



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

VALORACIÓN DEL TENDÓN BICIPITAL EN CANINOS DE LAS RAZAS
PASTOR ALEMÁN, GOLDEN RETRIEVER Y LABRADOR RETRIEVER, POR
MEDIO DE LA ECOGRAFÍA EN LA CLÍNICA DOGTOR'S CAT

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

Profesor guía

Dr. Renán Patricio Mena Pérez.

Autor

Jhonny Fernando Villa Chalán.

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Dr. Renán Patricio Mena Pérez.

CI. 040122803-6

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Dra. María Graciela Estrada.

CI. 1713108551

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Jhonny Fernando Villa Chalán

CI. 200008326-7

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Renán Mena, quien desde un inicio me ha guiado con sus conocimientos, para lograr la ejecución y cumplimiento del estudio.

A los Doctores Esteban Mier y Natalia Izurieta que además de haber facilitado desde un inicio la ejecución de este estudio, se han convertido en amigos y una fuente de inspiración a seguir, inculcándome el compromiso, respeto y amor por las pequeñas especies, demostrándome lo bella e interesante que es la medicina veterinaria.

A todo el equipo médico de la clínica veterinaria Dogtor's Cat, Cristian Giraldo, María Cristina Rodríguez, Carla Rengel, Fernanda Hernández, Emilio Armendariz, José Luis Izurieta, Héctor Orbe, Pamela Noboa, María José Arias y Pamela Guzmán que más que un equipo es una familia, quienes me han brindado apoyo y conocimientos en todo momento.

DEDICATORIA

A mis padres Ángel Villa y Mercy Chalán y hermanos María Alexandra y Ángel David quienes me han brindado su apoyo incondicional durante todo este tiempo con la única finalidad de cumplir mis objetivos.

A los Doctores Javier Rodríguez, José Julián Zuñiga y Tatiana Arias, quienes fueron los que despertaron en mí la pasión por la ecografía, al tener la paciencia necesaria para lograr comprender sus experiencias.

RESUMEN

En estudios ecográficos previos del tendón bicipital se concluyó que existe una diferencia significativa al comparar el grosor del tendón de caninos normales con los caninos que presentan claudicación del miembro torácico, indicando la importancia de conocer los rangos normales del tendón bicipital, al ser este parte de la estabilidad de la articulación escapulohumeral. Por otro lado, se ha determinado que las fuerzas mecánicas a las que se someten las distintas estructuras articulares varían de una raza a otra, debido a la gran variabilidad en la conformación de cada raza; esto hace que sea necesario un estudio detallado del grosor del tendón normal entre las distintas razas. El objetivo de este estudio es valorar las características del tendón bicipital en caninos de la raza Retriever y Pastor Alemán de 5 a 10 años, con pesos entre 30 y 40 kg clínicamente sanos, con el uso de la ecografía en la clínica veterinaria Dogtor's Cat. En total se evaluaron a 34 caninos (17 Retriever y 17 Pastores Alemanes); previo a la evaluación ecográfica del tendón bicipital, se realizó una evaluación clínica y ortopédica detallada en cada individuo, excluyendo a todos aquellos que presentaban algún tipo de alteración ortopédica. Con esto se determinó que el rango del grosor del tendón bicipital para la raza Retriever y Pastor alemán es de 0,33-0,36 cm y de 0,36-0,39 cm respectivamente; pese a la variación identificada, se concluyó que esta no es significativa ($t\text{-test} = 1,1$), por último, se identificó que existen alteraciones subclínicas (12%) como la tendinitis crónica (50%), tenosinovitis (37%) y ruptura parcial del tendón bicipital (13%) que el examen ortopédico no las identifica, pero pueden ser diagnosticadas por medio de la ecografía. En conclusión, el presente estudio se indica que no existe una diferencia estadística significativa en el grosor del tendón bicipital y su variación puede estar relacionada a la variabilidad del muestreo aleatorio, sin embargo los rangos obtenidos varían al ser comparados con los datos obtenidos en otros estudios similares. Además, se posiciona a la ecografía como una técnica diagnóstica precoz para las alteraciones de tejidos blandos.

Palabras clave: Ecografía, Tendón bicipital, Caninos, Retriever, Pastor Alemán.

ABSTRACT

In previous ultrasound studies of the biceps tendon it was concluded that there is a significant difference when comparing tendon thickness of normal canines with canines presenting claudication of the thoracic limb, which indicates the importance of knowing the normal ranges of the bicipital tendon, because it's part of the stability of the scapulohumeral joint. On the other hand, it has been determined that the mechanical forces of every articular structure vary from one breed to another, because to the great variability in the conformation of each breed; This is why it's necessary to make a detailed study of the thickness of the normal tendon between different breeds. The objective of this study is to evaluate the characteristics of the bicipital tendon in canines of the breed Retriever and German Shepherd from 5 to 10 years of age, with weight between 30 and 40 kg., clinically healthy, with the use of ultrasound in Dogtor's Cat veterinary. A total of 34 canines were evaluated (17 Retriever and 17 German Shepherds); Before the ultrasound an evaluation of the biceps tendon was made, a detailed clinical and orthopedic evaluation was performed in each individual, excluding all those who presented some type of orthopedic alteration. With this, it was determined that the bicipital tendon thickness range for the Retriever and German Shepherd breed is 0.33-0.36 cm and 0.36-0.39 cm respectively; despite the identified variation, it is not significant (T-test = 1,1); finally, subclinical alterations were found, (12%) were identified as chronic tendonitis, (50%) tenosynovitis, (37%) partial rupture of the biceps tendon, (13%) the orthopedic examination couldn't identify, but can be diagnosed by using ultrasound. In conclusion, the present study indicates that there is no significant statistical difference in the biceps tendon thickness, and its variation may be related to the variability of random sampling, however the ranges obtained vary when compared with data obtained in other similar studies. In addition, ultrasound should be positioned as an early diagnostic technique for soft tissue disorders.

Key words: Ultrasound, biceps tendon, Canines, Retriever, German Shepherd

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS	4
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	4
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	5
2.1 ANATOMÍA DEL HOMBRO	5
2.1.1 ESTRUCTURAS ÓSEAS	5
2.1.1.1 ESCÁPULA	5
2.1.1.2 HÚMERO	7
2.1.2 ESTRUCTURAS ARTICULARES	9
2.1.2.1 ARTICULACIONES SINOVIALES	9
2.1.2.2 LIGAMENTOS DEL HOMBRO	12
2.1.3 ESTRUCTURAS MUSCULARES	13
2.1.3.1 MÚSCULOS EXTRÍNSECOS DEL HOMBRO	13
2.1.3.2 MÚSCULOS INTRÍNSECOS DEL HOMBRO	15
2.2 BIOMECÁNICA	19
2.2.1 LA LOCOMOCIÓN	19
2.2.1.1 LA ZANCADA	19
2.2.1.2 EL GALOPE	20
2.2.1.3 ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO EN LA LOCOMOCIÓN	22
2.2.2 MOVIMIENTOS NO REPETITIVOS	23
2.3 ALTERACIONES DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL	24

2.3.1 OSTEOCONDritis DISECANTE DE LA CABEZA DEL HÚMERO	24
2.3.2 INESTABILIDAD DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL	26
2.3.3 TENOSINOVITIS BICIPITAL.....	27
2.3.4 TENDINOPATÍA SUPRAESPINOSA	27
2.3.5 TENDINOPATÍA MINERALIZANTE BICIPITAL	28
2.3.6 LUXACIÓN DEL TENDÓN BÍCEPS BRAQUIAL.....	28
2.3.7 RUPTURA DEL TENDÓN BÍCEPS BRAQUIAL.....	29
2.3.8 CONTRACTURA DEL MÚSCULO INFRAESPINOSO.....	29
2.4 PREDISPOSICIÓN RACIAL.....	30
2.5 FRECUENCIA DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL	31
2.5.1 ANÁLISIS SITUACIONAL EN EL EXTERIOR.....	31
2.5.2 ANÁLISIS SITUACIONAL A NIVEL NACIONAL	32
2.6 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DE LAS PATOLOGÍAS DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL	33
2.6.1 EXAMEN ORTOPÉDICO	34
2.6.1.1 OBSERVACIÓN INICIAL.....	34
2.6.1.2 LA MARCHA.....	34
2.6.1.3 EXAMINACIÓN ORTOPÉDICA.....	36
2.6.2 EXÁMENES RADIOGRÁFICOS	39
2.6.3 RESONANCIA MAGNÉTICA	39
2.6.4 ARTROSCOPIA	40
2.6.5 EL ULTRASONIDO	41

2.6.5.1 USO DEL ULTRASONIDO EN LA MEDICINA VETERINARIA.....	42
2.6.5.2 ANATOMÍA ECOGRÁFICA	43
2.6.5.3 EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO	46
2.6.5.4 HALLAZGOS ECOGRÁFICOS DEL TENDÓN BICIPITAL.....	51
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	56
3.1 UBICACIÓN.....	56
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	56
3.3 MATERIALES	57
3.3.1 EQUIPOS.....	57
3.3.2 INSUMOS MÉDICOS.....	57
3.3.3 MATERIALES DE OFICINA	58
3.4 METODOLOGÍA.....	58
3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	61
3.4.1 VARIABLES	62
3.4.2 HIPÓTESIS	62
3.4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	62
3.4.4.1 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.....	62
3.4.4.2 T TEST	62
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1. ANIMALES EVALUADOS.....	64
4.2 COMPORTAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS INVOLUCRADAS EN LOS PARÁMETROS EN ESTUDIO	65

4.3 ANÁLISIS DEL GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DE LAS RAZAS EN ESTUDIO	68
4.3.1 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA RETRIEVER.....	69
4.3.2 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA PASTOR ALEMÁN.....	70
4.4 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ESTÁNDAR DEL TENDÓN BICIPITAL DE LAS RAZAS EN ESTUDIO.....	71
4.4.1 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA RETRIEVER SIN ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS APARENTES.....	75
4.4.2 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA PASTOR ALEMÁN SIN ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS APARENTES.....	75
4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO T-TEST.....	77
4.5 ANÁLISIS DEL GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL CON FACTORES EXTERNOS COMO PESO, SEXO Y ALTURA A LA CRUZ.....	78
4.5.1 EL PESO	78
4.5.2 EI SEXO	79
4.5.3 ALTURA A LA CRUZ.....	80
4.5 ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS SUBCLÍNICAS DEL TENDÓN BICIPITAL Y COMPARACIÓN CON EL EXAMEN CLÍNICO ORTOPÉDICO.....	81
4.5.1 CASO 1.....	81
4.5.2 CASO 2.....	82

4.5.3 CASO 3.....	83
4.5.4 CASO 4.....	84
4.5.5 FRECUENCIAS DE LAS ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS.....	84
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1 CONCLUSIONES.....	88
5.2 RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS.....	91
ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Ángulos de movimiento del miembro torácico durante la locomoción.	23
Tabla 2	Puntuación de la claudicación.....	35
Tabla 3.	Registro de los datos obtenidos en el estudio.....	65
Tabla 4	Comparación entre el miembro torácico izquierdo y derecho	67
Tabla 5	Grosor del tendón bicipital según la raza.....	68
Tabla 6	Grosor del tendón bicipital según la raza.....	72
Tabla 7	Rango del grosor del tendón bicipital.....	74
Tabla 8	T test.....	77
Tabla 9.	Frecuencia de las alteraciones ultrasonográficas de las 68 articulaciones evaluadas.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista lateral de escápula de miembro torácico izquierdo.	6
Figura 2. Húmero de miembro torácico izquierdo.....	8
Figura 3. Cápsula articular del hombro de miembro torácico izquierdo.....	11
Figura 4. Ligamentos de la articulación del hombro del miembro torácico.	12
Figura 5. Músculos superficiales del miembro torácico izquierdo.....	14
Figura 6. Músculos profundos del miembro torácico izquierdo.....	16
Figura 7. Músculos laterales del miembro torácico izquierdo.....	17
Figura 8. Tendón del músculo bíceps braquial.....	18
Figura 9. La zancada.....	20
Figura 10. Fisiología de la carga articular.....	22
Figura 11. Osteocondritis disecante.	25
Figura 12. Evaluación de la marcha en el canino.....	35
Figura 13. Flexión del hombro y extensión del codo.	37
Figura 14. Evaluación del ángulo de abducción del hombro.	38
Figura 15. Imagen ecográfica del tendón bicipital normal.	43
Figura 16. Ecografía de la cápsula articular del hombro.	44
Figura 17. Interface entre Tejido blando-Hueso.	45
Figura 18. Longitud de onda.....	47
Figura 19. Tipos de transductores utilizados en el diagnóstico de pequeños animales.....	48
Figura 20. Imagen generada por un transductor lineal.....	49
Figura 21. Técnica de exploración de la articulación escapulohumeral.	50
Figura 22. Protocolo de exploración del tendón bicipital según Rivas.....	51
Figura 23. Tenosinovitis bicipital en un Labrador Retriever.....	52
Figura 24. Ruptura completa y parcial del tendón bicipital en corte transversal.....	53
Figura 25. Migración de los fragmentos libres de una osteocondritis disecante en la vaina sinovial.....	54
Figura 26. Luxación del tendón bicipital	55
Figura 27. Diagrama de flujo para la valoración del tendón bicipital.	60
Figura 28. Población del estudio.	64

Figura 29. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Retriever.....	70
Figura 30. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Pastor Alemán.....	70
Figura 31. Comparación del promedio del grosor del tendón bicipital.....	73
Figura 32. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Retriever sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.....	75
Figura 33. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Pastor Alemán sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.....	76
Figura 34. Comparación del grosor del tendón bicipital según los distintos rangos de peso.....	78
Figura 35. Número de animales del estudio según el sexo.....	79
Figura 36. Comparación del grosor del tendón bicipital según el sexo.....	80
Figura 37. Comparación del grosor del tendón bicipital según la altura a la cruz.....	81
Figura 38. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.....	82
Figura 39. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.....	83
Figura 40. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.....	83
Figura 41. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.....	84
Figura 42. Resultados de los estudios ecográficos.....	85
Figura 43. Porcentaje de las alteraciones ultrasonográficas.....	86

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Según Cámara, en el 2014 (p. 15), menciona que a finales de los años 60 inició el uso de la ecografía como método diagnóstico ortopédico, tanto en medicina humana como veterinaria. Sin embargo, es a partir de 1999 donde se realizó la primera descripción anatómica de la articulación escapulohumeral de caninos, por medio del ultrasonido.

Por otro lado, Lisciandro en el 2014 (p. 261), señala que la ecografía del sistema músculo esquelético en pequeñas especies aún es un área poco explorada, a pesar de ofrecer información importante acerca de los tejidos que rodean las articulaciones. Mientras que, en la medicina deportiva equina, la ecografía musculoesquelética ha alcanzado un gran desarrollo y protocolización (Fominaya, Rivas y Cámara, 2012, p. 45).

Los exámenes como resonancia magnética y artroscopia son estudios que brindan una mayor información acerca de patologías articulares, pero su principal limitación son los altos costos que estos implican (Lisciandro, 2014, p. 261).

La articulación escapulohumeral del perro posee una gran movilidad, dada por las características de la superficie articular de la cavidad y la cabeza del húmero, quedando toda la estabilidad de la articulación a cargo de los tejidos blandos que la rodean (Marcellin-Little, Levine y Sherman, 2007, pp. 171-172), convirtiéndose en una región con gran predisposición a lesiones ortopédicas (Cook, 2016, p. 360).

Estudios post mortem han revelado que el tendón del músculo bíceps braquial cumple un papel importante en la estabilidad de la articulación escapulohumeral (Evans y Lahunta, 2013, p. 239). La alteración patológica de este tendón es considerada la tercera causa más común en pacientes con claudicación del miembro anterior, luego de la inestabilidad de la articulación escapulohumeral y la osteocondritis disecante (Murphy, Ballegeer, Forrest y Schaefer, 2008, p. 631).

En un estudio realizado en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, sobre el grosor del tendón bíceps braquial por medio de la ecografía, se llegó a concluir que el grosor del tendón de caninos con claudicación era significativamente mayor al compararlo con el grosor del tendón de perros sin claudicación, además de identificar que las razas Retriever y Pastor Alemán de 5 a 10 años entre 30 a 40 kg, fueron las que presentaron una mayor incidencia a patologías del tendón bíceps braquial (Rivas, 2011, p. 99).

Cogar, Cook, Curry, Grandis y Cook, en el 2008 (pp. 132-141), al evaluar 60 extremidades anteriores, identificaron que 27 no presentaban ninguna alteración, sin embargo 26 extremidades anteriores presentaron patologías solo en el hombro, 2 presentaron patologías tanto en el hombro como en el codo y 5 extremidades presentaron patologías en la articulación del codo.

El miembro anterior posee una gran diferencia morfo métrica de sus estructuras entre las distintas razas caninas, debido a que soporta el 60% del peso vivo del canino, haciendo que sea necesario un estudio más detallado de las estructuras que son sometidas a fuerzas mecánicas entre las distintas razas caninas e identificar las diferencias que puedan existir entre ellas (Millis y Levine, 2014, p. 42 y Rivas, 2011, p. 125).

Patologías como la tendinitis bicipital y la tenosinovitis, han sido las patologías con mayor frecuencia en presentar claudicación del miembro anterior, en los caninos adultos de razas medianas a grandes (Bruce, Burbidgea, Bray y Broome, 2014, p. 44). La tendinitis bicipital, tenosinovitis y cuerpos de calcificación en el tendón, generan un aumento en el grosor del mismo, lo cual puede ser muy evidente en estadios marcados de la patología (Weigel y Cartee, 1983, p. 70).

El médico veterinario que se dedica a la clínica de pequeñas especies, cada vez posee una mayor presión por parte de los propietarios de las mascotas, con la única finalidad de que resuelvan los problemas de sus pacientes de una forma más eficaz, poniendo al médico veterinario el reto de implementar

nuevas técnicas diagnósticas accesibles al medio en el que se desenvuelven (Gómez, Atehortua y Orozco, 2007, pp. 378-384). Cabe mencionar que la ecografía del sistema musculoesquelético es una técnica diagnóstica por imagen que no se realiza en la clínica de pequeñas especies, debido a la falta de conocimiento y practica por parte del médico veterinario ecografista. Es por esto que el ecografista tiene la obligación de implementar esta técnica diagnóstica de especialidad, al ser un estudio que brinda una gran información de las estructuras musculoesqueléticas y anexos articulares, además de permitir una evaluación dinámica en tiempo real, recreando ciertos movimientos cuando el paciente experimente dolor en sus articulaciones (Fominaya, Rivas y Cámara, 2012, p. 45).

Al no existir estudios documentados tanto a nivel nacional como mundial acerca de la diferencia en el grosor del tendón bicipital de caninos de raza Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastor Alemán, las mismas que son razas con predisposición a problemas articulares, se ha creado la necesidad de conocer cuál es el grosor normal del tendón bicipital en caninos de estas razas predisponentes (Rivas, 2011, p. 101) e identificar si existen alteraciones subclínicas en el tendón bicipital, a pesar de que el paciente aun no presente sintomatología clínica.

