

Desarrollo de una Escala de valoración radiológica del grado de Osteoartrosis para las articulaciones de la rodilla y el codo en el perro - ESCALA "BIOARTH"

La Escala Bioarth es una herramienta práctica para el veterinario clínico que sirve para cuantificar los signos radiológicos de osteoartrosis en las articulaciones de la rodilla y el codo canino, y de esta manera poder clasificar el grado de osteoartrosis. Este sistema permite identificar de una manera sencilla las áreas anatómicas susceptibles de presentar cambios radiológicos, valorar la severidad de las lesiones y poder cuantificar si éstas evolucionan o no con el tiempo.

Palabras clave: escala de osteoartrosis, rodilla, codo, esclerosis, osteofitos, quistes subcondrales.

Clin. Vet. Peq. Anim., 26 (3): 269-275, 2006

A. Sánchez-Carmona¹,
A. Agut², A. Chico³, J. M.^a
Closa⁴, J. Rial⁵, A. Velasco⁶

1 Centro Veterinaria Arturo Soria
Madrid

2 Departamento de medicina y
cirugía animal.

Facultad de Veterinaria,
Universidad Murcia)

3 Centro Quirúrgico Veterinario
La Coruña

4 Hospital Ars Veterinaria
Barcelona

5 Clínica Veterinaria Marina
Baixa Alfaz del Pi, Alicante

6 Bioibérica



Introducción

El proyecto de desarrollar una escala de valoración del grado de osteoartrosis surge por el interés y la necesidad de crear una escala con la que se pudiera valorar y cuantificar, mediante un sistema ordenado y sistemático de puntuación, los diferentes cambios radiológicos que van apareciendo durante un proceso de osteoartrosis en la rodilla y en el codo del perro. Esta ha sido una pretensión histórica en medicina veterinaria y en una revisión detallada de la literatura publicada^{1-3,5,6,9} al respecto se detectaron un mínimo de 20 escalas diferentes en los últimos 10 años, aunque ninguna de estas escalas^{8,11-13} se ha impuesto a las demás, posiblemente por falta de consenso, o porque ninguna ha demostrado claramente su eficacia frente a las otras.

Para la elaboración de la Escala Bioarth se realizó un análisis profundo y detallado de los cambios radiológicos que se producen en las diferentes áreas de la articulación cuando se inicia un proceso de osteoartrosis y cómo estos van evolucionando^{2,4,5,10,11-17}. Esta escala pretende ser una herramienta práctica para el clínico que le permita cuantificar el grado de osteoartrosis, determinar el estado degenerativo en el que se encuentra y de esta manera poder hacer un pronóstico más preciso sobre la evolución de esta enfermedad. También con esta escala, podrían evaluarse tratamientos médicos o quirúrgicos que pudieran modificar la evolución de los procesos degenerativos instaurados, valorando si el tratamiento resulta eficaz o no, o si éste es capaz de detener o retrasar la progresión de la enfermedad, ya que podremos comparar el grado de osteoartrosis inicial con respecto a una medición posterior^{1,3,7,8,12,17}.

Debido a que los cambios radiológicos, muchas veces no se corresponden con los signos clínicos que presentan los pacientes⁵, es recomendable analizar de forma complementaria al diagnóstico por imagen, el estado de la funcionalidad articular y realizar una exhaustiva exploración física para tener una valoración completa del estado de la articulación.

Material y métodos

Para la elaboración de la escala se realizó una revisión bibliográfica de artículos que analizan la progresión de los signos radiológicos de osteoartrosis en pequeños animales, y sobre las escalas empleadas en diversos estudios clínicos tanto en medicina veterinaria como humana para cuantificar o valorar los hallazgos radiológicos de osteoartrosis. Una vez definidas las proyecciones radiológicas más adecuadas para valorar las superficies articulares, se definieron las áreas anatómicas, que debían puntuarse en función de los cambios radiológicos observados. Posteriormente los autores de este artículo utilizaron esta escala para evaluar casos reales, con os-

teoartrosis tanto de rodilla como de codo en el perro, y así determinar si se producían diferencias entre examinadores con este sistema de puntuación. Para la realización de este estudio estadístico se utilizó el Test no paramétrico de Friedman.

Resultados

El sistema de puntuación escogido para esta Escala Bioarth, se basa en la valoración de los principales signos radiológicos de la osteoartrosis que se indican a continuación. En las primeras fases, las alteraciones radiológicas que se aprecian son mínimas o inexistentes y a medida que avanza la enfermedad degenerativa, van apareciendo cambios en la articulación de diferentes formas.

