



DESCRIPCIÓN IMAGENOLÓGICA DE LA OSTEOARTRITIS EN EL TARSO EQUINO

Gallego R, Renso MSc

Corporación Universitaria Remington, Facultad de Medicina Veterinaria,
Medellin, Antioquia, Colombia
Correo: renso.gallego@uniremington.edu.co

Zambrano R, Erwin Esp

Corporación Universitaria Remington, Facultad de Medicina Veterinaria,
Medellin, Antioquia, Colombia

Leysner T, Jesika MV

Corporación Universitaria Remington, Facultad de Medicina Veterinaria,
Medellin, Antioquia, Colombia

Grupo de Investigación en Veterinaria (GINVER), Facultad de Medicina Veterinaria, Corporación
Universitaria Remington, Calle 51 No. 51 – 27 Parque Berrio, Medellín, Colombia.

Autor por correspondencia, Renso Sneider Gallego Rodríguez, MVZ, MSc,
Correo: renso.gallego@uniremington.edu.co / Cel: 314 443 8101

Recibido: 15 de marzo de 2019
Aprobado: 15 de mayo de 2019
Publicado: 28 de junio de 2019

DESCRIPCIÓN IMAGENOLÓGICA DE LA OSTEOARTRITIS EN EL TARSO EQUINO

Resumen

La osteoartritis se relaciona como una de las causas más comunes de cojeras en equinos, siendo la causante de grandes pérdidas económicas y de afección del bienestar animal debido al dolor. El cartílago articular es el punto central del desarrollo de la patología, sin embargo, el hueso subcondral y la membrana sinovial tienen funciones a nivel articular ya que permiten la disipación adecuada de las fuerzas biomecánicas y la lubricación articular. La membrana sinovial permite la producción de líquido sinovial, producción de citoquinas inflamatorias y enzimas degradadoras de matriz extracelular, las cuales desencadenan la actividad degenerativa de la osteoartritis, ya que propicia el daño del cartílago articular y posteriormente el hueso subcondral. Son varios las técnicas diagnósticas imagenológicas que se pueden emplear en la evaluación de la patología, siendo la radiografía la más común de ellas, sin embargo, presenta algunas desventajas en comparación con otras técnicas imagenológicas, ya que por medio de esta no es posible obtener hallazgos tempranos de la patología, sumado a eso, la densidad del cartílago articular presenta poca absorción radiológica por lo cual la evaluación del mismo no es posible mediante la técnica; la ecografía articular permite la visualización de los tejidos blandos; la membrana sinovial, el líquido sinovial y el cartílago articular son estructuras anatómicas que presentan cambios ecográficos como: aumento del tamaño de las vellosidades presentes en la membrana sinovial, cambios ecogénicos y variación en la ecotextura del líquido sinovial, interrupción en la continuidad del cartílago articular, entre otros.

Palabras clave: Equinos, Diagnóstico, Imagenología, Osteoartritis.

IMAGENOLOGICAL DESCRIPTION OF OSTEOARTHRITIS IN EQUINE TARSUS

Abstract

Osteoarthritis is related as one of the most common causes of lameness in horses, causing great economic losses and animal welfare due to pain. The articular cartilage is the central point of the development of the pathology, however, the subchondral bone and the synovial membrane have functions at the joint level since they allow the adequate dissipation of the biomechanical forces and the joint lubrication. The synovial membrane allows the production of synovial fluid, production of inflammatory cytokines and extracellular matrix degrading enzymes, which trigger the degenerative activity of osteoarthritis, since it promotes the damage of the articular cartilage and subsequently the subchondral bone. There are several diagnostic imaging techniques that can be used in the evaluation of the pathology, with radiography being the most common, however, it has some disadvantages in comparison with other imaging techniques, since it is not possible to obtain any findings early in the pathology, added to that, the density of the articular cartilage presents little radiological absorption for which the evaluation of the same one is not possible by means of the technique; joint ultrasound allows visualization of soft tissues; The synovial membrane, the synovial fluid and the articular cartilage are anatomical structures that present echographic changes such as: increase in the size of the villi present in the synovial membrane, echogenic changes and variation in the eco texture of the synovial fluid, interruption in the continuity of the articular cartilage , among others.