Esta investigación ayudará a futuros estudios a determinar el grosor del tendón bicipital entre las distintas razas predisponentes, ayudando al ecografista a la hora de realizar una evaluación de estas estructuras, además de posicionar a la ecografía del sistema musculoesquelético como una técnica adecuada para el diagnóstico precoz de alteraciones articulares.

Para que la ejecución de este estudio sea posible, se cuenta con el apoyo de la Clínica Veterinaria Dogtor's Cat quien ha autorizado la ejecución de este estudio con sus pacientes y con su equipo ecográfico Ecógrafo Mindray DP 50. Este estudio traerá consigo muchos beneficios, uno de ellos es el identificar si la variación en el tamaño del tendón bicipital está ligada a la raza. Además, se podrá establecer si la ecografía del músculo esquelético sirve como una herramienta de diagnóstico precoz de enfermedades articulares, lo que permite

implementar un tratamiento preventivo, librando o simplemente retrasando la presentación de signos clínicos articulares que afecten al estado general del canino; evitando una inconformidad por parte de los propietarios al brindar un mejor estilo de vida a sus mascotas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar las características del tendón bicipital en caninos de la raza Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastor Alemán, clínicamente sanos, por medio de la ecografía como método de evaluación precoz de alteraciones en el tendón bicipital.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la diferencia del grosor del tendón bicipital en caninos de razas Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastores Alemanes de 5 – 10 años entre 30 – 40 kg, con base a los datos obtenidos.
- Valorar posibles hallazgos subclínicos presentes en el tendón bicipital y estructuras anexas en los sitios de evaluación ecográfica.
- Evaluar el protocolo de exploración ecográfica del tendón bicipital comparándolo con el examen clínico ortopédico como método de diagnóstico precoz a patologías de este tendón.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 ANATOMÍA DEL HOMBRO

La articulación escapulohumeral también conocida como la articulación del hombro está formada por la escápula que es un hueso plano y por el húmero un hueso largo. La escápula proporciona grandes áreas de inserción a los músculos del miembro anterior y tórax, mientras que el húmero al unirse con los músculos del tórax, funciona a modo de palanca ayudando al apoyo, locomoción y prensión (Dyce, Sack y Wensing, 2012, p. 335).

2.1.1 ESTRUCTURAS ÓSEAS

Las estructuras óseas son estructuras que cuentan con vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios, razón por la que son consideradas como estructuras vivas que están sujetos a sufrir enfermedades, pero así mismo son capaces de repararse y ajustarse ante situaciones de estrés (Frandsen, Wilke y Dee, 2009, p. 59).

La articulación escapulohumeral, es una enartrosis formada por la superficie articular de la escápula conocida como cavidad glenoidea y la cabeza del húmero. Esta articulación tiene la capacidad de moverse casi en cualquier dirección, pero sus principales movimientos son de flexión y extensión (Evans y Lahunta, 2013, pp. 167-168). La cavidad glenoidea al ser una pequeña superficie articular en comparación con la cabeza del húmero, toda la estabilidad del hombro queda a cargo de los tejidos blandos que la rodean, como ligamentos y tendones (Marcellin-Little, Levine y Sherman, 2007, pp. 171-172).

2.1.1.1 ESCÁPULA

La **escápula** (Figura 1), es un hueso grande, de forma plana y triangular, con una superficie medial y lateral, posee tres bordes y tres ángulos. Al no poseer ninguna articulación el miembro anterior con el esqueleto axial, el peso del

tronco es soportado solo con la inserción de los músculos (Thrall y Robertson, 2016, p. 91).

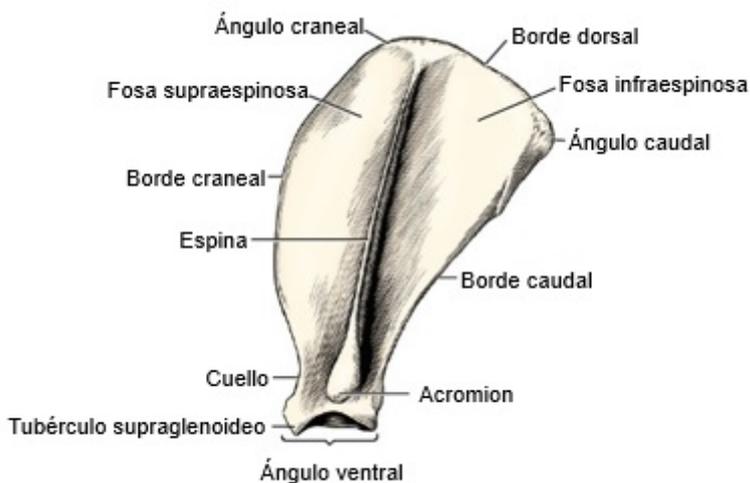


Figura 1. Vista lateral de escápula de miembro torácico izquierdo. Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 127.

La superficie externa (Figura 1) se encuentra dividida por un reborde óseo conocido como la **espina de la escápula**, dividiendo a la superficie lateral en dos fosas casi del mismo tamaño. La espina de la escápula es la característica más destacada de la superficie lateral del hueso, se inicia en el borde dorsal en forma de una rugosidad gruesa la misma que en dirección distal gradualmente se adelgaza y protruye. El extremo distal de la espina es truncado y ensanchado, al que se le denomina **acromion** (Getty, 2009, pp. 1581-1582). La **fosa supraespinosa** corresponde a la superficie craneal de la espina de la escápula, mientras que la **fosa infraespinosa** es caudal a la espina de la escápula (Climent, Sarasa, Muniesa, Terrado y Climent, 2013, p. 384).

El **borde craneal** de la escápula es delgado, en su extremo distal presenta una concavidad que contribuye a la formación del **cuello de la escápula**, su extremo proximal se vuelve grueso y forma el ángulo craneal, el mismo que se continúa con el borde dorsal. El **borde dorsal** también conocido como borde

vertebral o base, se extiende entre los ángulos craneal y caudal. El **borde caudal** es el más grueso de los tres bordes y termina en su extremo distal con el tubérculo infraglenoideo (Park, Shin, Cho, Jung y Park, 2014, p. 357).

El **ángulo caudal** se forma por el borde caudal y el borde dorsal. El **ángulo craneal**, es casi imperceptible y une el borde craneal con el borde dorsal. Su ángulo ventral también conocido como **ángulo articular**, forma el extremo distal de la escápula y es considerada la región más importante de la escápula, por formar la cavidad glenoidea para la articulación escapulohumeral (Beale y Cole, 2012, p. 1053).

El **tubérculo supraglenoideo** es la tuberosidad más grande de la escápula, ubicada en la parte craneal de la cavidad glenoidea donde se inserta el tendón del músculo bíceps braquial. Del mismo tubérculo supraglenoideo se proyecta en dirección cráneo medial un pequeño proceso en forma de pico conocido como **proceso coracoideo**, que es un remanente del hueso coracoides (Thrall y Robertson, 2016, p. 91).

2.1.1.2 HÚMERO

El **húmero** (Figura 2) es el hueso del brazo que proximalmente se articula con la escápula formando la articulación del hombro y en su extremo distal se articula con el radio y la ulna para formar la articulación del codo. El húmero se divide en una cabeza, cuello, cuerpo y cóndilo (Dyce, Sack y Wensing, 2012, pp. 74-76).

La superficie articular de la **cabeza del húmero** es aproximadamente el doble del tamaño de la cavidad glenoidea de la escápula. Distal a la superficie articular de la cabeza del húmero se encuentra el surco intertubercular o **canal bicipital** (Beale y Cole, 2012, p. 1055). El **tubérculo mayor** es una gran proyección con una cresta lisa y convexa que se encuentra en la región cráneo lateral del extremo proximal del húmero, y el **tubérculo menor** se encuentra en el lado interno de la extremidad proximal del húmero, pero no es tan alto ni tan

grande como el tubérculo mayor. Los dos tubérculos se encuentran separados por el canal bicipital (Penninck y d'Anjou, 2015, p. 495).

El **canal bicipital** o **intertubercular** posee una superficie lisa, que en un inicio es plana y luego se vuelve convexa. El tendón del músculo bíceps braquial se encuentra alojado en este canal (Sage y Gavin, 2016, pp. 423-425).

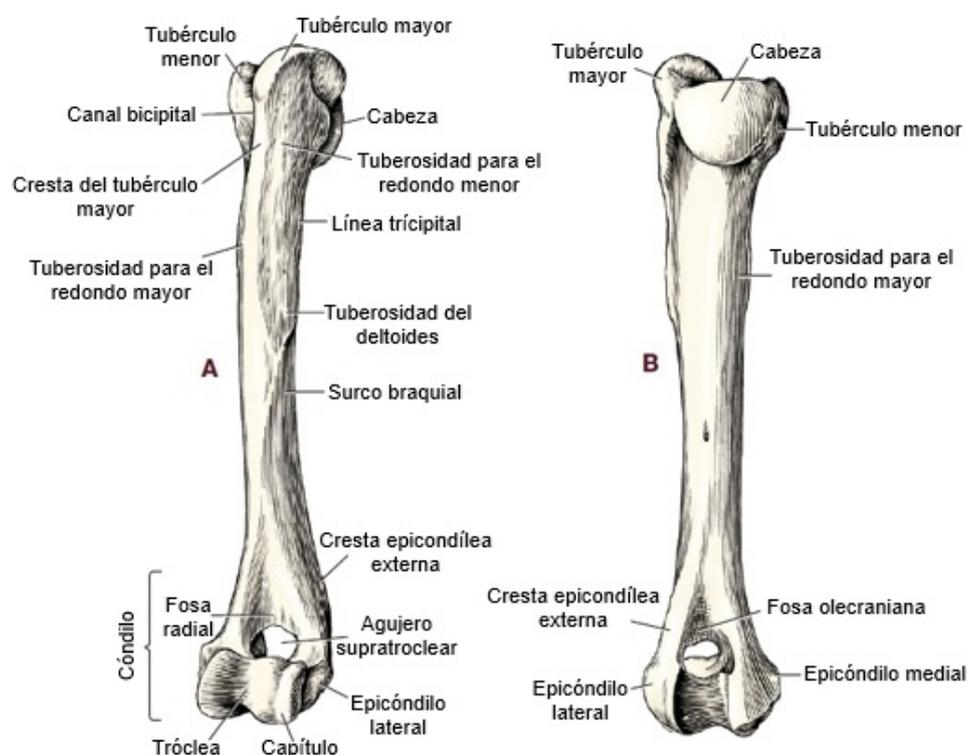


Figura 2. Húmero de miembro torácico izquierdo. (A) Vista craneal, (B) Vista caudal. Tomado de Evans y Lahunta, 2013, pp. 129-130.

El **cuello del húmero** es una línea formada por la fusión de la cabeza y los tubérculos con el cuerpo del húmero (Thrall y Robertson, 2016, p. 99). El **cuerpo del húmero** es la parte larga del hueso que une la cabeza y cuello con el cóndilo, dependiendo de la raza, puede variar en forma y tamaño. Normalmente consta de cuatro superficies, la superficie lateral, medial, craneal y caudal (Climent et al., 2013, p. 386).

En el extremo distal del húmero se encuentra el **cóndilo humeral**, formado por las superficies articulares y fosas vecinas. La superficie articular se divide en una pequeña superficie articular lateral, conocida como capítulo para la articulación con la cabeza del radio, y una superficie articular grande en forma de polea conocida como tróclea interviene en la articulación con la ulna, formando una de las articulaciones más estables del cuerpo (Adams, 1988, p. 37). La **fosa olecraniana** es una excavación profunda en la parte caudal del cóndilo humeral, que recibe al proceso ancóneo de la ulna cuando se extiende la articulación del codo. La **fosa radial** es la superficie craneal del cóndilo humeral, alojando a la cabeza del radio cuando la articulación del codo es flexionada. Tanto la fosa radial como la olecraniana se comunican entre sí por medio de un foramen conocido como agujero supratroclear (Getty, 2009, p. 1582).

2.1.2 ESTRUCTURAS ARTICULARES

Las articulaciones se forman cuando dos o más estructuras óseas se unen por un tejido fibroso, elástico, cartilaginoso o por una combinación de estas, dando lugar a tres tipos de articulaciones bien diferenciadas, conocidas como articulaciones fibrosas, cartilaginosas y sinoviales (Dyce, Sack y Wensing, 2012, pp. 16-47).

Una articulación fibrosa conocida como sinartrosis, son uniones con poco movimiento, cortas y a menudo transitorias. Las articulaciones cartilaginosas conocida como anfiartrosis son las que permite un movimiento limitado, como la compresión o el estiramiento. Por último, las articulaciones sinoviales conocidas como diartrosis o articulación verdadera, permiten una gran movilidad de las estructuras óseas (Evans y Lahunta, 2013, p. 158).

2.1.2.1 ARTICULACIONES SINOVIALES

Todas las articulaciones sinoviales se caracterizan por contar con una cavidad articular, cápsula articular, líquido sinovial y cartílago articular. El suministro

sanguíneo es proporcionado por las arterias y venas próximas a la articulación, irrigando a la epífisis y cápsula articular. Los vasos linfáticos también están presentes en las membranas sinoviales, ayudando a la eliminación de sustancias presentes en la cavidad articular (Frandsen, Wilke y Dee, 2009, p. 88). El suministro nervioso de las articulaciones sinoviales se deriva de ramas cutáneas y musculares cercanas a la articulación, llegando fibras propioceptivas, nociceptivas y fibras aferentes y eferentes viscerales simpáticas (Climent et al., 2013, p. 152).

La **cápsula articular** de la articulación del hombro (Figura 3) está formada por una membrana sinovial interna y una membrana fibrosa externa. La membrana sinovial es un tejido conectivo que recubre la superficie interna y se encarga de la producción del líquido sinovial. La membrana fibrosa externa está encargada de proteger a la articulación (Laborda, Gil, Gimeno y Unzueta, 2010, p. 8). La cápsula articular se fija en la periferia del labio glenoideo de la escápula, y en el húmero se fija al periostio al nivel del cuello. En la superficie cráneo-medial la cápsula articular forma un apéndice conocido como **vaina sinovial** que se extiende en la cara medial del húmero sobre el canal bicipital encapsulando y lubricando al tendón del músculo bíceps braquial (Thrall y Robertson, 2016, p. 100).

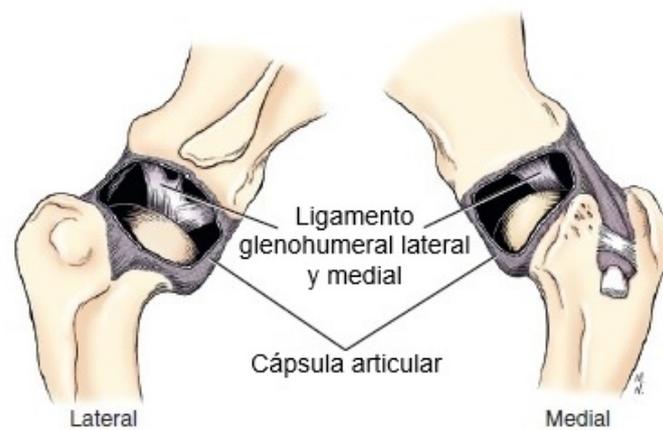


Figura 3. Cápsula articular del hombro de miembro torácico izquierdo. Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 169.

El líquido sinovial posee la función de lubricar las superficies de contacto de las articulaciones sinoviales. El cartílago articular formado por tejido hialino no posee nervios ni vasos sanguíneos, por esta razón el líquido sinovial se encarga del transporte de nutrientes y eliminación de metabolitos de desecho, además de permitir que los leucocitos circulen en la cavidad articular y fagociten los productos del desgaste del cartílago (Roux, 2016, pp. 2-3). Se ha identificado que el líquido sinovial es un trasudado, y la mucina presente es probablemente producida por los fibroblastos de la membrana sinovial. La salud general y el estado del perro tiene una marcada influencia en la cantidad de líquido sinovial presente en las articulaciones (Laborda et al., 2010, p. 9).

El cartílago articular es la estructura que permite el deslizamiento y la distribución del peso sobre la articulación, es más grueso en las articulaciones de animales jóvenes y saludables con un peso adecuado, el cartílago articular es translúcido con un brillo azulado que ante la compresión no se deforma, su elasticidad y compresibilidad son propiedades físicas necesarias que posee para proteger a las estructuras óseas de las fracturas, absorbiendo las fuerzas de choque por impacto (Roux, 2016, pp. 1-3).

Los ligamentos son tejidos en forma de bandas compuestas por largas fibras de colágeno en una posición paralela, uniendo hueso con hueso.

Generalmente los ligamentos se forman a partir de un engrosamiento de la porción fibrosa de la cápsula articular. En la mayoría de las articulaciones los ligamentos se encargan de la estabilidad, pero en la articulación escapulohumeral los grandes músculos que atraviesan la articulación se encargan de su estabilidad y movimiento (Park et al., 2014, pp. 352-359).

2.1.2.2 LIGAMENTOS DEL HOMBRO

El **retináculo transverso** (Figura 4) del húmero también llamado ligamento intertubercular, se extiende desde el tubérculo mayor al tubérculo menor, conteniendo a la vaina sinovial y al tendón del músculo bíceps braquial en el canal bicipital (Penninck y d'Anjou, 2015, p. 496).

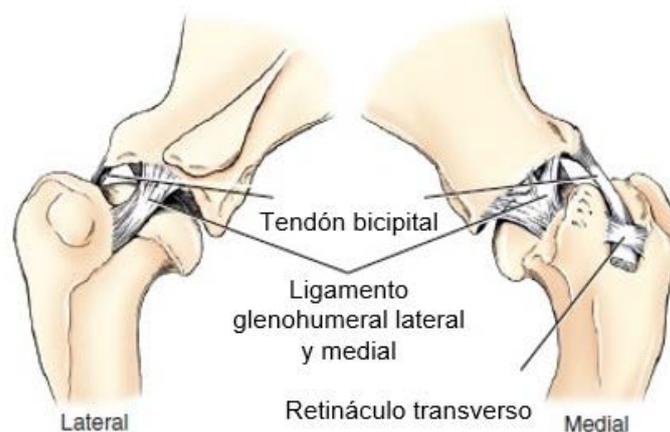


Figura 4. Ligamentos de la articulación del hombro del miembro torácico. Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 168.

En el extremo medial y lateral del húmero, la membrana fibrosa de la cápsula articular se torna gruesa y forma los **ligamentos glenohumeral medial y lateral** (Figura 4). El ligamento glenohumeral medial tiene forma de Y, el mismo que cruza desde el borde medial de la cavidad glenoidea hacia el tubérculo menor, mientras que el ligamento glenohumeral lateral se extiende desde el borde lateral de la cavidad glenoidea hasta el cuello humeral (Ballegeer, 2016, p. 382).

2.1.3 ESTRUCTURAS MUSCULARES

La única actividad del músculo es la contracción de sus fibras generando un acercamiento de sus sitios de inserción haciendo que uno o más huesos se muevan, permitiendo la locomoción y conservando la posición adecuada de las articulaciones (Frandsen, Wilke y Dee, 2009, p. 106).

Los tendones son tejidos conjuntivos densos formado por fibras paralelas de colágeno que conecta el músculo al hueso, los tendones con forma de cuerda o banda están relacionados a los músculos fusiformes, otros tendones en forma de láminas planas conocidas como aponeurosis están relacionados con los músculos planos (Olson y Carlson, 2016, pp. 963-964).