- **Osteofitos:** Son neoformaciones óseas, en forma de concreciones, en los márgenes articulares. Cuando aparecen en el origen o inserción de ligamentos o tendones, se denominan **entesiofitos**.
- **Esclerosis subcondral:** Es un aumento de la densidad ósea del hueso subyacente al cartilago articular, consecuencia de una respuesta reactiva del hueso.
- **Colapso articular:** Es una disminución del espacio situado entre las superficies articulares. Se produce por un adelgazamiento de los cartilagos que conforman la articulación. Suele aparecer en procesos muy severos y crónicos. (No siempre es apreciable radiológicamente, a menos que la proyección se realice en estado de carga).
- **Quistes subcondrales:** Aparecen en estados de Osteoartrosis muy evolucionados. También se denominan **Geodas**, suelen ser múltiples, de forma piriforme y de un tamaño variable, entre 2 y 20 mm de diámetro.

Cómo puntuar los diferentes signos radiológicos

Para cada articulación, se delimitarán áreas numeradas consecutivamente y coloreadas de forma diferente, correspondientes a zonas anatómicas concretas. Siempre se puntuará sobre dos proyecciones distintas de una misma articulación. Los valores de puntuación irán de (0) a (3), en función de los signos radiológicos de osteoartrosis que presenten, tal como se detalla más adelante de manera diferenciada en codo y en rodilla.

Valoración final

Para determinar el grado de osteoartrosis final, se procederá a la suma de la puntuación asignada a cada una de las áreas anatómicas señaladas. El valor obtenido de esta suma, se lleva a la tabla de resultados final, para situar la articulación analizada, en uno de los cuatro grupos siguientes:

- Sin signos radiológicos de artrosis
- Artrosis leve
- Artrosis moderada
- Artrosis severa

Escala Bioarth de valoración de osteoartrosis del codo

Proyecciones radiológicas

Hay descritas muchas proyecciones diferentes para el estudio radiológico de esta articulación. La mayoría buscan una mejor observación de las lesiones primarias relacionadas con la displasia de codo. En este trabajo, se han escogido aquellas que permiten una mejor observación de las superficies articulares y zonas anatómicas clave donde se situarán los primeros signos radiológicos en estadios primarios tras la instauración de un proceso degenerativo.

Proyección medio lateral forzada en ángulo de 45°

En algunas razas (Basset Hound, Pequinés,....), puede ser necesario forzar un poco más la flexión, para visualizar áreas que no se aprecian con claridad debido a su especial conformación anatómica.

Proyección cráneo caudal estandar

Con esa ligera inclinación hacia medial, se visualiza mejor el área correspondiente al proceso coronoideo medial, zona de gran importancia cuando esté patente una fragmentación de este proceso.

Consideraciones especiales para la articulación del codo

Es frecuente observar, incluso en los primeros estadios de osteoartrosis, esclerosis en la parte proximal de la articulación radio-cubital (área 5) y en la escotadura troclear del cúbito (área 2). En casos severos, puede llegar a producirse una mineralización de los tejidos blandos periarticulares. Hay que tener en cuenta, que la displasia de codo, la cual incluye cuatro patologías, es la causa principal del desarrollo de osteoartrosis en ésta articulación y dependiendo de cuál o cuáles de ellas estén presentes, encontraremos los primeros cambios radiográficos en una u otra zona.

Displasia de codo

1. No unión del proceso ancóneo
2. Fragmentación de la apófisis coronoidea medial
3. Osteocondrosis (OC) / Osteocondritis disecante (OCD) del cóndilo medial del húmero
4. Incongruencia articular

Se han determinado diez áreas, sombreadas en diferentes colores y numeradas consecutivamente para el estudio del codo. Tras examinar las radiografías y valorar la progresión de las lesiones, debemos puntuar según la escala siguiente:

(0): Sin signos radiológicos de artrosis.

(1): Ligera **esclerosis subcondral**. Presencia de **leves irregularidades** en la superficie articular o **exóstosis** inferiores a 1 mm.

(2): **Esclerosis subcondral** más intensa y extensa y presencia moderada de **osteofitos**, entre 1 mm y 3 mm.

(3): **Esclerosis severa**. **Osteofitos** abundantes o mayores de 3 mm y posibilidad de aparición de **quistes subcondrales**.

Por tanto Puntuación máxima: 30 PUNTOS**Inicialmente se establece**

Sin evidencias de artrosis	0-2
Artrosis leve	3 a 9
Artrosis moderada	10 a 18
Artrosis severa	<18

La puntuación se realizará sobre 10 puntos de la articulación, y la puntuación es de 0/1/2/3.

