

Estudio dinámico sobre la medición de la incongruencia radiocubital por medio de la artroscopia

Measurement of Radioulnar Incongruence through Arthroscopy: A Dynamic Study

I. Prada-Areán,¹ M. Gonzalo,² J.A. Rodríguez-Altónaga²

¹ Vetpets veterinarios. www.vetpets.es

² Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía veterinaria de la Facultad de Veterinaria de León. Universidad de León.

Resumen

El estudio consistió en evaluar la Incongruencia radiocubital (IRC) mediante artroscopia. Ésta técnica es fiable tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de multitud de alteraciones intraarticulares, aunque presenta ciertas peculiaridades técnicas. Por ello, se propuso verificar la precisión y las limitaciones que puede tener esta técnica en la realización tanto de valoraciones métricas mediante variaciones dinámicas del radio respecto al cúbito, como para diferenciar articulaciones congruentes de incongruentes. Así, nuestros resultados aseguraron la elevada sensibilidad y especificidad de esta técnica para diferenciar una articulación congruente de otra incongruente. Además, dentro de los tipos de IRC (tanto positiva como negativa), estos elevados porcentajes estadísticos se confirmaron (salvo excepciones) en los casos de IRC negativa. En cambio, en la IRC positiva, las mediciones fueron complicadas de realizar. Asimismo, al ampliar el margen de error en la medición de la IRC, se observó que se incrementaron las sensibilidades y especificidades de la IRC negativa, manteniéndose constantes las de la positiva. Por todo ello se concluyó que la artroscopia es un buen método para el diagnóstico de la incongruencia radiocubital y la valoración y medición de la IRC negativa; sin embargo, no resulta tan adecuada al tratarse de una IRC positiva.



Palabras clave: Incongruencia articular, codo, perro, artroscopia.

Keywords: Articular incongruity, elbow, dog, arthroscopy.

Clin. Vet. Peq. Anim., 2011, 31 (4): 209-215

Introducción

Una articulación es incongruente cuando hay una ausencia en la relación natural de las superficies que la forman. Sin embargo, en las articulaciones complejas y compuestas donde hay más de un hueso involucrado, esta definición puede llegar a causar una cierta confusión.

La incongruencia de la articulación (IA) del codo se refiere al mal alineamiento de los tres huesos que forman parte de ésta articulación.¹⁻⁸

Dentro de dicha articulación se pueden encontrar, a parte de la IA fisiológica mencionada por Eckstein y col.⁹ en 1995, otros dos tipos de IA patológicas:

Por una parte la que se refiere al crecimiento desigual entre el radio y el cúbito o IRC, incluyendo en este grupo al *cúbito corto (CC)* o también denominado *IRC negativa* y al *radio corto (RC)* o *IRC positiva*. Por otra parte se da una segunda forma de IA que es la forma *elíptica de la incisura troclear* del cúbito (Fig. 1.).

Para el análisis de la IRC por artroscopia se evaluaron los distintos tipos de IRC que podían desarrollarse de forma experimental. Previamente ya se habían llevado a cabo otros estudios similares, en los que se había estimado la IRC por medio de distintas técnicas de diagnóstico por imagen,^{7,8,10-15} obteniendo cierta disparidad en los resultados que llevaron

* Contacto: vetivi@hotmail.com

a conclusiones poco convincentes. Así, mientras algunos autores consideran que la artroscopia infravalora la IA,¹⁶ otros en cambio apuestan por esta técnica como el mejor método de valoración y medición de la IRC.^{13,17}

La artroscopia es una técnica fiable que sirve tanto para el diagnóstico como para el tratamiento de multitud de patologías intraarticulares. Sin embargo, es una técnica que presenta ciertas peculiaridades técnicas a la hora de realizar la exploración, de analizar e interpretar las imágenes, así como en cuanto a la manifiesta dependencia de esta técnica en la destreza requerida por parte del operador, por ello, el objetivo de este estudio se propone verificar la precisión y las limitaciones que puede llegar a tener esta técnica en la realización tanto de valoraciones métricas mediante variaciones dinámicas del radio respecto al cúbito como a la hora de diferenciar una articulación congruente de una incongruente.