2.1.3.1 MÚSCULOS EXTRÍNSECOS DEL HOMBRO

Los músculos extrínsecos son aquellos que unen el miembro torácico al esqueleto axial (Climent et al., 2013, p. 257).

El músculo **braquiocefálico** es largo y plano, formado por tres porciones que se extienden desde la cabeza al cuello y brazo. En la región craneal del hombro, el músculo es atravesado por un remanente clavicular, conocida como intersección clavicular (Gil, Gimeno, Laborda y Nuviala, 2012, p. 12). La **intersección clavicular** (Figura 5) sirve como origen a las tres porciones de este músculo. Su acción conjunta permite que el miembro anterior avance e inclinación de cabeza y cuello (Sharir, Milgram y Shahar, 2006, p. 342).

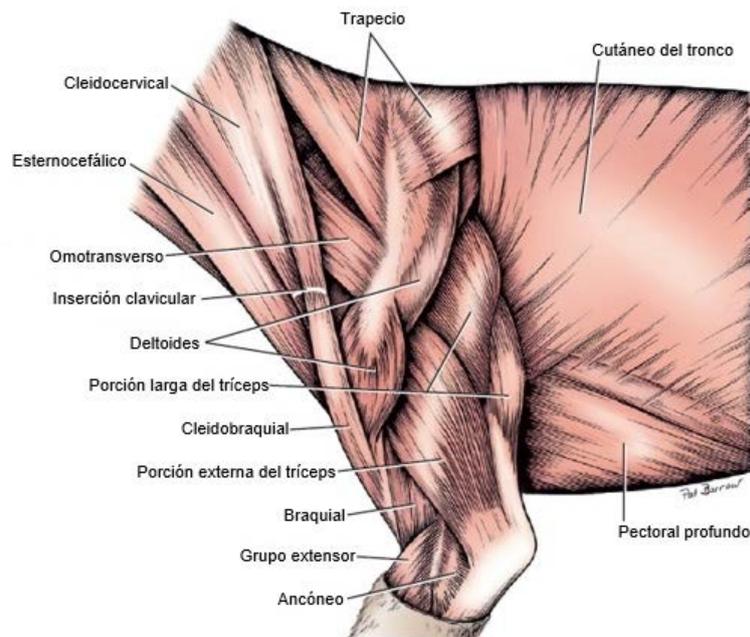


Figura 5. Músculos superficiales del miembro torácico izquierdo. Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 236.

El músculo **omotransverso** (Figura 5) se encuentra por debajo del músculo braquiocefálico, tiene una forma de banda extendiéndose desde la superficie lateral de las vértebras cervicales al extremo distal de la espina de la escápula, su acción permite que el miembro anterior avance y flexione el cuello lateralmente (Evans y Lahunta, 2013, p. 211).

El **trapecio** (Figura 5) es un músculo delgado y triangular proveniente de un rafe fibroso del cuello y tórax y se inserta en la espina de la escápula. Posee una porción cervical y una torácica, su porción cervical se encuentra cubierto por el músculo cleidocervical y su porción torácica cubre una parte del músculo dorsal ancho, la acción del músculo permite la elevación y abducción del miembro torácico (Sharir, Milgram y Shahar, 2006, p. 341).

El serrato ventral es un músculo grueso y potente en forma de abanico, se encarga de sostener al esqueleto axial entre las dos extremidades. Se origina a partir de las apófisis transversas de las últimas vértebras cervicales y de las siete primeras costillas, se inserta en la superficie dentada de la cara interna de la escápula (Sharir, Milgram y Shahar, 2006, p. 342).

El músculo pectoral superficial está formado por un pequeño músculo conocido como pectoral descendente y por gran músculo llamado pectoral transverso. Estos músculos se encuentran en la región cráneo ventral del tórax, originándose del extremo craneal del esternón e insertándose sobre la cresta del tubérculo mayor del húmero (Dyce, Sack y Wensing, 2012, p. 84). El músculo pectoral profundo conocido como pectoral ascendente, es un músculo ancho que se encuentra en la región ventral del tórax que se origina en el esternón, para dirigirse en dirección cráneo-lateral e insertarse en el tubérculo menor del húmero. El músculo pectoral profundo junto con el serrato ventral, juegan un papel importante en el soporte del esqueleto axial (Park et al., 2014, p. 359).

2.1.3.2 MÚSCULOS INTRÍNSECOS DEL HOMBRO

Los músculos intrínsecos del miembro torácico son todos aquellos que se originan e insertan en los huesos del miembro torácico, sin una asociación directa con el esqueleto axial (Frandsen, Wilke y Dee, 2009, p. 127).

El músculo **supraespinoso** (Figura 6) surge de la fosa supraespinosa y de la espina de la escápula, se encuentra cubierto por el músculo omotransverso y trapecio. Todo el músculo termina con un tendón corto y extremadamente grueso que se curva alrededor del cuello de la escápula para insertarse en el tubérculo mayor del húmero. Su función permite que la extremidad avance (Getty, 2009, p. 1677).

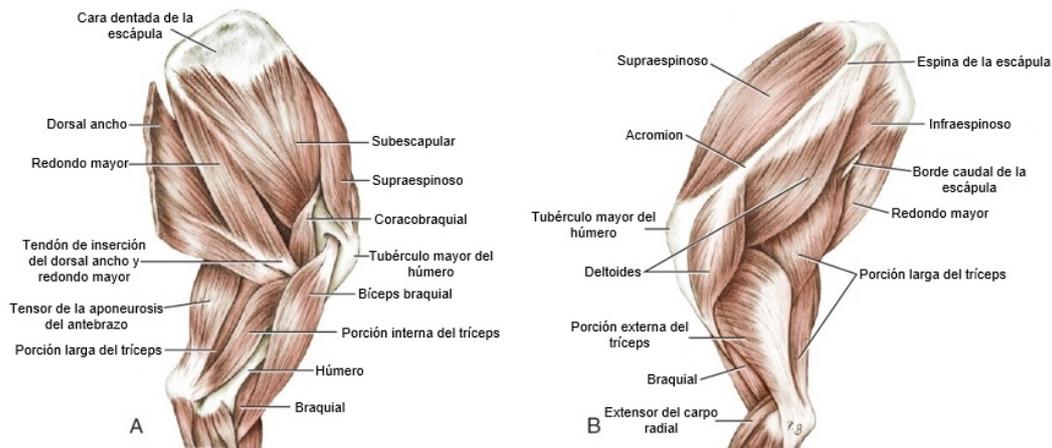


Figura 6. Músculos profundos del miembro torácico izquierdo. (A) Medial, (B) Lateral.

Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 237.

El músculo **infraespinoso** (Figura 6, B) cubierto en gran parte por el músculo deltoidees, se origina en la fosa infraespinosa y borde caudal de la espina de la escápula. En la articulación del hombro el músculo infraespinoso se convierte en un tendón grueso que se inserta en el túberculo mayor, su función es la de producir una rotación, abducción, flexión y extensión del hombro (Gil et al., 2012, p. 19).

El músculo **deltoidees** (Figura 6) está compuesto de dos porciones conocidas como porción escapular y porción acromial, estas se fusionan y actúan como un solo músculo, se originan a partir de la espina de la escápula y acromion para insertarse en la tuberosidad del deltoidees, durante la contracción produce una abducción del húmero y flexión de la articulación escapulohumeral (Williams, Wilson, Daynes, Peckham y Payne, 2008, p. 380).

El **subescapular** (Figura 6) es un músculo plano y ancho que se encuentra en la cara medial de la escápula, se origina en la fosa subescapular y se inserta por medio de un tendón corto y grueso en el tubérculo menor del húmero, su contracción genera la aducción y extensión de la articulación escapulohumeral además de sostener al húmero durante la flexión de la articulación (Evans y Lahunta, 2013, pp. 236-237).

El músculo **redondo mayor** (Figura 6) se encuentra ubicado en dirección caudal al músculo subescapular, proviene del ángulo caudal y el borde caudal de la escápula para insertarse en la tuberosidad del redondo mayor, su acción es la de producir la flexión y rotación medial de la articulación escapulohumeral (Gil et al., 2012, p. 45).

El músculo **redondo menor** ubicado en dirección caudal a la escápula se encuentra cubierto por el músculo deltoides e infraespinoso, surge a partir de una aponeurosis del tríceps braquial y del tubérculo infraglenoideo para insertarse en la cara lateral del húmero distal al tubérculo mayor (Figura 7), su única función es la de flexionar la articulación del hombro (Park et al., 2014, p. 356).

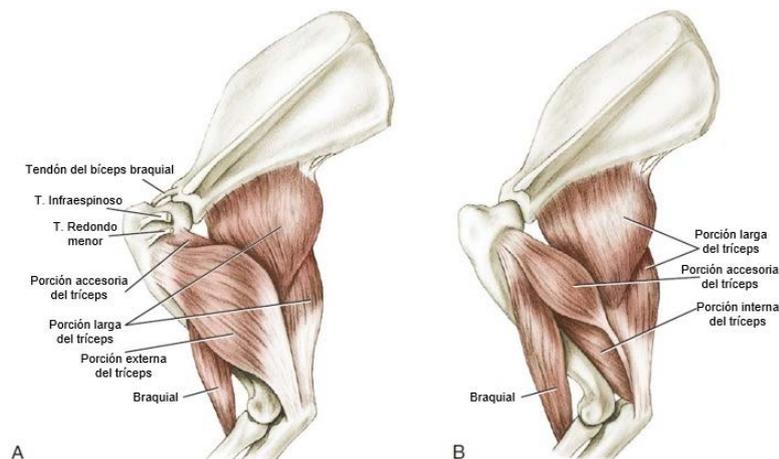


Figura 7. Músculos laterales del miembro torácico izquierdo. (A) Músculos laterales profundos, (B) Músculos laterales profundos – seccionado la porción externa del tríceps.

Tomado de Evans y Lahunta, 2013, p. 238.

El **tendón proximal del músculo bíceps braquial** (Figura 7, 8) cruza la articulación del hombro con una trayectoria curva, lo que le permite alcanzar su inserción en el tubérculo supraglenoideo en la superficie lateral de la escápula, el mismo que se encuentra en sentido cráneo lateral (Laborda et al., 2010, p. 43).

En dirección distal al surco braquial, el tendón se convierte en un músculo ancho y fusiforme que en perros grandes puede llegar a medir de 3 a 4 cm de grosor. Se extiende desde la superficie medial en el extremo proximal hasta la superficie craneal del húmero en su extremo distal (Park et al., 2014, p. 359). En la región de la articulación del codo, el tendón de inserción se divide en dos partes, insertándose en la tuberosidad de la ulna y tuberosidad radial (Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 285).

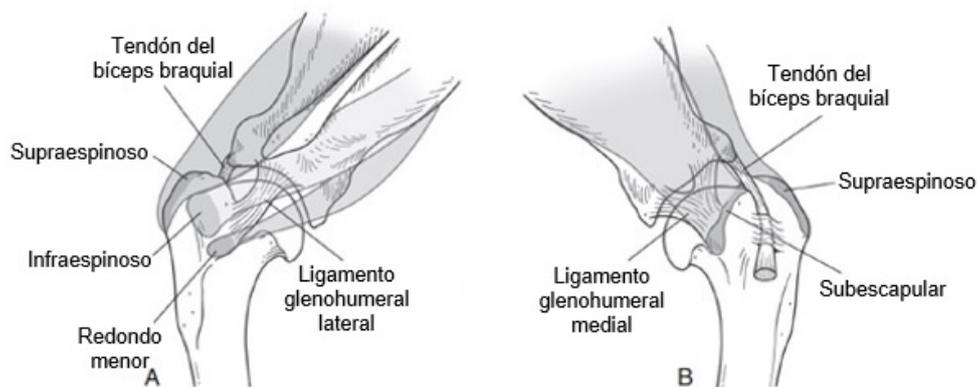


Figura 8. Tendón del músculo bíceps braquial. (A) Vista lateral de la articulación del hombro, (B) Vista medial de la articulación del hombro.

Tomado de Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 260.

El músculo **coracobraquial** (Figura 6) es corto y grueso, surge en el proceso coracoideo de la escápula y discurre en dirección caudodistal para insertarse en la cresta del tubérculo menor del húmero, ante la contracción genera la extensión y aducción de la articulación del hombro (Getty, 2009, p. 1677).

El músculo **tríceps braquial** (Figura 7) en el perro consta de cuatro porciones, en lugar de tres con un tendón común que se inserta en el olécranon. Las porciones del tríceps braquial se las conoce como porción larga, porción externa, porción accesoria y porción interna. La porción larga se origina en el borde caudal de la escápula y permite la extensión del codo y flexión del hombro, la porción externa, accesoria e interna se originan en la línea tricipital,

cuello y tubérculo menor del húmero respectivamente y su función es el de producir la extensión del codo (Williams et al., 2008, pp. 378-379).

2.2 BIOMECÁNICA

La biomecánica es el estudio de la mecánica de las fuerzas y movimientos de un sistema biológico e incluye principios cinemáticos y cinéticos. La cinemática se refiere al movimiento, mientras que la cinética implica las fuerzas asociadas con el movimiento. El profundo conocimiento de la biomecánica de la locomoción permite la identificación clínica de problemas en la locomoción de un paciente (Getty, 2009, p. 57).

2.2.1 LA LOCOMOCIÓN

Para su entendimiento, la locomoción ha sido comparada con una orquesta sinfónica debido a que para lograr un movimiento eficiente y fluido todas sus estructuras deben interactuar en conjunto con un patrón armonioso, para esto se requiere de un esfuerzo sinérgico de los huesos, las articulaciones y los sistemas neuromusculares para mover, detener y estabilizar al cuerpo (Millis y Levine, 2014, p. 201).

El sistema músculo esquelético se encarga de la distribución del peso corporal, mantener la postura, el equilibrio y transferir el centro de gravedad sobre las estructuras de soporte. Cualquier alteración en el sistema neuromuscular, sistema musculoesquelético o alteraciones que afecten al movimiento de la articulación genera una incapacidad para llevar a cabo una locomoción eficiente y fluida (Gillette y Angle, 2008, p. 170).

2.2.1.1 LA ZANCADA

La zancada es un ciclo de movimientos (Figura 9) que inicia cuando la superficie de apoyo de la extremidad entra en contacto con el suelo y terminan

cuando esa misma superficie de apoyo vuelve a entrar en contacto con el suelo (Marsolais, McLean, Derrick y Conzemius, 2003, p. 742).

Dentro de una zancada existe dos fases conocidas como la fase de postura y oscilación. La fase de postura (Figura 9, A) es el período cuando la planta está en contacto con el suelo, iniciando con la fuerza de frenado donde comienza el contacto del miembro con la superficie para luego pasar a un período de propulsión. La fase de oscilación (Figura 9, B) es el período en que la planta del pie se encuentra en el aire, la que se inicia girando el pie hacia atrás como resultado de la acción propulsora, luego los músculos mueven todo el miembro hacia delante y por último dirigir el pie hacia abajo para regresar al suelo. En cada una de estas fases se aplican fuerzas sobre las estructuras óseas y musculares (Goldnera, Fuchsa, Noltea y Schilling, 2015, p. 196).

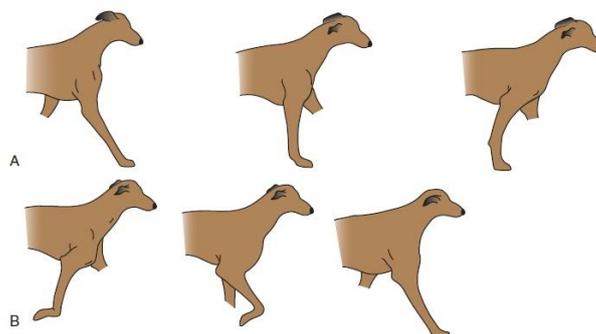


Figura 9. La zancada.
(A) Fase de postura, (B) Fase de oscilación.

Tomado de Millis y Levine, 2014, p. 202.

2.2.1.2 EL GALOPE

El galope es el tipo de marcha usada por los perros que están desplazándose a altas velocidades. Es una marcha de resistencia donde las distintas estructuras se someten fuerzas de alto impacto. Algunos perros de raza grande con una conformación ancha, utilizan el galope como marcha de preferencia (Tanasea, Ambea, Aoib y Matsunoa, 2015, p. 3384).

Las fuerzas de alto impacto sobre el esqueleto apendicular se deben a que estos funcionan como columnas que soportan el peso del canino, donde el 60% del peso es soportado por los mismos torácicos y el 40% es soportado por los miembros pélvicos mientras está de pie. Esto hace que el centro de gravedad se encuentre a nivel medio del pecho por detrás de la escápula, haciendo que los miembros torácicos cuando entran en contacto con el suelo se sometan a altas fuerzas de impacto y frenado que amortiguan el peso del cuerpo; mientras que los miembros pélvicos están asociados a la fuerza de propulsión (Marsolais et al., 2003, p. 740).

Con el objetivo de disminuir las fuerzas de impacto sobre el esqueleto axial, existe un mecanismo conocido como la suspensión del hombro, donde sus músculos están diseñados para soportar altas fuerzas de tensión. El principal músculo que actúa en la suspensión del hombro es el serrato ventral, el mismo que al contraerse contrarresta las fuerzas generadas por el peso del esqueleto axial. La fuerza producida por la contracción de este músculo también produce una fuerza de arqueamiento sobre sus sitios de origen, pero las estructuras óseas al poseer una resistencia evitan este arqueamiento (Getty, 2009, p. 79).

El cartílago articular a pesar de su capacidad para resistir fuerzas de cizalla, tracción y compresión posee poca participación al momento de reducir las fuerzas de impacto ya que atenúa del 1 al 3% de la carga transmitida a través de las articulaciones. El hueso subcondral, el hueso cortical y la cápsula articular absorben aproximadamente hasta un 30% de la carga (Roux, 2016, pp. 3-4). Normalmente las superficies articulares poseen un contacto limitado (Figura 10, A), pero ante cargas pesadas (Figura 10, B) el hueso subcondral y el cartílago articular tienen la capacidad de sufrir una deformación, dando como resultado un mayor contacto articular y una mejor distribución de la carga, disminuyendo así el estrés focal sobre el cartílago (Sharma y Berenbaum, 2007, pp. 105).

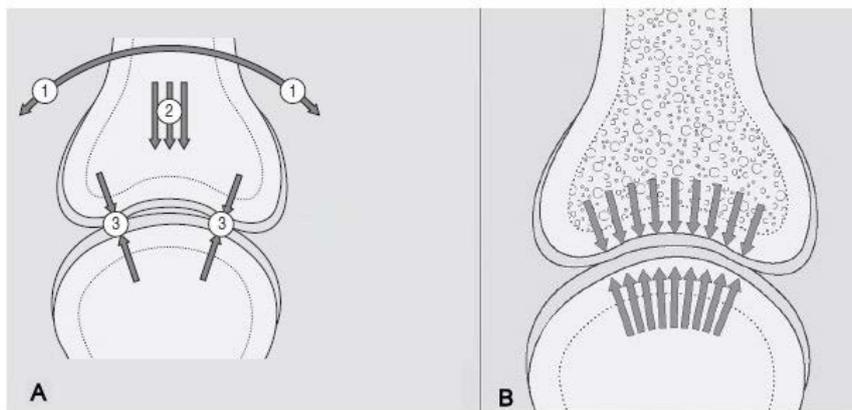


Figura 10. Fisiología de la carga articular.
Tomado de Sharma y Berenbaum, 2007, p. 106.

