Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Medicina Veterinaria
Unidad de Posgrado

Diagnóstico radiográfico de la ruptura del ligamento cruzado craneal en caninos mediante el Test de compresión tibial

TRABAJO ACADÉMICO

Para optar el Título de Médico Veterinario Especialista en Animales de Compañía

AUTOR

Diego DÍAZ COAHILA

ASESOR

Ysaac CHIPAYO GONZALES

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Díaz, D. Diagnóstico radiográfico de la ruptura del ligamento cruzado craneal en caninos mediante el Test de compresión tibial [Trabajo Académico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Unidad de Posgrado; 2019.

HOJA DE METADATOS

Código de Orcid autor : Diego Diaz Coahila 0000-0001-5570-5874

Código de Orcid asesor : Ysaac Chipayo Gonzales 0000-0001-7652-532X

DNI autor : 07521315

Grupo de Investigación : En cirugía, anestesiología, imagenología, neurología, y medicina interna.

No fue financiada

Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación (UNMSM FMV Clínica de animales menores). Debe incluir localidades y coordenadas geográficas.

El estudio se realizó en el distrito de San Borja, ciudad de Lima, provincia y departamento del mismo nombre, con coordenadas geográficas: Latitud sur: 12°4´53´´ y Longitud Oeste: 76°59´15´´.

Año o rango de años que la investigación abarco: 2017 - 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA
Facultad de Medicina Veterinaria
UNIDAD DE POSGRADO

TRABAJO ACADÉMICO PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ESPECIALISTA EN ANIMALES DE COMPAÑÍA

En el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, siendo las 13:00 horas del día viernes 24 de mayo del 2019, el Jurado Ad-Hoc designado para llevar acabo la evaluación y siendo presidido por la profesora Mg. Jaqueline Cahua Ugarte (Presidenta) y conformado por los siguientes miembros docentes: Mg. Miluska Navarrete Zamora, Mg. José Luis Picón Ingunza, M.V. Esp. Ysaac Chipayo Gonzales (**Asesor**); se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo Académico:

"Diagnóstico radiográfico de la ruptura del ligamento cruzado craneal en caninos mediante el Test de compresión tibial", presentado por el:

M.V. DIEGO DÍAZ COAHILA

Luego de sustentar el Trabajo Académico para obtener el Título de Médico Veterinario Especialista en Animales de Compañía y absolver satisfactoriamente las preguntas y observaciones del Jurado y el público asistente obtuvo la calificación de: **_EXCELENTE (19) DIECINUEVE _____**

A continuación, el Jurado por intermedio de su Presidenta informo a la Unidad de Posgrado para que proponga el otorgamiento del **Título de Médico Veterinario Especialista Animales de Compañía por la modalidad de Trabajo Académico al** M.V. Diego Díaz Coahila, ante el Consejo de Facultad.

Siendo las 14:30 horas del día viernes 24 de mayo de 2019, se dio por concluido el acto académico y el Jurado procedió a suscribir la presente Acta.

.....
Mg. Jaqueline Cahua Ugarte (P.A.T.C)
Presidenta

.....
Mg. Miluska Beatriz Navarrete Zamora
Miembro (P.A.T.C)

.....
Mg. José Luis Picón Ingunza
Miembro (Externo)

.....
M.V. Esp. Ysaac Chipayo Gonzales (P.A.T.P)
Miembro (Asesor)

.....
Dr. César Manuel Gavidia Chucán (P.P.D.E.)
Director de la Unidad de Posgrado
UNMSM

Av. Circunvalación Cdra. 28 s/n, San Borja. Lima 41, PERU. Apartado 03-5137
Telf. 435-3354 Anexo 219. Fax 436-1027. E-mail d170028@unmsm.edu.pe

ÍNDICE

Pág.

AGRADECIMIENTOS……... 2

LISTA DE FIGURAS…….. 3

RESUMEN……... 4

ABSTRACT……. 5

I. INTRODUCCIÓN……. 6

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA…… 8

2.1.1. Anatomía de la rodilla…….…... 8

2.1.2. Articulación femorotibial……...… 8

2.1.3. Articulación femoropatelar…….……...… 9

2.1.4. Ligamento cruzado craneal…….……...… 9

2.1.5. Anatomía radiográfica de la articulación de la rodilla…….……..… 10

2.1.6. Imagen radiográfica anteroposterior de la rodilla canina…..……..… 10

2.1.7. Imagen radiográfica mediolateral de la rodilla canina……..… 11

2.1.8. Ruptura de ligamento cruzado craneal…….……..… 12

2.1.9. Diagnóstico de la ruptura de ligamento cruzado craneal……... 13

2.1.10. Prueba de cajón……..…… 13

2.1.11. Test de compresión tibial……...…… 13

III. MATERIALES Y MÉTODOS……..…… 16

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN...…….....… 21

V. CONCLUSIÓN…..……..… 24

VI. BIBLIOGRAFÍA…… 25

AGRADECIMIENTOS

A mi amada esposa Ivy, y a mis hijas Sofía y Leonor.