Material y Método

Para realizar este estudio se han utilizado 9 cadáveres frescos de perros a los cuales se les realizó la eutanasia por causas ajenas a este estudio y con el previo consentimiento de sus propietarios. Los animales no presentaban ninguna altera-

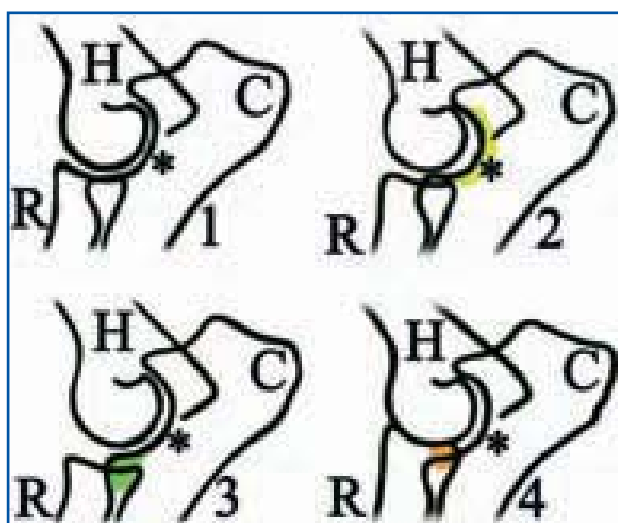


Figura 1. Representación de las diferentes formas de incongruencia: **1.** Congruencia articular con un espacio articular paralelo. **2.** Incongruencia articular debida a la forma elíptica de la incisura troclear (zona amarilla); **3.** Incongruencia articular debida a radio corto, con salto entre cubito y radio (zona verde); **4.** Incongruencia articular debida a cúbito corto, con salto entre radio y cúbito (zona naranja). **H:** Húmero, **R:** Radio, **C:** Cúbito, **Asterisco:** Incisura troclear

ción relacionada con el codo. Todos los animales eran adultos, contando con un total de 5 machos y 4 hembras, con un peso medio de 16,8 kg (rango de 8,6 kg a 26,4 kg). Las razas de los 9 animales quedan reflejadas en la Tabla 1, y no eran predispuestas a la displasia de codo (DC). De ellos, a 7 se les realizó una exploración de uno de los dos codos escogidos de manera aleatoria y a los otros 2 se les realizó una exploración bilateral (Tabla 1).

El dispositivo utilizado pertenece al modelo Tele Pack® Vet de Karl Storz, con un cabezal de cámara Telecam® SL zoom Parfocal. Además, para homogeneizar todas las artroscopias, se utilizó una óptica de 1,9 mm de diámetro, 30° y 10 cm de longitud, de la marca Hopkins® (Storz), con vaina y trocares acordes a dicha óptica.

Para la realización de las mediciones se utilizó un gancho explorador o palpador del cual se conocían las medidas.

El material empleado, tanto para la realización tanto de la ostectomía y elongación del radio como para el control de la angulación de la articulación, incluye un dinamizador externo monotubo triax de Stryker® con 4 abrazaderas, 4 agujas autopercutoras de 3mm de diámetro, barras conectoras de 4mm, rótulas de Meynard de 3x4 mm, taladro Makita® 6019D adaptado, con Jacobs, sierra oscilante Fein® Multimaster Msx 315 con adaptador y hojas de sierra, separadores Gelpis, elevador de periostio, pinzas de reducción y goniómetro.

Para determinar la precisión de la artroscopia en la medición de la IRC se llevó a cabo, por una parte, la colocación de un distractor a través del cual se efectuaron las elongaciones y acortamientos del radio necesarios y, por otra, el protocolo para la toma de mediciones.

En la colocación del distractor, en primer lugar se realizó un abordaje craneomedial a la diáfisis radial. Posteriormente se fijó el distractor con dos agujas tanto proximales como distales al abordaje. A continuación se hizo una ostectomía de 1 cm, y se comprobó radiográficamente la ausencia de alteraciones articulares (Fig. 2).

Después se colocó un fijador externo transarticular tipo I medialmente con dos agujas, una proximal al húmero y otra distal al radio, que fijaban la extremidad en una angulación de 145°. Finalmente se procedió a la realización de la artroscopia de forma rutinaria (medialmente) (Fig. 3).

Para valorar la precisión artroscópica en la valoración de la IRC se compararon las medidas obtenidas por un observador mediante artroscopia, con las mediciones reales generadas a través del distractor ubicado anteriormente. Para ello, se modificó la longitud de la extremidad en 9 posiciones distintas que iban desde un acortamiento de 4mm a una elongación de -4mm. Para no influir en los resultados, un ayudante cambiaba estas distancias aleatoriamente sin el conocimiento del observador que realizaba las valoraciones artroscópicas.

Las mediciones se obtenían artroscópicamente mediante un gancho palpador en la base del proceso coronoides, y los datos se recogieron en su tabla correspondiente.

Dichas tablas estiman el comportamiento de la artroscopia al precisar, en mayor o menor medida, la distancia a valorar.

Tabla 1. Características de los animales utilizados. Artroscopias realizadas y si han sido unilaterales o bilaterales.