Se ha llegado a demostrar que el tendón proximal del músculo bíceps braquial influye en la estabilidad de la articulación del hombro, durante la locomoción o en reposo. La participación de este ligamento en la estabilidad articular se comprobó al someter la articulación del hombro a pesos tanto en flexión, extensión y posición neutral, realizando una evaluación del desplazamiento del eje humeral con el eje escapular antes y después de la ablación del ligamento del bíceps braquial, llegando a identificar que luego de la ablación del tendón, existía un aumento significativo en el desplazamiento de los ejes del hombro (Sidaway, McLaughlin, Elder, Boyle y Silverman, 2004, p. 1219). De igual forma, se llegó a identificar que el tendón de inserción de este músculo en la articulación del codo es uno de los más importantes para la flexión del codo durante la locomoción (Williams et al., 2008, p. 380).

2.2.1.3 ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO EN LA LOCOMOCIÓN

Dependiendo de la superficie articular, de los tejidos que rodean la articulación, y de la carga implicada en el miembro, cada articulación se mueve a través de un rango específico de movimiento (Millis y Levine, 2014, p. 201). El rango de movimiento de una articulación ayuda al diagnóstico de claudicaciones, evaluar el progreso de la rehabilitación, y eleva los estándares de atención clínica (Gillette y Angle, 2008, p. 166).

Los músculos que se encuentran alrededor de la espina de la escápula poseen cierta simetría, los mismos que poseen inserciones funcionales que contrarrestan la rotación de la articulación escapulohumeral. Cuando el animal está de pie, el ángulo articular de la escápula tiende a girar en dirección cráneo dorsal, pero la acción combinada de los músculos pectoral profundo, trapecio y dorsal ancho forman un acoplo que contrarrestan la rotación de la escápula (Getty, 2009, p. 78).

Se ha llegado a concluir que a pesar de que la articulación escapulohumeral soporten a altas fuerzas de impacto, el ángulo de movimiento de esta articulación durante la locomoción es relativamente bajo (Tabla 1), comparado con otras articulaciones (Gillette y Angle, 2008, p. 172).

Tabla 1
Ángulos de movimiento del miembro torácico durante la locomoción.

Articulación	Ángulo de movimiento
Hombro derecho	40,98°
Hombro izquierdo	34,81°
Codo derecho	74,04°
Codo izquierdo	59,59°
Carpo derecho	170,71°
Carpo izquierdo	122,16°

Tomado de Nielsen, Stover, Schulz, Hubbard y Hawkins, 2003, pp. 611-612.

2.2.2 MOVIMIENTOS NO REPETITIVOS

Los movimientos no repetitivos, son aquellos que no ocurren en secuencia e incluyen eventos individuales como saltos, iniciación de movimiento y sentarse (Millis y Levine, 2014, p. 201). En comparación con la marcha, en estos movimientos no solo se genera altas fuerzas de impacto, sino también altas tasas de aplicación de fuerza a los tejidos musculoesqueléticos, razón por lo

que las lesiones sin contacto puedan ocurrir durante los movimientos no repetitivos (Tanasea et al., 2015, pp. 3387-3388).

2.3 ALTERACIONES DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL

Las alteraciones de la articulación escapulohumeral son las causas más comunes ante una claudicación de los miembros anteriores, estos trastornos pueden ser de origen intraarticulares y extra articulares (Sage y Gavin, 2016, p. 421). Los caninos con claudicación del miembro anterior poseen una gran correlación con patologías en la articulación escapulohumeral (Cogar et al., 2008, p. 137).

2.3.1 OSTEOCONDritis DISecANTE DE LA CABEZA DEL HÚMERO

La osteocondritis disecante, es el problema más común que se presenta en el desarrollo del canino, generalmente en la superficie caudal de la cabeza del húmero (Marcellin-Little et al., 2007, p. 173).

La osteocondritis disecante inicia con una osteocondrosis, la misma que es una alteración en la osificación del cartílago epifisiario donde el cartílago no madura a una tasa simétrica generando áreas focales de cartílago con un mayor grosor de lo normal (Figura 11, A). La zona de cartílago articular engrosada es propensa a la formación de grietas (Figura 11, B), en este punto puede existir una osificación endocondral evitando que se desarrolle una lesión clínica (Wall, Cook y Cook, 2015, pp. 3-4). Cuando la osteocondrosis progresa, la grieta que se encuentra por debajo del cartílago articular engrosado se fisura hasta alcanzar la superficie articular (Figura 11, C), en este punto la lesión es conocida como osteocondritis disecante, donde ya se presentan signos clínicos como la claudicación. Muy a menudo en esta patología la claudicación se observa por primera vez después del ejercicio intenso (Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, pp. 203-278).

A medida que la grieta en el cartílago articular se hace más extensa, se llega a formar un apéndice de cartílago articular móvil. El apéndice móvil normalmente permanece unido, pero en algunos casos se separa y queda libre dentro de la articulación donde pueden ser reabsorbidos o crecer durante largos períodos de tiempo gracias a la nutrición que provee el líquido sinovial (Olson y Carlson, 2016, pp. 978-979).

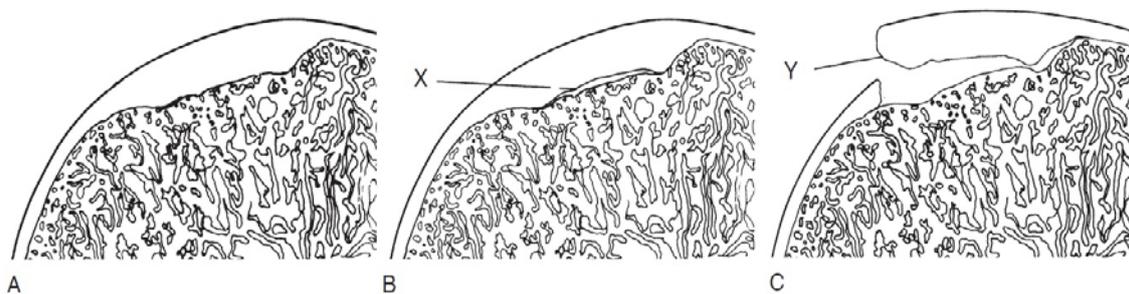


Figura 11. Osteocondritis disecante.

(A) Osteocondrosis donde se observa el área focal del cartílago con un mayor espesor. (B) Osteocondrosis con una hendidura horizontal “X” que puede sanar o convertirse en osteocondritis disecante. (C) Osteocondritis disecante con formación de apéndice “Y”. Tomado de: Piermattei, Flo y DeCamp, 2016.

Algunos de los fragmentos libres se unen a la membrana sinovial donde sufren una osificación parcial, otros fragmentos pueden migrar a la vaina sinovial del tendón bicipital donde irritan la zona y desencadenan una tenosinovitis del tendón del músculo bíceps braquial creando problemas clínicos potenciales como claudicación y dolor durante la flexión articular (Li, Yin, Gao, Cheng, Pavlos, Zhang, y Zheng, 2013, p. 7).

La mayoría de los caninos manifiestan los primeros signos clínicos entre los 4 y 8 meses de edad; Rara vez se presenta a los 3 años de edad, generalmente cuando los propietarios ignoraron o no notaron la claudicación temprana, en estos casos es importante descartar problemas tanto en el hombro como en el codo (Hernández, Mora, Rodríguez y Ramírez, 2011, p. 324).

2.3.2 INESTABILIDAD DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL

La inestabilidad de la articulación escapulohumeral es la causa predominante de claudicación del miembro torácico (Fox, 2004, p. 1).

La estabilización de la articulación escapulohumeral cuenta con importantes mecanismos activos y pasivos debido a que la cavidad glenoidea de la escápula es una superficie articular significativamente pequeña en comparación con la cabeza del húmero, los mecanismos de estabilización pasiva son aquellos que no consumen energía como la cápsula articular y ligamentos glenohumeral medial y lateral. La estabilización activa es proporcionada por los tendones del músculo bíceps, subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor (Franklin, Devitt, Ogawa, Ridge y Cook, 2013, p. 361).

La inestabilidad de la articulación escapulohumeral se define como el compromiso de uno o varios tejidos estabilizadores de la articulación, la actividad excesiva particularmente en caninos de razas grandes y gigantes generan altas tensiones en los músculos, ligamentos y tendones de la articulación escapulohumeral, lo que induce a una degeneración de los tejidos peri-articulares, conduciendo a una disminución en el rendimiento y resistencia, predisponiendo a la laxitud excesiva y ruptura de los tejidos estabilizadores (Watson, Warby, Balster, Lenssen y Pizzari, 2016, p. 1).

El estrés repetitivo producto de la inestabilidad de la articulación escapulohumeral induce daños en los ligamentos glenohumeral medial y lateral, y en los tendones de inserción del músculo supraespinoso, infraespinoso y del origen del músculo bíceps braquial, encontrando alteraciones como rupturas completas o parciales del tendón bicipital, fractura del tubérculo supraglenoideo, luxación del tendón bicipital, tenosinovitis bicipital y calcificación de la vaina sinovial del tendón bicipital (Penninck y d'Anjou, 2015, pp. 501-506).

Los caninos con inestabilidad de la articulación escapulohumeral presentan un rechazo a los giros cerrados durante la locomoción hasta la claudicación

unilateral intermitente del miembro torácico, acompañado de una atrofia muscular de la escápula y articulación escapulohumeral (Sidaway et al., 2004, p. 1217).

2.3.3 TENOSINOVITIS BICIPITAL

Es una lesión degenerativa del tendón de origen del músculo bíceps braquial que se presenta en caninos de razas grandes de edad media a geriátricos (Sage y Gavin, 2016, pp. 426-429). Generalmente es de origen traumático o simplemente por actividad física excesiva, por lo mismo se puede evidenciar desde cambios patológicos muy sutiles a cambios inflamatorios crónicos. Como ha sido mencionado la tenosinovitis pueden ser secundaria a otros trastornos como obesidad, pérdida de la flexión de la articulación del codo en la displasia del codo y en la osteocondritis disecante donde los fragmentos libres actúan como una fuente irritante afectando primero al tendón o la membrana sinovial individualmente. La proliferación del tejido conectivo fibroso y las adherencias entre el tendón y la vaina sinovial causan dolor y limitan el movimiento de la articulación escapulohumeral (Tabar y Mayo, 2000, pp. 34-38).

La tenosinovitis bicipital se maneja a menudo de forma conservadora, utilizando antiinflamatorios y reposo. Se ha documentado el uso de procedimientos ecoguiados donde se depositan corticosteroides a una dosis de 20 a 40 mg de acetato de metilprednisolona en la cápsula articular (Nyland y Mattoon, 2015, pp. 78-80).

2.3.4 TENDINOPATÍA SUPRAESPINOSA

La tendinopatía del tendón del músculo supraespinoso es una alteración degenerativa inusual que provoca una claudicación leve a moderada, habitualmente se presenta en caninos adultos de mediano a gran tamaño. Su etiología aun es desconocida, pero está relacionada con el sobreesfuerzo y a una mala vascularización dentro del tendón. Se puede presentarse con o sin calcificación tendinosa, la mineralización del tendón a menudo es bilateral pero la claudicación normalmente es unilateral (Cooper y Valentine, 2016, pp. 177).

La tendinopatía supraespinosa puede provocar un choque del tendón bicipital, lo que desarrolla tenosinovitis bicipital secundaria, habitualmente se recomienda una terapia conservadora, pero al igual que la tenosinovitis bicipital puede ser tratado quirúrgicamente con el objetivo de retirar el material mineralizado que se encuentra en el tendón (Leeman, Shaw, Mison, Perry, Carr y Shultz, 2016, p. 387).

2.3.5 TENDINOPATÍA MINERALIZANTE BICIPITAL

La mineralización del tendón del bíceps braquial es poco frecuente, produce una claudicación intermitente de leve a moderada que muchas de las veces pueden ser bilaterales. Esta patología posee una gran correlación con la cronicidad de las enfermedades degenerativas o por una tenosinovitis bicipital, su etiología aún no es muy clara, pero la alteración en la irrigación sanguínea del tendón del músculo bíceps braquial produce una hipoxia, la cual induce a la formación de tejido fibrocartilaginoso, con la posterior osteogénesis mediada por los osteocitos (Olson y Carlson, 2016, p. 983).

2.3.6 LUXACIÓN DEL TENDÓN BÍCEPS BRAQUIAL

La ruptura del ligamento transversal encargado de la contención de la vaina sinovial dentro del canal bicipital provoca la luxación medial de la vaina sinovial con el tendón del bíceps braquial, el mismo que se ubica sobre el tubérculo menor del húmero (Kramer, Gerwing, Sheppard y Schimke, 2001, p. 68). Esta patología produce una claudicación moderada que debe ser tomada en cuenta cuando en la rotación externa de la articulación escapulohumeral durante la palpación, el tendón del músculo bíceps braquial no se halla sobre el canal bicipital, pero ante la extensión de la articulación el tendón vuelve a su posición normal. Cuando la luxación medial del tendón del bíceps braquial no es corregida, el canino puede desarrollar patologías como la tendinopatía supraespinosa (Rivas, 2011, p. 46).

2.3.7 RUPTURA DEL TENDÓN BÍCEPS BRAQUIAL

La ruptura del tendón del músculo bíceps braquial ocurre casi siempre cerca de su origen, por encima del canal bicipital e inicia de una forma aguda o gradual, de ahí que la ruptura puede ser parcial o completa (Dennis, Kirberger, Barr y Wrigley, 2010, p. 54). La inestabilidad de la articulación escapulohumeral, el traumatismo y las altas tensiones generadas por una contracción excéntrica y súbita del músculo bíceps braquial son las principales causas de la ruptura de su tendón (Tabar y Mayo, 2000, pp. 44-45). Ante la ruptura crónica del tendón bicipital se observa con frecuencia una mineralización ósea del tubérculo supraglenoideo (Leeman et al., 2016, p. 391).

2.3.8 CONTRACTURA DEL MÚSCULO INFRAESPINOSO

La contractura del tendón de inserción del músculo infraespinoso es una alteración poco frecuente, suele presentarse en caninos de trabajo que realizan una gran actividad física. Estudios indican que la contractura infraespinosa es un trastorno muscular primario más que una neuropatía, ante la contractura infraespinosa el músculo muestra degeneración y atrofia con reemplazo de tejido fibroso y adherencias del tendón a la cápsula articular adyacente (Marcellin-Little et al., 2007, p. 174). Su etiología se relaciona a los eventos traumáticos durante la actividad física, donde se genera una rotura incompleta del músculo infraespinoso con presencia de inflamación y claudicación aguda, gradualmente la claudicación desaparece, pero semanas a meses más tarde el animal presenta anomalías en la marcha por el reemplazo de las fibras musculares por tejido fibroso, lo que conduce a una contractura fibrosa donde se limita el rango de movimiento de la articulación escapulohumeral (Olson y Carlson, 2016, p. 989).

Se ha documentado que las infecciones del músculo, fracturas, enfermedades infecciosas, enfermedades inmunomediadas, isquemia y miositis eosinofílica son otras causas que generan una contractura del músculo infraespinoso (Millis y Levine, 2014, p. 547).

2.4 PREDISPOSICIÓN RACIAL

Se conoce que en los caninos existen enfermedades y trastornos propios de cada raza. Las patologías ligadas a las razas han aumentado considerablemente en las últimas dos décadas producto de la endogamia de la especie. Actualmente se ha llegado a identificar alrededor de 500 enfermedades donde la raza es un factor predisponente, debido a los genes hereditarios o simplemente por conformación de ciertas razas caninas (Beuk, Melero y Sastre, 2013, pp. 4-17).

La osteocondritis disecante normalmente se presenta en caninos de raza grande, con una mayor predisposición a machos que hembras (relación de 3:1) (Wall, Cook y Cook, 2015, pp. 3-4). Clínicamente muchos caninos presentan claudicación en un solo miembro, pero con las técnicas diagnósticas por imágenes se identifica que es muy común la alteración en los dos miembros (Sage y Gavin, 2016, p. 424).

La inestabilidad de la articulación escapulohumeral, denominada también como subluxación medial es la alteración más común, llegando a ser observada en un 80% de los casos. (Watson et al., 2016, pp. 2) La inestabilidad del hombro es observada principalmente en dos poblaciones, perros de raza pequeña donde su laxitud de las estructuras articulares es de origen congénita y que con el tiempo llega a generar una subluxación de la articulación; y perros de razas medianas y grandes muy activos, donde su principal etiología es traumática o por una sobreactividad (Franklin et al., 2013, pp. 362).

La tenosinovitis bicipital es la tercera causa más común por la presencia de claudicación del miembro torácico en perros adultos de raza mediana a grande, especialmente en las razas como Labrador Retriever, Rottweiler y Galgo, los mismos que al no estar físicamente bien acondicionados tienen cierta predisposición por la tenosinovitis del tendón del bíceps (Bruce et al., 2014, p. 49).

La tendinopatía mineralizante bicipital se da principalmente en caninos de razas medianas a grandes como los Rottweilers y Labradores Retriever de

mediana edad (Dennis et al., 2010, p. 55). Mientras que la luxación del tendón bicipital es descrita muy a menudo en caninos de la raza Pastor Alemán, Afganos, Border Collie, Galgo, Beagle, Airedale terrier, generalmente se presenta más en machos que en hembras entre las edades de 3 a 5 años (Kramer, et al., 2001, p. 68).

Las razas predispuestas a sufrir el trastorno de la ruptura del tendón del bíceps braquial son los Boyeros de Berna y Rottweiler (Dennis et al., 2010, p. 54). La contractura del músculo infraespinoso se presenta con una mayor frecuencia en caninos de trabajo muy activos de raza grande (Tabar y Mayo, 2000, p. 45). Sin embargo, se ha reportado la contractura del músculo infraespinoso en razas no cazadoras como en el Doberman Pinscher y caninos que han sido sometidas a un trauma directo (Olson y Carlson, 2016, p. 982). Se ha identificado que la contractura del infraespinoso puede estar acompañada con una inflamación de la cápsula articular en caninos de la raza Labrador Retriever (Marcellin-Little et al., 2007, p. 174).

2.5 FRECUENCIA DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL

2.5.1 ANÁLISIS SITUACIONAL EN EL EXTERIOR

En Columbia – Estados Unidos, un estudio retrospectivo al igual que otros estudios previos sugiere que la inestabilidad del hombro, anteriormente un síndrome poco diagnosticado, es la causa más común de claudicación de la articulación escapulohumeral. Estos hallazgos se han corroborado por medio de evaluaciones artroscópicas de 221 articulaciones, demostrando que el 45% articulaciones escapulohumeral poseían inestabilidad, el 30% osteocondritis disecante y el 6% por anomalías en el tendón del bíceps primario (Fox, 2004, p. 1).