A mi señor padre, Diego Díaz Gómez, por sus enseñanzas.

A mis amigos Ysaac Chipayo, Carlos Huerta y Juan Olazábal, por su apoyo en el desarrollo del presente trabajo.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Test de compresión tibial…… 14

Figura 2. Obtención de radiografías laterales pareadas neutral y en compresión tibial…… 15

Figura 3. Vista mediolateral paciente 1…… 17

Figura 4.Vista mediolateral realizando el test de compresión tibial paciente 1…. 17

Figura 5. Vista mediolateral paciente 2……. 19

Figura 6.Vista mediolateral realizando el test de compresión tibial paciente 2…. 19

Figura 7. Vista mediolateral paciente 3…….. 20

Figura 8.Vista mediolateral realizando el test de compresión tibial paciente 3…. 20

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aplicación de fuerzas de estrés mecánico durante la toma de imágenes radiográficas medio laterales de la rodilla de pacientes afectados con ruptura de ligamento cruzado craneal para evidenciar la inestabilidad articular al producirse el desplazamiento craneal de la tibia con relación al fémur. Para esto se evaluó tres pacientes caninos con diagnostico presuntivo de ruptura de ligamento cruzado que fueron sometidos a un examen radiológico para obtener imágenes mediolaterales simples, y luego se repitieron las tomas radigráficas aplicando el Test de compresión tibial. Los resultados muestran que mientras las imágenes radiográficas mediolaterales simples de rodilla no revelan un desplazamiento notorio de la tibia con relación al fémur, las imágenes en las que se realizó el Test de compresión tibial mostraron un notorio desplazamiento de la tibia hacia craneal. Los resultados permiten concluir que la aplicación del Test de compresión tibial durante la obtención de imágenes radiográficas mediolaterales de rodilla de pacientes afectados con ruptura de ligamento cruzado craneal permite incrementar la capacidad diagnostica de la radiografía simple al demostrar la inestabilidad articular.

Palabras clave: ruptura de ligamento cruzado craneal, inestabilidad articular, test de compresión tibial.

ABSTRACT

The aim of this study was to demonstrate that the stress forces applicate to the stifle during the X ray exam allows to demonstrate the articular instability in The rupture of the cranial cruciate ligament. Three dogs were submitted to an X ray exam to take simple mediolateral views of the stifle affected with cranial cruciate ligament rupture and another image in the same position with the tibial compression test. The simple images didn´t demonstrate the tibial cranial dislocation while the mediolateral views with the tibial compression test demonstrated the tibial displacement. These results aloud to conclude that the application of the tibial compression test increase the diagnostic effectivity of the X ray exam in the cranial cruciate ligament patient.

Keywords: cranial cruciate ligament rupture, joint instability, tibial compression test.

I. INTRODUCCIÓN

La Ruptura del ligamento cruzado craneal (RLCCr) es una lesión comúnmente diagnosticada en caninos y genera un grado importante de inestabilidad de la articulación de la rodilla, lo que permite el desplazamiento craneal de la tibia con relación al fémur (Houlton *et al*., 2006).

El diagnóstico clínico suele realizarse al evaluar el movimiento anormal de la tibia mediante la Prueba de cajón y el Test de compresión tibial. Sin embargo, en algunas ocasiones los resultados pueden no ser concluyentes, por lo que se recomienda la obtención de imágenes de apoyo diagnóstico.

La estructura del LCCr no es visible en las imágenes radiográficas convencionales y el desplazamiento de la tibia no siempre se evidencia en las imágenes tomadas en posición estándar, por lo que se recomiendan exámenes más avanzados, como la resonancia magnética, que resultan poco prácticos en nuestro medio por su elevado costo y por la poca disposición de los centros de diagnóstico a recibir pacientes caninos. Sin

embargo, la aplicación de estrés mecánico en las zonas articulares con daño del ligamento puede evidenciar de manera clara la disfunción de dicho ligamento al permitir el desplazamiento anormal de las estructuras óseas.

En nuestro medio resulta muy importante el desarrollo de técnicas auxiliares de diagnóstico de las patologías radiográficas que resulten útiles para la clínica diaria. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la utilidad del Test de compresión tibial aplicado durante la toma de imágenes radiográficas mediolateral estándar de la rodilla para evidenciar de manera clara el desplazamiento craneal de la tibia con relación al fémur en los casos de RLCCr.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 ANATOMÍA DE LA RODILLA

La articulación femoro-tibio-rotuliana es una articulación sinovial alternativa, compuesta, incongruente e incompleta, formada por las siguientes dos secciones: la articulación femorotibial, que se establece entre el fémur y la tibia, y la articulación femoropatelar, entre el fémur y la patela. Estas dos articulaciones son interdependientes, dado que la patela se encuentra unida a la tibia con firmeza por medio del tendón patelar, por lo que cualquier movimiento realizado entre la tibia y el fémur también se produce entre la patela y el fémur. La rodilla se encuentra rodeada por una cápsula articular y diferentes estructuras ligamentarias que le dan soporte y estabilidada la articulación durante el movimiento mecánico de locomoción (König y Liebich, 2004; Evans, 1993).