RAZA	Número animales	Artroscopias realizadas	SEXO		ARTROSCOPIAS	
			Macho	Hembra	Unilateral	Bilateral
Podenco	1	1	1		1	
Galgo	2	3	1	1	1	1
Cocker Spaniel	1	1		1	1	
Mestizo	3	4	2	1	2	1
Pointer	1	1	1		1	
Fox Terrier	1	1		1	1	
TOTAL	9	11	5	4	7	2

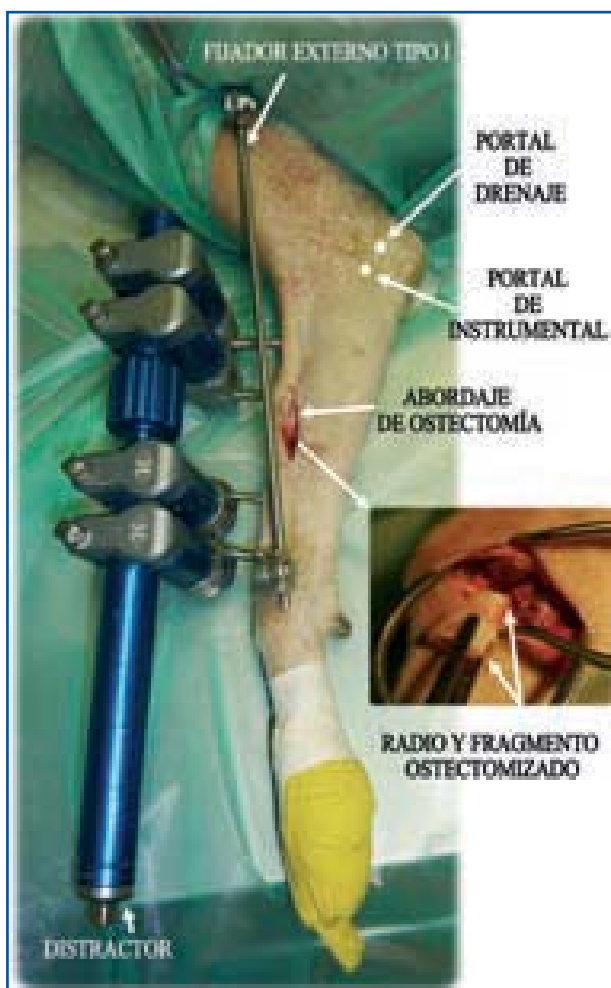


Figura 2. Colocación del distractor y del fijador externo tipo I, realización del abordaje para la osteotomía de radio, mostrando el fragmento, y anotación de los portales utilizados en el ensayo 4.

Para ello, de las 99 valoraciones realizadas en las 11 artroscopias se registraron los resultados en las tablas correspondientes (Tablas 2 y 3), donde por una parte se clasificaron las medidas de IRC inducidas experimentalmente y, por otra, las medidas se agruparon en tipos o grados de IRC, donde cada tipo englobaba un intervalo de medidas (Tabla 4)

El protocolo llevado a cabo para la toma de mediciones se desarrolló, previamente a dicho ensayo, con la realización de otras 5 artroscopias independientes a las de este estudio y siguiendo lo indicado en otras investigaciones.^{13, 15} Sin embargo, debido a las dificultades encontradas, se optó por adaptar y ajustar el protocolo a nuestro estudio.

Dentro de las limitaciones observadas en la protocolización de dicho estudio cabe destacar:

- El posicionamiento del animal y del gancho palpador en la medida de la IRC pueden condicionar la medición obtenida.
- Las dificultades encontradas a la hora de valorar las IRC positivas; por lo que, en nuestro caso, se consideró la posibilidad de agrupar las mediciones para la IRC positiva en dos intervalos diferentes: por un lado, aquellas comprendidas en medidas hasta 1 mm, creando el grupo "1mm"; y por otro lado, las superiores a 1 mm (de 2, 3 y 4 mm), encuadrándolas dentro del segundo grupo considerado bajo el término de "Radio Corto" o RC.
- Tanto las alteraciones cartilagosas (por condromalacia y erosiones cartilagosas) que influyen en su grosor, como un déficit en el ajuste de los huesos que conforman la articulación, pueden llegar a dificultar la toma de medidas exactas, sobre todo cuando se trata de alteraciones mínimas y sutiles.
- A pesar de tratar de estandarizar los portales y zonas de valoración, es inevitable que la mera introducción del artroscopio en la articulación provoque leves diferencias que influyen en la visualización, lo que puede afectar la percepción de las zonas donde se obtienen habitualmente las medidas. Esto, junto con la magnificación produci-



Figura 3. Posibles observaciones y valoraciones de los distintos tipos de IRC (IRC positiva y negativa, comparada con una articulación congruente y realizadas en la base, punta y con la ayuda de un gancho palpador). R: Radio; C: Cúbito.

da, puede inducir incorrecciones en la interpretación de la imagen¹⁸ y en la toma de medidas.