La suma final, se lleva a la tabla de resultados, para determinar el grupo en el que se encuentra la articulación estudiada y así poder determinar el grado de osteoartritis.

ESCALA DE VALORACIÓN DE ARTROSIS EN EL CODO					
Caso Nº	Puntuación				Media
	Exam. 1	Exam. 2	Exam. 3	Exam. 4	
Núm. 1	13	12	10	13	12
Núm. 2	11	20	12	14	14,25
Núm. 3	5	9	10	8	8
Núm. 4	10	11	6	6	8,25
Núm. 5	0	0	0	0	0
Núm. 6	2	2	4	1	3
Núm. 7	29	25	29	26	27,25
Núm. 8	12	9	9	15	11,25
Núm. 9	8	12	17	12	12,25

Tabla 1. Puntuaciones obtenidas en el codo por 4 examinadores.

Escala Bioarth de valoración de osteoartritis de la rodilla

Proyecciones radiológicas

Proyección lateral

En la vista lateral, se debe poner especial interés en conseguir la superposición de los dos cóndilos femorales, para una mejor observación de las superficies articulares.

Proyección cráneo-caudal

En esta proyección, debemos intentar reducir al máximo el espacio entre la rodilla y el chasis radiográfico.

Consideraciones especiales para la articulación de la rodilla

El desarrollo de artrosis en la rodilla, va a seguir casi siempre unos patrones típicos, ya que la gran mayoría de las osteoartritis que asientan en ésta articulación, son secundarias a la rotura del ligamento cruzado craneal y a las lesiones de menisco asociadas a ésta patología. También podemos encontrar, aunque con menos frecuencia, presencia de osteoartritis en luxaciones de rótula, osteocondritis disecante (OCD) femoral y en deformidades rotacionales o angulares de la rodilla. Los primeros cambios radiológicos los vamos a encontrar en los polos de la rótula (primero en el distal y posteriormente en el proximal), en forma de entesiofitos. A medida

que avanza la enfermedad articular, aparecerá un collarite de osteofitos en los márgenes externos de los labios trocleares, que progresivamente se extenderán por el resto de la articulación hasta los sesamoideos del Gastrocnemio. Ya en ésta fase puede también aparecer esclerosis subcondral en la meseta tibial y en los cóndilos femorales.

Se han determinado doce áreas, sombreadas en diferentes colores y numeradas consecutivamente, para el estudio de la rodilla. Tras examinar las radiografías y valorar la progresión de las lesiones, debemos puntuar según la escala siguiente:

(0): Sin signos radiológicos de artrosis.

(1): Ligera **esclerosis subcondral**. Presencia de leves irregularidades de las superficies articulares.

(2): **Esclerosis subcondral** más intensa y generalizada con presencia moderada de **osteofitos**.

(3): **Esclerosis muy severa**. **Osteofitos** abundantes, posibilidad de **quistes subcondrales** y/o **colapso articular**.

Por tanto Puntuación máxima: 30 PUNTOS**Finalmente se establece**

de 0 a 2	Sin evidencias de artrosis
de 3-8	Artrosis leve
de 9-18	Artrosis moderada
<18	Artrosis severa

La puntuación se realizará sobre 12 puntos anatómicos de la articulación, y la puntuación es de 0/1/2/3.

La suma final, se lleva a la tabla de resultados, para determinar el grupo en el que se encuentra la articulación estudiada y así poder determinar el grado de osteoartritis.

Al realizar el estudio estadístico de las puntuaciones obtenidas por los diferentes examinadores utilizando este sistema de puntuación se evidenció que no se producían diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes evaluaciones (ver tabla).

Discusión

La radiografía sigue siendo actualmente el sistema más utilizado en la clínica diaria para detectar cambios degenerativos en la articulación, aunque están apareciendo nuevas y más precisas herramientas de diagnóstico por imagen^{15,16,18}. Las escalas de valoración de Osteoartritis están siendo utilizadas en medicina humana, desde hace años, por su utilidad para clasificar el grado de severidad de los signos radiológicos y poder evaluar la progresión de los hallazgos en el tiempo. Permiten por un lado sistematizar la lectura radiográfica y cuantificar las lesiones encontradas. Con la Escala Bioarth, además, se pretende conseguir una evaluación global, de forma que un número final expresa de la manera más objetiva posible la cantidad de signos radiológicos de artrosis presente en esa articulación y que es el resultado de la suma de los análisis parciales de cada una de las zonas delimitadas. Con este sistema se in-