2.1.1 Articulación femorotibial

La articulación femorotibial es una articulación incongruente, en la que los fuertemente encorvados cóndilos se enfrentan con la superficie articular proximal de la tibia. Dicha incongruencia se corrige en mayor medida por la presencia de un par de piezas semilunares de fibrocartílago,llamados meniscos,que rellenan el intersticio,

participan en la estabilidad de la articulación y amortiguanpresiones. Los principales movimientos de dicha extensión son de extensión y de flexión (König y Liebich, 2004; Sandoval, 1998).

2.1.2 Articulación femoropatelar

Constituida por la tróclea del fémur y la superficie articular de la patela. El movimiento de esta articulación depende del movimiento de la articulación femorotibial, realizándose de forma simultánea. La patela es considerada el hueso sesamoideo más grande del cuerpo y se encuentra contenido dentro del tendón de inserción del músculo cuádriceps femoral. Por ello, el segmento de tendón que envuelve a la patela,y va hasta su inserción en la tuberosidad tibial, se le denomina ligamento patelar (Evans, 1993; Nickel *et al*, 1985).

2.1.3 Ligamento Cruzado Craneal (LCCr)

Junto a los meniscos y ligamentos meniscales, la estabilidad de la articulación femorotibial se perfecciona con los ligamentos cruzados de la rodilla y con los ligamentos colaterales. El ligamento cruzado craneal (LCCr) se origina en el aspecto axial del cóndilo lateral del fémur y se extiende en diagonal a través del espacio articular hasta el área intercondilar craneal de la meseta de la tibia (Muir, 2011; König y Liebich, 2004; Nickel *et al*, 1985). El ligamento cruzado craneal es lateral respecto a su congénere caudal y como su propio nombre indica, ambos ligamentos están cruzados uno respecto del otro; y aunque se encuentran en el espacio intraarticular, los dos están recubiertos por membrana sinovial, es decir, son intracapsulares (Sandoval, 1998; Evans, 1993).

El LCCr está dividido en dos grandes grupos de fibras que de acuerdo a su posición de inserción en el platillo tibial se denominan banda craneomedial y banda caudolateral. La banda craneomedial es ajustada durante todas las fases de extensión y flexión, mientras que la banda caudolateral es ajustada en extensión pero laxa en flexión (Fossum, 1999; Piermattei y Flo, 1999).

La función del ligamento cruzado craneal es estabilizar la rodilla. Limitala rotación interna de la tibia, el desplazamiento craneal de la tibia respecto del fémur y previene la hiperextensión de la articulación femorotibial. Los mecanorreceptores y terminales nerviosos aferentes actúan como un mecanismo propioceptivo para prevenir la extensión y flexión excesiva de la rodilla (Fossum, 1999).

2.2 ANATOMÍA RADIOGRÁFICA DE LA RODILLA

La evaluación radiográfica de la rodilla de los caninos utiliza de manera convencional dos tomas radiográficas: una toma anteroposterior y una toma mediolateral, aunque de manera similar a lo que ocurre en otras estructuras anatómicas se pueden realizar otras imágenes oblicuas para buscar evidenciar alguna lesión en particular.

2.2.1 Imagen radiográfica anteroposterior de la rodilla canina

En la imagen anteroposterior de la rodilla canina se observa desde craneal la llegada de la imagen del hueso fémur en la que se evidencia la zona diafisiaria que se reconoce por una clara definición del hueso cortical, esta región termina en la región metafisiaria donde las corticales poco a poco se hacen mucho menos notorias. En los animales jóvenes debajo de la metáfisis se nota la estructura fisiaria distal del fémur que representa la línea de cartílago de crecimiento. Esta zona fisiaria se observa como una línea radiolúcida (es decir, oscura) en la estructura ósea. Debido a la forma y duplicidad de los cóndilos se observa como una imagen ondulada que comúnmente es llamada en forma de concha marina. Finalmente la porción femoral distal termina en una región ósea epifisiaria condilar que articula con la tibia (Thrall, 2013; Schebitz y Wilkens, 1994).