Studdert al evaluar 1247 cachorros de la raza Labrador Retriever en un criadero en Australia identifica que el 18% de los cachorros presentaban problemas de osteocondrosis (Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 202).

Así mismo un estudio ecográfico de la articulación escapulohumeral realizado en Madrid de 102 caninos seleccionados completamente al azar, de los cuales el 28.4% de los caninos presentaron claudicaciones con alteraciones ecográficas en el tendón de origen del músculo bíceps braquial, tendón de inserción del músculo supraespinoso y la superficie articular de la cabeza del húmero; La incidencia en los hallazgos ecográficos fueron del 11.7% para el derrame peri-tendinoso, el 10,7% no presentaron hallazgos ecográficos, el 7.8% presentaron clasificación del tendón de inserción del músculo supraespinoso, el 3,9% de los casos presentaron tenosinovitis bicipital, y el 1.8% de los caso presentaron alteraciones en la superficie ósea y hematoma del músculo supraespinoso (Cámara, 2014, p. 91).

Un estudio enfocado en el tendón bicipital, donde se evalúa por medio de la ecografía a 85 caninos completamente al azar, se identificó que 27 presentaban claudicación en el miembro anterior, de los cuales 11 articulaciones presentaron tenosinovitis bicipital, 10 articulaciones no presentaron alteraciones en el tendón del bíceps braquial ni estructuras anexas, 7 articulaciones presentaron calcificaciones tanto en el músculo supraespinoso como infraespinoso, en 5 articulaciones presentaron cambios en la ecogenicidad del tendón del bíceps braquial compatible con edema interfibrilar, 3 articulaciones presentaron osteofitos en el tendón del bíceps braquial relacionados con la osteocondritis disecante y en una articulación se identificó un cambio en la superficie del canal bicipital (Rivas, 2011, pp. 96-97).

2.5.2 ANÁLISIS SITUACIONAL A NIVEL NACIONAL

B. Cuenca (Comunicación personal, 5 de mayo, 2017) indica que mensualmente en Pichincha trata de 80 a 100 caninos con problemas ortopédicos, en donde el 90% de sus casos son de origen traumático y el 10% por problemas degenerativos. La patología ortopédica no traumática más diagnosticada es la ruptura del ligamento cruzado, llegando a identificar de 4 a 5 casos por semana; La patología ortopédica no traumática diagnosticada en el miembro anterior ha sido la osteocondritis en cachorros de la raza Labrador

Retriever y Golden Retriever, sin embargo, indica que es una alteración muy poco frecuente. Las técnicas de diagnóstico por imagen han sido los exámenes radiográficos, la resonancia magnética generalmente es poco accesible para los propietarios de los caninos (Cuenca, 2017).

En la clínica veterinaria Dogtor's Cat se atienden aproximadamente 30 casos ortopédicos al mes, de los cuales en un gran porcentaje se diagnostican alteraciones como luxaciones sacroiliacas, luxaciones coxofemorales, luxación patelar, y en un pequeño porcentaje problemas como displacia de codo y osteocondritis disecante de la cabeza del fémur; la tenosinovitis bicipital ha sido diagnosticada por medio de un examen ortopédico en dos ocasiones, la misma que respondió satisfactoriamente a la infiltración de corticoesteroides. Normalmente las razas con mayores incidencias en presentar problemas ortopédicos han sido el Schnauzer, Golden Retriever y el Pastor Alemán. Las técnicas de diagnóstico por imagen normalmente utilizadas han sido los exámenes radiográficos (E. Mier, 2017, Comunicación personal, 5 de mayo, 2017).

2.6 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS DE LAS PATOLOGÍAS DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL

Clásicamente, las herramientas de diagnóstico más utilizadas en la evaluación de la articulación escapulohumeral ha sido la palpación, la radiografía y la artrografía. En la actualidad, la evaluación detallada de la articulación escapulohumeral a través de nuevas técnicas de examen ortopédico, artroscopia y ultrasonografía, ha mejorado la comprensión y reconocimiento de los tejidos normales y alterados (Fox, 2004, p. 1).

Las técnicas de diagnóstico por imagen habitualmente demandan que los pacientes se encuentren sedados, los estudios de radiografía con o sin artrografía generalmente son útiles para identificar los cambios óseos extra o intraarticulares, pero en muchas ocasiones es necesario exámenes avanzados como la ecografía o resonancia magnética para identificar lesiones de los tejidos blandos más complejas (Wall, Cook y Cook, 2015, p. 7).

2.6.1 EXAMEN ORTOPÉDICO

Antes de realizar cualquier palpación física es importante la observación completa del canino mientras se encuentra en estado de reposo y actividad, buscando anomalías en la conformación, en la postura o durante el desplazamiento (Santoscoy, 2009, p. 16).

2.6.1.1 OBSERVACIÓN INICIAL

En la observación inicial es recomendado que el canino inicie desde un estado de reposo, ya sea en posición sentada o recostada. Normalmente la claudicación es más evidente inmediatamente después del reposo y en casos severos al momento de levantarse los caninos no usan en lo absoluto el miembro afectado (Labens, Schramme y Barr, 2012, p. 317).

Cuando el canino se encuentre de pie, es importante identificar la presencia de temblores, debilidad, posición y simetría de las distintas estructuras (la asimetría es indicativo de atrofia muscular) como cabeza, cuello y miembros. Es común que los caninos cuando se encuentran de pie soporten menos peso con el miembro afectado, evitando el contacto del miembro con el suelo. El miembro afectado con la presencia de una claudicación normalmente presenta una marcada atrofia muscular (Millis y Levine, 2014, pp. 181-182).

2.6.1.2 LA MARCHA

La evaluación de la marcha debe ser realizada después de un estado de reposo. El manipulador debe iniciar con una caminata y luego con el trote, mientras el examinador evalúa al canino mientras se aleja y se acerca (Figura 12, A-B), para luego concluir con una evaluación lateral de la marcha (Figura 12, C). El grado de claudicación puede ser evaluada subjetivamente utilizando un sistema de puntuación (Tabla 2), permitiendo la comparación de la claudicación a lo largo del tiempo (Volstad, Nemke y Muir, 2016, p. 82).



Figura 12. Evaluación de la marcha en el canino. (A) Evaluación alejándose del examinador. (B) Evaluación acercándose al examinador. (C) Evaluación lateral. Tomado de Millis y Levine, 2014, p. 182.

Debido a que la caminata es una marcha lenta de cuatro tiempos, cada miembro puede ser evaluado por separado, ayudando a identificar el lugar de la lesión. En muchos casos la cabeza se inclina de arriba hacia abajo ante la claudicación, normalmente inclina la cabeza hacia abajo cuando el miembro afectado es colocado sobre el suelo, con el objetivo de reducir la carga del peso sobre la extremidad afectada, usando la cabeza y cuello como palanca para cambiar el centro de gravedad (Santoscoy, 2009, p. 27).

Durante la evaluación en la fase de trote, las claudicaciones sutiles se aprecian más fácilmente debido a que las fuerzas de impacto que actúan sobre el miembro afectado acentúan la claudicación. Sin embargo, disminuye la facilidad para la identificación del lugar de la lesión por la velocidad de la marcha (Tanasea et al., 2015, p. 3388).

Tabla 2
Puntuación de la claudicación.

Puntuación	Tipo de claudicación
0	Normal
1	Claudicación ligera e intermitente
2	Claudicación evidente que soporta el peso

3	Claudicación severa que soporta el peso
4	Claudicación intermitente que no soporta peso
5	Claudicación continua que no soporta peso

Tomado de: Millis y Levine, 2014, p. 182

Otros factores como la longitud de la zancada, el movimiento de las extremidades, el movimiento articular y la flexión lateral de la columna vertebral son útiles para evaluación de la claudicación. El miembro afectado durante el desplazamiento suele presentar una longitud de paso reducida, así como la flexión y extensión de las articulaciones reducidas. En la mayoría de los caninos durante la fase de postura, el miembro normal es colocado en una posición céntrica con respecto al cuerpo mientras que el miembro afectado es colocado en una posición excéntrica (Goldnera et al., 2015, pp. 197).

2.6.1.3 EXAMINACIÓN ORTOPÉDICA

Para un correcto examen ortopédico es necesario seguir un método fácil y sistémico, para lograr una evaluación completa y detallada de todas las estructuras. En muchos casos, el miembro contralateral puede ser usado como referencia cuando existe una alteración sutil en el miembro afectado. El paciente suele ser examinado en decúbito lateral, pero si el canino es ansioso puede ser evaluado mientras está de pie (Santoscoy, 2009, p. 35).

La evaluación del miembro torácico inicia con la evaluación de los dedos, la articulación del carpo, los huesos del radio y la ulna, la articulación del codo y el húmero, con el objetivo de identificar los rangos de movimiento, la presencia de edema, dolor, crepitaciones, traumatismos e infecciones (Labens, Schramme y Barr, 2012, pp. 310).

La articulación escapulohumeral tiene que ser flexionada y extendida, y al mismo tiempo palpar la relación que existe entre el acromion y el tubérculo mayor del húmero, cualquier anormalidad de esta relación es sugerente a una

luxación lateral o medial de la articulación del hombro. La presencia de dolor durante la extensión de la articulación escapulohumeral y la ausencia de traumatismos en un canino joven es casi patognomónico de la osteocondritis disecante. En casos de existir una tenosinovitis del tendón del bíceps braquial, el dolor es expresado cuando se provoca una flexión de la articulación escapulohumeral y a la vez una extensión de la articulación del codo (Figura 13), esta maniobra aumenta el estrés en el tendón del bíceps braquial al atravesar el canal bicipital, o simplemente la palpación directa sobre el tendón en el canal bicipital puede provocar dolor sugerente a una tenosinovitis (Millis y Levine, 2014, p. 191).

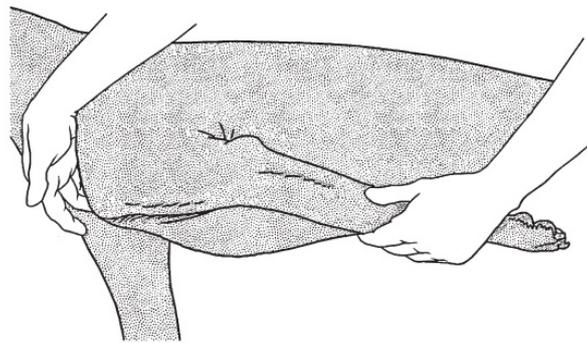


Figura 13. Flexión del hombro y extensión del codo.
Tomado de Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 8.

El examen ortopédico del hombro debe incluir no sólo la flexión y la extensión, sino también la rotación interna y externa de la extremidad. Un examen importante de la articulación escapulohumeral es el ángulo de abducción (Figura 14), utilizado para determinar la inestabilidad de la articulación. El ángulo de abducción consiste en evaluar la abducción del hombro afectado y compararlo con el miembro no afectado, para iniciar con el análisis el canino debe estar sedado en posición decúbito lateral, el miembro anterior se mantiene en extensión en un ángulo recto con relación al tórax, la escápula se estabiliza colocando los dedos de una mano sobre el acromion para luego iniciar con una abducción lenta. El ángulo de abducción es aquel ángulo en el

que la escápula comienza a moverse junto con la extremidad. Los caninos con un ángulo de abducción 30° o menos se consideran normales, aquellos con un ángulo de más de 50° son considerados individuos que sufren inestabilidad de la articulación, y para aquellos animales cuyo ángulo de abducción se encuentra entre 30 y 50° se realiza una comparación con la extremidad contralateral, si existe una asimetría significativa es considerado como inestabilidad de la articulación (Cook, Renfro, Tomlinson y Sorensen, 2005, pp. 465-467).

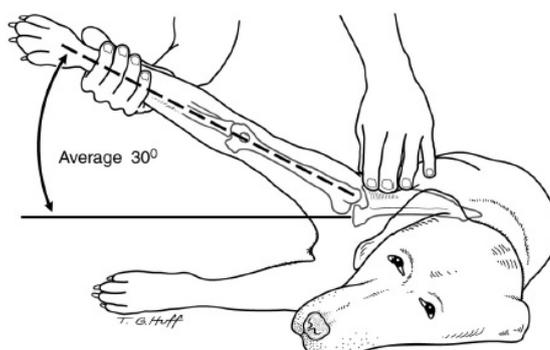


Figura 14. Evaluación del ángulo de abducción del hombro. Tomado de Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 270.

Ante una ruptura del tendón bicipital existe dolor e inflamación muy evidente en la región craneal del hombro, a pesar de la evidente claudicación del miembro torácico afectado la flexión de la articulación del codo no es evidente. Por lo general no es posible la palpación de la ruptura del tendón debido a la gran inflamación de los tejidos, pero una ruptura parcial puede ser causa de una tenosinovitis bicipital (Bruce et al., 2014, p. 50). En patologías como la contractura del músculo infraespinoso generalmente, se pierde la mayor parte o la totalidad de la rotación interna del húmero en relación con la escápula. Esta falta de rotación es un signo clínico confiable para el diagnóstico de la contractura del músculo infraespinoso (Marcellin-Little et al., 2007, p. 174).

Finalmente, la escápula tiene que ser palpada en busca de fracturas o dolor, especialmente en la espina de la escápula. El cuerpo de la escápula debe ser

sometida a movimientos en dirección dorsal para determinar si existe una luxación escapular, aunque esta es una patología poco frecuente (Tabar y Mayo, 2000, p. 47).

2.6.2 EXÁMENES RADIOGRÁFICOS

La herramienta diagnóstica más común usada para investigar la enfermedad ortopédica es la radiografía. La historia clínica y el examen físico deben guiar a la identificación del lugar de la lesión, generalmente la radiografía se utiliza para descartar enfermedades comunes, tales como ruptura del ligamento cruzado, displasia de cadera (Dennis et al., 2010, pp. 94); Es extremadamente útil en la detección y evaluación de fracturas, dislocaciones articulares, osteoartrosis, neoplasia, incongruencias articulares y osteocondritis disecante (Tod, 2013, p. 49). Además de ser muy útil a la hora de evaluar la fijación de una fractura, así como el seguimiento del progreso de las mismas. En general, es importante realizar dos proyecciones ortogonales de una estructura, además del uso de sedación y posicionadores de colocación y sujeción adecuada (Thrall y Robertson, 2016, p. 7).

La capacidad de un estudio radiográfico, ya sea analógica o digital, para mostrar sutiles diferencias en la absorción de rayos X es limitada. Desafortunadamente, esta baja resolución de contraste de las radiografías evita que muchas alteraciones patológicas de los tejidos blandos no sean visibles radiográficamente, en comparación con la tomografía computarizada o la resonancia magnética que poseen una resolución superior del contraste de los tejidos blandos; Es por esto que radiográficamente se dificulta la evaluación del ligamento cruzado, lesiones de los meniscos articulares y de tendones como el supraespinoso y bicipital (Tod, 2013, p. 265).

2.6.3 RESONANCIA MAGNÉTICA

Esta técnica de diagnóstico por imagen genera imágenes computarizadas de los tejidos corporales internos a partir de la resonancia magnética de los

átomos dentro del cuerpo inducidos por la aplicación de ondas de radio producidas por un campo magnético (Murphy et al., 2008, p. 633). El campo magnético alinea los átomos de hidrógeno dentro de los tejidos, para que luego al interactuar las ondas de radio con los átomos de hidrogeno, estos emitan señales eléctricas que se utilizan para construir imágenes (Sage y Gavin, 2016, p. 421). Los animales deben ser anestesiados para el estudio de resonancia magnética debido a la cantidad de tiempo requerido para completar un estudio, su principal ventaja en la ortopedia es que permite un estudio a detalle de los tejidos blandos y el cartílago articular. La resonancia magnética es considerada la mejor técnica no invasiva para diagnosticar anomalías del hombro y otras afecciones de los tejidos blandos; Debido a los costos que implica el estudio, en medicina veterinaria aun no es muy utilizada (Ballegeer, 2016, p. 375).

2.6.4 ARTROSCOPIA

La artroscopia es una cirugía articular mínimamente invasiva que utiliza equipos como el artroscopio y materiales quirúrgicos rígidos, que ingresan a través de pequeñas incisiones para diagnosticar y tratar directamente la patología intraarticular. La razón más importante para el uso de la artroscopia versus cirugía abierta en perros es la reducción del dolor postoperatorio (Payne, 2011, p. 610).

La visualización mejorada de la superficie articular, sus ligamentos y cápsula articular se logra con las funciones de ampliación e iluminación del equipo, por lo tanto, la capacidad de diagnóstico del cirujano se mejora para muchas articulaciones caninas (Patrick, Cook y Cook, 2014, p. 558). Aunque la mayoría de las enfermedades articulares caninas son susceptibles de tratamiento mediante cirugía abierta convencional, la artroscopia ha añadido una nueva y útil dimensión al diagnóstico y al tratamiento quirúrgico de muchas lesiones, por ejemplo, en la osteocondritis disecante de la cabeza del húmero se trata de una manera práctica y altamente exitosa con cirugía abierta convencional, pero con la utilización del artroscopio no sólo permite la extracción a traumática del

colgajo del cartílago, sino que también permite una gran exploración de la articulación (Wall, Cook y Cook, 2015, p. 7).

El daño de la superficie articular de la cabeza del húmero, de la cavidad glenoidea, de sus ligamentos y cápsula articular pueden ser evaluados con una mayor facilidad utilizando la artroscopia. La artroscopia canina se reconoce ahora como una importante técnica de diagnóstico y terapia para muchas condiciones ortopédicas, y los clientes con más frecuencia solicitar este servicio de los veterinarios (Piermattei, Flo y DeCamp, 2016, p. 18).

2.6.5 EL ULTRASONIDO

El uso del ultrasonido como método de diagnóstico por imagen se basa en la emisión de ondas sonoras dentro de los tejidos, las mismas que será reflejadas por una determinada interface en el interior del organismo. Estas interacciones proporcionan información necesaria para la generación de imágenes del organismo de alta resolución en escala de grises (Rumack, Wilson, Charboneau y Levine, 2015, p. 3).

El examen por ultrasonido además de ser la única modalidad diagnóstica que no utiliza radiación electromagnética, depende de una alta interacción entre el ecografista, el paciente y el equipo, por lo que es importante la comprensión de la anatomía, la fisiopatología, y la física del ultrasonido, ya que permite la comprensión detallada de las imágenes obtenidas (Tod, 2013, p. 38).

El efecto piezoeléctrico es la característica que poseen ciertos cristales, los mismos que al recibir un estímulo eléctrico, sufren una deformación elástica de su estructura generando vibraciones acústicas. Y de la misma forma, en sentido inverso, debido a que cuando los cristales reciben presiones de las ondas acústicas, estos convierten esta energía mecánica en una energía eléctrica (Segura, Sáez, Rodríguez y Díaz, 2014, p. 44). Los cristales más utilizados para la generación del ultrasonido en el transductor es el titanato de zirconato de plomo, titanato de bario o cuarzo y polímeros como el fluoruro de vinilideno (Lamuta, Candamano, Crea y Pagnotta, 2016, p. 57).