ESCALA DE VALORACIÓN DE ARTROSIS EN LA RODILLA						
Caso N°	Puntuación				Media	Valoración "subjetiva"
	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3	Examinador 4		
Núm. 1	4	7	7	8	6,5	Leve (4)
Núm. 2	4	9	7	7	6,75	Leve (4)
Núm. 3	7	12	7	9	8,75	Leve (4)
Núm. 4	6	10	8	5	7,25	Tres leve y uno moderada
Núm. 5	11	15	13	*	13	Moderada (3 examinadores)
Núm. 6	1	0	0	3	1	Dos leves y dos libres
Núm. 7	7	8	8	6	7,25	Leve (4)
Núm. 8	8	11	11	9	9,75	Tres moderada uno leve
Núm. 9	4	2	2	5	3,25	Tres leve y uno libre
Núm. 10	14	15	12	12	13,25	Moderada (4)
Núm. 11	*	32	26	22	26,67	Artrosis elevada (valorada por 3 examinadores)
Núm. 12	*	27	29	22	26	Artrosis elevada (valorada por 3 examinadores)

Tabla 2. Puntuaciones obtenidas en la rodilla por 4 examinadores (suma total hallazgos).

* Radiografía no evaluada

tenta evitar un problema común a la mayoría de las escalas existentes, donde la obviedad de algunos signos radiológicos puede enmascarar otros signos no tan llamativos.

El análisis detallado de las diversas zonas de la articulación es muy simple después de un breve período de aprendizaje, donde es importante el reconocimiento los signos radiológicos compatibles con osteoartrosis^{9,10,14} en cada área, y ayuda a protocolizar el examen. Después de este período de familiarización con la escala, cada evaluación no debería llevar más de dos minutos.

Otra de las ventajas de este sistema es que permite asociar cada valor numérico a un estadio de artrosis (sin signos de artrosis, artrosis leve, moderada o severa), y esta cifra será una referencia útil en el futuro. Por ejemplo, una rodilla puede tener una puntuación de 18 en un momento dado y de 24 al cabo de tres meses. Aunque en ambos casos esas cifras corresponden a una artrosis moderada, podemos claramente percibir que estamos ante una degeneración activa de la articulación.

Asimismo, la posible diferente percepción de dos examinadores sobre una misma zona, por ejemplo al evaluar la cantidad de esclerosis en la meseta tibial, se ve atenuada y diluida al dividir la cifra entre las otras zonas, con lo cual, valores discordantes en una ó varias localizaciones no tiene efectos significativos sobre la valoración total. Por estos motivos, la escala Bioarth ya ha sido adoptada en estudios clínicos¹ evidenciando una excelente manejabilidad, produciendo valores numéricos fácilmente comparables entre sí.

Es importante tener en cuenta que la Escala Bioarth es una herramienta útil para valorar los signos radiológicos de artrosis, pero al margen de las lesiones que podemos detectar en las superficies articulares, en un examen articular global hay que tener en cuenta otros parámetros, como el posible engrosamiento de la cápsula articular, presencia de derrame articular y dolor o pérdida de rango de movilidad. Por lo tanto, es necesario acompañar siempre el examen radiológico con una completa exploración física y un examen de la funcionalidad articular para conocer el estado real de la articulación.

RESULTADO ESTADÍSTICO DE LA ARTICULACIÓN DEL CODO

Para realizar el análisis se ha utilizado el test no paramétrico de Friedman. Los cálculos han sido llevados a cabo mediante el programa MINITAB.

Resultados:

Estadístico Experimental = 0,41 (grados de libertad=3)
P valor = 0,939

Friedman Test: C1 versus C3; C2

S = 0,33 DF = 3 P = 0,954
S = 0,41 DF = 3 P = 0,939 (adjusted for ties)

Por tanto, no se detectan diferencias entre las valoraciones.