- Además, tanto la medición a realizar como los movimientos artroscópicos se realizan en una zona tridimensional. Sin embargo, las imágenes son proyectadas en una pantalla de forma bidimensional.¹⁹

Para calcular los distintos valores estadísticos (sensibilidad, especificidad) en función de los datos obtenidos se hizo uso del programa estadístico Win Episcope^{20,2}

De estos valores estadísticos se omitieron los valores predictivos tanto positivos como negativos, debido a que estos dependen de la frecuencia en que se produce la enfermedad y, debido a que la patología valorada ha sido creada experimentalmente, no de forma natural, los resultados obtenidos pueden ser contradictorios y no valorables.

Tabla 2. Tabla resumen de los resultados de las estimaciones artroscópicas de la IRC en los 11 casos del grupo experimental.

Medidas artroscópicas observadas (mm)	Medida de IRC creada (mm)						
	-4	-3	-2	-1	0	1	RC*
-4	10	3					13
-3	1	6					7
-2		2	10				12
-1			1	11	1		13
0					10	2	12
1						3	4
RC*						6	32
	11	11	11	11	11	11	99

IRC (Incongruencia radio-cubital). RC* (Radio corto). Los números en negrita muestran el número de aciertos artroscópicos dentro de las IRC inducidas experimentalmente.

Tabla 3. Tabla resumen de los resultados de las estimaciones artroscópicas de la IRC en los 11 casos del grupo experimental dentro de los rangos de intervalos marcados.

Medidas artroscópicas observadas (mm)	Medida de IRC creada (mm)				
	-3/-4	-1/-2	0	1	RC*
IRC (-) marcada	20				20
IRC (-) media	2	22	1		25
0			10	2	12
IRC (+) leve				3	4
IRC (+) alta				6	32
	22	22	11	11	33
					99

IRC (Incongruencia radio-cubital). RC* (Radio corto). Los números en negrita muestran el número de aciertos artroscópicos dentro de las IRC inducidas experimentalmente.

Tabla 4. Clasificación de la IRC por artroscopia realizada para el estudio experimental ampliando los rangos de valoración de 1 a 2 mm en la IRC negativa.

TIPO DE IRC	INTERVALO MEDIDA DE LA IRC
IRC negativa marcada	Entre menos de -2 y -4 mm
IRC negativa media	Entre menos de 0 y -2 mm
Sin IRC	0
IRC positiva leve	Entre más de 0 y 1
IRC positiva alta	Más de 1 mm (RC)

IRC (Incongruencia radio-cubital). RC* (Radio corto).

Resultados

Los resultados obtenidos en las 99 mediciones de las 11 artroscopias realizadas se plasman en las Tablas 2 y 3, donde se toman como referencia tanto las medidas reales en una tabla como los intervalos marcados en la otra.

Los datos estadísticos alcanzados muestran que la artroscopia tiene una buena sensibilidad para la detección de la IRC (Tabla 5), con una seguridad, sensibilidad y especificidad del 97%, 90,9% y 97,7%. Por otro lado, la baja sensibilidad de la IRC negativa en la medida -3mm, con un 54,5%, contrasta con la sensibilidad del resto de las IRC negativas, que cuentan con valores por encima del 90% (Tabla 6).

Dentro de las valoraciones en la IRC positiva, los mejores resultados se obtuvieron en la IRC positiva de 1mm y el resto obtuvo una buena disposición para diagnosticar el radio corto sin realizar mediciones (Tabla 5).

Los porcentajes de sensibilidad y especificidad aumentan notablemente al incrementar los rangos o intervalos de medición (Tabla 7), es decir, al disminuir la precisión de medición.

Discusión

Mediante este estudio dinámico se pretende observar el comportamiento del artroscopio en la valoración de la IRC. Por lo tanto, el protocolo utilizado en nuestro estudio se modificó en base a las limitaciones mencionadas previamente, lo que permitió realizar una valoración y clasificación relativamente fiable de la IRC mediante artroscopia siguiendo nuestros propios criterios.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que se puede realizar una buena apreciación de la IRC mediante artroscopia. En efecto, con un 90,9% y un 97,7% de valores de sensibilidad y especificidad respectivamente, la artroscopia sería una buena técnica para la detección de IRC, coincidiendo con los hallazgos de otras investigaciones.^{13,15} Asimismo, esta sensibilidad podría incluso haberse incrementado si, además de la valoración realizada, se hubieran añadido también las distintas manifestaciones intraarticulares visualizadas en las articulaciones incongruentes.²¹