Keywords: Equines, Diagnosis, Imaging, Osteoarthritis

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades articulares son las principales causas de claudicaciones en equinos. Éste signo puede ser causado por diversos factores tales como traumatismos recurrentes, inestabilidad articular, infección y alteraciones de osificación (McCarthy, 2012).

La degeneración articular constituye una de las lesiones más comunes en caballos presentando un deterioro progresivo del cartílago articular favoreciendo cambios en la marcha lo que a su vez puede llevar a presentar claudicaciones de diferentes grados según el daño en el tejido. La osteoartritis se caracteriza por una degeneración en el cartílago articular; no se conoce la causa específica de la enfermedad, sin embargo existen varias formas causales como hipoxia, sinovitis-capsulitis y traumas repetitivos (Jara y Correa, 2016).

Para el diagnóstico de la enfermedad articular debe tenerse en cuenta la historia, signos clínicos y ayudas diagnósticas como la radiografía y ultrasonografía. La radiografía es la técnica diagnóstica más utilizada para evaluar los cambios anatómicos estructurales, de esta forma pueden evidenciarse cambios patológicos en el cartílago articular y consecuentemente en el hueso estableciendo el estadio presente de la patología. Los cambios o anormalidades que puedan presentarse en la articulación en un estadio inicial de la patología van a ser poco evidentes en el uso de esta técnica. Por ello se complementa el diagnóstico con la ultrasonografía que permite observar de manera más clara los cambios articulares que pueda presentar el paciente sin importar el estadio de la patología logrando correlacionar estas dos técnicas permitiendo conseguir un diagnóstico final (Perrone Gustavo 2009).

RADIOLOGÍA DEL TARSO EQUINO

La enfermedad osteoarticular suele ser común en el equino y se relaciona con el tipo de trabajo ecuestre; Traumas constantes, inestabilidades articulares, alteraciones endocondrales (Eduardo jara, 2016) y procesos sépticos (Morton, 2005) suelen ser las causas más comunes de lesión osteoarticular, y por lo tanto, de claudicación en el equino (Eduardo jara, 2016).

Dentro de las estructuras articulares del esqueleto apendicular, una de las más comunes asociadas a causa de claudicación es la lesión en la articulación del tarso (Vanderperren, 2009), esto probablemente, por el tipo de fuerzas biomecánicas que se aplican a la articulación durante el movimiento (Baxter, 2003). Algunos estudios biomecánicos reportan mayor compresión en la cara medial distal de la tibia y la cara lateral proximal del tercer metatarsiano, lo que podría sugerir que las cargas compresivas se desplazan de medial a lateral a través del tarso; así mismo, se sugiere un mayor modelado óseo de tipo adaptativo en la cara articular del tarso secundario a las altas cargas que puede tolerar (Ross, 2003).

Una de las lesiones más comunes de la articulación del tarso equino, como lo demuestran algunos estudios, es la osteoartritis (OA) (Kate Moura da Costa Barcelos, 2016) (Baxter, 2003), y uno de los métodos más usados para su diagnóstico es el estudio radiológico (Kidd, 2001) el cual representa ventajas con relación a la disponibilidad, rentabilidad, a su característica como método poco invasivo, de tiempos corto de ejecución y de obtención rápida de resultados (Kidd, 2001); dicho estudio, sobre cualquier articulación del esqueleto apendicular, debe considerarse dentro del diagnóstico ortopédico rutinario de caballos con sospecha de enfermedad ósea (Morton, 2005), y es una de las técnicas más usadas a la hora de la valoración de los cambios estructurales óseos (Eduardo jara, 2016).

La apariencia radiológica de las articulaciones presentará cambios en relación a la edad y al tipo de caballo, pero en términos generales, a la segunda semana de nacimiento se iniciará la identificación de la estructura ósea similar a la del equino adulto, con bordes más redondeados y espacios articulares aumentados, esto, debido a la mayor proporción cartilaginosa del tejido en crecimiento (Judith Shelley, 1984); así mismo, es importante considerar que variables como la raza, el peso y la dieta podrían influenciar el cierre de las líneas fisiarias o líneas de crecimiento (Perrone Gustavo, 2009).