RESULTADO ESTADÍSTICO DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

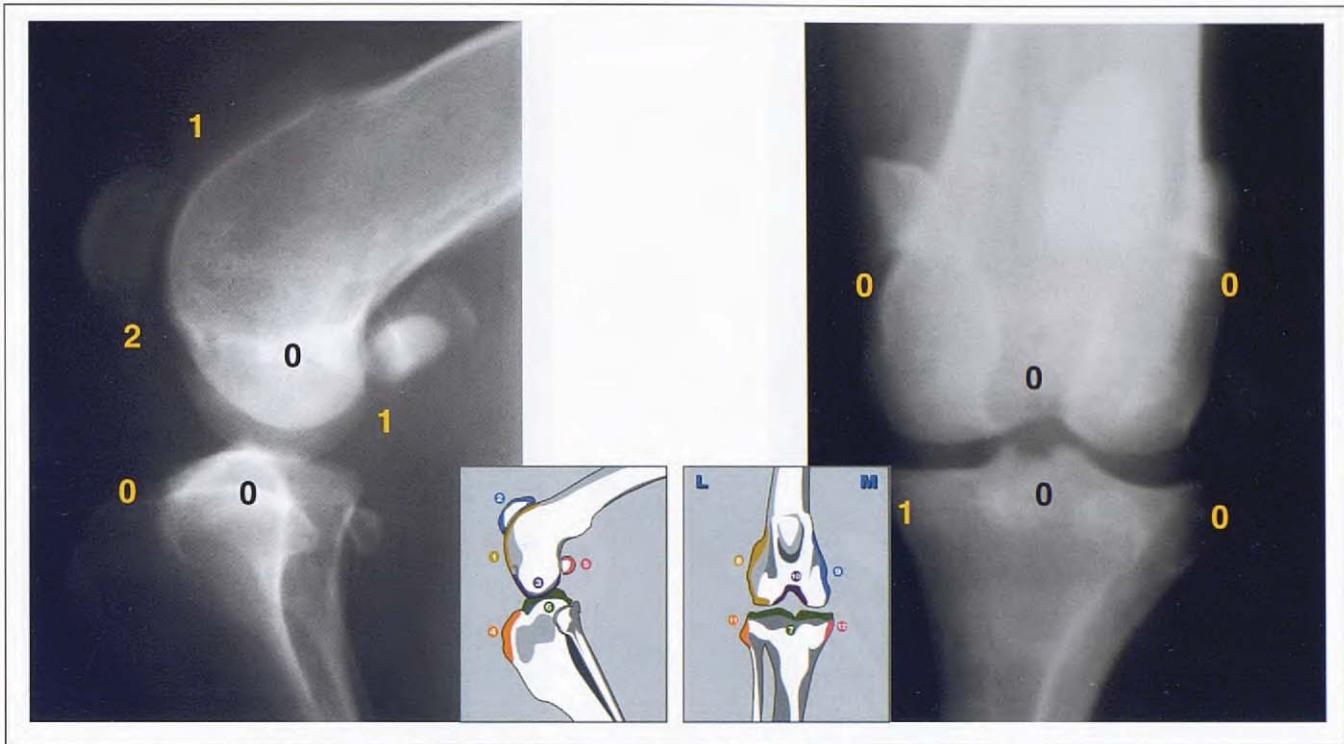
Para realizar el análisis se ha utilizado el test no paramétrico de Friedman. Los cálculos han sido llevados a cabo mediante el programa MINITAB.

Resultados:

