS EN EL PERRO

Para comprender bien las alteraciones que pueden sufrir cúbito y radio, es conveniente primero recordar cuál es la relación anatómica de estos huesos en el espacio y cómo se produce su desarrollo durante la etapa de crecimiento del animal.

Los huesos del antebrazo son relativamente largos y articulan entre sí, tanto proximal como distalmente, por lo que es posible el movimiento entre ambos<sup>(4)</sup>. Por su parte, el radio, proximalmente, articula también con el *capitulum humeri* y en su extremo distal con la línea proximal de los huesos del carpo y con la apófisis estiloides del cúbito<sup>(2, 3)</sup>. Es importante señalar, que el radio es el hueso que soporta prácticamente todo el peso transmitido desde el brazo al antebrazo<sup>(2, 3)</sup>.

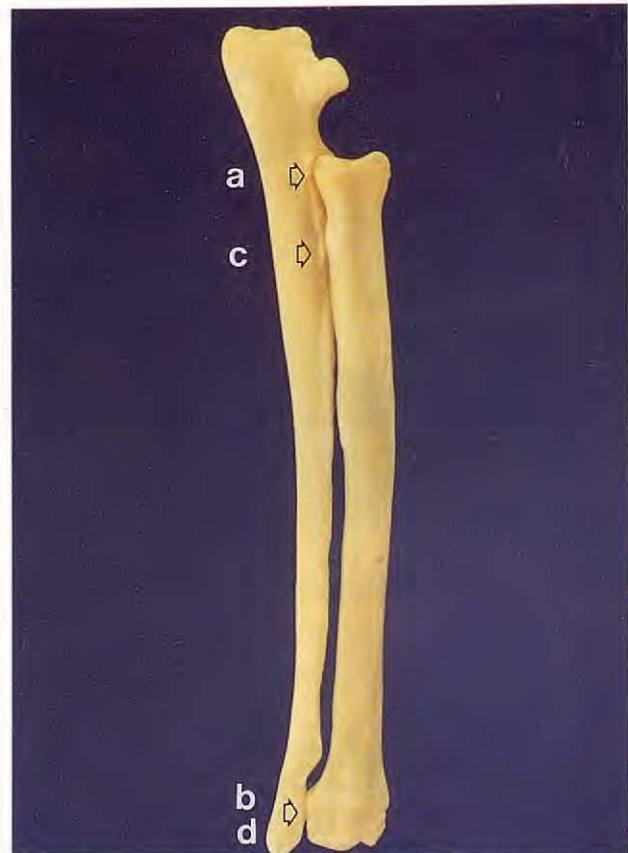


Figura 1. Relaciones entre cúbito y radio en el espacio:  
a) articulación radio-cubital proximal, b) articulación radio-cubital distal, c) ligamento interóseo, d) ligamento radio-cubital.

El cúbito, a su vez, articula proximalmente con la troclea del húmero y con la circunferencia articular de la cabeza del radio, y, distalmente, con el hueso carpocubital, el accesorio y con una faceta del radio (Fig. 1)<sup>(2-4)</sup>.

Aparte de las articulaciones radiocubitales, existen más nexos de unión entre ambos huesos, como son el ligamento interóseo y el ligamento radiocubital que une firmemente la epífisis distal del radio a la apófisis estiloides del cúbito. Asimismo, existe una fina membrana que se extiende proximal y distalmente entre los dos huesos<sup>(2, 3)</sup>.

Tanto el cúbito como el radio crecen en longitud a partir de las placas epifisarias de crecimiento (*physis*), que según estudios realizados se cierran entre los 222 y 250 días (en el Beagle)<sup>(2, 3)</sup>. Sin embargo, hay autores que cifran este cierre en otras razas de perros a los 261 días<sup>(2, 3)</sup>. En cualquiera de los casos, lo que sí es cierto

**Tabla 1** Fracturas que afectan a las placas de crecimiento, según clasificación de Salter y Harris<sup>(1, 7, 10)</sup>

<i>Tipo de fractura</i>	<i>Características</i>	<i>Regiones anatómicas más afectadas</i>	<i>Pronóstico en atención al crecimiento</i>
Salter I	Completa separación entre epífisis y metáfisis	Radio distal y fémur distal	Bueno
Salter II	Fractura a lo largo de la <i>physis</i> , incluyendo una pequeña esquina de metáfisis	Fémur distal y tibia distal	Bueno
Salter III	Fractura a través de la epífisis y parte de la <i>physis</i>	Radio distal, húmero distal y tibia proximal	Regular
Salter IV	Fractura a través de la epífisis, <i>physis</i> y metáfisis	Cóndilo lateral del húmero y fémur distal	Malo
Salter V (compresión)	Aplastamiento de la capa de células germinales de la <i>physis</i>	Radio distal, fémur distal y, sobre todo, cúbito distal	Muy malo

es que este hecho dependerá en gran medida de la raza de que se trate, ya que las razas pequeñas maduran antes que las grandes, cuyos cartílagos pueden tardar en cerrar más de diez meses<sup>(5,6)</sup>.

En cuanto a la participación en el crecimiento del cúbito y radio, de cada una de sus placas epifisarias, es importante reseñar que es diferente en cada uno de los dos huesos. Así, la placa epifisaria proximal del radio será responsable de un 40 a un 50% del crecimiento total del hueso, según determinados autores<sup>(2,3)</sup> (30%, según otros)<sup>(5,6)</sup>, y la distal de un 50 a un 60%<sup>(2,3)</sup> (70%, según Denny y Wilson)<sup>(5,6)</sup>. En cambio, el cúbito crecerá en longitud a partir de la placa distal en un 85%<sup>(1,3,5,7)</sup> (100%, a partir de la articulación del codo)<sup>(2,3)</sup> y tan sólo en un 15% de la proximal<sup>(1,3,5,6)</sup>.

El crecimiento de estos huesos en longitud, se produce por osificación endocondral<sup>(1, 3)</sup>. Una capa germinal de células condroblásticas adyacente a la epífisis forma la base de la placa de crecimiento. Esta capa de células germinales produce continuamente cartílago nuevo que va empujando a las capas antiguas hacia la metáfisis. Los condrocitos van madurando progresivamente en el cartílago, formando una empalizada e hipertrofiándose a medida que se van alejando de la línea de células germinales. Finalmente, el cartílago calcifica mientras los condrocitos degeneran, reemplazándose de esta forma el cartílago por hueso<sup>(1,3,7)</sup>.

## ALTERACIONES EN EL CRECIMIENTO DE LOS HUESOS DEL ANTEBRAZO

El normal desarrollo de estos huesos puede verse

afectado por un retraso en la actividad de los cartílagos de crecimiento o por un cierre prematuro de los mismos como consecuencia, en la mayoría de los casos, de traumas o agresiones sobre las epífisis<sup>(1,3,5-12)</sup>. Sin embargo, este cierre prematuro también puede obedecer a una osteodistrofia hipertrófica, hiperparatiroidismo nutricional secundario, factores genéticos, retención de núcleos de cartílago y otras causas desconocidas<sup>(5,12)</sup>. Asimismo, se ha conseguido experimentalmente mediante radiaciones (rayos X)<sup>(5,12)</sup>.

Las lesiones por traumatismos en las epífisis se clasifican según Salter y Harris en cinco grupos (Tabla 1)<sup>(1,7,10)</sup>. Cada uno de ellos está basado en una fractura tipo, que afecta de algún modo a la placa epifisaria<sup>(1,5,7,10)</sup>.

De esta clasificación, las fracturas denominadas Salter V son, a juicio de la mayor parte de los autores, las que mayor incidencia tienen en el cierre prematuro de las placas de crecimiento. Estas fracturas no son fáciles de detectar radiográficamente, y se traducen en un aplastamiento de la capa germinal de células condroblásticas, que al dañarse no pueden producir cartílago nuevo por lo que el crecimiento del hueso se paraliza<sup>(1,5,7,10)</sup>.

El grado de alteración dependerá de la integridad del aporte sanguíneo a las células condrogénicas y del crecimiento potencial remanente que exista en el animal en el momento de la lesión<sup>(2,3,7)</sup>.

Las alteraciones en el crecimiento de los huesos del antebrazo originarán deformaciones en los miembros anteriores y resultarán generalmente de la lesión de una de estas tres placas epifisarias: la radial distal, la radial proximal y la cubital distal<sup>(1,3,5-12)</sup>.

Y es, precisamente, la lesión de esta última la más

120



Figura 2. La radiografía nos muestra una posible fractura Salter V en cúbito, junto a una fractura distal de radio.

frecuente y de la que nos vamos a ocupar en este artículo.

#### RETRASO EN EL CRECIMIENTO DEL CUBITO Y SUS CONSECUENCIAS

Las deformaciones causadas por el cierre prematuro de la placa de crecimiento distal del cúbito son las complicaciones más comunes derivadas de traumas en las epífisis de los perros<sup>(1-3,5-10,14)</sup>. Esto, aparentemente, es debido a la configuración cónica que tiene en el espacio esta placa epifisaria, que al ser sometida a determinadas fuerzas trasversas posibilitaría el aplastamiento de la capa germinal de condroblastos, resultado de la compresión de uno de los lados del cono (fractura

Salter V) (Fig. 2)<sup>(1-3,5,7,9,10,12)</sup>. Ello originaría, como hemos dicho antes, el cese de la producción de cartílago y el cierre prematuro de la *physis*.

Si tenemos en cuenta que esta placa epifisaria es responsable del 85% del crecimiento total del cúbito en longitud, es posible imaginar las grandes deformaciones que se pueden producir si esta placa se lesiona<sup>(11)</sup>.

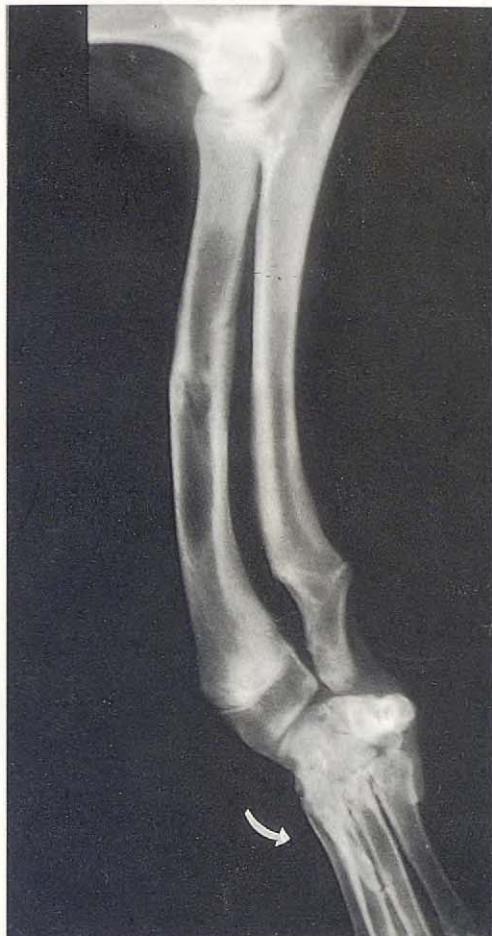
Cuando este hecho ocurre y el cúbito deja de crecer, el radio es sometido a una tensión progresiva al seguir activos sus cartílagos de crecimiento, sufriendo una alteración en su desarrollo que se traduce en tres deformaciones: desviación lateral (*valgus*), arqueamiento anterior (*curvus*) y rotación externa (*supinación*) (Fig. 3)<sup>(1-3,5-12)</sup>.