En el centro de la estructura femoral distal se observa una imagen radiopaca de características óseas que representa a la patela que debe encontrarse de manera normal dentro de la corredera troclear femoral. El hueso tibial se observa en ventral y se observa con una doble estructura casi convexa que recibe a los cóndilos femorales. El hueso tibial presenta también una región epifisiaria articular, una porción metafisiaria de hueso esponjoso con muy poca presencia de hueso cortical y una diáfisis de hueso cortical. En los animales jóvenes se puede observar una línea fisiaria compleja que forma un ángulo de casi 90 grados y se puede separar en la fisis del platillo tibial y la fisis de la cresta tibial. (Thrall, 2013; Schebitz y Wilkens, 1994).

La zona que separa a la estructura femoralde la tibial se observa como una delgada línea radiolúcida de separación. En esta línea, denominada bostezo articular, es donde se encuentran ubicadas estructuras de tejido blando como el cartílago articular femoral y tibial, meniscos y estructuras ligamentarias, que no pueden ser visualizadas individualmente por ser radiolúcidas (Thrall, 2013; Schebitz y Wilkens, 1994).

2.2.2 Imagen radiográfica medio lateral de la rodilla canina

En la imagen medio lateral se observa el hueso fémur que llega de dorsal hacia ventral, de manera similar a lo mencionado anteriormente se pueden diferenciar las estructuras diafisiarias, metafisiarias, fisiarias y epifisiarias del fémur, además se puede notar la forma ligeramente curvada del hueso fémur en distal. La imagen de la patela se evidencia normalmente encima de la estructura diafisiaria y metafisiaria distal. Se observa la presencia de dos huesos sesamoideos en la región caudal del fémur, que se encuentran formando parte de los tendones de origen del músculo Gastrocnemio. Además se suele observar un pequeño hueso sesamoideo en la posición caudal del platillo tibial llamado sesamoideo del poplíteo (Thrall, 2013; Houlton*et al*., 2006).

En distal se puede observar a la tibia y al peroné. El platillo tibial se debe observar en íntima relación con los cóndilos femorales. Cuando la placa se obtiene correctamente alineada y de observan los dos cóndilos femorales como si fuera solo uno, la estructura de la eminencia media, que se observa como una ligera elevación ósea en el centro del platillo tibial, debería estar en relación con el centro de los cóndilos femorales. Además, si se prolonga una línea imaginaria a lo largo del borde caudal del peroné esta línea debería parar por el borde caudal de los cóndilos femorales. En la vista medio lateral de la tibia en animales jóvenes se aprecia la línea fisiaria en el segmento del platillo tibial y la cresta femoral (Thrall, 2013; Houlton*et al*., 2006).

2.3 RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL

La ruptura del ligamento cruzado es una patología ortopédica común en perros (Wilke *et al*., 2005). Usualmente se pensaba que el ligamento cruzado craneal se podía lesionar en los movimientos de hiperextensión de la articulación femorotibial, como en el caso de que el paciente durante su caminar o correr meta el pie en un agujero y continúe su desplazamiento, o de manera similar a lo que ocurre en humanos mediante un movimiento exacerbado de rotación medial de la tibia, cuando el paciente se desplaza corriendo y realiza un giro brusco apoyado sobre una de sus pies. Sin embargo, en la actualidad se considera que la ruptura del LCCr se produce como resultado de un evento de inestabilidad e inflamación crónica de la articulación debido a la anormalidad anatómica de la articulación que se basa en un ángulo incrementado del platillo tibial, lo que predispone a que en cada apoyo realizado por el paciente se produzcan fuerzas de desplazamiento hacia caudal del fémur sobre el plano inclinado del platillo tibial (Muir, 2011; Sánchez-Valverde, 1997).

2.4. DIAGNÓSTICO DE LA RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO CRANEAL

Diferentes técnicas están disponibles para el diagnóstico de la ruptura LCCr, las técnicas de examen físico y radiográfico se utilizan comúnmente (Fischer, 2014; Castaneda *et al*., 2018). Para evaluar esta ruptura, dos pruebas son las más utilizadas en la práctica veterinaria: la Prueba de cajón y el Test de compresión tibial.

2.3.1 Prueba de cajón

La prueba de cajón es el medio de diagnóstico clásico de la lesión del LCCr. En medicina humana y veterinaria. Se basa en lograr el desplazamiento craneal de la tibia con relación al fémur, en medicina humana el operario se coloca delante de la tibia del paciente y al traccionarla apoyando peso sobre el fémur se logra un movimiento similar al que se vería cuando se abre un cajón de un mueble. Para la realización de la prueba en medicina veterinaria el operario sostiene con la mano derecha el fémur apoyado en las estructuras condilares, mientras que con la mano izquierda sostiene la tibia apoyado en los segmentos lateral y medial del platillo tibial. Una vez posicionado, la prueba consiste en traccionar la tibia hacia craneal evitando los movimientos de rotación medial o lateral que pueden llevar a diagnósticos falsos positivos (Fossum, 1999).