Curiosamente, en el cálculo de las medidas de la IRC positiva, los porcentajes estadísticos disminuyeron radicalmente. De esta manera, a pesar de los buenos resultados obtenidos

a la hora de diferenciar entre un codo normal, un cúbito corto o un radio corto, la dificultad surgió a la hora de realizar las mediciones, especialmente las de IRC positiva. En efecto, la técnica resultó relativamente compleja al tener que calcular las distintas valoraciones en una posición continua de unos 145°, sin poder realizar determinados movimientos (supinaciones, pronaciones, etc.) para una mejor visualización (debido al fijador transarticular que estabilizaba la articulación). Por ello, la clasificación como "IRC positiva" resultó sencilla mediante artroscopia, pero una vez identificada, el cálculo del tipo de incongruencia, o su valoración como "leve" o "alta", ha sido muy compleja de llevar a cabo, al poder realizarse únicamente valoraciones de mínimos acortamientos (únicamente hasta 1 mm), obteniéndose una sensibilidad de tan sólo 27,3%, con una especificidad del 98,9% (Tabla 5). Además, hay que tener en cuenta que los datos para este grupo de IRC positivas, fueron de las mejores valoraciones que se pudieron extraer, mientras que del resto de IRC positivas, sólo se pudo llegar a la conclusión de que se trataba de un RC con una sensibilidad del 97% y una especificidad del 90,9% (Tabla 5), sin poder realizar las mediciones de manera concreta.

En este ensayo, se realizaron un total de 99 mediciones en los 11 codos evaluados, con intervalos de IRC de 1 mm entre una medición y otra. Al realizar una primera valoración de los datos obtenidos con estos intervalos, se encontró que en el 36,4% de las artroscopias realizadas en los 11 codos, se obtuvieron un 100% de aciertos en las distintas valoraciones. En cambio, en el 63,6% restante, se cometieron fallos en alguna de sus valoraciones, con una media de 1,6 fallos en las 9 valoraciones realizadas por artroscopia. A pesar de

ello, el 89% de todas las valoraciones realizadas fueron acertadas en la toma de medidas (Tabla 2).

En cuanto al tipo de errores obtenidos, 7 de los 11 fallos totales se produjeron como consecuencia de haber sobreestimado las medidas, mientras que los 4 restantes se deben a haber infravalorado las incongruencias que tenían las articulaciones. Con los datos obtenidos, no se puede afirmar si el uso del artroscopio incrementa o disminuye las medidas tomadas, ya que las variaciones entre una medición y otra no fueron nunca excesivas, si bien la mayor tendencia fue a la sobrevaloración de dichas mediciones. De hecho, nuestros resultados parecen indicar también que todos los fallos encontrados en las medidas de los radios cortos se deben a una medición por encima del valor real, por lo que cabe tener en cuenta que la tendencia general de las valoraciones de las mediciones mediante artroscopia en los radios cortos, suele ser a la sobreestimación. De forma similar, y de acuerdo con los resultados de nuestro ensayo, los fallos de las incongruencias negativas no serían valorables, al haberse hallado un 50% tanto de sobrevaloraciones como de infravaloraciones en las mediciones, y por lo tanto no se pudo determinar qué tipo de fallo predominó en la valoración de este tipo de incongruencia.

Los errores cometidos en las mediciones no superaron nunca 1 mm, produciéndose siempre entre grupos adyacentes (Tabla 2).

Considerando cada grupo de forma individual, y analizando la sensibilidad y especificidad obtenida en cada una de ellas, encontramos que todas ellas lograron valores satisfactorios, salvo en el caso del grupo de "IRC negativa -3 mm", cuyas mediciones alcanzaron una sensibilidad del 54,5%, a pesar de que su especificidad siguió siendo alta (98,9%) (Tabla 6). Una situación muy similar se observó en los casos de IRC positiva,

Tabla 5. Valores estadísticos obtenidos para las medidas de la IRC positiva y articulación congruente.

Parámetro a valorar	0 mm	IC: 95%		1 mm	IC: 95%		RC	IC: 95%	
Seguridad	97%	LI	LS	91%	LI	LS	93%	LI	LS
Sensibilidad	90,9%	73,9	100	27,3%	1	54	97%	91,1	100
Especificidad	97,7%	94,6	100	98,9%	96,6	100	90,9%	84	97,8

IRC (Incongruencia radio-cubital); IC (Índice de correlación); LI (Límite inferior); LS (Límite superior).

Tabla 6. Valores estadísticos obtenidos para las medidas de la IRC negativa.

Parámetro a valorar	-4 mm	IC: 95%		-3 mm	IC: 95%		-2 mm	IC: 95%		-1 mm	IC: 95%	
Seguridad	96%	LI	LS	94%	LI	LS	97%	LI	LS	97%	LI	LS
Sensibilidad	90,9%	73,9	100	54,5%	25,1	84	90,9%	73,9	100	100%	100	100
Especificidad	96,6%	92,8	100	98,9%	96,6	100	97,7%	94,6	100	97,7%	94,6	100

IRC (Incongruencia radio-cubital); IC (Índice de correlación); LI (Límite inferior); LS (Límite superior).