También pueden aparecer alteraciones en las articulaciones del carpo y codo que se resumirían en una subluxación caudolateral de la articulación carpo-radial y en una mayor o menor incongruencia de la articulación húmero-cubital que puede terminar en subluxación (Fig. 4)<sup>(1-3,5-12)</sup>. Sin embargo, estas dos anomalías articulares no siempre se producen, aunque, si lo hacen, agraviarían considerablemente el cuadro clínico, ofreciendo peor pronóstico al generar osteoartritis degenerativas irreversibles<sup>(1-3,5,7,10-12)</sup>.

Todas estas deformaciones, que en la mayor parte de los animales se han de considerar anormales, en razas condrodistróficas (Bull-Dogs, Basset Hounds, Dachshunds, etc.) son normales en alguna medida (Fig. 5)<sup>(2,3,11)</sup>. Están producidas también por retrasos en el crecimiento del cúbito, pero no tienen relación con lesiones traumáticas en sus epífisis. Asimismo, hay alteraciones degenerativas en las articulaciones, pero, al no ser estos perros animales de trabajo, estas anomalías articulares se desarrollan lentamente<sup>(11)</sup>.

Aparte de las razas condrodistróficas en las que estas deformaciones son inherentes a ellas mismas, son las razas gigantes las más afectadas por este tipo de trastornos en el crecimiento<sup>(1-3,11)</sup>. En estos animales (Mastín, Gran Danés, San Bernardo, etc.) es frecuente encontrar núcleos de cartílago retenidos en la metáfisis del cúbito<sup>(2,3,13)</sup>. Estos núcleos se ven radiográficamente como conos invertidos radioluminiscentes que se extienden proximalmente desde la epífisis hacia el interior de la metáfisis (Fig. 6)<sup>(13)</sup>. Su presencia en estas razas suele estar asociada con este tipo de deformaciones, aunque, en ocasiones, estos núcleos pueden ser vistos en perros normales<sup>(13)</sup>.

Sin embargo, no todas las alteraciones en el desarro-

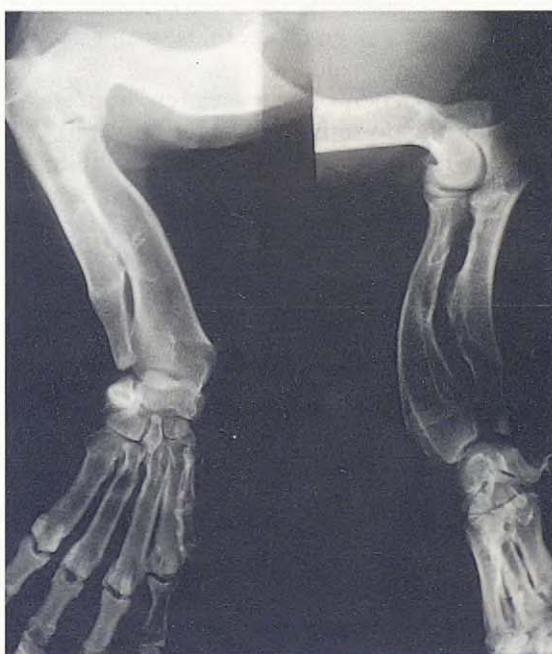


**Figura 3.** Radiografía característica del miembro anterior de un perro con cierre prematuro de la placa de crecimiento distal del cúbito. En esta imagen lateral se aprecia un gran arqueamiento anteroposterior del radio y una rotación del miembro (por la posición de los metacarpianos).

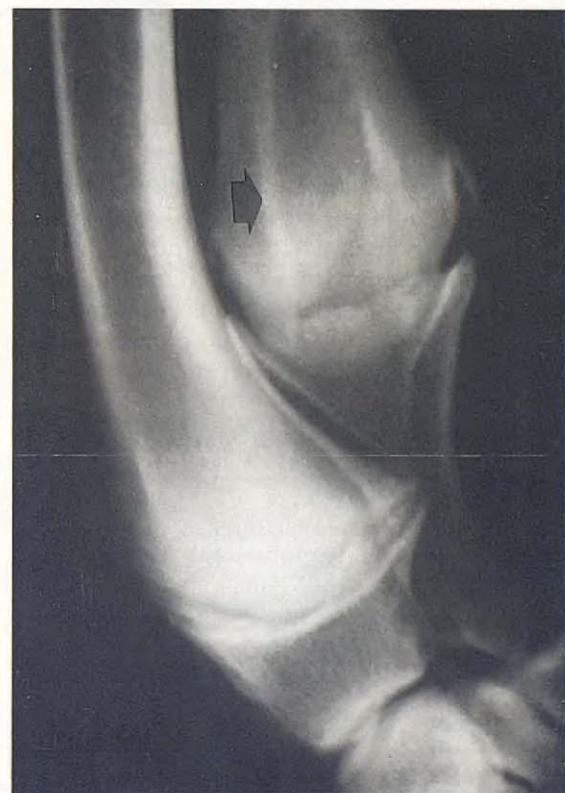


121

**Figura 4.** Detalle de una incongruencia articular cúbito-humeral en un animal con un retraso en el crecimiento del cúbito.



**Figura 5.** Radiografía de un miembro anterior en un animal de raza condrodistrófica.



**Figura 6.** La flecha señala unas bandas radioluminiscentes, en forma de cono invertido, en la metáfisis del cúbito de un perro en crecimiento. Corresponden a núcleos de cartílago retenido.

122

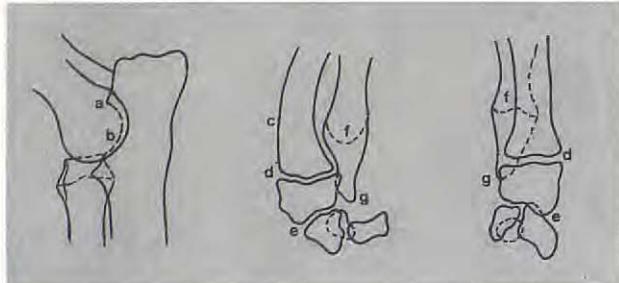


Figura 7. Diagnóstico radiográfico: los cambios o transformaciones que se pueden ver tras el cierre prematuro de la placa de crecimiento distal del cúbito son:

A. CODO:

- a) Remodelación del proceso anconeo con esclerosis.
- b) Subluxación del codo y poca profundidad de la escotadura semilunar del cúbito.
- B y C. CARPO (vistas lateral y anteroposterior):
- c) Arqueamiento anterior del radio.
- d) Placa de crecimiento distal del radio abierta.
- e) Subluxación, anterior y medial, del radio distal con incremento en la angulación de la articulación carporradial.
- f) Cierre de la placa distal del cúbito.
- g) Cambio de situación del proceso estiloides del cúbito al disminuir la longitud de este hueso.

llo del cúbito acaban originando deformaciones en el antebrazo. A veces, cuando el retraso en el crecimiento del cúbito no es excesivo, el radio se adapta a esta situación anormal, reduciendo también el crecimiento. Este proceso de afinidad o sincronía evita que se produzcan grandes deformaciones, aunque el miembro quede sensiblemente más corto (Caso 1). Es un hecho que se da con frecuencia en la práctica, pero a menudo pasa desapercibido, tanto para el propietario del animal como para el veterinario<sup>(2,3,7)</sup>.

## DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de estas alteraciones estará en función de un examen físico y radiográfico (Fig. 7)<sup>(7)</sup>. También se tendrá en cuenta la historia clínica.

Mediante la exploración física obtendremos datos concretos acerca de si existe dolor en las articulaciones del codo y carpo, cojera, y, también, si hay deformación leve o muy manifiesta del antebrazo (*valgus*, rotación, etc.).

Las radiografías nos revelarán el grado de arqueamiento del radio y en qué condiciones están las articulaciones antes mencionadas (incongruencia leve, subluxación, osteoartritis degenerativa, etc.)<sup>(1,3,5,7,10-12)</sup>.

El estudio radiológico incluirá un minucioso examen de las epífisis y metáfisis por si existen rasgos peculiares (retención de núcleos de cartílago, fracturas, etc.) que puedan sugerirnos una falta de actividad en la placa epifisaria distal del cúbito, o un cierre prematuro de la misma<sup>(7)</sup>.

Estas radiografías (al menos dos en ángulo de 90°)<sup>(8)</sup> incluirán, por tanto, no sólo cúbito y radio en su totalidad, sino también las articulaciones de sus extremos proximal y distal (codo y carpo). Asimismo, se debe realizar un estudio comparativo con el otro miembro<sup>(7)</sup>, sea éste normal o no.