2.3.2 Test de compresión tibial

El test de compresión tibial es una técnica alternativa para el diagnóstico de la RLCCr muy usada en medicina veterinaria. Se basa en la hiperflexión de la articulación del tarso logrando tensar y traccionar al músculo Gastrocnemio que se origina en la porción caudal del fémur y se inserta en el hueso calcáneo, por lo que no se toca la tibia(Figura 1). De esta manera al ser traccionado durante la hiperflexión tarsal, la fuerza aplicada por el músculo Gastrocnemio logra que la tibia sea comprimida entre los cóndilos femorales y el tarso, logrando demostrar la inestabilidad y el desplazamiento craneal de la tibia en relación al fémur si la estructura del LCCr se encuentra lesionada. Para el desarrollo de la técnica el operario sostiene con la mano izquierda el pie del miembro evaluado a la altura de los huesos metatarsianos y genera una hiperflexión del tarso mientras que con la mano derecha sostiene levemente la articulación de la rodilla flexionada en ángulo recto, evaluando si existe o no el desplazamiento hacia craneal de

la tibia en relación al fémur (Figura 2) (Muir, 2011; Fossum, 2009; Sánchez-Valverde, 1997).



Figura 1. Test de compresión tibial

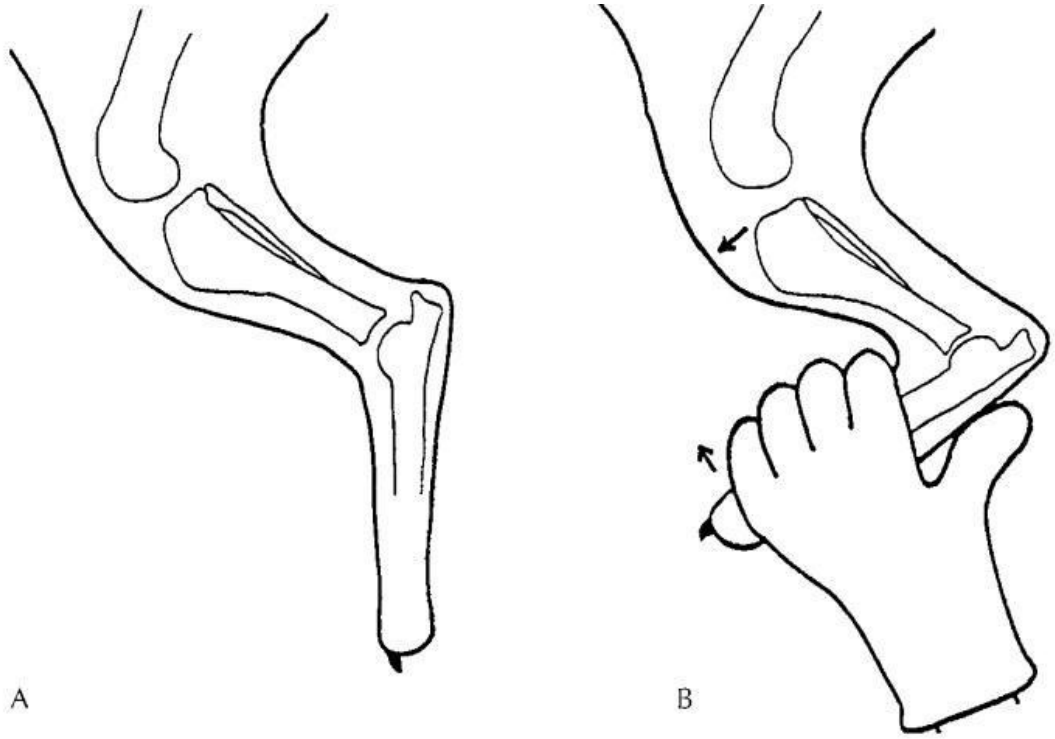


Figura 2.Obtención de radiografías laterales pareadas (neutral y en compresión tibial).

Si el ligamento cruzado craneal está roto, la meseta tibial se deslizará cranealmente en relación con el fémur distal (flechas negras) por la contracción de los músculos Gastrocnemios (Flecha blanca recta) cuando la articulación del tarso está flexionada al máximo (flecha blanca curvada) (Figura 1) (Muir, 2011).

La proyección radiográfica lateral estándar se obtiene con la articulación en 90° de flexión (posición estándar). Mientras se mantiene el ángulo de flexión, la articulación del tarso se flexiona al máximo mediante presión manual, y se obtiene una segunda radiografía (posición de compresión tibial) (Muir, 2011).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la sección de Radiología, se trabajó con pacientes que se presentaron para la toma de la imagen radiográfica.

Se evaluaron los casos de tres pacientes caninos que se describe a continuación:

PACIENTE 1

Canino de ocho años de edad, raza Yorkshire, sexo macho. Desde haceuna semana presenta cojera del miembro posterior izquierdo, los propietarios lo traen a consulta para evitar que empeore.