Tabla 7. Valores estadísticos obtenidos para la clasificación de IRC donde los grupos anteriores de IRC negativa se agrupan en intervalos de "IRC negativa (-) media y marcada"

Parámetro a valorar	IRC (-) media (<0/-2mm)	IC: 95%		IRC (-) marcada (<-2/-4mm)	IC: 95%	
Seguridad	97%	LI	LS	98%	LI	LS
Sensibilidad	100%	100	100	90,9%	78,9	100
Especificidad	96,1%	91,8	100	100%	100	100

IRC (Incongruencia radio-cubital); IC (Índice de correlación); LI (Límite inferior); LS (Límite superior).

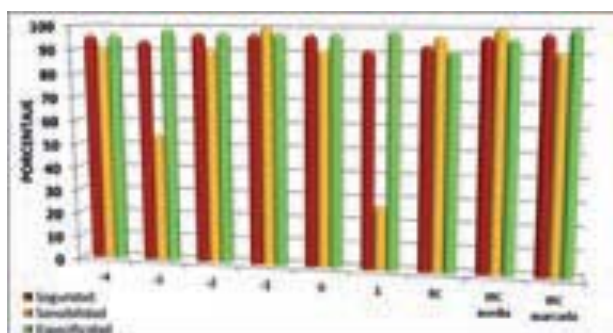


Figura 4. Gráfica que representa los valores estadísticos (seguridad, sensibilidad y especificidad) obtenidos en los distintos grupos formados en las distintas tablas utilizadas para dicho estudio. En ésta, el grupo -4, -3, -2, -1, pertenecen al grupo de IRC negativa. El grupo 0, se corresponde con una articulación congruente. El grupo 1 y RC corresponden a la IRC positiva y la IRC negativa media (que incluye al grupo IRC negativa -1 y -2) y la IRC negativa marcada (que incluye al grupo de IRC negativa -3 y -4) corresponden a los intervalos de IRC negativa.

para el grupo de "1 mm" como se comentó previamente (Tabla 6). En nuestro estudio, la valoración de RC fue muy compleja, no obstante el diagnóstico de RC ofreció unos datos estadísticos muy buenos, con una sensibilidad y especificidad del 97% y 90,9%, respectivamente (Tabla 5).

Con respecto a lo anterior, a pesar de que nuestros hallazgos han proporcionado unos datos estadísticos muy satisfactorios, sobre todo en el caso de la valoración de la IRC negativa (salvo en el grupo de 3 mm), también hemos comprobado que, al ampliar los rangos de medición de la IRC de 1 a 2 mm, creando así distintos grados de incongruencia (Tabla 4), los datos estadísticos mejoraron y los errores disminuyeron notablemente, con un descenso desde el 63,6% a un 36,6% de las artroscopias realizadas (Tabla 3). Por ello, tras establecer unos intervalos de 2 mm a partir de la congruencia, y teniendo en cuenta que la mayoría de los errores que se siguieron cometiendo se debieron al RC, los fallos obtenidos para la IRC negativa sólo supusieron el 2% de todas las valoraciones realizadas, y los porcentajes de sensibilidad y especificidad en cada uno de los nuevos grupos aumentaron notablemente, minimizando así los inconvenientes que caracterizaban la valoración del grupo de IRC negativa en el grupo anterior de medidas encuadrado en "-3 mm" (Fig. 4).

Por ello, mientras el grupo de -3 mm mostraba una sensibilidad y especificidad del 54,5% y el 98,9% respectivamente (Tabla 6), se decidió ampliar dicho conjunto, creando un nuevo grupo denominado "IRC negativa marcada", que englobaba a los grupos de IRC negativa tanto "-3 mm" como al de "-4 mm", obteniendo entonces una nueva sensibilidad y especificidad del 90,9% y el 100%, respectivamente (Tabla 7 y Fig. 4), mejorando notablemente los resultados estadísticos, a costa de reducir algo la precisión en las medidas.

Este estudio ha sido realizado sobre medidas estandarizadas y creadas de forma experimental, por lo que, dado que se observa que los errores disminuyen a medida que aumentan los intervalos en los que se encuadran la IRC, sería lógico pensar, en función de los resultados obtenidos, que estos mismos fallos aumentarían al tratar de obtener una medida más precisa de la IRC padecida por la articulación en los casos clínicos.

En efecto, en este estudio, cabe destacar que, a pesar de dar medidas exactas, existe siempre un margen entre medida y medida de 1 mm (considerado como "margen de error"). Por ello, el cálculo de una medida concreta resultaría complejo de realizar, debido a todo lo mencionado anteriormente, y la toma de medidas de menos de 1 mm podría incrementar el número de errores.