## PRONÓSTICO

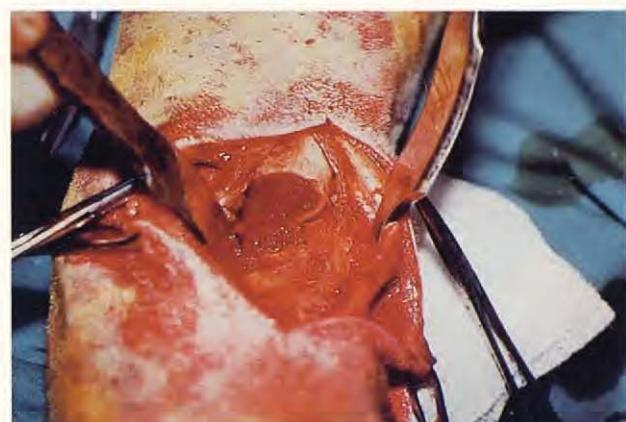
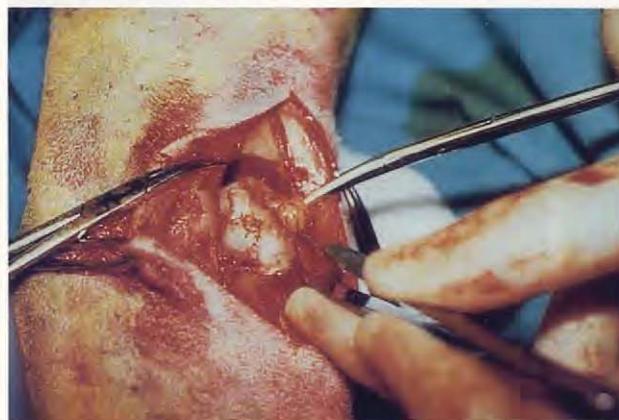
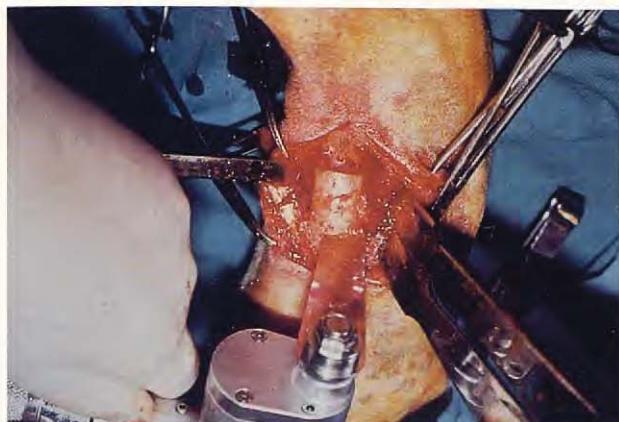
El pronóstico dependerá de la magnitud de las deformaciones (el grado de curvatura del radio, la rotación del miembro, etc.), de que aparezcan o no lesiones articulares, de la edad del animal (que haya concluido o no el crecimiento) y de las características de la raza.

Si la deformación es excesiva, hay serias alteraciones articulares con signos de osteoartritis degenerativa, importantes manifestaciones de dolor y el perro ha terminado definitivamente su crecimiento, el pronóstico ha de ser necesariamente malo.

Asimismo, se pueden ofrecer mejores pronósticos cuando, no habiendo terminado el crecimiento, las alteraciones se reducen a deformaciones del radio, no existiendo lesiones articulares destacables, que son en última instancia las que agravan el proceso, estando a menudo relacionadas con las primeras muestras de dolor y cojera en el animal.<sup>(1)</sup>

## TRATAMIENTO

El tratamiento se realizará en atención al dolor, pérdida de funcionalidad y estética (por este orden de prioridad), y en cada caso vendrá determinado por la edad del animal y su potencial de crecimiento restante<sup>(1,12,14)</sup>. De esta forma, podemos hablar de dos tipos de tratamiento (quirúrgico), que englobarían a su vez diferentes técnicas, según se trate de animales en crecimiento (tratamiento dinámico) o animales que hayan alcanzado la etapa adulta (tratamiento basado en una corrección definitiva)<sup>(1,9,14)</sup>.



**Figuras 8-10.** Las fotografías corresponden a diferentes momentos en la realización de una ostectomía de cúbito (instante en el que se corta el hueso con una sierra oscilante, extracción de la porción ósea e introducción de grasa en el defecto).

### Tratamiento dinámico

Este tratamiento se refiere a animales en los que todavía existe un crecimiento potencial del radio (entre cinco y seis meses de edad) que posibilitará, mediante una técnica dinámica, la corrección total o parcial de la deformidad del hueso. Este fenómeno de rectificación ha sido atribuido a un crecimiento acelerado de la placa epifisaria distal del radio en su lado cóncavo, una vez eliminada la tensión que ofrece el cúbito, siendo precisamente este hecho en el que está basada la técnica dinámica más sencilla, que es la ostectomía parcial del cúbito<sup>(1,9,10,14)</sup>.

### Ostectomía parcial del cúbito (Figs. 8-10)

Consiste en la eliminación de unos dos centímetros de la diáfisis del cúbito (incluido periostio). Para ello podemos elegir un acceso caudal<sup>(15)</sup> que descubrirá una porción proximal de la diáfisis o bien un acceso lateral<sup>(15)</sup> que mostraría la porción distal (este último es el que generalmente utilizamos nosotros).

Sin embargo, cuando esta ostectomía es realizada en animales muy jóvenes (cuatro o cinco meses) los extremos del cúbito pueden unir antes de que finalice el crecimiento del radio, lo que nos obligaría a practicar posteriores ostectomías con el fin de evitar nuevas deformaciones<sup>(1,9,14)</sup>.

Para dificultar esta unión anticipada del cúbito se realiza sistemáticamente un injerto autólogo de grasa<sup>(1,9)</sup>. Esta grasa es introducida en el defecto creado por la ostectomía del cúbito e impide, aparentemente, la unión del hueso al actuar como una barrera de cara a la invasión vascular y proliferación secundaria de osteoblastos<sup>(1)</sup>.

Asimismo, se puede evitar la unión prematura del cúbito mediante la distracción de sus extremos con fijadores externos tipo II<sup>(1-9)</sup>.

Otra técnica de rectificación dinámica, que en la mayoría de los casos se usa junto a la anterior, es la aplicación de grapas en el extremo distal del radio<sup>(6,10,14,16)</sup>.

### Colocación de grapas en radio (Figs. 11 y 12)

El uso de grapas o de alternativas similares (alambres de compresión) para enderezar los miembros es recomendado por diversos autores desde hace tiempo (Fackelman, 1972; Vaughan, 1976)<sup>(6)</sup>.

Estas grapas se insertan en el aspecto medial y/o anterior del extremo distal del radio, haciendo penetrar una de las puntas por encima de la placa de

124



**Figura 11.** Imagen del momento en que se impacta una grapa en el aspecto medial del radio.

crecimiento (metáfisis) y otra por debajo (epífisis). Con ello se va logrando una compresión progresiva sobre el área de mayor curvatura, acelerándose el proceso de rectificación y consiguiendo antes la vuelta a la normalidad que con la sola realización de la osteotomía del cúbito<sup>(6,14,16)</sup>.

#### Tratamiento basado en una corrección definitiva

Este tratamiento se refiere a animales que hayan finalizado su etapa de crecimiento o estén a punto de hacerlo, y consta, a su vez, de dos tipos de tratamiento diferentes basados respectivamente en:

- 1) La corrección de la deformidad angular y rotacional del miembro.
- 2) La reposición a sus lugares de origen de las superficies articulares del codo.

#### Corrección de la deformidad angular y rotacional

El tratamiento consistirá, básicamente, en una osteotomía correctiva del radio y una osteotomía transversa del cúbito, que nos permitirán manipular libremente el antebrazo con el fin de conseguir (por este orden de prioridad):

- La alineación axial del miembro y de sus planos articulares.
- La recuperación de la funcionalidad.
- Una mejoría del aspecto cosmético.

Para obtener estos resultados el plan quirúrgico incluirá una reducción y alineamiento funcional, fijación



**Figura 12.** Radiografía del miembro una vez realizada la osteotomía del cúbito y la impactación de una grapa en radio.

rígida, conservación de tejidos blandos y recuperación rápida de la actividad del miembro.

Las dos osteotomías correctivas más utilizadas en radio son la oblicua y la cuneiforme. Ambas se efectuarán en el área de mayor curvatura.

#### Osteotomía oblicua (Fig. 13)

Una vez realizada la osteotomía del cúbito, se accede a la superficie craneal del radio a través de una incisión longitudinal medial en el antebrazo. A continuación, se practica una osteotomía oblicua con ángulo de 45° y se introduce la punta del fragmento radial distal en la

cavidad medular de fragmento proximal. Seguidamente se manipula el antebrazo con el fin de corregir el arqueamiento craneal del radio, el *valgus* y, particularmente, la rotación externa, estabilizando luego los dos fragmentos del hueso en la posición deseada, con unos fijadores externos tipo II<sup>(1,5,8,14,17,18)</sup>.

#### Osteotomía cuneiforme (Fig. 14)

Consiste en una doble osteotomía del radio en forma de cuña.

Este tipo de osteotomía garantiza unas superficies de contacto planas y anchas entre los dos extremos del hueso, lo que asegura una mayor estabilidad<sup>(1)</sup>. Sin embargo, la extracción de una cuña ósea reduce la longitud del miembro, aunque como contrapartida se obtengan mejores resultados cosméticos.

El ángulo de esta doble osteotomía estará en función de dos planos (craneocaudal y mediolateral) y podrá ser determinado al trazar en el área de mayor curvatura del radio dos líneas, perpendiculares al eje longitudinal del extremo proximal y distal, por las que discurrirán las dos osteotomías, cuya intersección se producirá en el córtex caudolateral del hueso<sup>(1,6)</sup>.

El cálculo de la porción ósea que hemos de extraer se obtiene mediante plantilla, antes de la operación<sup>(6)</sup>.

Tras realizar la osteotomía con el ángulo previsto, el radio se estabiliza en la posición deseada con una placa. Generalmente, para que esto sea posible, en un primer tiempo quirúrgico, se suele eliminar la tensión que ofrece el cúbito, practicando un corte en su diáfisis.

En ambas osteotomías (oblicua y cuneiforme) resulta aconsejable colocar un torniquete por encima del codo, antes de comenzar la intervención. Esto reducirá considerablemente las hemorragias y nos ofrecerá una mejor visibilidad del campo operatorio<sup>(1)</sup>.

#### Reposición de las superficies articulares del codo

En estos animales que han concluido su crecimiento o están a punto de hacerlo, también podemos encontrar trastornos articulares (codo y carpo), siendo las subluxaciones del codo las más importantes, por generar más dolor<sup>(12)</sup>.

Este tipo de deformidades tiene un tratamiento específico basado en la reposición de las superficies articulares a sus lugares de origen, buscando la mejor adaptación posible<sup>(1,12)</sup>.

La intervención en líneas generales consiste en reali-

zar una osteotomía transversa del cúbito (cercana al codo) mediante un acceso caudal. A continuación, se eleva el extremo proximal del hueso con un retractor, acomodando la escotadura semilunar del cúbito a la troclea del húmero. Por último, se fija el cúbito en la posición correcta, mediante una placa o bien con tornillos transfixantes desde el cúbito proximal hasta la cabeza del radio<sup>(1,14)</sup>.

Estas técnicas no son empleadas a menudo ya que las deformidades articulares del codo se dan con poca frecuencia (salvo en razas condrodistóficas)<sup>(1)</sup>, no detectándose en la mayor parte de los casos con alteraciones en el crecimiento del cúbito (generalmente razas gigantes)<sup>(1-3)</sup>.

#### MATERIAL Y METODOS

Se describen nueve casos con deformaciones en miembros anteriores, debido a alteraciones en el crecimiento del cúbito, diagnosticados en nuestra clínica desde 1984 a 1989.