Para la valoración radiológica del tarso se requieren 4 vistas básicas: lateromedial, dorsolateral, plantaromedial oblicua, dorsomedial plantarolateral oblicua y dorsoplantar (Ross, 2003) (Vanderperren, 2009), y aunque la lesión podría evidenciarse en una sola vista, se recomienda realizar las 4 de forma rutinaria (Kidd, 2001), así como obtener una vista del miembro contralateral para lograr la comparación entre estructuras (Kidd, 2001) (Judith Shelley, 1984); así mismo, debe considerarse las vistas dinámicas para la identificación de fragmentos sueltos o defectos óseos a nivel tarsocrural o en la troclea proximal (Vanderperren, 2009).

El estudio radiológico de las articulaciones afectadas buscan, en definitiva, valorar el grado de compromiso óseo y de estructuras adyacentes, lesiones que se pueden apreciar en patologías como la osteítis, osteomielitis, fisitis, fractura u OA (Morton, 2005). En los casos en los que haya lesión penetrante concomitante a la signología del paciente, técnicas especiales como la fistulografía son útiles en el proceso diagnóstico, permitiendo en ocasiones establecer una mejor magnitud de la lesión, como lo sería la visualización de defectos subcondrales en lesiones comunicantes (Morton, 2005).

Los cambios radiológicos asociados a OA pueden comprender la formación de entesiofitos (Baxter, 2003), formación de osteofitos, desarrollo de esclerosis subcondral, disminución del espacio articular (McIlwraith, 2012) (Eduardo jara, 2016) y la inflamación del tejido blando circundante (Baxter, 2003) (Ross, 2003) (Kidd, 2001), pero se ha demostrado que estos hallazgos radiológicos varían en el tiempo y según la patología, la articulación o los segmentos óseos involucrados (S. Jacquet, 2013); Particularmente, dentro de los signos a evaluar, la disminución del espacio articular puede ser considerado como un hallazgo temprano de OA (Baxter, 2003). Algunas investigaciones han identificado cambios patológicos a edades tempranas en diferentes razas de equinos jóvenes, y apoyan la teoría de realizar tanto estudios seriados como complementarios para definir el diagnóstico más aproximado y de manera más oportuna (J.M. Denoix, 2013) (K. J. Dik, 1999).

Si bien la radiografía puede caracterizar los cambios óseos que acompañan la OA y es útil en el diagnóstico de la enfermedad en curso, presenta dos grandes desventajas: la sobreposición de estructuras (Vanderperren, 2009) y el no poder evidenciar los cambios en los estadios iniciales de degeneración cartilaginosa, lo que conlleva a la incapacidad de realizar una correlación más aproximada entre los hallazgos radiológicos y la signología del paciente (Kidd, 2001) (Baxter, 2003) y por consiguiente,

se pueda retrasar el diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico del mismo (Kidd, 2001).

El estudio radiológico permite visualizar, como se mencionó previamente, los signos de la enfermedad establecida, pero se limita al momento de identificar los hallazgos tempranos de patologías como la OA (Eduardo jara, 2016), son estas las razones por las cuales el diagnóstico de OA no se basa solamente en los hallazgos radiológicos y comprende el análisis del individuo, la signología y/o el grado de claudicación, el análisis de la articulación afectada y el desempeño del equino en el ambiente (Baxter, 2003).

Ultrasonografía Del Tarso

El uso de la ultrasonografía en equinos se reporta desde hace algunos años atrás, en el principio se utilizó en el manejo reproductivo de las yeguas, hacia 1983 la técnica empezó a ser empleada en el diagnóstico y descripción de lesiones tendinosas (1). En los años 90 la aplicación ecográfica en la medicina equina se enfocó en el diagnóstico de trastornos articulares (2). Los datos obtenidos mediante el diagnóstico imagenológico han mostrados cambios importantes en el conocimiento de las lesiones articulares de caballos comprometidos a nivel osteomuscular (3).

El tarso del caballo es la estructura anatómica más comúnmente afectada, la cual se asocia a claudicaciones de diferentes grados, por lo cual, la imagenología se hace una herramienta fundamental en el diagnóstico diario a nivel de la medicina ortopédica equina (4). El abordaje imagenológico de las diferentes estructuras anatómicas que componen el tarso hace que sea un desafío para el médico veterinario, de esta manera la radiografía presenta alta sensibilidad para el análisis de estructuras óseas, pero situaciones como la superposición y la poca diferenciación de tejido blando genera grandes desventajas para el diagnóstico clínico (4). La ecografía se reconoce como una herramienta complementaria a la radiología en la evaluación de tejidos blandos articulares, periarticulares y la superficie ósea (5).