Las ventajas que nos ofrece el artroscopio a la hora de la toma de medidas de la IRC consisten en la visualización de la articulación y de sus estructuras intraarticulares,²² principalmente de las superficies cartilaginosas, lo que no podría valorarse mediante otras técnicas diagnósticas.

En cambio, los únicos inconvenientes que podrían destacarse de la artroscopia son los posibles daños iatrogénicos que esta técnica puede originar.²²⁻²⁵ Para paliar estos defectos, cabe resaltar el uso del artroscopio de 1,9 mm, que minimiza el daño iatrogénico producido.

Los problemas de tipo técnico surgidos durante la realización de esta técnica, que han impedido la realización de determinadas mediciones, no se observaron en otros estudios al respecto,¹⁵ si bien en su caso, el grado de incongruencia generado fue menor, lo que pudo haber reducido de por sí los inconvenientes mencionados anteriormente, sobre todo en los casos de IRC positiva. Estos hallazgos parecen sugerir que la artroscopia es una técnica que requiere de un personal especializado, lo que hace inevitable que la interpretación de las valoraciones dependa también de un cierto factor humano. Por ello, quizás habría que optimizar aún más el uso adecuado de esta técnica para este procedimiento, si bien tampoco se puede descartar que quizás las propias limitaciones anatómicas de la articulación, o bien del propio aparato de artroscopia, puedan impedir la correcta valoración de este tipo de mediciones (principalmente las de la IRC positiva), a pesar de que el protocolo sea el adecuado. Por ello, para tratar de paliar estas posibles limitaciones sugerimos la opción de realizar esta medición a través del abordaje craneolateral previamente descrito por Bardet.²³ Además, para tratar de mejorar la disminución del espacio articular, sugerimos también incorporar en las articulaciones un distractor articular, que podría asemejarse al distractor articular de rodilla de Rovesti,²⁶ y que es utilizado para ampliar el espacio articular de la articulación de la rodilla sin alterar la valoración de las distintas patologías. Esta sugerencia tendría que ser tenida en cuenta en sucesivos estudios para la valoración tanto a nivel experimental como a nivel clínico.

Conclusiones

La artroscopia ha resultado ser una buena técnica cuando se trata de diagnosticar la Incongruencia radiocubital, ya que permite diferenciar entre la positiva y la negativa de una forma muy precisa. Sin embargo, los resultados no han sido tan satisfactorios a la hora de medir la Incongruencia radiocubital positiva, debido a que la valoración métrica fue difícil de realizar, encontrándose complicaciones técnicas al aplicar el protocolo previamente estandarizado para este tipo de mediciones. Además, la incongruencia a nivel de la incisura troclear resultó complicada de detectar mediante artroscopia.

Agradecimientos

Este trabajo es un trabajo realizado en equipo, y aunque los autores del artículo seamos tres, hay multitud de personas que han trabajado en la sombra. Los aquí mencionados han aportado su granito de arena y su ayuda fue fundamental tanto en el trabajo experimental, como

en la recogida de datos y también en la organización estadística de los mismos; sin ellos no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Por ello, y aunque no están incluidos como autores, creemos pertinente mencionar sus nombres: Laetitia Delgado Perrier, Esther del Río Ovejero, Noemí Andrés Lambás, Carmen Tanarro, Carlos Huelva, Jose Rial.

Summary

The study involved the evaluation of the radioulnar incongruence (RUI) through arthroscopy. This technique is as reliable for the diagnosis as for the treatment of the multiple intra-articular alterations, even though it may involve some technical peculiarities. This is why we need to check the precision and the limitations of this technique during the metrical evaluations through dynamic variations of the radius regarding to the ulna, and to differentiate between congruent and incongruent articulations. Our results showed a reasonably high sensitivity and specificity for this technique to distinguish a congruent articulation from an incongruent one. Furthermore, within the different types of RUI (both positive and negative) the high statistical percentages were confirmed in cases of negative RUI – unless otherwise instructed. However, positive RUI measurements were pretty difficult to carry out. Likewise, when the margins of error of the RUI measurement were extended, the sensitivity and the specificity of negative RUI increased, whereas positive RUI's specificity and sensibility remained constant. As a conclusion, arthroscopy is an excellent diagnostic method for radioulnar incongruence and the evaluation and measurement of the negative RUI, but it doesn't seem to be so suitable in cases of positive RUI.