Se trata de cinco perros machos y cuatro hembras, con edades comprendidas entre los tres y los diez meses de edad, y cuyo denominador común en todos ellos es la ausencia de trastornos articulares graves. La mayor parte de los animales pertenecen a razas gigantes (Mastín y San Bernardo) y tan sólo en dos de éstos, la deformación se ha producido en ambos miembros.

Para su descripción, consideraremos tres grupos en función del tratamiento seguido:

a) Perros en los que no se ha realizado tratamiento alguno (deformaciones leves con buen pronóstico).

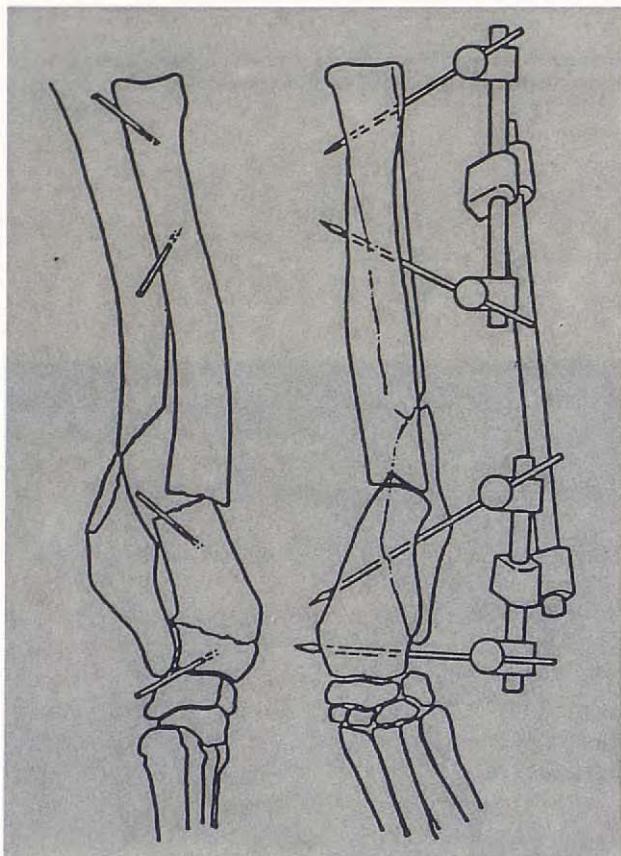
b) Perros en los que se ha realizado un tratamiento dinámico.

c) Perros en los que se ha realizado un tratamiento basado en una corrección definitiva.

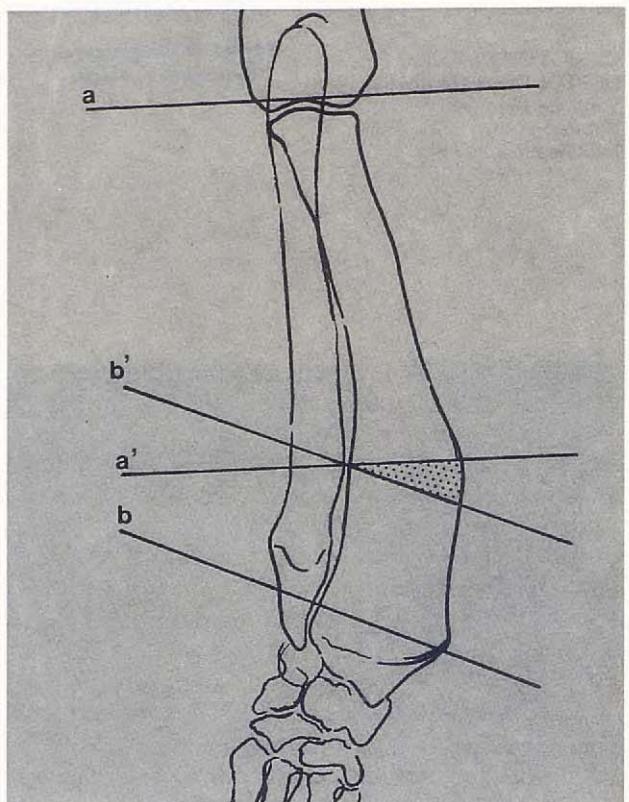
#### Perros en los que no se ha realizado tratamiento alguno

Presentamos un caso que hace referencia a un retraso transitorio del crecimiento del cúbito en los primeros meses de edad. Esto originará tan sólo un pequeño acortamiento del antebrazo y una leve deformación, que no llega a hacerse muy manifiesta, al disminuir también el crecimiento del radio por afinidad.

126



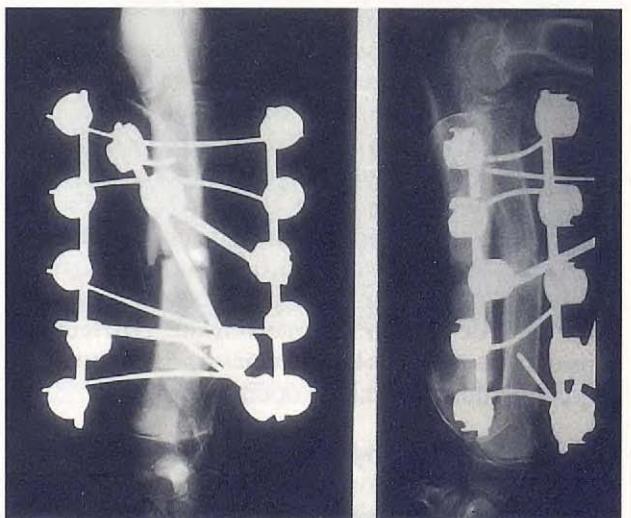
**Figura 13.** Dibujo de una osteotomía oblicua. Estabilización con fijadores externos.



**Figura 14.** Dibujo de una osteotomía cuneiforme.



**Figura 15.** Fractura diafisaria de cúbito y radio en un animal de pocos meses de edad.



**Figura 16.** Radiografías del antebrazo tras resolver la fractura con fijadores externos.



Figura 17. Aspecto del animal a los dos días de la operación.

### Caso 1

- Perro de raza Mastín, de tres meses de edad.

Este perro nos lo remitió otro veterinario, con una fractura diafisaria de cúbito y radio (Fig. 15).

Dado que se trataba de un animal perteneciente a una raza de gran tamaño y en su primera etapa de crecimiento, había que tratar de recuperar la funcionalidad del miembro lo antes posible, por lo que se eligió para la resolución de la fractura un sistema de fijación externa que permitió realizar la reducción a cielo cerrado (Fig. 16).

A los dos días de la intervención, el animal empezaba a caminar con bastante normalidad (Fig. 17).

A los veinticinco días se quitaron los fijadores externos y, aunque el apoyo del miembro era bueno, en las radiografías realizadas observamos un arqueamiento bastante apreciable del radio y algunas an-



127

Figuras 18 y 19. Radiografías de los dos miembros anteriores del animal dos meses y medio después de la fractura en el miembro izquierdo. En la radiografía de este último se aprecia una diferencia de longitud en el cúbito y radio frente al derecho, además de un ligero arqueamiento anteroposterior de ambos huesos.

malías en el extremo distal del cúbito con una radio-luminiscencia excesiva en su metáfisis. También había una disminución en la longitud de su diáfisis, con respecto a la del otro miembro (Figs. 18 y 19). Todo esto nos hizo suponer que nos encontrábamos frente a un cierre prematuro de la placa de crecimiento distal del cúbito.

Sin embargo, en las siguientes semanas no se produjeron más alteraciones morfológicas en los huesos del antebrazo, no surgiendo ninguna deformación angular de interés posteriormente (salvo la que se generó al principio), por lo que no hubo necesidad de realizar tratamiento alguno (Fig. 20).

### Perros en los que se ha realizado un tratamiento dinámico

Se trata de casos caracterizados por deformaciones progresivas, más o menos importantes, pero en los que todavía existe un crecimiento potencial del radio.

Este grupo lo componen perros de edades comprendidas entre cuatro y seis meses y medio de edad.

128



**Figura 20.** Fotografía del animal dos meses después de la intervención. La desviación externa del miembro izquierdo es mínima, tal y como puede comprobarse en la imagen.

## Caso 2

- Perra de raza Mastín, de cinco meses de edad.

Este caso nos lo remitió también otro compañero al observar que comenzaba a aparecer en el animal una deformidad angular externa de los dos miembros anteriores, no existiendo causa traumática aparente alguna. La fotografía (Fig. 21) nos muestra el aspecto que presentaba la perra cuando llegó a la clínica y nos da idea de la dificultad que ya tenía en aquellos momentos para desplazarse.

Aparte de la deformidad externa axial (*valgus*), existía una deformidad rotacional, características ambas de un retraso en el crecimiento del cúbito.

Las radiografías muestran el arqueamiento progresivo en los huesos del antebrazo (Figs. 22 y 23).



**Figura 21.** Deformación de los dos miembros anteriores en una perra de raza Mastín, de cinco meses de edad.

El tratamiento consistió en una osteotomía parcial de ambos cúbitos (se extrajeron dos centímetros de sus diáfisis con el correspondiente periostio) y en la colocación de grapas en las placas de crecimiento distales de los dos radios. En el derecho se impactaron dos grapas, una en el borde medial y otra en la cara anterior, con el fin de tratar de conseguir la mayor rectificación posible. En el radio izquierdo, sin embargo, sólo se colocó una en el borde medial ya que la deformación era menor (Figs. 24 y 25).

Al cabo de dos meses la alineación de los huesos en los dos antebrazos era casi perfecta, por lo que se procedió a extraer los implantes (para no generar un *varus*). La deformidad de los miembros había desaparecido y el animal andaba correctamente (Figs. 26-28).



129

**Figuras 22 y 23.** Radiografías anteroposteriores y laterales de los dos miembros anteriores, mostrando un arqueamiento considerable de ambos radios.



**Figuras 24 y 25.** Radiografías de los miembros tras la intervención. Se han practicado sendas ostectomías en ambos cúbitos y también se han impactado grapas en las placas de crecimiento de los radios.

130



**Figura 26.** Aspecto de la perra algunos meses después de la intervención. No existe ya deformidad alguna.



**Figura 27.** Radiografías anteroposteriores de los dos miembros tras haber concluido la etapa de crecimiento del animal.



**Figuras 28.** Radiografías laterales de los dos miembros del mismo animal.



**Figura 29.** Aspecto que presenta un Mastín, de unos cuatro meses de edad, con una gran deformación de los dos miembros anteriores como consecuencia de un retraso en el crecimiento del cíbito.