Los tejidos blandos que se relacionan con las articulaciones del tarso se diferencian en estructuras sinoviales (cápsula, membrana, vainas y bursas), tendones y ligamentos entre otros, los cuales son muy susceptibles a eventos patológicos (6). Blaik en el 2000 afirma que el dolor de origen tarsiano está relacionado con el 80% de las claudicaciones de bajo grado en miembros posteriores en el caballo; esto fue relacionado con patologías cómo osteoartritis, lesiones tendinosas, sinovitis, entre otras (7).

Evaluación Ecográfica Articular

La utilización de diagnóstico por medio de ecografía en la región del tarso puede ayudar en la ubicación de lesiones en pacientes preoperatorios, pronóstico físico, atlético y la correlación diagnóstica con técnicas como la artroscopia (8). Para realizar el abordaje ecográfico se debe tener en cuenta que la mayoría de articulaciones del miembro distal del equino son superficiales por lo cual se hacen susceptibles a la evaluación ecográfica. En general se utiliza un transductor lineal musculoesquelético de 10 MHz el cual proporciona una imagen en alta resolución para componentes articulares como ligamentos, tendones, y estructuras sinoviales, entre otros (9).

Los abordajes ecográficos deben realizarse totalmente perpendiculares al sitio anatómico, y estos serán realizados en dos planos, transversal y longitudinal (8). Es importante tener en cuenta las condiciones anatómicas a evaluar; estructuras como los ligamentos son de aspecto hiperecogénico debido a la disposición de las fibras longitudinales de colágeno, los cuales se posicionan de forma subsinovial y se insertan en la cápsula articular. A nivel intraarticular se encuentra la membrana sinovial, la cual en algunas áreas presenta vellosidades sinoviales que se proyectan hacia la articulación como porciones ecogénicas flotantes en el líquido sinovial anecogénico. El líquido sinovial se evalúa como una escasa porción anecogénica de ecotextura homogénea la cual no siempre es visible (10).

Evaluación Ecográfica del Tarso

Como se dijo anteriormente, la evaluación ecográfica debe realizarse con una sonda que tenga un rango de frecuencia entre 10 - 15 MHz la cual tenga una almohadilla de separación y así sean eliminadas las interferencias producto del aire entre el tejido y el transductor, lo que a su vez proporcionará mayor resolución a la imagen ecográfica (11). La ecografía del tarso equino se divide en cuatro regiones (dorsal, medial, lateral, plantar) debido a la gran cantidad de estructuras anatómicas presentes (12).

Se evalúan los ligamentos colaterales mediales y laterales en su porción larga y corta, relacionados directamente con los maléolos laterales y mediales de la tibia, los cuales atraviesan la articulación tarsocrural y se insertan en la articulación intertarsiana distal y en el metatarso (13). En la evaluación del tejido blando articular se debe realizar un abordaje dorsal de la articulación tarsocrural, donde se evidencian estructuras como la cápsula articular de aspecto ecogénico delimitado y fibroso; en su interior se

observan los pliegues ecogénicos de la membrana sinovial directamente relacionados con el líquido sinovial el cual en su estado normal será anecogénico y de ecotextura homogénea; mediante la ultrasonografía articular del tarso es posible ver el periostio de la porción distal de la tibia y la porción proximal del talus, el cual de manera normal siempre será una línea hiperecogénica de borde regular y continuo (14).

La evaluación de la cápsula de la articulación tarso tibial es un objetivo diagnóstico común en el examen musculoesquelético equino, la ecografía puede determinar el grado relativo, el volumen de la efusión y el engrosamiento de la cápsula (14); el fluido sinovial puede observarse anecoico, aunque en algunos casos puede tener ecotextura heterogénea debido a la presencia de celularidad o a bandas de fibrina, lo cual está relacionado con hemartrosis o sepsis articular (15). Equinos con artritis séptica a menudo muestran un engrosamiento sinovial severo el cual generalmente no compromete un derrame considerable, sin embargo, estos hallazgos también son comunes en la sinovitis de la articulación tibio – tarsal (16).