Bibliografía

1. Wind AP: Elbow incongruity and developmental elbow diseases in the dog. Part I. *J Am Anim Hosp Assoc* 1986; 22:711-724
2. Kirberger RM, Fourie SL: Elbow dysplasia in the dog: pathophysiology, diagnosis and control. *J S Afr Vet Assoc* 1998; 69:43-54
3. Viehmann B, Waibl H, Brunnberg L: Computergestützte Auswertung von Roentgenbildern zur Erfassung von Parametern der Ellbogengelenksdysplasie. Teil 2. Stufenbildung im Gelenk. *Kleintierpraxis* 1999; 44:637
4. Preston CA, Schulz KS, Taylor KT, Kass PH, Hagan CE, Stover SM: In vitro determination of contact areas in the normal elbow joint of dogs. *Am J Vet Res* 2000; 61:1315-1321
5. Collins KE, Cross AR, Lewis DD et al: Comparison of the radius of curvature of the ulnar trochlear notch of Rottweiler and Greyhounds. *Am J Vet Res* 2001; 62:968-973
6. Gielen I, Rijssen BV, Buijtsels J, Lückereath R, Van Bree H: Canine elbow incongruity evaluated with computerised tomography (CT), radiography and arthroscopy. In: *Proceedings 8th annual EAVDI conference*. Paris, France. *Vet Radiol Ultrasound* 2001; 42:360
7. Mason DR, Schulz KS, Samii VF et al: Sensitivity of radiographic evaluation of Radio-ulnar incongruence in the dog In Vitro. *Vet Surg* 2002; 31:125-132
8. Mason DR, Schulz KS, Fujita Y, Kass PH, Stover SM: In vitro force mapping of normal canine humeroradial and humeroulnar joints. *Am J Vet Res*. 2005; 66:132-135
9. Eckstein F, Löhle F, Hillebrand S et al: Morphomechanics of the humero-ulnar joint: I. Joint space width and contact areas as a function of load and flexion angle. *Anat Rec*. 1995; 243:318-326
10. Blond L, Dupuis J, Beauregard G, Breton L, Moreau M: Sensitivity and specificity of radiographic detection of canine elbow incongruence in an in vitro model. *Vet Radiol & Ultrasound*. 2005; 46:210-216
11. Holsworth IG, Wisner ER, Scherrer WE et al: Accuracy of computerized tomographic evaluation of canine radio-ulnar incongruence in vitro. *Vet Surg*. 2005; 34:108-113
12. Wagner K, Griffon DJ, Thomas MW et al: Radiographic, computed tomographic, and arthroscopic evaluation of experimental radio-ulnar incongruence in the dog. *Vet Surg*. 2007; 36:691-698
13. Böttcher P, Werner H, Ludewig E, Grevel V, Oechtering G: Visual estimation of radioulnar incongruence in dogs using three-dimensional image rendering: an in vitro study based on computed tomographic imaging. *Vet Surg*. 2009; 38:161-168
14. Werner H, Winkels P, Grevel V, Oechtering G, Böttcher P: Sensitivity and specificity of arthroscopic estimation of positive and negative radio-ulnar incongruence in dogs. An in vitro study. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2009; 22:437-441
15. Botazzoli AF, Ferraresi F, Travetti O, Martini FM, Mortellaro CM, Di Giancamillo M: Elbow dysplasia and lesions of the medial coronoid process: correlation between tomographic and arthroscopic findings in thirty cases. *Vet Res Commun*. 2008; 32 Suppl 1:S247-249
16. Griffon DJ: Arthroscopic diagnosis of elbow dysplasia. *Proc 31st WSAVA/FECAVA/CSAVA Congress*. Prague. 2006; 630-633
17. Person MW: A Procedure for arthroscopic examination of the canine stifle joint. *J Am An Hosp Assoc* 1984; 21:179-186
18. Paulós J, Figueroa D: Cirugía Artroscopia. *Boletín de la escuela medicina*. 1994; 23
19. Thrusfield M, Ortega C, de Blas I, Noordhuizen JP, Frankena K: WIN EPISCOPE 2.0: improved epidemiological software for veterinary medicine. *Vet Rec* 2001; 148:567-572.
20. Van Bree H, Gielen I: Diagnostic imaging in Elbow Dysplasia: including scintigraphy, radiography, ultrasound, CT and MRI. *Proc 23rd Ann Meeting IEWVG*, Dublin, 2008; 13-17
21. Van Ryssen B, van Bree H, Simoens P: Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *Am J Vet Res* 1993; 54:191-198
22. Bardet JF: Arthroscopy of the elbow in dogs. Part I: Normal arthroscopic anatomy using the craniolateral portal. *Vet Comp Orthop Traumatol* 1997a; 10:1-5
23. Bardet JF: Arthroscopy of the elbow in dogs. Part II: The cranial portals in the diagnosis and treatment of the coronoid process. *Vet Comp Orthop Traumatol* 1997b; 10:60-66
24. Jardel N, Crevier-Denoix N, Moissonnier P, Viateau V: Anatomical and safety considerations in establishing portals used for canine elbow arthroscopy. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2010;23(2):75-80
25. Rovesti GL: Stifle arthroscopy. *Proc 2nd Congress Intern SEAV*. Murcia. 24-26 de Junio de 2010.