Figura 30. Radiografías anteroposteriores de ambos miembros, en las que se aprecia una deformación externa (valgus) de los dos radios.

### Caso 3

- Perro de raza Mastín, de cuatro meses de edad.

Fue traído a la clínica con una deformidad angular externa de los dos miembros anteriores (Fig. 29). Al realizar las correspondientes radiografías observamos que comenzaba a producirse un arqueamiento de los radios, provocando, como en el caso anterior, una deformidad angular axial y rotacional de las dos patas (Fig. 30).

El tratamiento consistió en una doble osteotomía de ambos cúbitos, eliminando una amplia porción de sus diáfisis y sustituyendo el defecto por un injerto de grasa, para retrasar en lo posible la unión de los dos huesos. También se colocó una grapa en el borde medial de la placa de crecimiento distal del radio del miembro más deformado (Figs. 31 y 32).

Al mes de la intervención, el perro realizaba una vida normal y la deformación se había reducido considerablemente (Fig. 33).



Figura 31. Radiografías del miembro derecho tras la intervención.

Algunas semanas más tarde, la alineación de los huesos en los dos antebrazos era excelente y se procedió a quitar la grapa en el único miembro que se colocó (Fig. 34).

### Caso 4

- Perro Afgano, de seis meses de edad.

Lo trajeron los dueños a la consulta como consecuencia de una cojera que venía sufriendo el animal desde hacía días. El perro se había escapado y los propietarios suponían que fue atropellado.

En la exploración del miembro derecho no encontramos heridas, pero sí un dolor intenso en el antebrazo en un área cercana al carpo. Tras realizar las correspondientes radiografías, detectamos una fisura en el cúbito distal, en la zona metafisaria, muy cercana a la placa de crecimiento (Fig. 35).

Una vez evaluadas todas las circunstancias que con-

132



**Figura 32.** Radiografías del miembro izquierdo tras la intervención. En el radio izquierdo no se impactaron grapas.



**Figura 33.** Aspecto de los miembros al mes de la intervención. La deformación ha disminuido.



**Figura 34.** Radiografía de los dos antebrazos (vista anteroposterior) tras obtener una rectificación completa en los respectivos radios. En el miembro derecho apreciamos la deformación que ha sufrido la grapa.



**Figura 35.** Detalle de radiografía donde se aprecia una fisura en cúbito cercana a la placa de crecimiento.



Figura 36. Fotografía del animal mostrando una deformación del miembro anterior derecho.

currían en el caso, y dado que no había concluido todavía el desarrollo del animal, pronosticamos a los dueños la posibilidad de que en las próximas semanas pudiera producirse alguna deformación en el miembro como consecuencia de un cierre prematuro de la placa epifisaria distal del cúbito. Por ello sugerimos realizar de nuevo un examen físico y un control radiológico antes de quince días.

A las tres semanas, el animal presentó una deformación del miembro derecho evidente (Figs. 36 y 37). Las radiografías confirmaron nuestro pronóstico (Fig. 38).

El tratamiento fue quirúrgico como en los casos anteriores y consistió en una ostectomía parcial del cúbito (eliminamos unos dos centímetros de su diáfisis) y en la sustitución del defecto del hueso por un injerto de grasa.



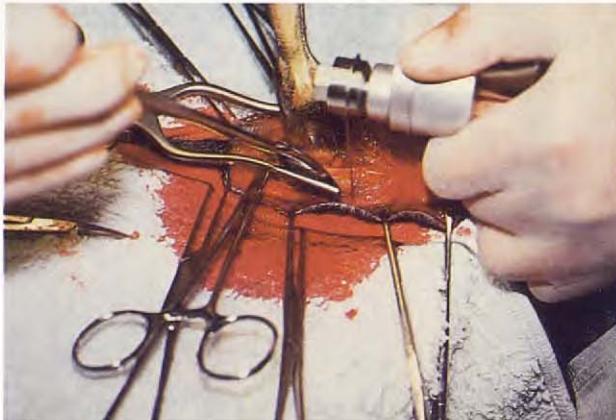
133

Figura 37. En la imagen apreciamos la marcada deformación del miembro momentos antes de la intervención.



Figura 38. Radiografías del antebrazo (vistas anteroposterior y lateral) que confirman el arqueamiento que está sufriendo el radio.

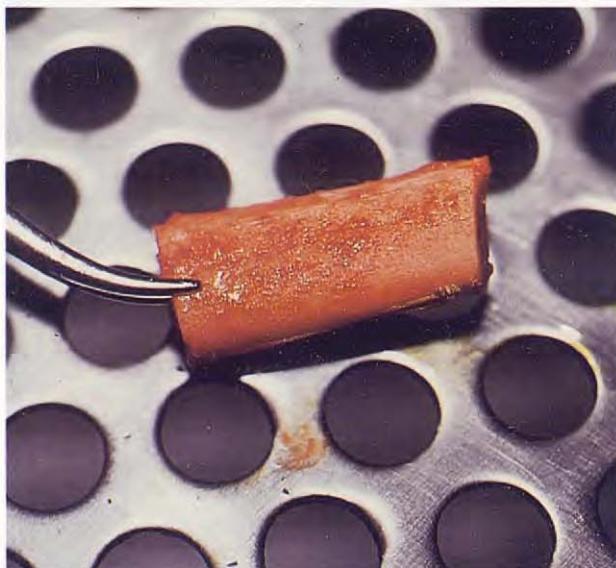
134



**Figura 39.** Momento de la intervención en el que se corta el cúbito con la sierra oscilante.



**Figura 40.** Una vez realizadas las dos osteotomías se procede a extraer el fragmento óseo.



**Figura 41.** La fotografía muestra la porción de hueso extraída, de unos tres centímetros de longitud.

Además, se impactó una grapa en la placa de crecimiento distal del radio en su borde medial, para tratar de acelerar la rectificación sobre la deformación ya producida (Figs. 39-42).

Al mes de la intervención, la rectificación obtenida fue importante (Fig. 43) y el animal no mostraba problemas en la locomoción, advirtiendo tan sólo los dueños una ligera cojera si se le sometía a un ejercicio excesivo.

A los dos meses, y tras observar que no era posible

conseguir mejores resultados al haberse cerrado el resto de los cartílagos de crecimiento, procedimos a extraer la grapa (Fig. 44).

#### Caso 5

- Perro de raza Mastín, de unos seis meses y medio de edad.

Los dueños nos trajeron el perro a la consulta con una gran deformación de un miembro anterior (Fig. 45). Tras hacer las oportunas radiografías pudimos observar un extraordinario arqueamiento anteroposterior y lateral del radio con la consiguiente rotación externa del miembro (Fig. 46).

El tratamiento consistió en una ostectomía parcial de la diáfisis del cúbito en su porción medio-proximal y en la impactación de una grapa en el borde medial del extremo distal del radio (Fig. 47).

Al mes de la intervención habíamos conseguido una rectificación importante de la deformación angular externa, pero no del arqueamiento anteroposterior del radio, que seguía siendo grande.



**Figura 42.** Radiografía del miembro (vistas anteroposterior y lateral), tras la intervención.



**Figura 44.** Radiografía del miembro (vistas anteroposterior y lateral) antes de extraer la grapa del radio. La deformación ha desaparecido.



**Figura 43.** Las dos radiografías laterales nos muestran las transformaciones sufridas por los huesos del antebrazo al mes de la intervención. A) Estudio comparativo donde se aprecia el aumento progresivo del espacio entre los dos extremos del cúbito, según va creciendo el radio.



**Figura 45.** Imagen en la que se aprecia la gran deformación externa y rotacional de uno de los miembros anteriores de un Mastín.



**Figura 46.** Radiografías comparativas de los dos miembros anteriores (vista anteroposterior).

136



**Figura 47.** Vista anteroposterior y lateral del miembro deformado, tras la osteectomía del cúbito y la impactación de una grapa en el radio distal en su aspecto anteromedial.

Durante las semanas siguientes tuvimos constancia, a través de los dueños, de la mejoría que iba experimentando el animal, pero no volvimos a ver al perro, puesto que lo robaron unos días antes de la cita prevista para una exploración rutinaria, por lo que desconocemos la rectificación final que pudimos haber obtenido.

Para terminar este grupo, nos vamos a referir a un caso de ectrodactilia, que es otra de las causas que generan alteraciones en el crecimiento del cúbito y radio, por falta de afinidad o sincronía entre ambos (según Carrig)<sup>(3)</sup>.

Esta malformación congénita se traduce en una alteración más o menos considerable de la configuración anatómica de falanges, metacarpianos, carpo y, en ocasiones, separación absoluta de los huesos del antebrazo (Fig. 48).



**Figura 48.** Radiografías de un caso de ectrodactilia en un perro mestizo de unos tres meses de edad. Vistas anteroposterior y lateral de la mano afectada. Se aprecia una gran alteración en cuanto a la morfología y disposición espacial de los metacarpianos y huesos del carpo. La flecha señala una falange "bifida".

#### Caso 6

- Perra mestiza de Pastor Alemán, de tres meses de edad.

El animal mostraba una división completa del miembro a lo largo de su eje longitudinal desde el carpo hasta las falanges, incluyendo almohadillas plantares (Figs. 49 y 50).

Debido a la deformación progresiva que iba sufriendo la mano del animal (dividida en dos) al soportar más peso según transcurría el tiempo, decidimos intervenirla quirúrgicamente.

La operación consistió básicamente en unir piel y fascia, acercando los metacarpianos y alineándolos lo mejor posible, eliminando tan sólo uno de ellos



Figura 49. Vista anterior del miembro.

que quedaba de forma vestigial, sin apenas sustancia ósea, así como el dedo correspondiente que estaba semiatrofiado y en posición ectópica (Fig. 51). De esta forma, la mano quedaba con tres metacarpianos, uno de los cuales era más grueso que los dos restantes y en él articulaba una falange bífida en cada uno de cuyos dos extremos distales articulaban otras dos falanges que terminaban constituyendo dos dedos de características similares y de aspecto bastante normal.

Con la intervención no sólo conseguimos buenos resultados cosméticos (Figs. 52 y 53) sino también



Figura 50. Vista posterior, en la que se aprecia la división de la almohadilla plantar central.



Figura 51. Momento de la intervención donde se elimina un dedo ectópico.

138



**Figuras 52 y 53.** Fotografías de la mano del animal tras la intervención quirúrgica destinada a corregir, en la medida de lo posible, esta malformación congénita.

una buena locomoción, desapareciendo la cojera que empezaba a surgir antes de operar (Figs. 54 y 55). Sin embargo, la estructura de los metacarpianos y, sobre todo, de la región del carpo estaba muy alterada, lo que pudo propiciar en el animal la posterior deformación paulatina del miembro. Pero también suponemos que esta deformación fue debida fundamentalmente a un retraso en el crecimiento del cúbito (Fig. 56).