Historia clínica

A la evaluación del desplazamiento del paciente se observa una clara cojera del miembro posterior izquierdo; a la palpación del miembro afectado la articulación de la rodilla se

encuentra ligeramente aumentada de volumen, aparentemente no dolorosa durante el examen clínico. El médico veterinario tratante no detecta inestabilidad en la articulación.

Imágenes obtenidas

En la figura 3, se presenta la imagen medio lateral estándar de la articulación femorotibiorotuliana del miembro posterior izquierdo del paciente 1. Se observan los cóndilos femorales superpuestos, cuyo centro se encuentra muy próximo a la estructura de la eminencia media del platillo tibial por lo que no se evidencia desplazamientos anormales de las estructuras óseas. Se observa también un aumento de densidad de los contornos articulares craneal y caudal. No se evidencia sospechas de RLCCr.

En la figura 4, la imagen medio lateral realizando el Test de compresión tibial. Imagen radiográfica medio lateral de la articulación femorotibiorotuliana del miembro posterior izquierdo del paciente 1 realizando la prueba de compresión tibial. Nótese el desplazamiento caudal de los cóndilos en relación a la eminencia media del platillo tibial, produciéndose una subluxación condilar evidente, evidenciando la inestabilidad articular durante el apoyo de fuerzas, produciendo el signo radiológico evidente de una RLCCr.



Figura 3. Imagen mediolateral estándar



Figura 4. Imagen mediolateral realizando el Test de compresión tibial

PACIENTE 2

Canino de diez años de edad, raza Beagle, sexo macho. La propietaria menciona que su mascota comenzó a cojear de un momento a otro y la cojera se da en el miembro posterior izquierdo.

Historia clínica

A la palpación se encuentra la articulación femorotibiopatelar, levemente aumentada en volumen, la patela en posición normal dentro de su corredera, al realizar la Prueba de cajón anterior se pudo observar un movimiento ligeramente desplazante pero no concluyente de la tibia hacia craneal. Se solicita el examen radiográfico para confirmar el desplazamiento y lograr el diagnóstico.

Imágenes obtenidas

En la figura 5, imagen radiográfica mediolateral estándar de articulación femorotibiopatelar izquierda del paciente 2. Se observa un aumento de densidad y volumen del espacio articular. Se observa un aparente foco de mineralización en la imagen del tendón patelar. Se observa una zona radiolúcida de forma triangular en el área craneal de la rodilla y caudal al ligamento patelar, imagen producida por el cambio de densidad abrupto entre el lumen articular y la zona del pad de grasa infrapatelar. Se mantiene aparentemente el contacto entre el plato tibial y los cóndilos femorales sin observar desplazamiento del fémur en relación a la tibia; no evidenciando la lesión del ligamento cruzado.

En la Figura 6, la vista mediolateral con el Test de compresión tibial del paciente 2. Se observa desplazamiento de los cóndilos del fémur hacia caudal, produciéndose una subluxación entre fémur y tibia evidenciando claramente la disfunción del ligamento cruzado craneal.





Figura 5, imagen radiográfica mediolateral estándar de articulación femorotibiopatelar del paciente 2

Figura 6. Vista mediolateral con el Test de compresión tibial del paciente 2

PACIENTE 3

Canino de diez años de edad, raza Labrador, sexo hembra. Desde hace aproximadamente cuatro días presenta cojera del miembro posterior derecho.

Historia clínica

A la palpación la articulación de la rodilla se encuentra ligeramente aumentada de volumen, no dolorosa durante el examen. La evaluación clínica no da un resultado concluyente.

Imágenes obtenidas

En la figura 7, vista mediolateral estándar de la articulación femorotibiorotuliana derecha del paciente 3. Se observa un incremento de densidad a nivel de la articulación cranealmente. También se observa el centro de los cóndilos del fémur están ubicados en estrecha relación con la eminencia intercondilar del plato tibial. No se observa desplazamiento evidente entre fémur y tibia por lo que no se puede determinar la lesión del ligamento cruzado craneal.

En la figura 8, Vista mediolateral con el Test de compresion tibial, de la articulación femorotibiorotuliana del miembro posterior derecho del paciente 3. Se observa de manera evidente el desplazamiento de los cóndilos del femur hacia caudal, y el desplazamiento

craneal de la estructura de la eminencia media, mostrando claramente la inestabilidad articular y la subluxacion femorotibial evidenciando la disfunción del LCCr.