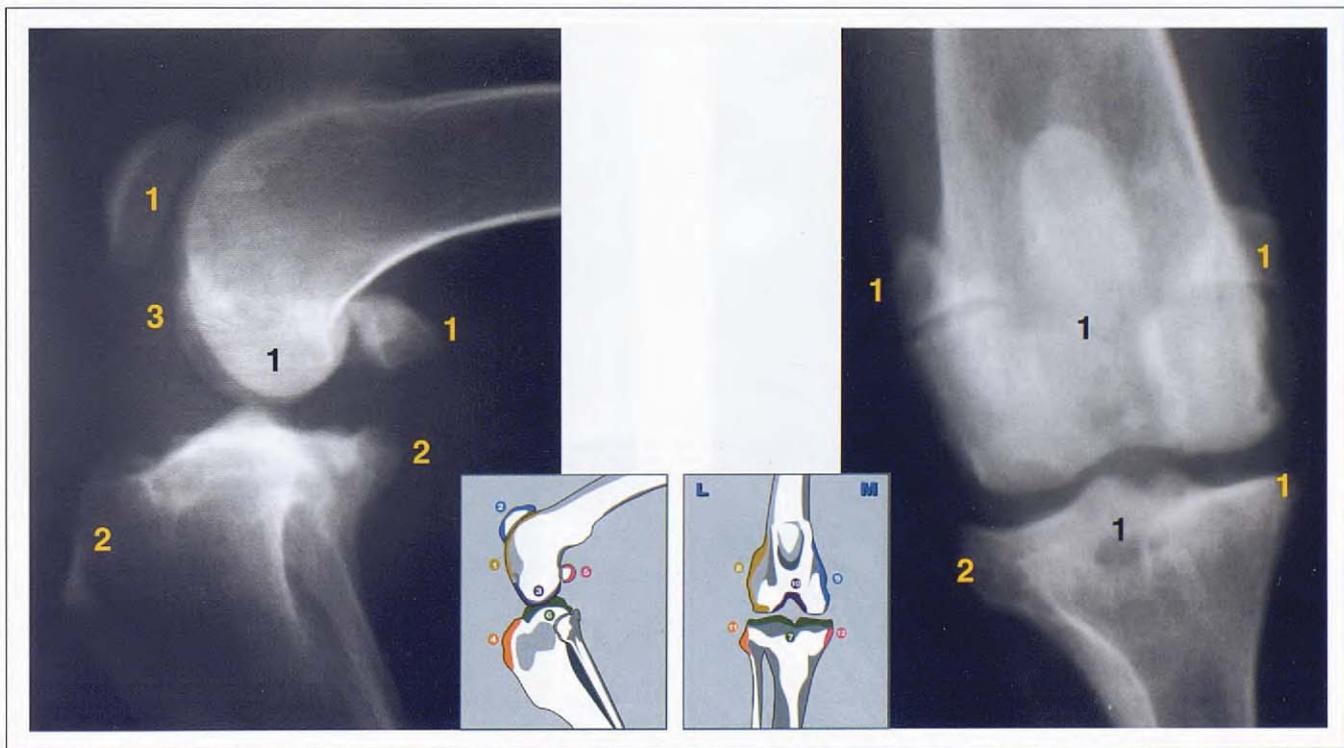
Estadístico Experimental = 4,65 (grados de libertad=3)
P valor = 0,2

No se detectan diferencias entre las valoraciones.

EJEMPLO DEL SISTEMA DE PUNTUACIÓN EN LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