A los cinco meses de edad, se le practicó al animal una segunda intervención quirúrgica, donde nos limitamos a realizar una ostectomía del cúbito, retirando unos dos o tres centímetros de su diáfisis con el fin de quitar tensión al radio y evitar así que la deformación

fuese en aumento (Figs. 57 y 58). El defecto óseo fue sustituido por un injerto de grasa para dificultar la unión del cúbito. Posteriormente, y con el mismo fin, se aplicaron unos fijadores externos tipo II con agujas transfixantes en el extremo proximal y distal del cúbito, provocando la distracción de ambos (Fig. 59). Sin embargo, estos fijadores se retiraron pronto al fistulizar algunas agujas, no pudiéndolos mantener hasta finalizar el crecimiento del animal, como hubiese sido nuestro deseo.

Hasta este momento se ha conseguido una gran rectificación, pero se desconoce cuál será el resultado final ya que en la actualidad el perro tiene siete meses de edad.



Figuras 54 y 55. Las dos imágenes muestran el buen apoyo del animal a los pocos días de la operación.

139



Figura 56. Deformación del miembro, a los cinco meses de edad, como consecuencia de un retraso en el crecimiento del cúbito.



Figura 57. Radiografías del miembro tras la intervención, que ha consistido básicamente en una osteotomía del cúbito.

140



**Figura 58.** Radiografía del antebrazo (vista lateral), a los pocos días de la intervención, donde se aprecia la gran separación que se va produciendo entre cúbito y radio al no existir nexos de unión entre ambos.

#### **Perros en los que se ha realizado un tratamiento basado en una corrección definitiva**

Este grupo lo componen animales que han concluido su crecimiento o están a punto de hacerlo. Son perros con edades comprendidas entre los ocho y diez meses.

#### **Caso 7**

Se trata de un caso bastante atípico, asociado a una fractura distal de cúbito y radio en su última fase de crecimiento.

- Perra de raza Mastín, de ocho meses de edad.

El animal fue traído a la consulta al observar sus dueños que, a medida que pasaba el tiempo, el miem-



**Figura 59.** Detalle de una radiografía del antebrazo (vista anteroposterior), que muestra la distracción que se está efectuando entre los extremos del cúbito con unos fijadores externos. Se colocaron días después de la oectectomía con el fin de dificultar la unión prematura del hueso.

bro anterior izquierdo se iba deformando progresivamente (curvándose hacia el exterior) (Fig. 60) y aunque la perra todavía podía desplazarse, lo hacía únicamente con mucha dificultad.

Sus propietarios nos informaron que el animal había sufrido veinte días antes un accidente, tras el cual empezó a cojear, aunque en aquel momento no apreciaron deformidad alguna. Al llevarlo al veterinario y éste no encontrar, al parecer, inestabilidad en el miembro ni indicios de fractura no se realizaron radiografías, por lo que no podemos describir con certeza la lesión que en aquel momento se produjo, pero sí suponer que el animal sufrió una fractura distal incompleta de cúbito y radio sin desplazamiento, que no fue detectada ini-



Figura 60. Deformación en el miembro anterior de un Mastín.

cialmente. Como consecuencia de este trauma se originó un cierre de la placa epifisaria del cúbito en su última fase de crecimiento, provocando con ello una tensión progresiva en el radio que al crecer fue "desgajándose" a través de la línea de fractura, girando oblicua y externamente en su porción distal y arrastrando la articulación del carpo en forma de *valgus* (Fig. 61).

El tratamiento en este caso concreto, al haber finalizado prácticamente el crecimiento y no existir apenas arqueamiento de la diáfisis del radio ni alteraciones en carpo y codo, consistió simplemente en la reducción de la fractura distal del radio y en la estabilización de éste mediante fijadores externos tipo III (estructura tridimensional) (Figs. 62 y 63). También se realizó una osteotomía de cúbito para eliminar la tensión producida.

Un mes y medio después se quitaron los fijadores, no apreciándose ninguna cojera en el animal (Figs. 64 y 65).

#### Caso 8

- Perra de raza mestiza, de unos diez meses de edad.

La trajeron los dueños a la clínica, tras haberla encontrado perdida en la calle unos días antes. El motivo de la visita fue la gran deformación que presentaba el miembro anterior izquierdo del animal que, al parecer, le impedía andar correctamente.

Las radiografías mostraron un cierre prematuro de la placa de crecimiento distal del cúbito, a consecuencia del cual se había producido un gran arqueamiento del radio, con la consiguiente deformación angular externa y rotacional del miembro a la altura del carpo (Fig. 66).



Figura 61. Radiografía del miembro (vista anteroposterior), donde se aprecia una fractura distal de cúbito y radio.

También pudimos observar una discreta subluxación del cúbito proximal, que empezaba a generar molestias en el codo.

El tratamiento consistió en una osteotomía del cúbito, para liberar la tensión existente y facilitar la buena adaptación de la superficie articular de este hueso en su porción proximal con la troclea del húmero, y en una osteotomía oblicua (de 45°) del radio. Una vez realizadas ambas, se procedió a la desrotación del miembro, estabilizando luego el radio con unos fijadores externos tipo II, colocando dos agujas transfixantes en el extremo proximal del hueso y otras dos en el extremo distal,

142

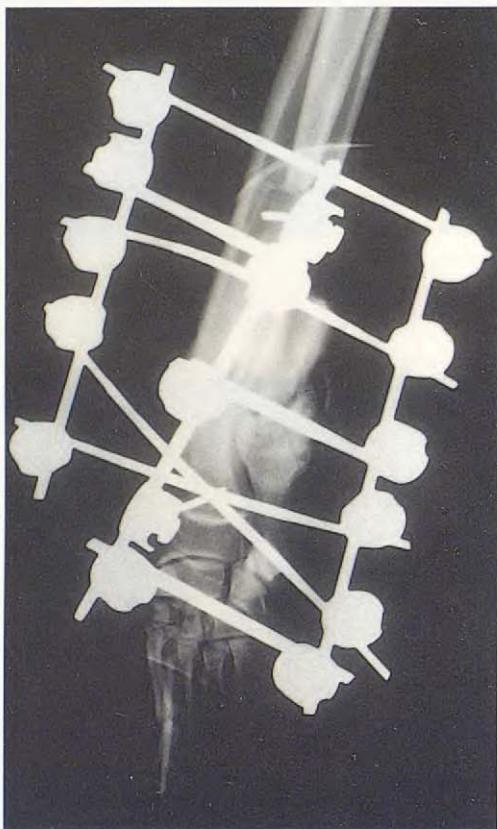


Figura 62. Resolución mediante fijadores externos.



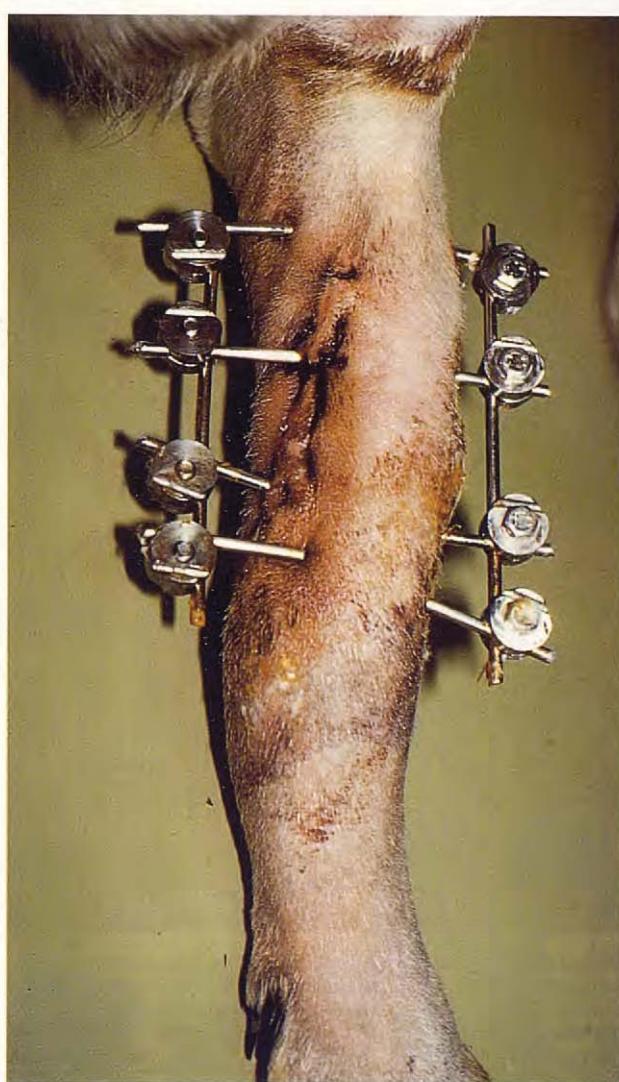
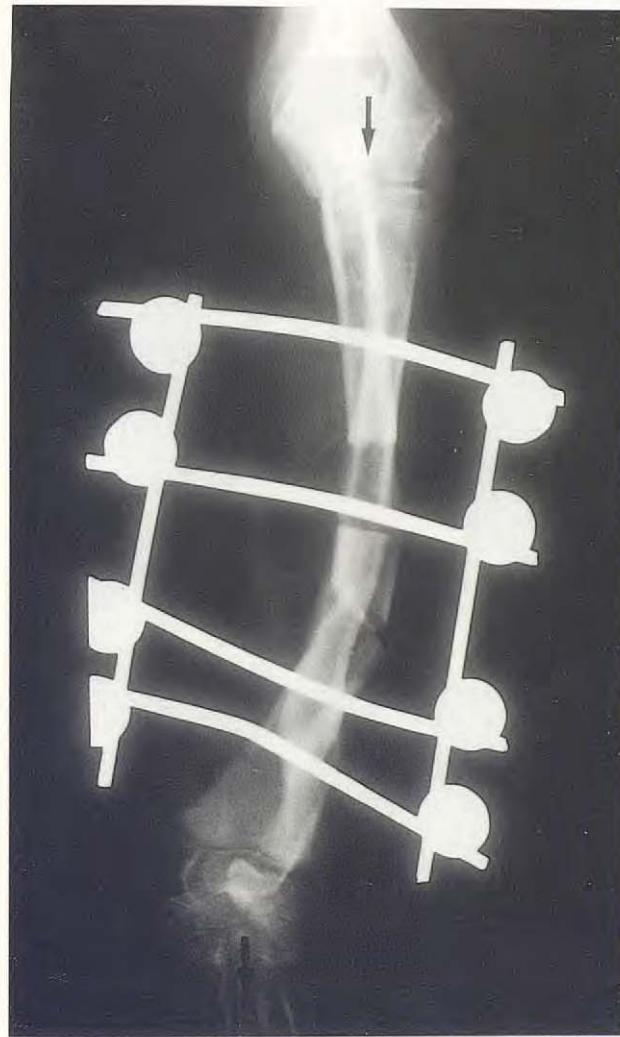
Figura 63. Aspecto del perro a los pocos días de la operación.