2.6.5.1 USO DEL ULTRASONIDO EN LA MEDICINA VETERINARIA

El ultrasonido después de su descubrimiento como una herramienta diagnóstica, ha sufrido una rápida expansión en las diferentes áreas de la medicina, debido a que es una técnica segura, rápida, repetible y no invasiva (Adhikari y Blaivas, 2014, p. 119). De la misma forma en medicina veterinaria, la ecografía ha avanzado a grandes pasos, convirtiéndose en una herramienta muy utilizada para el diagnóstico y toma de decisiones de un sinnúmero de situaciones clínicas (Koyama, 2004, p. 192).

En la clínica de pequeñas especies, el ultrasonido es una técnica diagnóstica que puede ser aplicada para la evaluación de la mayoría de los sistemas, en el tracto digestivo la ecografía es utilizada principalmente para el diagnóstico de cuerpos extraños gástricos e intestinales, tumores e intususcepciones. En la evaluación torácica, la ecocardiografía se encuentra ampliamente documentada, de la misma forma la caracterización de masas pulmonares cercanas a la pared torácica e identificación de la efusión pleural (Arzate, Arias y Méndez, 2009, p. 347).

Los exámenes por ultrasonido son ideales para la evaluación de un paciente traumatizado, permitiendo disminuir notablemente el tiempo de evaluación, asimismo ha facilitado la aplicación de ciertos procedimientos intervencionistas ecoguiados. Del mismo modo, a los neurólogos veterinarios les ha permitido realizar evaluaciones del cerebro a través de las fontanelas (Adhikari y Blaivas, 2014, pp. 119-120). En el área de oftalmología, se realizan evaluaciones ecográficas del globo ocular, permitiendo distinguir entre el desprendimiento de retina, luxación del cristalino y masas; A pesar de todos los avances del ultrasonido en la medicina veterinaria, la mayoría de reportes del sistema musculoesquelético, corresponde a la especie equina (Arzate, Arias y Méndez, 2009, p. 347).

2.6.5.2 ANATOMÍA ECOGRÁFICA

Habitualmente por medio de la ecografía del sistema musculoesquelética se evalúan estructuras como tendones, ligamentos, músculos y hueso (Cook, 2016, p. 356).

TENDONES Y LIGAMENTOS

Las estructuras como tendones o ligamentos al estar formadas por fibras de colágeno dispuestas de forma paralela, son observadas en la ecografía (Figura 15, A) como finas líneas hiperecoicas paralelas en los cortes longitudinales de la estructura, siendo consideradas como un patrón fibrilar (Vargas, Amescua-Guerra, Bernal y Pineda, 2008, p. 361).

Tanto los tendones como ligamentos al ser evaluados en cortes transversales (Figura 15, B) son observados como estructuras ovals hiperecoicas bien delimitadas. Tendones como el del músculo bíceps braquial poseen una pequeña cantidad de líquido hipoeicoico de menos de 1 milímetro de grosor alrededor del mismo, correspondiente a la vaina sinovial que cubre y protege al tendón (Nyland y Mattoon, 2015, pp. 256-257).

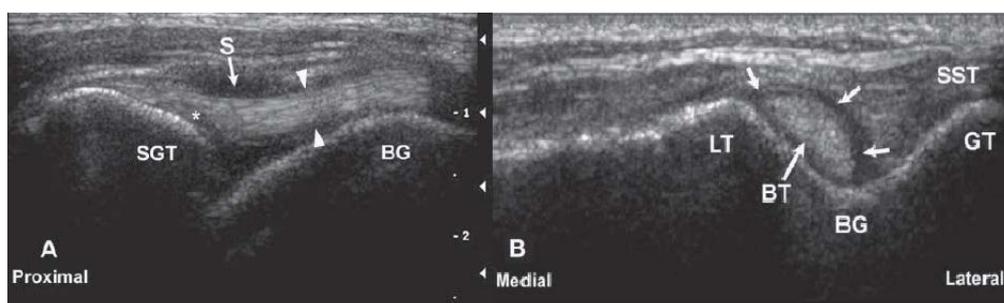


Figura 15. Imagen ecográfica del tendón bicipital normal.

(A) Corte longitudinal del tendón bicipital - SGT: Tubérculo supraglenoideo, S: Líquido sinovial, BG: Canal bicipital. (B) Corte transversal del tendón bicipital – BT: Tendón bicipital, GT: Tubérculo mayor, LT: Tubérculo menor, Flechas blancas: Líquido sinovial. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, p. 499.

CÁPSULA ARTICULAR

Las articulaciones sinoviales a menudo son analizadas por el ultrasonido, por el hecho de permitir un fácil acceso a las estructuras que lo conforman; Por regla general el cartílago articular (Figura 16, A) es observado como una fina estructura hipoeoica que cubre una estructura hiperecoica lisa (Figura 16, B), correspondiente al hueso subcondral, mientras que el líquido sinovial es identificado como una estructura anecoica alrededor de la superficie articular (Gaitini, 2014, pp. 514-515). La membrana fibrosa externa de la cápsula articular posee una ecogenicidad muy similar a la de los ligamentos, razón por la cual en muchas ocasiones es muy difícil el estudio de estas estructuras en forma aislada, mientras que la membrana sinovial interna al ser una fina capa, es casi imperceptible por el haz del ultrasonido, excepto en patologías como la sinovitis o hipertrofia (Cook, 2016, p. 362). En estudios longitudinales del sitio de origen de tendón bicipital (Figura 16, C, D), el espacio sinovial con su correspondiente líquido posee una silueta triangular asemejándose al pico de un ave (Fominaya, Rivas y Cámara, 2012, p. 49).

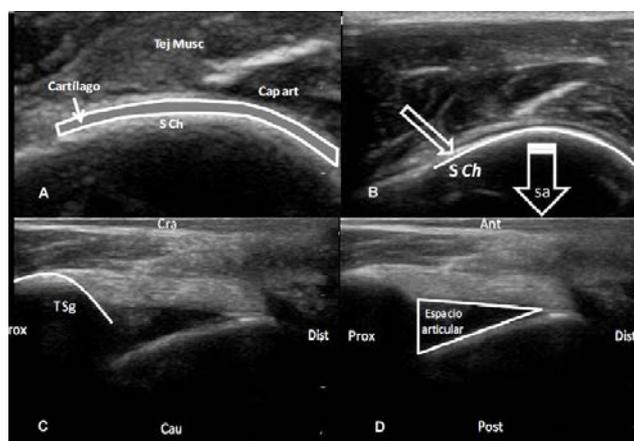


Figura 16. Ecografía de la cápsula articular del hombro.

(A) Superficie articular caudal de la cabeza del húmero donde se puede observar el cartílago articular. (B) Superficie articular caudal de la cabeza del húmero donde se identifica una estructura hiperecoica lisa que genera una sombra acústica correspondiente al hueso subcondral. (C, D) Corte longitudinal del tendón bicipital sobre el sitio de origen en el tubérculo supraglenoideo. Tomado de Rivas, 2011, pp. 76-86.

MÚSCULOS

Las fibras musculares al estar formadas por gran cantidad de líquido hacen que en la imagen ecográfica se aprecie como fibras hipoeoicas recubiertas por un tejido conectivo hiperecoico denominado perimisio; El músculo entero se encuentra rodeado por una segunda capa de tejido conectivo más gruesa a la que se denomina epimisio, siendo identificado en las imágenes de ultrasonido como una segunda capa hiperecoica (Mannion, 2006, p. 269). Las imágenes ecográficas del músculo bíceps braquial en un corte longitudinal, muestran una estructura muscular con una línea hiperecoica en el centro dando lugar a un patrón conocido como espina de pescado, que representa a los dos cuerpos musculares fusionados. En el corte transversal del músculo bíceps braquial se aprecia un patrón conocido como cielo estrellado (Penninck y d'Anjou, 2015, pp. 497-498).

ESTRUCTURAS ÓSEAS

La impedancia acústica que existe entre el hueso y los tejidos blandos posee una gran diferencia, razón por la cual existe una fuerte reflexión de las ondas del ultrasonido al interactuar con estas estructuras generando así una superficie lisa hiperecoica que genera una sombra acústica (Figura 17), evitando la evaluación más allá de esta interfase (Aldrich, 2007, p. 131).



Figura 17. Interface entre Tejido blando-Hueso.

Esta fuerte reflexión o retorno de ecos hacia el transductor, se debe al cambio abrupto de la velocidad del ultrasonido, por la combinación de las

densidades en la interface tejido blando y hueso. Tomado de Nyland y Mattoon, 2015, p. 14.

El tubérculo mayor (Figura 15, B) es identificado como una línea convexa hiperecónica en la cara lateral del tendón y canal bicipital, mientras que tubérculo menor (Figura 15, B), se ve sólo como una pequeña elevación de la línea hiperecónica formando una línea hiperecónica cóncava que es el canal bicipital (Cogar et al., 2008, p. 135).

2.6.5.3 EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

Aunque inicialmente la ecografía musculoesquelética puede parecer confusa, por lo que se debe poseer un conocimiento detallado de la anatomía regional, lo que permite familiarizarse con los planos de exploración requeridos, mejorando cada vez la calidad de las imágenes obtenidas. Asimismo, los procedimientos estandarizados de exploración son un requisito previo para la correcta evaluación y diagnóstico de los procesos patológicos del tendón y la vaina del tendón del músculo bíceps braquial (Bruce, Burbidgea, Bray y Broome, 2014, p. 44).

FRECUENCIA

La frecuencia de onda sonora es el número de ciclos por segundo. La unidad de medida de la frecuencia es el Hertzio (Hz), donde 1 Hz equivale a un ciclo por cada segundo y 1 Megahertzio (MHz) equivale a un millón de ciclos por segundo. Debido a que la frecuencia es el número completo de ciclos por segundo, (Figura 18) cuanto mayor es la frecuencia de la onda sonora, la longitud de su onda será más corta (Mannion, 2006, pp. 1-2). En los protocolos de exploración ecográfica en medicina veterinaria, las frecuencias más utilizadas van entre 2 y 15 MHz (Tod, 2013, p. 38).

En la evaluación ecográfica del sistema musculoesquelético, se recomienda utilizar altas frecuencias (10-12 MHz), sin embargo, las sondas con frecuencias de 5-10 MHz, también pueden ser utilizadas (Lisciandro, 2014, p. 262).

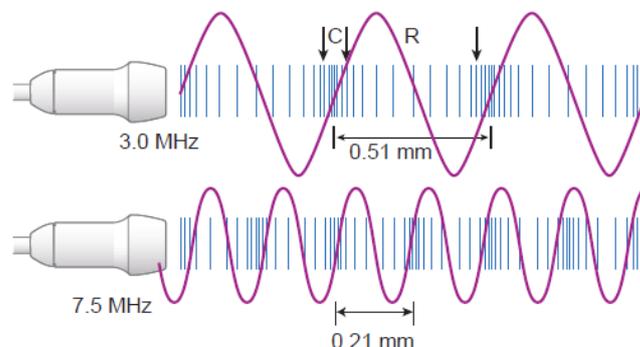


Figura 18. Longitud de onda.

Un transductor de 3.0 (MHz) transmite 3.000.000 de ciclos por segundo a una longitud de 0,51 milímetros (mm) por ciclo, mientras que un transductor de 7.5 MHz transmite 7.500.000 ciclos por segundo a 0,21 mm por ciclo. (C) Compresión, (R) Refracción. Tomado de Nyland y Mattoon, 2015, p. 2.

TRANSDUCTORES

El transductor o sonda de exploración (Figura 19) es la parte del equipo ecográfico que desempeña el papel de transmisor y receptor del ultrasonido, gracias al efecto piezoeléctrico de sus cristales contenidos en su interior. Las frecuencias emitidas por el transductor, dependerá del grosor de sus cristales (Amy y Gaio, 2010, pp. 188-189). Los transductores multifrecuenciales son los que poseen un rango de frecuencias, no obstante, la frecuencia central siempre será la de mayor preferencia. Este tipo de transductores puede ser operado a frecuencias más altas o más bajas para una mayor resolución o mayor penetración, facilitando la exploración en el paciente (Pineda, Bernal, Espinosa, Hernández, Marín, Peña, Rodríguez y Solano, 2009, pp. 62-63).

Los cristales piezoeléctricos se encuentran ubicados en diferentes posiciones dentro del transductor, de modo que al ser estimulados simultáneamente producen o emiten un haz ultrasónico. Las distintas posiciones de los cristales

en el transductor han dado lugar a cuatro tipos básicos de transductores como los sectoriales, convexos, lineales e intracavitarios (Boon, 2012, p. 19).



Figura 19. Tipos de transductores utilizados en el diagnóstico de pequeños animales.

(A) Sectorial, (B) Microconvexo, (C) Convexo, (D) Lineal, (E) Intracavitario.

Tomado de Nyland y Mattoon, 2015, p. 17.

TRANSDUCTORES LINEALES

Los transductores lineales (Figura 19, D) son los que poseen cristales piezoeléctricos dispuestos en una línea formando una barra, lo que permite generar una haz de ultrasonido rectangular (Figura 20). Este tipo de transductores son los más utilizados en ecografía musculoesquelética, debido a que las imágenes rectangulares permiten la evaluación de estructuras superficiales, alcanzando una profundidad máxima de 10 cm o menos (Vargas et al., 2008, p. 363).

Este tipo de transductores se caracterizan por ofrecer un rango de frecuencias altas entre 7 – 13 MHz, lo que les permite crear imágenes de los campos cercanos con la mejor resolución y de gran tamaño; Por esta razón los ecografistas experimentados utilizan transductores lineales siempre que sea posible (Martin, Wells y Goodwin, 2015, p. 132).

Los principales inconvenientes de los transductores lineales, es que requieren una superficie de contacto relativamente grande, lo que dificulta la colocación del transductor en ciertas regiones de exploración (Segura et al., 2014, p. 42).



Figura 20. Imagen generada por un transductor lineal.
Tomado de Tod, 2013, p. 40

PREPARACIÓN DE LA ZONA

Debido a la diferencia significativa en la impedancia acústica que existe entre el aire y los tejidos corporales, casi todas las ondas de ultrasonido son reflejadas en forma de eco, esta es la razón por la que es necesario una correcta depilación de la zona de exploración y el uso de gel de acoplamiento para eliminar todo el aire entre el transductor y la piel, permitiendo que las ondas del ultrasonido ingresen al organismo (Anantham y Ernst, 2016, p. 348).

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN DE LA ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL

La ecografía de la articulación escapulohumeral inicia con la identificación y evaluación de los músculos supraespinosos e infraespinoso y su inserción en el tubérculo mayor, para después iniciar con la evaluación del músculo bicipital. Con el objetivo de facilitar el acceso a las estructuras que conforman la articulación escapulohumeral es importante realizar una abducción del miembro que va a ser evaluado, mientras se jala y rotar la extremidad hacia lateral (Penninck y d'Anjou, 2015, p. 495).

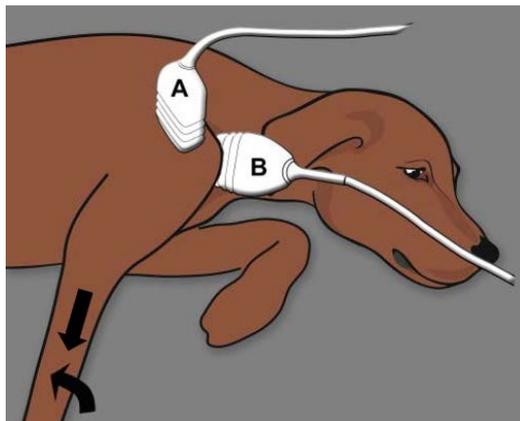


Figura 21. Técnica de exploración de la articulación escapulohumeral. (A) Exploración del músculo supraespinoso e infraespinoso. (B) Exploración del tendón bicipital. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, p. 496.

PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN DEL BÍCEPS BRAQUIAL

Según Penninck y d'Anjou la evaluación del músculo y tendón bicipital debe iniciar en el cuerpo muscular, el mismo que se ubica en la región cráneo-medial del húmero; en donde se coloca el transductor en un plano longitudinal al músculo identificando el patrón de espina de pez. Como segundo punto de referencia la sonda debe ser dirigida gradualmente en dirección proximal hasta alcanzar la interfase músculo-tendón; El tendón bicipital continúa su trayecto por medio del canal bicipital, sitio en donde se aconseja una evaluación transversal de la estructura tendinosa para evaluar la textura tendinosa, la vaina sinovial y la superficie del canal bicipital, el tendón aparece como una estructura ovalada, uniformemente hiperecoica, que mide aproximadamente 3 mm de espesor en perros de tamaño mediano a grande, rodeado de un halo hipoecoico, consistente con una cantidad de líquido dentro de la vaina del tendón; Más tarde se sigue la trayectoria del tendón a través de la articulación escapulohumeral hasta alcanzar su origen en el tubérculo supraglenoideo. La flexión, extensión, abducción y aducción de la articulación son los movimientos realizados para evaluar al tendón dinámicamente, ayudando a identificar posibles adherencias y fragmentos articulares (Penninck y d'Anjou, 2015, pp. 497-500)

Según Rivas, la evaluación del músculo y tendón bicipital debe iniciar con la identificación de la espina de la escápula en un corte transversal, para luego avanzar con el transductor en dirección distal (Figura 22, A). Luego de haber identificado el extremo distal de la espina de la escápula, se realiza un giro de 90° en una proyección medio-lateral a la articulación escapulohumeral (Figura 22 B), identificando el tubérculo supraglenoideo, sitio donde se origina el tendón bicipital; Habiendo localizado el tendón bíceps braquial se realiza su evaluación ecográfica en cortes longitudinales y transversales de sus sitios de origen hasta la interfase entre tendón-músculo y finalmente la evaluación del cuerpo muscular del bíceps braquial. Por regla general el punto medio del tendón que se localiza en el canal bicipital es el sitio donde mejor se visualiza al tendón, por ende, es el sitio donde se realizan las medidas de su grosor (Rivas, 2011, p. 62).



Figura 22. Protocolo de exploración del tendón bicipital según Rivas.
(A) Posición del transductor en el extremo distal de la espina de la escápula.
(B) Giro del transductor para la identificación del tendón bicipital. Tomado de Rivas, 2011, p. 64.

2.6.5.4 HALLAZGOS ECOGRÁFICOS DEL TENDÓN BICIPITAL

Cualquier tendinopatía en fase aguda será evidenciada con tendones hipocóicos con disrupción de las fibras y el engrosamiento del tendón; mientras que los tendones en fase crónica poseen una ecogenicidad normal,

con un estrechamiento y reajuste de las fibras del tendón con presencia de mineralización en muchas de las ocasiones (Cook, 2016, p. 356).

TENOSINOVITIS BICIPITAL

Ante una tenosinovitis bicipital el tendón experimenta un ligero a severo engrosamiento, pasando de una silueta ovalada a una silueta redondeada heterogénea en los cortes transversales (Figura 23); El patrón fibrilar normal del tendón puede verse alterado, observando zonas hipoeoicas causadas por rupturas parciales o hemorragias. El derrame peritendinoso que puede ser de leve a severa rodea el tendón afectado, siendo visualizado como un halo hipoeoico o anecóico en cortes transversales sobre el canal bicipital (Bruce et al., 2014, pp. 45-47). La presencia de osteofitos en el canal bicipital o en la vaina sinovial son el resultado ante una enfermedad degenerativa crónica, siendo observados como estructuras hiperecoicas irregulares que generan una sombra acústica cuando poseen un tamaño superior a 2 mm; En casos severos, la mineralización puede formar un túnel alrededor del tendón impidiendo la evaluación del tendón (Dennis et al., 2010, p. 55).