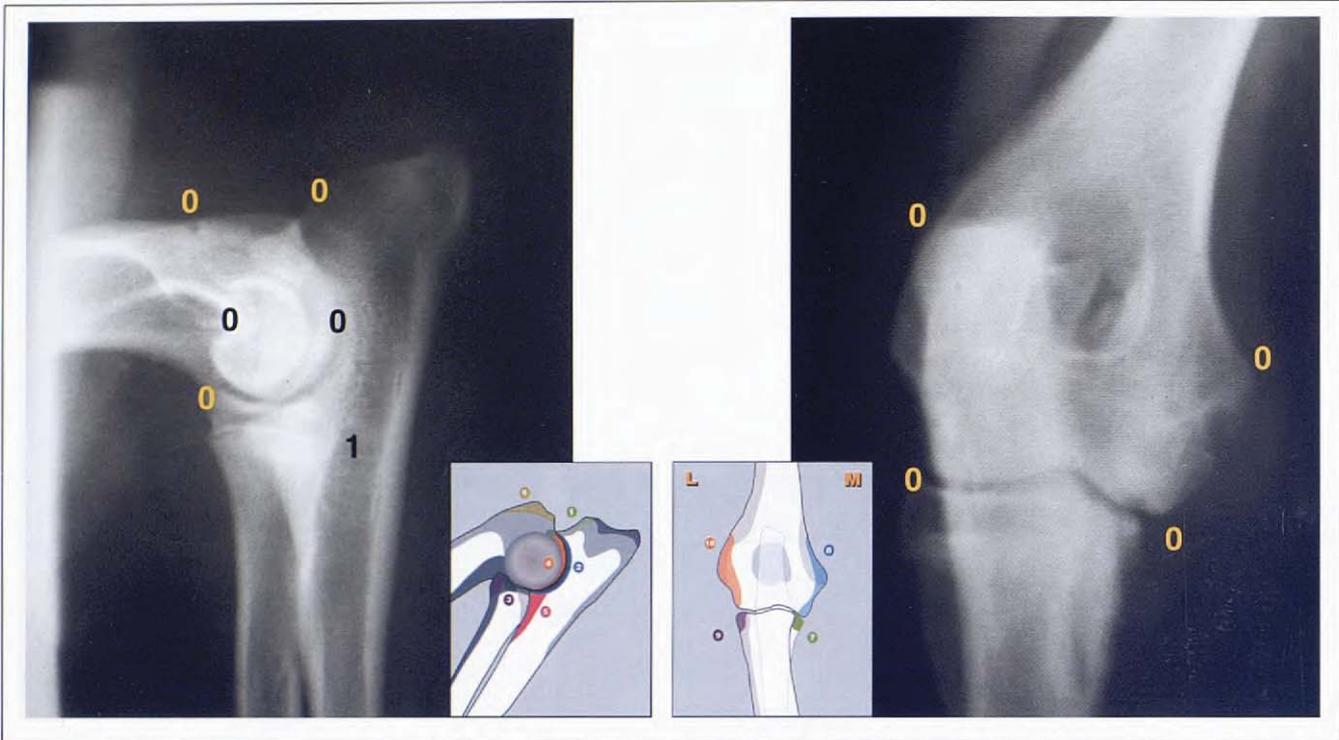


Puntuación total = 5. Equivale a Rodilla con Artrosis Leve

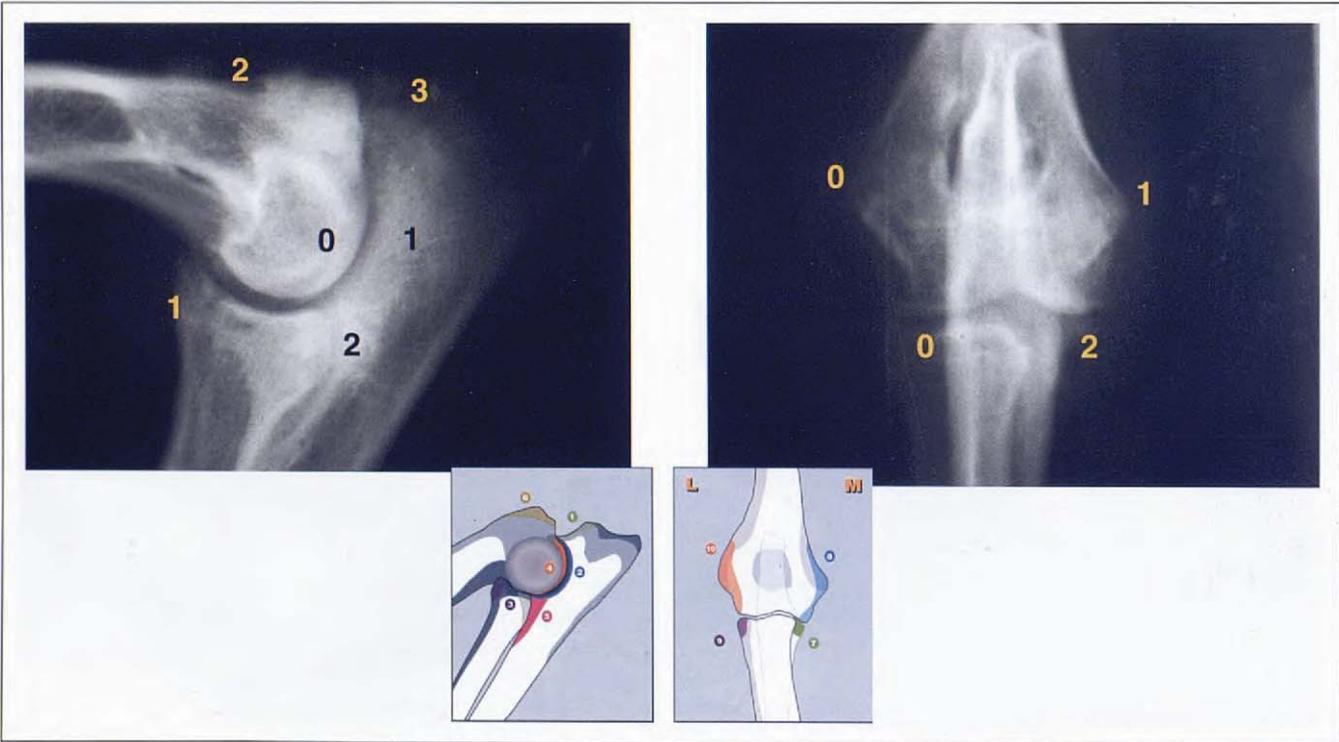


Puntuación total = 17. Equivale a Rodilla con Artrosis Moderada

EJEMPLO DEL SISTEMA DE PUNTUACIÓN EN LA ARTICULACIÓN DEL CODO



Puntuación total = 1. Equivale a Codo sin evidencia de Artrosis



Puntuación total = 12. Equivale a Codo con Artrosis Moderada

Agradecimientos

Este estudio ha sido esponsorizado por Bioibérica Veterinaria

Title

Development of a radiological assessment scale to determine osteoarthritis grade in canine knee and elbow joints – “BIOARTH” SCALE

Summary

The Bioarth scale is a practical tool for the clinician veterinarian to quantify radiological signs of osteoarthritis in the canine elbow and stifle joints and thus determine osteoarthritis grade. This system allows an easy identification of anatomical areas susceptible of presenting radiological changes and assessment of injury evolution of evolution of the disease in time.