Figuras 64 y 65. Radiografías del miembro anterior izquierdo de una perra mestiza de unos diez meses de edad. Se aprecia, sobre todo, una gran deformación externa del radio en su porción distal, además de una deformación rotacional.



Figura 66. Radiografías del miembro anterior izquierdo de una perra mestiza de unos diez meses de edad. Se aprecia, sobre todo, una gran deformación externa del radio en su porción distal, además de una deformación rotacional.



143

**Figuras 67 y 68.** Radiografía del antebrazo (vista anteroposterior), tras realizar una osteotomía correctiva (oblicua). Estabilización del radio con fijadores externos.

tratando así de alinear lo mejor posible los planos articulares (Figs. 67 y 68).

A los pocos días el animal andaba con bastante normalidad, no dando muestras de dolor al apoyar el miembro.

A los dos meses se quitaron los fijadores externos, tras comprobar, realizadas las oportunas radiografías, que los dos extremos del radio habían unido correctamente.

El resultado final fue buen desde un punto de vista

funcional, al lograr eliminar el dolor y la cojera. Sin embargo, no podemos decir lo mismo de su aspecto cosmético, puesto que la gran deformación que presentaba el antebrazo inicialmente no pudo ser corregida en su totalidad (Fig. 69).

#### Caso 9

- Perro de raza San Bernardo, de nueve meses de edad.

Nos llegó a la clínica con una gran deformación

144



**Figura 69.** Fotografía de la perra dos años después. Aunque los resultados cosmeticos no fueron del todo satisfactorios, se consiguió un buen alineamiento de los planos articulares y la desrotación del miembro, con lo que se obtuvo una recuperación funcional absoluta.

angular del miembro anterior izquierdo (Fig. 70). Cinco meses antes se le había intervenido de una fractura distal de cúbito y radio (Fig. 71), resuelta sin complicaciones mediante fijadores externos (Figs. 72 y 73), que se colocaron a cielo cerrado al no haber desplazamiento de fragmentos. Durante toda la intervención se evitó dañar los cartílagos de crecimiento; pese a ello, y debido a lo distal de la fractura del cúbito, se advirtió a los dueños del animal, a través del compañero que nos había enviado el caso, de un posible cierre prematuro de la placa epifisaria distal del hueso que podría originar una posterior deformación del miembro.

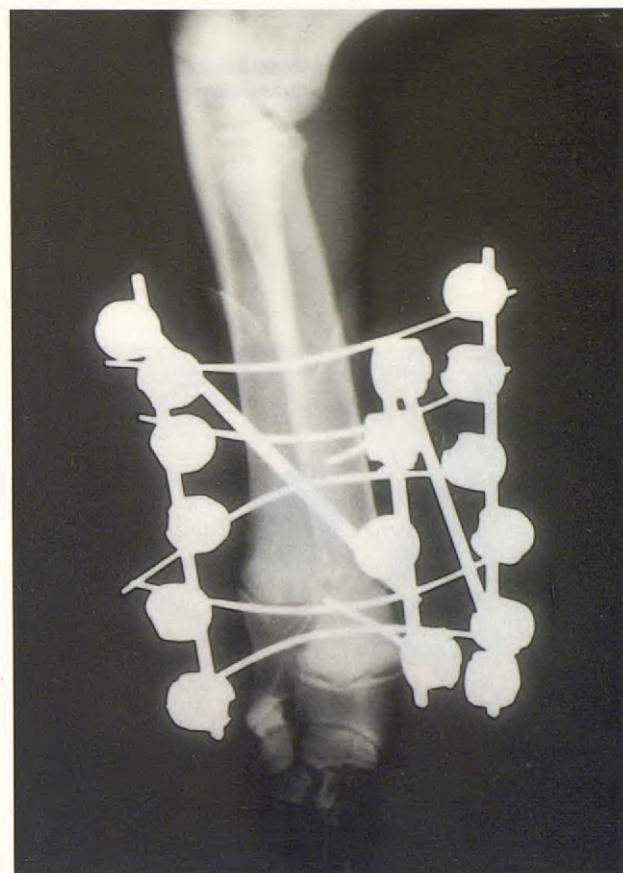


**Figura 70.** Deformidad en el miembro anterior izquierdo de un San Bernardo de nueve meses de edad.

Esta deformación tuvo lugar, tal y como pronosticamos (Fig. 74), desarrollándose sin que los dueños la detectasen, al estar éstos de viaje.

Cuando el animal llegó de nuevo a nosotros habían transcurrido algunos meses y el crecimiento casi había concluido, por lo que tuvimos que descartar cualquier tratamiento dinámico para rectificar la angulación que presentaban los huesos del antebrazo.

La intervención quirúrgica consistió, básicamente, en una osteotomía del cúbito y una ostectomía cuneiforme del radio, cuya sección se había calculado previamente con una plantilla. Con este tipo de ostectomía correctiva, aunque reducímos en alguna medida la longitud del miembro, garantizábamos en este caso una



145

**Figuras 71 y 72.** Radiografías del mismo miembro (vista anteroposterior) cinco meses antes. Muestran una fractura distal de cúbito y radio y la resolución de las mismas mediante fijadores externos.



**Figura 73.** Detalle de radiografía del antebrazo (vista anteroposterior), tras extraer los fijadores externos del radio.



**Figura 74.** Radiografías del miembro anterior del mismo animal a los nueve meses de edad. Tanto la vista anteroposterior como lateral, nos dan idea de la gran deformación sufrida por el radio al dejar de crecer el cúbito.

146



**Figura 75.** Momento de la intervención en el que se extrae una cuña de hueso en el área de mayor curvatura del radio.

mejor estética que con una osteotomía oblicua, dada la magnitud de la deformación.

Una vez realizadas las respectivas osteotomías se procedió a desrotar y alinear los huesos del antebrazo, colocando luego una placa en radio (Figs. 75 y 76). Los resultados obtenidos se pueden considerar satisfactorios, tanto desde un punto de vista cosmético como funcional (Fig. 77).

## RESULTADOS

En líneas generales, se puede decir que los resultados han sido satisfactorios en todos los casos presentados. Las incidencias quedan resumidas en la tabla 2, donde se comparan estos resultados obtenidos con el tratamiento empleado en cada caso, teniendo en cuenta también las características de cada uno de los animales.

## DISCUSIÓN

El cierre prematuro de la placa de crecimiento distal



**Figura 76.** Radiografías del miembro (vistas lateral y anteroposterior) tras la intervención. Después de la osteotomía correctiva del radio, se ha estabilizado el hueso con una placa.

del cúbito y las consiguientes deformaciones que este hecho origina son, como ya hemos dicho, las complicaciones más comunes en las lesiones de todas las placas epifisarias del perro<sup>(1-3, 5-10, 14)</sup>.

La gran incidencia de estos trastornos del crecimiento se pone de manifiesto en algunas estadísticas realizadas en Estados Unidos, donde, según algunos autores, estas alteraciones se produjeron en un 75% de los perros observados<sup>(14)</sup>.

La relación entre estos trastornos del crecimiento y las características del animal (edad, raza, peso, etc.), junto a su incidencia unilateral o bilateral, queda reflejada de una forma genérica en estas mismas estadísticas, cuyos autores cifran en un 79% el número de perros afectados que tenían más de 25 kgs de peso, con edades, todos ellos, próximas a los cuatro meses. Tan



Figura 77. Fotografía del perro a los pocos días de la operación. Se han conseguido buenos resultados cosméticos y funcionales.

sólo el 17% de los animales sufría el proceso de forma bilateral<sup>(14)</sup>.

Está comprobado que las deformidades de los miembros, como consecuencia de alteraciones en el crecimiento del cúbito, se dan con cierta frecuencia en perros de razas gigantes, sin causa aparente alguna, aunque también pueden producirse en animales de cualquier otra raza tras sufrir traumatismos de cierta envergadura que afecten a la placa distal del cúbito.

Esta sería la clave para comprender por qué en unos animales la deformación es bilateral y en otros se da en un solo miembro.

Las razas gigantes tienen una cierta predisposición a este tipo de problemas, sin que exista a menudo un motivo concreto fácil de determinar (causas nutriciona-

les, retención de núcleos de cartílago, etc.)<sup>(2, 3, 13)</sup>. En ellos las deformaciones, cuando se producen, suelen ser bilaterales.

Sin embargo, cuando hay antecedentes de causa traumática, la deformidad se producirá, por norma general, tan sólo en el miembro que sufrió la lesión, no existiendo necesariamente relación alguna con la raza del animal.

En este artículo nos hemos centrado, casi de forma exclusiva, en las deformidades angulares y rotacionales, dejando a un lado las alteraciones articulares graves (subluxaciones de codo), debido a la poca frecuencia con la que estas últimas se presentan y a que, cuando lo hacen, se acompañan habitualmente de trastornos degenerativos articulares que hacen a veces imposible su tratamiento con éxito.

La mayor parte de estas deformaciones suelen detectarse a tiempo, pudiendo ser tratadas con una técnica dinámica antes de que progresen más.

De todas las técnicas dinámicas propuestas por los diferentes autores, nosotros hemos optado por combinar, en la mayoría de los casos, la ostectomía parcial de la diáfisis del cúbito con la impactación de grapas en el extremo distal del radio, en su aspecto medial y anterior. Son métodos sencillos que proporcionan buenos resultados.

El tamaño de las grapas utilizadas varía en función de las características del animal. En España se pueden adquirir para este fin dos tipos de grapas diferentes, como son las de Hernández Ros y las de Blount. Nosotros utilizamos habitualmente las primeras que, aunque se deforman con más facilidad, proporcionan los mismos resultados. Pero en cambio penetran mejor que las segundas, y son además, menos traumáticas.

Para colocar las grapas correctamente nos ayudamos en ocasiones de finas agujas que, clavadas en el extremo distal del radio, nos sirven como puntos de referencia para saber dónde se han de impactar. Hay autores, como Fox, que juzgan peligroso este método de orientación al considerar que con las agujas se puede provocar un cierre prematuro de la placa epifisaria distal del radio. Fox propone la utilización de compases especiales para calcular el lugar exacto de implantación<sup>(14)</sup>.