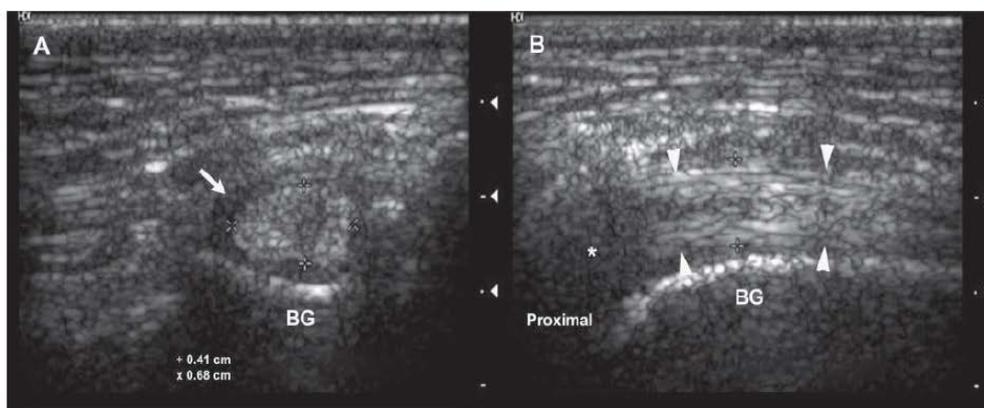


Figura 23. Tenosinovitis bicipital en un Labrador Retriever. (A) Corte transversal del tendón bicipital a la altura del canal bicipital, observando al tendón severamente engrosado con una silueta redondeada y líquido peritendinoso. (B) Corte longitudinal del tendón bicipital a la altura del canal bicipital. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, p. 503.

RUPTURA COMPLETA O PARCIAL DEL TENDÓN BICIPITAL

En una ruptura completa del tendón bicipital (Figura 24, A), la estructura fibrilar del tendón se interrumpe generándose un espacio anecóico o hipoecoico entre los extremos separados del tendón; Es muy común observar derrame peritendinoso de moderado a severo como resultado de la hemorragia tendinosa. La porción tendinosa que da origen al músculo del bíceps braquial suele estar retraído con una ecogenicidad aumentada (Kramer, et al., 2001, p. 67). Las rupturas parciales (Figura 24, B) a menudo se originan a nivel del tubérculo supraglenoideo donde se identifica pequeños fragmentos óseos hiperecóticos con sombra acústica. Al contrario de la ruptura completa, en la ruptura parcial del tendón bicipital se identifica una eco-textura fibrilar normal tanto en las imágenes trasversales como longitudinales, en la porción central del tendón se puede encontrar una región hipoecoica o anecoica asociado a una lesión central, sin embargo, se puede identificar una hendidura en forma de muesca hipoecoica o anecoica en la periferia del tendón, con derrame de la vaina sinovial alrededor del tendón (Nyland y Mattoon, 2015, p. 531).

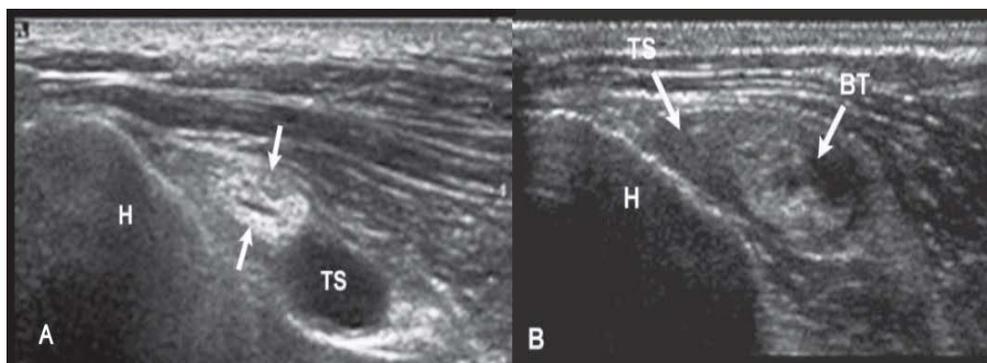


Figura 24. Ruptura completa y parcial del tendón bicipital en corte transversal. (A) Transición entre tendón y músculo, donde se aprecia al tendón bicipital retraído con una eco textura heterogenia hiperecólica; la región hipoecólica “TS” corresponde a la acumulación de líquido en la vaina sinovial. (B) Ruptura parcial “BT” del tendón bicipital donde se observa una porción anecoica en la silueta del tendón bicipital, con acumulación de líquido en la vaina sinovial. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, pp. 505-506.

CUERPOS DE CLASIFICACIÓN EN LA VAINA TENDINOSA

Los fragmentos libres (Figura 25) que se encuentran en la vaina bicipital y en la superficie articular caudal de la cabeza del húmero están relacionados a problemas como la osteocondritis disecante. Ecográficamente se identifican como estructuras hiperecoicas, redondeadas o planas de diferentes tamaños que pueden emitir sombra acústica si su tamaño es mayor a 2 mm; se ubican alrededor del tendón bicipital dentro de la vaina sinovial, que generalmente suele distenderse. Estos fragmentos libres pueden adherirse a la membrana sinovial, volviéndose difícil de diferenciar entre osteofitos o fragmentos libres de una osteocondritis disecante (Dennis et al., 2010, p. 53).

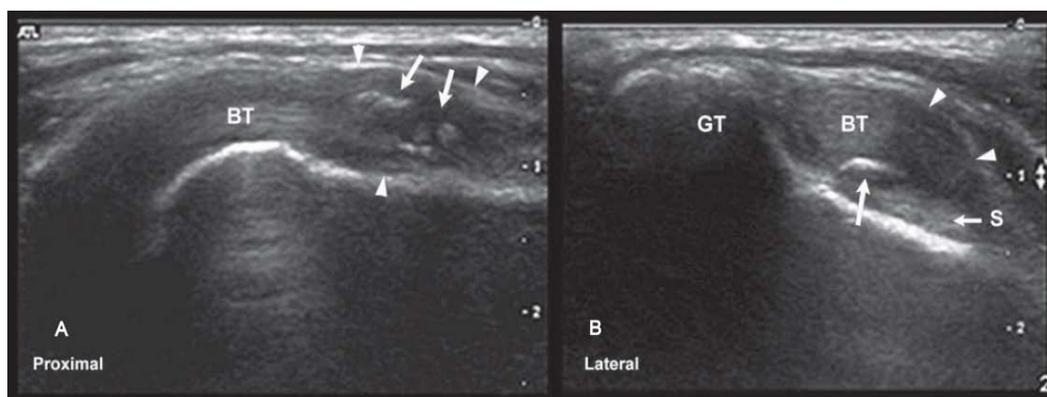


Figura 25. Migración de los fragmentos libres de una osteocondritis disecante en la vaina sinovial.

(A) Corte longitudinal del tendón bicipital donde se observan los fragmentos libres hiperecóticos “flechas” generados por una osteocondritis disecante que se alojó sobre la vaina sinovial del tendón bicipital. (B) Corte transversal del tendón bicipital donde se observan un fragmento libre hiperecótico alrededor del tendón bicipital “BT” con un agrandamiento de la vaina sinovial con contenido líquido, indicativo de una sinovitis. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, p. 506.

LUXACIÓN DEL TENDÓN

La ruptura del ligamento transverso es la causante de la luxación medial del tendón bicipital por afuera del tubérculo menor. Esta alteración debe ser

tomada en cuenta cuando el tendón bicipital no se encuentra sobre el canal bicipital, y en su lugar se aprecia una moderada efusión. Normalmente el tendón bicipital conserva su silueta ovalada con su patrón fibrilar normal, y durante la evaluación ultrasonográfica en dinámica el tendón se posiciona en su canal bicipital de forma intermitentemente (Nyland y Mattoon, 2015, p. 531).

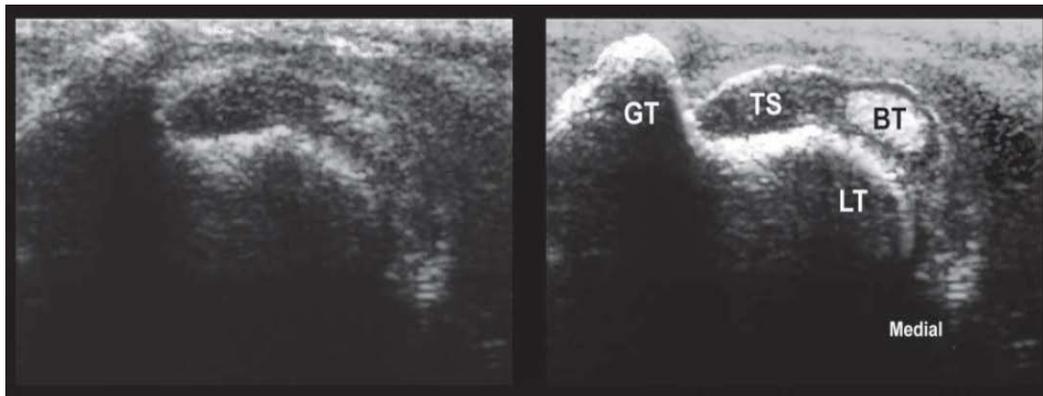


Figura 26. Luxación del tendón bicipital

Se observa el desplazamiento del “BT” tendón bicipital por fuera del canal bicipital por encima del “LT” tubérculo menor; además de la presencia de “TS” líquido a nivel del canal bicipital. Tomado de Penninck y d'Anjou, 2015, p. 507.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El presente estudio se realizó en el Distrito Metropolitano de Quito, en la provincia de Pichincha. La Clínica Veterinaria Dogtor's Cat, ubicada al norte de Quito en las calles Eloy Alfaro N51-50 y De Los Álamos, su código postal 170514 y sus coordenadas geográficas son 0°13'07"S 78°30'35"O. Los caninos que son atendidos en la clínica veterinaria Dogtor's Cat, provienen de todos los sectores de Pichincha. La clínica veterinaria Dogtor's Cat cuenta con las instalaciones, equipos y materiales necesarios para la ejecución del presente estudio.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a tomar en cuenta en el presente estudio fueron, 15 caninos de la raza Pastor Alemán, y 15 caninos Retriever considerando razas como Golden Retriever y Labradores Retriever, los mismos que fueron seleccionados tomando en cuenta los criterios de inclusión como la edad de 5 a 10 años, con pesos entre 30 y 40 kg, y criterios de exclusión como la presencia de claudicación de los miembros anteriores, presencia de dolor o alteración en el examen ortopédico de la articulación escapulohumeral o problemas previos. El tamaño poblacional de la investigación ha sido obtenido al tomar como referencia la población de estudios previos, donde se evaluó el miembro torácico de 30 caninos adultos, por medio del uso de la ecografía (Cogar, Cook, Curry, Grandis y Cook, 2008, pp. 132-141). Asimismo, se estableció que en la clínica veterinaria Dogtor's Cat acuden semanalmente 3 caninos de la raza Pastor Alemán y 2 caninos de la raza Retriever, y en un periodo de 2,5 meses acudieron 30 caninos de la Raza Pastor Alemán y 20 caninos de la raza Retriever, sin embargo, algunos de estos animales fueron excluidos del estudio al identificar problemas ortopédicos o simplemente debido a que los propietarios no accedieron al estudio.

3.3 MATERIALES

3.3.1 EQUIPOS

La clínica veterinaria Dogtor's Cat cuenta con un equipo ecográfico portátil Mindray modelo DP 50 Vet el mismo que está equipado con transductores multifrecuenciales de tipo Lineal y un Microconvexo. El transductor Lineal modelo (75L53EA) posee una frecuencia que va de los 5 a 10 MHz, mientras que el transductor Microconvexo modelo (65C15EA) posee una frecuencia de 5 a 9 MHz; El transductor lineal posee la tecnología de emitir haces de ultrasonido en diferentes ángulos, generando imágenes con una composición espacial mayor. El equipo cuenta con imágenes en modo M y modo B, permitiendo el análisis de estructuras en tiempo real, además de contar con el software para realizar cálculos de áreas y distancias de las imágenes obtenidas. La memoria interna de equipo posee una capacidad de almacenamiento 320 Gb, facilitando la recopilación de estudios ecográficos para su posterior exportación tanto de imágenes como de informes ecográficos (Mindray, 2016).

3.3.2 INSUMOS MÉDICOS

- Consentimiento informado
- Depiladora veterinaria
- Gel de ultrasonido
- Alcohol
- Guantes de exploración talla "M"
- Catéter intravenoso No 22
- Esparadrapo
- Ketamina
- Midazolam
- Tramal
- Propofol
- Sevoflurano

- Torundas
- Jeringas
- Balanza

3.3.3 MATERIALES DE OFICINA

- Computadora portátil
- Hojas A4
- Carpetas
- Fichas para la recolección de datos del paciente y propietario
- Marcadores

3.4 METODOLOGÍA

La metodología empelada en el presente estudio comprendió los siguientes puntos:

- Se dio a conocer a los propietarios de los caninos, acerca del estudio ecográfico de la articulación escapulohumeral, además de las principales ventajas, desventajas y limitaciones con respecto a otras técnicas diagnósticas.
- Se realizó una anamnesis detallada del paciente, tomando en cuenta la edad, posibles alteraciones en la marcha, además de una revisión del historial clínico, en busca de problemas articulares y datos como peso, condición corporal y altura a la cruz.
- A continuación, se ejecutó un examen físico completo, seguido de un examen ortopédico, el mismo que comprende una evaluación en estática y en dinámica, con el propósito de identificar posibles lesiones.

- En pacientes que acudieron a la clínica por algún procedimiento quirúrgico ajeno a problemas ortopédicos o que simplemente eran nerviosos, agresivos o muy inquietos se optó por sedarlos para conseguir un adecuado estudio y calidad de imágenes, para ello se utilizó como pre anestésico tramal (2 mg/kg) vía intravenosa lenta, y midazolam (0,2 mg/kg) vía intravenosa lenta, su inducción fue realizada con Propofol a una dosis total de 5 mg/kg, y su mantenimiento con sevoflurano.
- Luego se realizó una tricotomía de la región de la articulación escapulohumeral.
- La rutina ecográfica que se utilizó para la evaluación del tendón bicipital fue la propuesta por Rivas, la misma que inicia desde el extremo proximal del miembro torácico, identificando el extremo distal de la espina de la escápula, donde se realiza un giro de 90° en una proyección medio-lateral a la articulación escapulohumeral (Figura 22). En esta zona se identificó al tendón del bíceps braquial sobre el canal bicipital en un corte longitudinal, donde se ejecutó pequeños movimientos de medial a lateral, con el objetivo de ajustar un corte ecográfico perpendicular al tendón bicipital. Luego se realizó un giro de 90° sobre el corte longitudinal para identificar al tubérculo mayor que se encuentra en sentido lateral, el tubérculo menor en sentido medial y el tendón bicipital entre las mencionadas estructuras; sobre esta zona es el sitio donde se tomaron las medidas del grosor del tendón bicipital. Luego se continuó en dirección distal, para identificar la interfase entre tendón-músculo y por último se identificó el cuerpo muscular del bíceps braquial, donde se obtuvieron imágenes en sentido transversal y longitudinal. Finalmente se realizó un estudio en dinámica durante la extensión y flexión de la articulación escapulohumeral (Rivas, 2011, p. 62).

- El análisis estadístico utilizado fue en base a medidas de tendencia central y t test, solo en aquellos pacientes en que no se identificaron alteraciones en la estructura del tendón, por medio de la ecografía.

En la figura 27, se esquematiza un diagrama de flujo de la metodología empleada para la valoración del tendón bicipital.

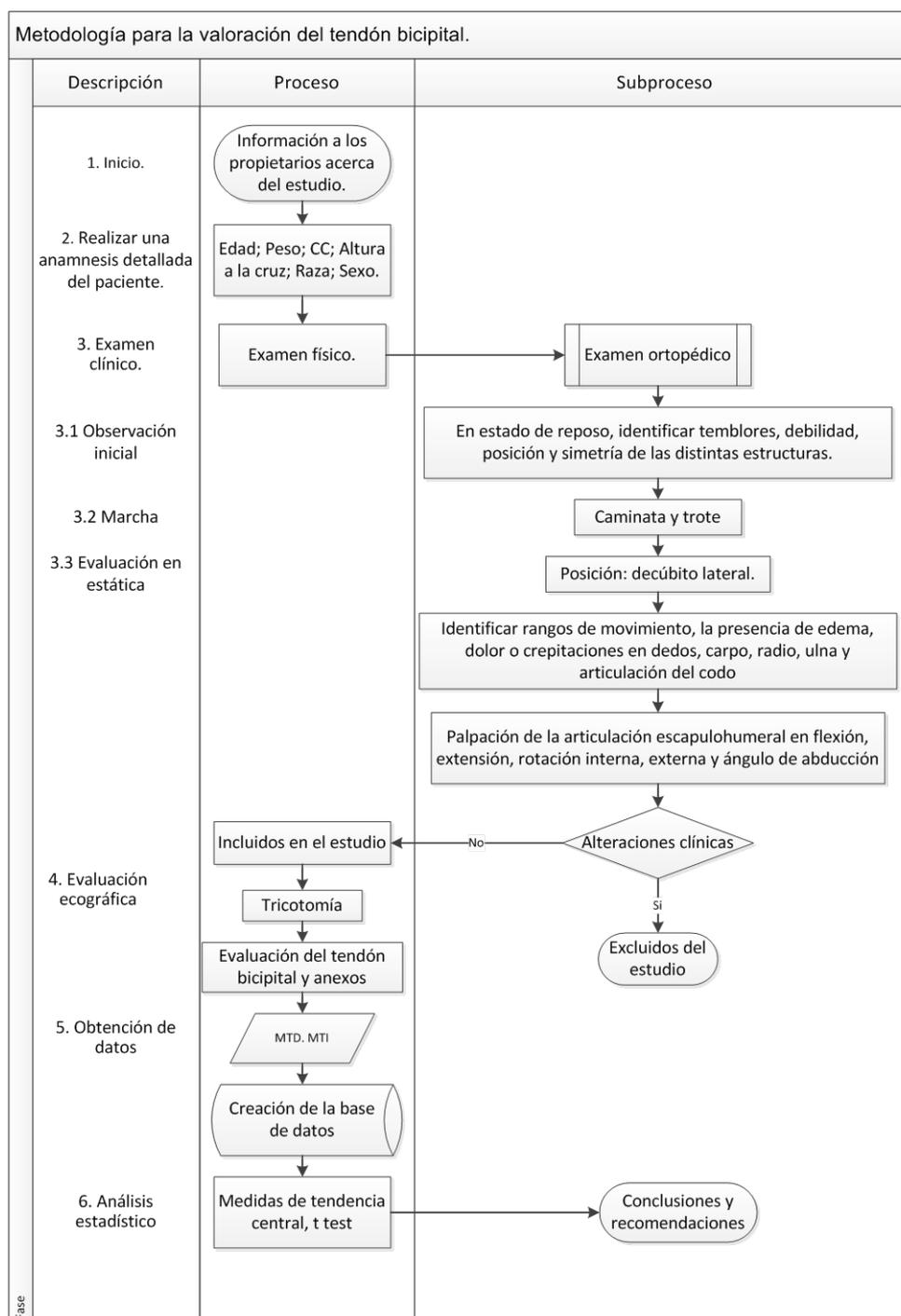


Figura 27. Diagrama de flujo para la valoración del tendón bicipital.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente estudio es de tipo observacional descriptivo transversal, el mismo que fue realizado en un periodo de 3 meses en la clínica veterinaria Dogtor's Cat, tomando en cuenta criterios de inclusión como la edad de 5 a 10 años, con pesos entre 30 y 40 kg, los cuales son parámetros de caninos adultos, mientras que los criterios de exclusión para este estudio serán los caninos de la raza Pastor Alemán, Labrador y Golden Retriever que presenten o hayan presentado signología clínica que indiquen alteraciones de la articulación escapulohumeral, por medio de un examen físico completo, examen ortopédico, revisión de su historial clínico y una anamnesis detallada de cada individuo, con el fin de identificar los individuos que no presenten alteraciones clínicas.