Keywords: Osteoarthritis scale, knee, elbow, sclerosis, osteophytes, subchondral cysts.

Bibliografía

1. Chico A, Casais R, Martínez P Fijación de la unión del proceso anconeal mediante tornillo: estudio retrospectivo en 13 casos clínicos. *Clin Vet Peg Anim.*
2. Dieppe PA, Cushnaghan J, Shepstone L. The Bristol 'OA500' Study: progression of osteoarthritis over 3 years and the relationship between clinical and radiographic changes at the knee joint. *Osteoarthritis and Cartilage* 1997; 5: 87-97.
3. Evers J, Kramek BA, Wallace LJ, Johnston GR, King V. Clinical and Radiographic Evaluation of Intertrochanteric osteotomy in dogs: a retrospective study of 18 dogs. *Vet Surg*, 1997 26: 217-22.
4. Felson DT, McAlindon TE, Anderson JJ, Naimark A. Defining radiographic osteoarthritis for the whole knee. *Osteoarthritis and Cartilage* 1997; 5: 241-250, 1997.
5. Gordon WJ, Conzemius MG, Riedesel E, Besancon MF, Evans R, Wilke V, Ritter MJ. The relationship between limb function and radiographic osteoarthritis in dogs with stifle osteoarthritis. *Vet Surg*, 2003; 32 (5): 451-454.
6. Guthrie S. Use of a radiographic scoring technique for assessment of dogs with elbow osteochondrosis. *J Small Anim Pract* 1989; 30: 639-644.
7. Holton LL, Scott EM, Nolan AM, Reid J. Relationship between physiological factors and clinical pain in dogs scored using a numerical rating scale. *J Small Anim Pract* 39, 469-474.
8. Holton LL, Scott EM, Nolan AM, Reid J. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1998; Vol 212,(1).
9. Innes JF, Costello MVB, Barr MA, Rudorf H, Barr ARS. Radiographic progression of osteoarthritis of the canine stifle joint: a prospective study. *Vet Radiol Ultrasound* 2004. 45(2):143-148.
10. Johnson AL, Smith CW, Pijanowski GJ, Hungerford LL. Triple pelvic Osteotomy: effect on limb function and progression of degenerative joint disease. *J Am Anim Hosp Assoc* 1998 , 34: 260-264,
11. Marijnissen AC, van Roermund PM, Verzil N. Steady progression of osteoarthritic features in the canine groove model. *Vet Radiol Ultrasound*. 2001; 42(3): 266-70.
12. Roy RG, Larry JW, Johnston GR, Wickstrom SL. A retrospective evaluation of stifle osteoarthritis in dogs with bilateral medial Patellar Luxation and Unilateral Surgical Repair. *Vet Surg*, 1992; 21, 6: 475-479.
13. Rayward RM, Thompson DG, Davies JV, Innes, Whitelock RG. Progression of osteoarthritis following TPLO surgery: a prospective radiographic study of 40 dogs. *J Small Anim Pract*, 2004; 45 (2): 92-97.
14. Samoy Y, Van Ryssen, Gielen, Walschot N, van Bree H. Elbow incongruity in the dog. *Vet Comp Orthop Traumatol* /2006
15. Smith GK, Popovitch CA, Thomas PG, Sholer FS. Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 206, 1995;
16. Todhunter RJ, Grohn YT, Bliss SP, Wilfand A, Williams AJ, Vernier-Singer M, Burton-Wurster NI, Dykes NL, Casella G, Acland GM, Lust G. Evaluation of multiple radiographic predictors of cartilage lesions in the hip joints of eight-month-old dogs. *Am J Vet Res*, 2003; 64 (12): 1472-8.
17. Verbruggen G, Goemaere S, Veys EM. Systems to assess the progression of finer joint osteoarthritis and the effects of disease modifying osteoarthritis drugs. *Clin Rheumatol*. 2002; 21:232-243.
18. Widmer WR, Buckwalter KA, Braunstein EM, Hill MA, O'Connor BL, Visco DM. Radiographic and magnetic resonance imaging of the stifle joint in experimental osteoarthritis of dogs. *Vet Radiology & Ultrasound*, 1994; 35: 371-383.