Entre las complicaciones más frecuentes derivadas del uso de grapas destaca sobre todo un exceso en la rectificación, que originará una deformación hacia el lado medial (*varus*)<sup>(14)</sup>. Otro contratiempo que se pue-

Tabla 2

Casos	Edad	Raza	Sexo	Tipo de deformación	Presentación	Tratamiento	Resultados
1	3 meses	Mastín	Macho	Acortamiento del miembro Ligero arqueamiento del radio <i>Valgus</i>	Unilateral	Ninguno	Buenos
2	5 meses	Mastín	Hembra	Arqueamiento anterior <i>Valgus</i> Rotación del radio	Bilateral	Ostectomía de los 2 cúbitos y grapas en ambos radios.	Buenos (mejor en el miembro derecho)
3	4 meses	Mastín	Macho	Arqueamiento anterior <i>Valgus</i> Rotación del radio	Bilateral	Ostectomía de los 2 cúbitos y 1 grapa en el aspecto medial de 1 de los radios.	Buenos (mejor donde pusimos grapa).
4	6 meses	Afgano	Macho	Ligero arqueamiento anterior <i>Valgus</i>	Unilateral	Ostectomía del cúbito y grapa en el aspecto medial del radio.	Muy buenos
5	Más de 6 meses	Mastín	Macho	Gran arqueamiento anterior <i>Valgus</i> Rotación del radio	Unilateral	Ostectomía del cúbito y grapa en el aspecto antero-medial del radio.	Se desconocen.
6*	5 meses	Mestizo	Hembra	Ligero arqueamiento anterior <i>Valgus</i>	Unilateral	Ostectomía del cúbito.	Buenos (hasta el momento)
7	8 meses	Mastín	Hembra	Deformación asociada a una fractura <i>Valgus</i>	Unilateral	Ostectomía del cúbito y alineación del radio con fijadores externos.	Muy buenos
8	10 meses	Mestizo	Hembra	Gran arqueamiento anterior <i>Valgus</i> Rotación del radio Ligera subluxación del codo	Unilateral	Ostectomía del cúbito. Osteotomía oblicua del radio.	Buenos (desde un punto de vista funcional).
9	9 meses	S. Bernardo	Macho	Gran arqueamiento anterior <i>Valgus</i> muy pronunciado Rotación del radio Deformación de la articulación carpo-radial	Unilateral	Ostectomía del cúbito. Ostectomía cuneiforme del radio.	Buenos resultados cos-méticos y funcionales.

\* Caso no acabado (en la actualidad el animal tiene 7 meses).

de presentar es la rotura del implante<sup>(14)</sup>, circunstancia ésta muy poco frecuente y en la que no tenemos ninguna experiencia.

La ostectomía de una porción de la diáfisis del cúbito es la principal técnica dinámica sugerida por la mayor parte de los autores<sup>(1, 9, 10, 14)</sup>. Con ella se elimina la tensión que estaba dando lugar a una deformación progresiva del radio. Cuando esta deformidad no es excesiva, la ostectomía del cúbito se puede emplear como único tratamiento para resolver el problema<sup>(1, 9, 10, 14)</sup>. Sin embargo, autores como Denny opinan que esta operación está proyectada tan sólo para prevenir una mayor deformación y no para enderezar el miembro<sup>(6)</sup>.

El éxito de la ostectomía dependerá, fundamentalmente, de que no se unan los extremos del cúbito

antes de que finalice el crecimiento del animal, para lo cual se han propuesto diferentes alternativas como son: un injerto autólogo de grasa en el defecto óseo, utilización de fijadores externos para provocar una distracción progresiva de los extremos del cúbito y osteotomías repetidas hasta que el animal concluya su desarrollo<sup>(1, 9, 14)</sup>.

De todas estas alternativas, nosotros hemos empleado sistemáticamente los injertos de grasa en todos los casos, obteniendo en líneas generales buenos resultados.

Sin embargo, en aquellos animales en los que la ostectomía se les ha practicado con pocos meses de edad, hemos observado que, pese a haber realizado el correspondiente injerto de grasa, los extremos del cúbito pueden volver a unir antes de cerrarse las placas

de crecimiento del radio, ocasionando nuevas deformaciones.

Tan sólo en uno de los casos que presentamos, utilizamos fijadores externos para dificultar la reunión de los extremos del cúbito (Caso 6), aunque no podemos contrastar su eficacia frente a otros sistemas, ya que en nuestro caso concreto tuvimos que retirarlos antes de que finalizase el crecimiento del animal al fistulizar algunas agujas y perder estabilidad "el conjunto".

Hay autores que proponen otras técnicas dinámicas como la transposición de la apófisis estiloides, tras realizar una osteotomía distal del cúbito. Esta apófisis se une a la epífisis distal del radio mediante un tornillo, consiguiéndose así la estabilidad carpiana, a la vez que se previene la neoformación de una banda cubital restrictiva.

En animales adultos en los que se han cerrado ya todas las placas de crecimiento, nos vemos obligados a utilizar osteotomías correctivas con el fin de enderezar los miembros. Sin embargo, cuando las deformaciones son extraordinariamente exageradas, no siempre se obtienen los resultados deseados, teniéndonos que conformar en ocasiones con resolver tan sólo el problema funcional (desrotación del miembro y alineación de planos articulares), no pudiéndose obtener a veces buenas soluciones cosméticas. Un ejemplo es el Caso 8, en el que se practicó una osteotomía oblicua. El arqueamiento del radio era tan pronunciado que, aunque conseguimos rehabilitar funcionalmente el miembro (desapareciendo la cojera y el dolor), estéticamente no conseguimos buenos resultados. Esto también pudo ser debido a que la osteotomía del radio no se efectuó en el área de mayor curvatura, como es preceptivo en este tipo de intervenciones, por lo que el miembro adquirió cierta forma sigmoidea (en "S") que podría haberse reducido posiblemente de haber realizado el corte del hueso en el lugar adecuado<sup>(1)</sup>.

Cuando la deformación es muy pronunciada, como en este último caso, y la discrepancia en cuanto a

longitud entre los dos miembros anteriores no constituye el principal problema, está indicado usar una osteotomía cuneiforme<sup>(14)</sup>.

Con la osteotomía cuneiforme se consiguen unas superficies de contacto planas entre los extremos del radio, lo que contribuye a ofrecer más estabilidad, además de obtenerse con ella buenos resultados cosméticos y funcionales<sup>(1-14)</sup>.

La mayor dificultad en esta intervención la ofrece, sin embargo, el obtener la cuña ósea con las dimensiones adecuadas para conseguir la mejor alineación posible. Esto supone un problema adicional que no existe en la osteotomía oblicua.

En esta osteotomías cuneiformes la fijación de los dos extremos del radio se realiza con una placa de compresión dinámica o de neutralización.

Si la osteotomía se efectúa muy cerca del extremo distal del radio, la estabilización se puede hacer mediante dos grapas implantadas en posición anteroposterior y mediolateral respectivamente<sup>(1)</sup>.

Para terminar, diremos que muy recientemente (1987) algunos autores han propuesto un tipo especial de osteotomía del extremo distal del radio, basada a su vez en dos osteotomías practicadas en el hueso con ángulo recto<sup>(12)</sup>. La primera es incompleta y se efectúa paralela a la superficie articular distal (carpo), en el área de mayor curvatura. La segunda es perpendicular a la primera y discurre proximalmente a la diáfisis.

Ambas osteotomías terminan constituyendo una sola, con una configuración especial en forma de "L" que libera el fragmento radial distal, el cual es girado 90° hacia el interior y luego fijado con un tornillo, corrigiéndose así la rotación externa<sup>(12)</sup>.

Esta doble osteotomía es, al parecer, muy útil en arqueamientos distales del radio con rotación y *valgus* de 90°<sup>(12)</sup>. Sin embargo, nosotros carecemos de experiencia al respecto por no haber realizado ninguna hasta el momento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Egger, E. L.: Radius and Ulna. In Slatter D. H. (ed.): *Textbook of Small Animal Surgery*, vol. 2, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1985.
- 2 Carrig, C. B. y Wortman, J. A.: Acquired Dysplasias of the Canine Radius and Ulna. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* Vol. 3, n.º 96, pp. 557-564, 1981.
- 3 Carrig, C. B.: Growth Abnormalities of the Canine Radius and Ulna. *Vet. Clin. North Am.* Vol. 13, n.º 1, pp. 91-115, February 1983.

- 150
- 4 Ssison, S. y Grossman, J. D.: *Anatomía de los animales domésticos*. Salvat Editores, Barcelona, 1975.
  - 5 Wilson, J. W.: "Growth Deformities of the Radius and Ulna". In Bojrab J. (ed.): *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Edition 2. Lea & Febiger, Philadelphia, 1983.
  - 6 Denny, H. R.: *Fundamentos de cirugía ortopédica canina*. Acribia, Zaragoza.
  - 7 Fox, S. M.: Premature Closure of Distal Radial and Ulnar Physes in the Dog. Part I. Pathogenesis and Diagnosis. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* **6**:128-139, 1984.
  - 8 Rudy, R. L.: Correction of Growth Deformity of the Radius and Ulna. In Bojrab J. (ed.): *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1975.
  - 9 Walker, T. L.: Management of Angular Limb Deformities. *WSAVA/BSAVA Annual Congress Proceedings*. Harrogate, 1989.
  - 10 Hohn, R. B.: Growth Disturbances. *AAHA's 49th Annual Meeting Proceedings*. Las Vegas, Nevada, 1982.
  - 11 Pederson, N. C.; Pool, R. R. y Morgan, J. P.: Joint Diseases of Dogs and Cats. In Ettinger (ed.): *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Edition 2. Vol. 2. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1983.
  - 12 Weigel, J. P.: Growth Deformities. *Vet. Clin. North Am.* Vol. 17, n.º 4, 905-922, July 1987.
  - 13 Newton, C. D. y Siemering, G.: Skeletal Diseases. In Ettinger (ed.): *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Edition 2. Vol. 2. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1983.
  - 14 Fox, S. M.: Premature Closure of Distal Radial and Ulnar Physes in the Dog. Part II. Treatment. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* **6**:212-221, 1984.
  - 15 Piermattei, D. L. y Greeley, R. G.: *An Atlas of Surgical Approaches to the Bones of the Dog and Cat*. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1979.
  - 16 Whittick, W. G.: *Canine Orthopedics*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1974.
  - 17 Brinker, W. O.; Piermattei, D. L. y Flo, G. L.: *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment*. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1983.
  - 18 Brinker, W. O.; Hohn, R. B. y Prieur, W. D.: *Manual of Internal Fixation in Small Animals*. Springer-Verlag, 1984.