Diagnóstico Ecográfico del Tarso con Osteoartritis

A pesar de la variedad de técnicas de diagnóstico imagenológico disponibles, la ecografía es la técnica radiológica más rentable para identificar los hallazgos anormales de tejidos blandos, la cual se puede realizar por personas con conocimientos de las estructuras anatómicas y ecográficas normales con el fin de realizar una evaluación acertada del paciente (17). Es importante mencionar que el abordaje ecográfico del tarso equino requiere un conocimiento profundo y específico de la anatomía debido a los diferentes planos que pueden ser evaluables (6).

Las ventajas del examen ecográfico sobre la radiografía convencional es la posibilidad de evaluar las anomalías presentes en los tejidos blandos (vaina sinovial, cápsula articular, espacio intraarticular y ligamentos periarticulares) (18); se debe tener en cuenta que aunque el ultrasonido puede penetrar la corteza ósea no es la técnica recomendada para este tipo de abordaje anatómico, aun así, se puede evaluar aspectos superficiales incluyendo osteofitos periarticulares y entesófitos, fragmentos osteocondrales e irregularidades de porción subcondral (19).

Sinovitis

Se presenta con mayor regularidad en la articulación tarso – crural, pero es posible encontrar el hallazgo a nivel de las articulaciones inter-tarsianas y la articulación tarso – metatarsiana, es un problema frecuente en la clínica equina y generalmente no tiene condición séptica (20); se debe tener en cuenta que estas estructuras también se encuentran relacionadas con las bursas sinoviales por las cuales puede haber confusión en el diagnóstico (21).

En caballos normales la ultrasonografía muestra una cantidad leve de líquido sinovial en la porción dorso-medial y plantaro-lateral de la articulación tarso-crural, con presentación de vellosidades de la membrana sinovial “flotando” en el líquido (22). El líquido articular conserva su ecogenicidad anecogénica en artritis no sépticas, pero, esta puede variar en artritis séptica, ya que se observa heterogéneo con loculaciones fibrinosas, engrosamiento e hiperplasia de la membrana sinovial (4). Sawyer en el 2014 describe un caso clínico en el cual el paciente presentaba sinovitis severa de la articulación del tarso, de ecogenicidad anecogénica con estructuras focales hiperecogénicas de 8 mm de diámetro (21).

Artritis

La articulación tarso – crural es el sitio anatómico con mayor presentación de artritis séptica en el potro, esto debido a la diseminación hematógena que sufre en estados de sepsis; En adultos se relaciona más con un evento secundario a un traumatismo que conlleve a la inoculación bacteriana en una herida; de igual forma, se describe la lesión en la articulación talo-calcánea (23). La ecografía puede evidenciar derrame sinovial de carácter moderado o severo, proliferación celular visible como pequeños puntos hiperecogénicos diseminados por el líquido articular y posible irregularidad o defectos en la estructura anatómica del cartílago articular, lo cual representa una ventaja frente a la radiografía, ya que la técnica ecográfica permite realizar hallazgos tempranos de afecciones a nivel osteocondral (24). Raes en el 2010, menciona que la evaluación ecográfica del tarso en caballos con osteoartritis ayuda a la visualización de fragmentos minerales presentes a nivel intra-articular y es un ayuda diagnóstica importante en la detección temprana de anomalías articulares (6).

BIBLIOGRAFÍA

Rantanen, N.W., Genovese, R.L., Gaines R. The use of diagnostic ultrasonography to detect structural damage to the soft tissues of the extremities of horses. *J Equine Vet Sci.* 1983;3:134–5.

Denoix, J-M.&Heitzmann AG. Apport des injections échoguidées pour les traitements locaux et intra-articulaires. In: *In Comptes rendus du Congrès de l'Association Vétérinaire Equine Francophone.* 2005. p. 24–8.

Denoix PJM. Ultrasonographic examination of joints, a revolution in equine locomotor pathology. *Bull Acad Vet Fr.* 2009;162(4):313–25.

Vanderperren k, et al. Diagnostic imaging of the equine tarsal region using radiography and ultrasonography. *Vet J.* 2009;2:179–87.