Figura 7. Vista mediolateral estándar de la articulación femorotibia rotuliana derecho del paciente 3



Figura 8. Vista mediolateral con el test de compresion tibial, de la articulacion femoro tibia rotuliana del miembro posterior derecho del paciente 3

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ruptura del ligamento cruzado craneal es una lesión común en perros y es generalmente diagnosticada por el examen físico (De Rooster*et al*., 1998) complementado por la evaluación radiográfica simple de la estructura de la rodilla. Dos pruebas de evaluación física clásicas se suelen utilizar en el diagnóstico para demostrar la lesión del LCCr, en primer lugar la prueba de cajón que requiere la manipulación directa de la porción distal del fémur y de la porción craneal de la tibia por el operario y en segundo lugar el Test de compresión tibial que utiliza la fuerza anatómica normal del músculo Gastrocnemio sobre la articulación de la rodilla al hiperflexionar el tarso, que es una región anatómica lejana a la región de la rodilla a ser evaluada. Ambos estresan la articulación tensionando al ligamento cruzado craneal intentando lograr el desplazamiento craneal de la tibia en relación al fémur, algo que en condiciones normales el LCCr evita pero que puede resultar evidente en casos de ruptura de ligamento cruzado.

En pacientes con ruptura ligamento cruzado craneal crónica, parcial o cuando los operarios no están aún habituados a evaluar correctamente la articulación de la rodilla, el diagnóstico de la RLCCr puede ser difícil de diagnosticar por los test clásicos antes mencionados (Kennedy y Fowler, 1971, Torzilli*et al*., 1984, Robins 1990). Una

combinación de test biomecánicos manuales y radiológicos ha sido bastante recomendado para el diagnóstico clínico de la lesión del ligamento cruzado craneal en humanos (Torzilli*et al*., 1984).

La obtención de placas radiográficas simples sin estrés articular puede originar un falso negativo en el examen dado que la estructura del LCCr en si no es evidenciable radiográficamente, mientras que con la aplicación de estrés biomecánico en la articulación se logra de manera similar a lo reportado en humanos, la evidencia de la falla funcional del LCCr al producirse el desplazamiento de las estructurasóseas componentes de la articulación de la rodilla. La evaluación directa de la estructura del ligamento cruzado se basa en realizar pruebas de imágenes avanzadas que permitan la visualización directa de la estructura ligamentaria, como la resonancia magnética (Muir, 2011). Al ser pruebas lejanas a nuestra realidad veterinaria, tanto por costos como por la dificultad de encontrar centros de diagnóstico por imágenes que estén dispuestos a colaborar con las veterinarias, la posibilidad de lograr el diagnostico haciendo uso de las radiografías simples resulta de gran importancia (Piermatei, 1999)

Para la realización de la prueba de compresión tibial durante el examen radiográfico (Henderson y Milton 1978), el animal se coloca en decúbito lateral con el miembro afectado sobre la mesa de radiología y la articulación de la rodilla se mantiene en un ángulo de 90° mientras se realiza la hiperflexión del tarso del miembro afectado, dejando la zona de la rodilla libre para su evaluación radiológica y evitando la exposición innecesaria del radiólogo durante la obtención de la radiografía de rodilla.

El ligamento cruzado craneal canino está formado por un haz craneomedial y un caudolateral; el primero está bajo tensión durante todo el rango de movimiento de la articulación, mientras que el segundo se relaja cuando la articulación se flexiona

(Amoczky y Marshall, 1977). Estas características pueden tener un efecto en los casos de ruptura parcial del LCCr. En la extensión completa, se podría dar un resultado falso negativo si solo se ha roto el haz craneomedial del ligamento, porque el haz caudolateral puede enmascarar la inestabilidad. Sin embargo, en flexión, el haz caudal del LCCcr siempre estará relajado, independientemente del estado del haz craneal. Como resultado, se recomienda la evaluación articulación flexionada.

Las imágenes radiográficas de los pacientes 1 y 3 muestran las estructuras óseas en su correcta posición durante la evaluación inicial no estresada, sin embargo en las imágenes obtenidas con la realización del test de compresión tibial se evidencia un notorio desplazamiento de la tibia hacia craneal en relación al fémur como producto del estrés mecánico compresivo, evidenciando la disfunción del ligamento cruzado craneal. En el paciente 2, la imagen inicial muestra una ligera sospecha de desplazamiento pero que puede no ser notada por operarios poco especializados, sin embargo, en la imagen bajo el test de compresión tibial el desplazamiento de la estructura tibial resulta evidente que permite visualizar el desplazamiento aun por operarios poco especializados.

En la toma realizada con el Test de compresión tibial se observan cambios en la posición anatómica de la articulación femorotibiarotuliana. Existe un desplazamiento de la tibia hacia craneal con respecto al fémur, asimismo se observa en forma clara como los cóndilos del fémur se desplazan hacia caudoventral con respecto a la tibia, dando la impresión de formar un nivel o "grada" y situándose por debajo del platillo tibial y de la eminencia intercondilar. En el paciente 3 también se observa como los huesos sesamoideos del músculo poplíteo se desplazan hacia ventral, lo que también es diagnóstico de ruptura de ligamento cruzado craneal (Muir, 2011).