Maria Verônica de Souza. Osteoarthritis in horses – Part 1: relationship between clinical and radiographic examination for the diagnosis. *Brazilian Arch Biol Technol [Internet].* 2016;59(December):1–9. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/babt/v59/1516-8913-babt-59-16150024.pdf>

Raes E V., Vanderperren K, Pille F, Saunders JH. Ultrasonographic findings in 100 horses with tarsal region disorders. *Vet J.* 2010;186(2):201–9.

Blaik, M.A. et al. Low-field magnetic resonance imaging of the equine tarsus: normal anatomy. *Vet Radiol Ultrasound.* 2000;41:131–41.

Smith M, Smith R. Diagnostic ultrasound of the limb joints, muscle and bone in horses. In *Pract.* 2008;30(3):152–9.

BARR, E. D. et al. Comparison of diagnostic techniques used in investigation of stifle lameness in horses – 40 cases. In: *In Proceedings of the 14th Annual Scientific Meeting of the European College of Veterinary Surgeons.* 2005.

DRIVER, A. J., BARR, F. J., FULLER, C. J. & BARR ARS. Ultrasonography of the medial palmar intercarpal ligament in the thoroughbred: technique and normal appearance. *Equine Vet J.* 2004;36:402–8.

Hoegaerts, M., Schreurs E. The ultrasonographic approach of the equine tarsus: a protocol for a systematical approach. In: *Proceedings of the 40th European Veterinary*

Conference—Voorjaarsdagen. 2007. p. 226–7.

Ross, Michael W SJD. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. 2011. 786-789 p.

Dyson SJ, Ross MW. The Tarsus. Diagnosis Manag Lameness Horse Second Ed. 2010;508–26.

Whitcomb MB. Ultrasonography of the Equine Tarsus.pdf. 2006;52:13–30.

Da Costa Barcelos KM, de Rezende ASC, Biggi M, Lana ÂMQ, Maruch S, Faleiros RR. Prevalence of Tarsal Diseases in Champion Mangalarga Marchador Horses in the Marcha Picada Modality and Its Association With Tarsal Angle. *J Equine Vet Sci*. 2016;47:25–30.

Orth MW, Schlueter AE, Orth MW. Equine osteoarthritis: a brief review of the disease and its causes. *Equine Comp Exerc Physiol* [Internet]. 2004;1(4):221–31. Available from: http://journals.cambridge.org/abstract_S1478061504000271

Nunes Soares Hage MCF, Sachi Invernizzi M, Corrá Bellegard GM, Sampaio Dória RG, Schwarzbach SV, Junko Yamaguti Miada V. Didatic approach of ultrasonographic examination for evaluation of the carpal joint in horses. Abordagem didática do exame ultrassonográfico da Articul do carpo em equinos [Internet]. 2017;47(12):1–5. Available from: <http://10.0.6.54/0103-8478cr20161017>

Caron J. Arthritis: Osteoarthritis. In: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Saunder Elsevier. 2011;655–68.

Denoix J. Ultrasonographic Examination of Joints. In: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. In: Saunder Elsevier. 2011. p. 239–45.

Straticò P, Varasano V, Suriano R, Sciarrini C, Petrizzi L. Traumatic septic tenosynovitis of the tarsal sheath with fragmentation of the sustentaculum tali: Surgical treatment and outcome in 3 horses. *J Equine Vet Sci* [Internet]. 2014;34(4):538–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jevs.2013.09.010>

Sawyer CA, Talbot A, Denk D, Singer ER. Severe intermittent hind limb lameness caused by a synovial swelling on the dorsolateral aspect of the tarsus in a dutch warmblood mare. *J Equine Vet Sci*. 2014;34(3):436–41.

Vanderperren K, Raes E, Hoegaerts M, Saunders JH. Diagnostic imaging of the equine tarsal region using radiography and ultrasonography. Part 1: The soft tissues. *Vet J* [Internet]. 2009;179(2):179–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.08.030>

Hardy J. Etiology, Diagnosis, and Treatment of Septic Arthritis, Osteitis, and Osteomyelitis in Foals. *Clin Tech Equine Pract*. 2006;5(4):309–17.

Boado A, López-Sanromán FJ. Prevalence and characteristics of osteochondrosis in 309 Spanish Purebred horses. *Vet J* [Internet]. 2016;207:112–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.09.024>