Nuestros resultados muestran que el diagnóstico radiológico de la ruptura de ligamento cruzado craneal en las toma radiográficas mediolaterales estándar puede ser difícil y engañoso ya que puede mostrar una aparentemente correcta posición del platillo tibial con respecto a los cóndilosdel fémur, lo que da un diagnostico falso negativo a ruptura de ligamento cruzado craneal (Thrall, 2013; Houlton, Cook, Innes y Langley-Hobbs, 2006, Piermatei, 1999). Sin embargo, en la toma radiográfica realizando el test de compresión tibial donde la articulación se somete a estrés mecánico, se puede observar el desplazamientohacia caudal de los cóndilos por efecto de la fuerza de compresión de los músculos Gastrocnemios (Muir, 2011; Houlton, Cook, Innes y Langley-Hobbs, 2006).

IV. CONCLUSIÓN

Se concluye que la aplicación del Test de compresión tibial durante la obtención de placas radiográficas mediolaterales de la articulación de la rodilla con diagnóstico probable de ruptura de ligamento cruzado anterior, evidencia el desplazamiento craneal de la tibia con relación al fémur, lo que permite diagnosticar la ruptura por imágenes.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. ***Castaneda K, Hudson C, Beale B. 2018.*** Ex vivo preliminary investigation of radiographic quantitative assessment of cranial tibial displacement at varying degrees of canine stifle flexion with or without an intact cranial cruciate ligament. Veterinary Research 14:270. https://doi.org/10.1186/s12917-018-1599-5.
2. ***De Rooster H, Van Ryssen B, van Bree H. 1998.*** Diagnosis of cranial cruciate ligament injuries in dogs by tibial compression radiography. *Vet Rec*; 142:366-368.
3. ***Evans H. 1993.*** Miller´s Anatomy of the dog. 3ª ed. WB Saunders Company. Filadelfia. pp. 246-252.
4. ***Fischer Wiethuchter C. 2014.*** Ruptura del ligamento cruzado craneal en perros. Rev CES MedZootec. Vol 9(2):324-337.
5. ***Fossum T. 1999.*** Cirugía en pequeños animales. Ed.Intermédica. Buenos Aires, Argentina. pp. 951 – 1065.
6. ***Henderson RA, Milton JL. 1978.*** The tibial compression mechanism: a diagnostic aid in stifle injuries. *J Am Anim. Hosp Assoc*; 14:474-479.
7. ***Houlton J, Cook J, Innes J, Langley-Hobbs S. 2006.*** Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Disorders. British Small Animal Veterinary Association. England. 357-362.

8. ***Kennedy JC, Fowler PJ. 1971.*** Medial and anterior instability of the knee. *J Bone Joint Surg (A)* 53-A:1257-1270.
9. ***König H, Liebich, H. 2004.*** Anatomía de los animales domésticos. Ed Médica Panamericana SA. Buenos Aires, Argentina. pp 227-233.
10. ***Muir P. 2011.*** Avances en el ligamento cruzado anterior canino. Ed. Multimédica Ediciones Veterinarias. Barcelona, España. 350 p.
11. ***Nickel R, Schummer A, Seiferle E, Wilkens H, Wille K-H, Frewein J. 1985.*** The anatomy of the domestic animals. Vol. 1. The locomotor system of the domestic mammals. Ed. Verlog Paul Parey, Berlín. pp: 204-208.
12. ***Piermattei D, Flo G. 1999.*** Manual de ortopedia y reparación de fracturas de pequeños animales. 3ed. Interamericana McGraw Hill. Madrid, España.
13. ***Robins GM. 1990.*** The canine stifle. Anatomy, function and kinesiology. In: Whittick WG, ed. *Canine Orthopaedics.* Philadelpia: Lea and Febiger; 693-702.
14. ***Sánchez-Valverde M. 1997.*** Articulación de la rodilla. En: Traumatología y ortopedia de pequeños animales. Ed. Interamericana McGraw Hill, México DF.
15. ***Sandoval J. 1998.*** Tratado de anatomía veterinaria. Tomo II: Aparato locomotor. 3ª edición. Ed. José Sandoval Juárez. León. pp: 209-212.
16. ***Schebitz H, Wilkens H. 1994.*** Atlas de anatomia radiográfica canina y felina. Grass Iatros Ediciones. Bogotá. Colombia.
17. ***Torzilli PA, Greenberg RL, Hood RW, et al. 1984.*** Measurement of anterior-posterior motion of the knee ininjured patients using a biomechanical stress technique. *J Bone Joint Surg (Am)*. 66-A: 1438-1442.
18. ***Thrall D. 2013.*** Textbook of veterinary diagnostic radiology. 6th edition. Elsevier Saunders.