Los resultados obtenidos fueron comparados en base a la raza, con el fin de identificar la diferencia morfo métrica entre estas dos y la frecuencia con la que presentaron alteraciones subclínicas. Variables como el peso, fueron analizadas con el objetivo de identificar cual es la variación del grosor con respecto al peso vivo del individuo, y su relación con los posibles hallazgos, de la misma forma que la altura y la condición corporal. La variable sexo fue evaluada con el objetivo de identificar que las alteraciones morfo métricas y hallazgos sugerentes a patologías se encuentran ligadas al sexo.

La evaluación ecográfica del tendón bicipital fue realizada en toda su extensión, desde su punto de inserción en el tubérculo supraglenoideo hasta su transición de tendón a músculo, las imágenes más significativas obtenidas en cada estudio fueron grabadas en la memoria del equipo ecográfico para su posterior medición del tendón y colocación de nomenclatura que permita una adecuada comprensión de la imagen, finalmente se procedió a la limpieza del paciente y secado de la zona.

Para obtener una correcta medición del tendón bicipital, se realizó la medición del tendón, a la altura del tercio medio de este, justo en el canal bicipital entre

el tubérculo mayor y menor del húmero tanto en su plano longitudinal como transversal de los dos miembros torácicos.

3.4.1 VARIABLES

Las variables a tener en cuenta en el presente estudio fueron la raza (Retriever – Pastor Alemán), el peso (30 - 40 kg), altura a la cruz (50 - 65 cm) y sexo (Macho - Hembra), consideradas como variables independientes, mientras que las variables dependientes fueron los distintos grosores del tendón bicipital.

3.4.2 HIPÓTESIS

H0: El tendón del bíceps Braquial de los perros de la raza Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastor Alemán con pesos entre 30 – 40 kg, no presentan una diferencia en el grosor del tendón.

H1: El tendón del bíceps Braquial de los perros de la raza Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastor Alemán con pesos entre 30 – 40 kg, presentan una diferencia en el grosor del tendón.

3.4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.4.4.1 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Los datos recolectados en el estudio fueron resumidos en un solo dato para un mejor análisis, este resumen de datos es conocido como medida descriptiva. Dentro de las medidas descriptivas se tienen a las de tendencia central, las cuales indican un valor promedio de un conjunto de valores. Las tres medidas de tendencia central más utilizadas son la media, la mediana y la moda (Wayne y Chad, 2013, p. 38). Para los cálculos del presente estudio se utilizaron los valores del grosor del tendón bíceps braquial obtenidos a nivel del canal bicipital.

3.4.4.2 T TEST

La prueba t-Student, también conocida como T test. La contribución de esta prueba, utilizada para comparar dos muestras de tamaño ≤ 30 y establece la diferencia entre las medias de las muestras. La primera presunción es formular la hipótesis nula y la hipótesis alterna, que establece que no hay diferencias en

la media de las dos muestras independientes y que, de existir esta diferencia, sólo se debe al azar. El poder estadístico de esta prueba tiene mayor magnitud cuando las condiciones que se necesitan lo cumplen ambas muestras, independientemente del tamaño (Sánchez, 2015, pp. 59-61). Donde se utilizarán datos de la población, como número de animales evaluados, media poblacional y su desviación estándar calculada.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la valoración del grosor del tendón bicipital entre los caninos de raza Retriever y Pastor Alemán se llegó a establecer una población de 30 caninos clínicamente sanos. No obstante, se llegó a identificar que 4 caninos que presentaban alteraciones ultrasonográficas sugerentes a trastornos del tendón bicipital, llegando a evaluar un total de 34 caninos, debido que la valoración en el grosor del tendón debe ser comparado en animales que no presenten alteraciones clínicas ni ultrasonográficas.

4.1. ANIMALES EVALUADOS

En el presente estudio se evaluó mediante la ecografía el tendón bicipital derecho e izquierdo de 34 caninos (Figura 28), 50% de la raza Retriever (17 individuos) y 50% de la raza Pastor Alemán (17 individuos), de los cuales se identificó que el 12% de los caninos (6% Retriever, 6% Pastores Alemanes) presentaron alteraciones ultrasonográficas sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos articulares, sin presentar signología clínica asociada.

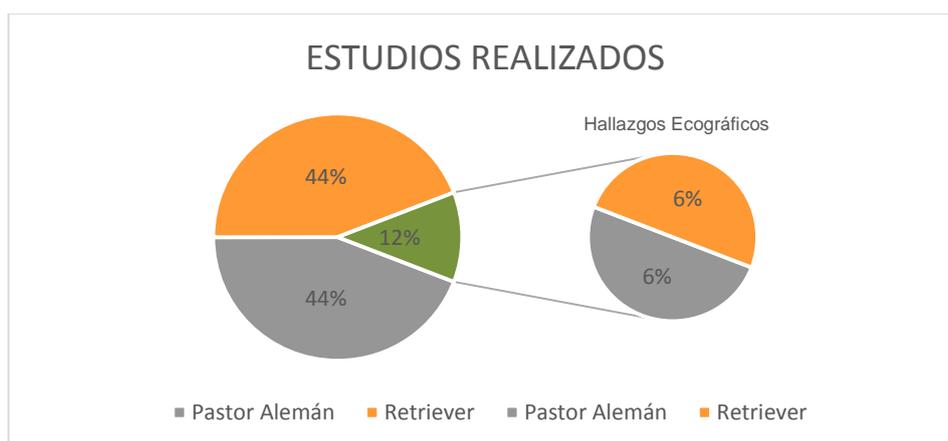


Figura 28. Población del estudio.

4.2 COMPORTAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS INVOLUCRADAS EN LOS PARÁMETROS EN ESTUDIO

En la valoración de las características del tendón bicipital tanto en las razas Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastor Alemán que fueron sometidos a la evaluación ortopédica y ecográfica de la articulación escapulohumeral, se obtuvo los siguientes resultados (Tabla 3).

Tabla 3.
Registro de los datos obtenidos en el estudio.

Informe N°	Raza	Edad años	Peso Kg.	Sexo	Altura a la cruz	MTI cm	MTD cm
1	Retriever	6	32,3	Macho	51,8	0,35	0,32
2	Retriever	10	37,8	Hembra	53,7	0,33	0,34
3	Retriever	5	34	Macho	58,3	0,36	0,37
4	Retriever	9	38,2	Macho	53,7	0,34	0,34
5	Retriever	7	30	Macho	64	0,27	0,30
6	Retriever	6	39,5	Macho	57,5	0,37	0,35
7	Retriever	10	38,9	Macho	52,4	0,33	0,35
8	Retriever	5	34,5	Hembra	53,9	0,35	0,33
10	Retriever	7	32,8	Macho	55,2	0,35	0,36
12	Retriever	8	34,6	Hembra	54,7	0,34	0,35
15	Retriever	7	37,5	Macho	53,5	0,36	0,33
18	Retriever	9	33	Hembra	54,1	0,34	0,35
22	Retriever	6	34,1	Macho	58	0,37	0,35
23	Retriever	8	36,8	Hembra	52,4	0,35	0,32
26	Retriever	8	38,3	Macho	63	0,34	0,36
27	Retriever	7	32,6	Macho	55,2	0,34	0,36
29	Retriever	6	33,8	Macho	56,4	0,37	0,34
9	Pastor Alemán	8	37,9	Macho	59,4	0,51	0,47
11	Pastor Alemán	10	30,9	Macho	62,7	0,51	0,56
13	Pastor Alemán	9	36,4	Macho	64	0,39	0,39
14	Pastor Alemán	8	35,7	Macho	63,5	0,39	0,38
16	Pastor Alemán	5	32,5	Macho	58,9	0,38	0,35
17	Pastor Alemán	7	30,2	Hembra	60,7	0,38	0,37
19	Pastor Alemán	5	38,9	Hembra	64,6	0,38	0,39
20	Pastor Alemán	9	40	Macho	58,2	0,36	0,37
21	Pastor Alemán	5	38,2	Macho	58,4	0,37	0,36
24	Pastor Alemán	8	37	Hembra	61,2	0,35	0,39

25	Pastor Alemán	5	39	Macho	62,7	0,39	0,37
28	Pastor Alemán	5	37,8	Hembra	61	0,38	0,38
30	Pastor Alemán	7	37,8	Hembra	59,5	0,36	0,38
31	Pastor Alemán	6	33	Hembra	57,5	0,38	0,36
32	Pastor Alemán	7	35,2	Hembra	61,8	0,38	0,38
33	Pastor Alemán	5	37,2	Macho	64	0,37	0,39
34	Pastor Alemán	8	36,3	Macho	63,5	0,37	0,39
Media			35,7		58,5	0,37	0,37
Mediana			36,4		58,4	0,37	0,36
Moda			37,8		64	0,37	0,35

Al evaluar los resultados de las medidas de tendencia central como media, mediana y moda tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, se identifica que el grosor **promedio** del tendón bicipital del miembro torácico izquierdo y derecho es de 0,37 cm, así mismo se determina que la **mediana** que indica que el 50% de los caninos entre 30 y 40 kg de peso con edades entre 5 y 10 años presentan un grosor menos o igual a 0,37 cm en el miembro torácico izquierdo y 0,36 cm en el miembro torácico derecho; Por último se establece que la **moda** que indica que el valor de mayor repetición para el grosor del tendón bicipital es de 0,37 cm en el miembro torácico izquierdo y 0,35 en el miembro torácico derecho.

El grosor del tendón bicipital en caninos de razas medianas a gigantes según (Penninck y d'Anjou, 2015, p. 495) ecográficamente tiene que medir aproximadamente 0,30 cm. Con los resultados obtenidos en el presente estudio se llega a determinar que el grosor del tendón bicipital en estas razas medianas supera los 0,30 cm, además de identificar que el grosor del tendón bicipital no es exactamente igual al comparar el grosor del tendón bicipital del miembro torácico derecho e izquierdo del mismo individuo.

En un estudio realizado en Madrid por Rivas (2011, p. 95), llegó a concluir que el rango estándar del grosor del tendón bicipital en su sitio de origen para los caninos sin claudicación de 30 a 40 kg es de 0,25 a 0,49 cm, sin embargo, es importante mencionar que la población del estudio de Rivas fue muy variable debido a que en este rango de pesos se incluyeron a caninos de distintas razas

como Pastor Alemán, Retriever, Galgo, Mastín, Pastor inglés y Pointer, todos ellos con distintos rangos de edad, dando como resultado un rango en el grosor del tendón bicipital muy amplio. Los valores obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro del rango propuesto por Rivas, sin embargo, al evaluar el grosor del tendón bicipital en dos razas únicamente no se identificó una variación tan amplia como la de Rivas.

Al haber identificado que hubo diferencia en el grosor del tendón bicipital tanto del miembro torácico izquierdo como derecho, se realiza un análisis para identificar si existe una diferencia significativa, utilizando el t-test con una población aparentada, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 4).

Tabla 4
Comparación entre el miembro torácico izquierdo y derecho

	MTI	MTD
Media	0,37	0,37
Desviación estándar	34	34
(Valor P)	0,093	

Interpretando el resultado del análisis estadístico (t-test) al 95% de confianza, se obtuvo un resultado de 0,093; determinado que la diferencia que existe entre el miembro torácico izquierdo y derecho no es significativa.

En medicina humana (Díaz, Rodríguez, Castellano y Antoral, 2007, pp. 472-477), los protocolos de exploración ecográfica de la articulación del hombro indican que es necesario la identificación del miembro con la que el individuo posee una mayor habilidad, debido a que existe una diferencia significativa en el tamaño de las distintas estructuras que conforman la articulación; es por esto que los caninos al no poseer un miembro torácico con mayor o menor habilidad, no poseen una diferencia significativa en el grosor del tendón bicipital.

4.3 ANÁLISIS DEL GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DE LAS RAZAS EN ESTUDIO

Se realizó un análisis de las medidas de tendencia central del tendón bicipital, comparando los datos obtenidos de los caninos de la raza Retriever (Labrador Retriever y Golden Retriever) con los caninos de la raza Pastor Alemán (Tabla 5).

Tabla 5
Grosor del tendón bicipital según la raza.

Medidas de tendencia central	Número	Retriever		Pastor Alemán	
		MTI cm.	MTD cm.	MTI cm.	MTD cm.
	1	0,35	0,32	0,51	0,47
	2	0,33	0,34	0,51	0,56
	3	0,36	0,37	0,39	0,39
	4	0,34	0,34	0,39	0,38
	5	0,27	0,3	0,38	0,35
	6	0,37	0,35	0,38	0,37
	7	0,33	0,35	0,38	0,39
	8	0,35	0,33	0,36	0,37
	9	0,35	0,36	0,37	0,36
	10	0,34	0,35	0,35	0,39
	11	0,36	0,33	0,39	0,37
	12	0,34	0,35	0,38	0,38
	13	0,37	0,35	0,36	0,38
	14	0,35	0,32	0,38	0,36
	15	0,34	0,36	0,38	0,38
	16	0,34	0,36	0,37	0,39
	17	0,37	0,34	0,37	0,39
Media:		0,34		0,39	
Mediana:		0,35		0,38	
Moda:		0,35		0,38	

D. estándar:	0,020	0,05
---------------------	-------	------

Analizando los resultados de las medidas de tendencia central de toda la población del estudio (Tabla 5), se llegó a establecer que el grosor **promedio** del tendón bicipital para los caninos de la raza Retriever es de 0,34 cm con una **desviación estándar** de 0,02. En el Pastor Alemán el grosor **promedio** del tendón bicipital es de 0,39 cm con una **desviación estándar** de 0,05.

De toda la población de los caninos de raza Retriever del estudio, tanto la **moda** y la **mediana** es de 0,35 cm; de la misma forma en los caninos de la raza Pastor Alemán la **moda** y la **mediana** es de 0,38 cm. Se establece que los caninos de la raza Retriever entre 30 y 40 kg de peso vivo con edades entre 5 y 10 años usualmente poseen un grosor de 0,35 cm, mientras que en la raza Pastor Alemán usualmente poseen un grosor de 0,38 cm.

Al comparar los resultados obtenidos principalmente como la moda y promedio, se define que los valores del grosor del tendón bicipital son mayores en los caninos de la raza Pastor Alemán. En la publicación de Miqueletoa, Agostinhoa, Siqueiraa, Araújo y Warrakb (2013, pp. 212-213), donde analizan la conformación y biomecánica de los miembros pélvicos y torácicos del Pastor Alemán llega a concluir que a pesar de presentar alteraciones en el tren posterior sin presentar alteraciones clínicas, el rango de movimiento de las articulaciones del miembro torácico no presentan una variación significativa, no obstante se puede presentar una hipertrofia compensatoria de los músculos de la articulación escapulohumeral como resultado del desplazamiento del peso hacia los miembros anteriores; lo que concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio.

4.3.1 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA RETRIEVER

Comparando el grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo en los caninos de la raza Retriever (Figura 29), se determinó en base a la media y la

desviación estándar el límite máximo y mínimo para el tendón bicipital del miembro torácico izquierdo de los caninos de la raza Retriever es de 0,32 a 0,37 cm de grosor. En el miembro torácico derecho de la misma forma se llegó a determinar sus límites de grosor, siendo este de 0,32 a 0,36 cm.

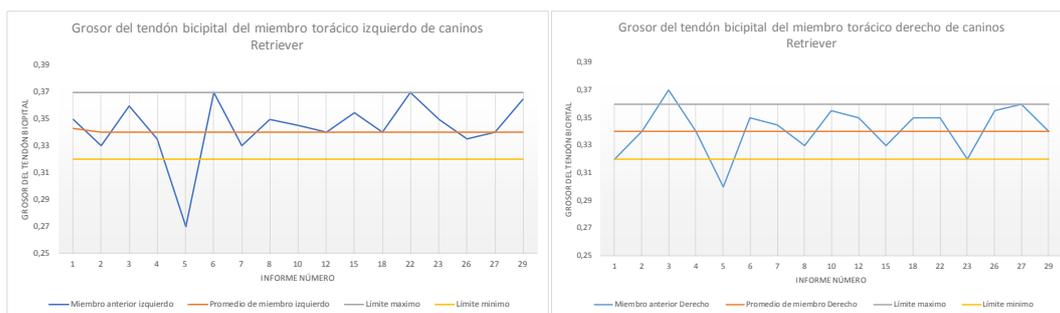


Figura 29. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Retriever.

4.3.2 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA PASTOR ALEMÁN

De la misma forma, al evaluar el grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de los caninos de la raza Pastor Alemán (Figura 30), se determinó en base a la media y la desviación estándar el límite máximo y mínimo para el grosor del tendón bicipital en el miembro torácico izquierdo de los caninos de la raza Pastor Alemán es de 0,34 a 0,43 cm de grosor, y en el miembro torácico derecho de 0,34 a 0,44 cm de grosor.

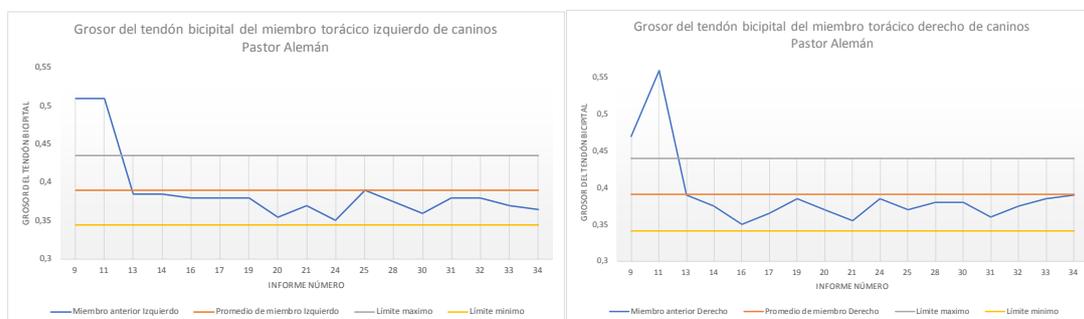


Figura 30. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Pastor Alemán.

Comparando los datos obtenidos de los caninos de las razas Retriever y Pastor Alemán y relacionándolos con los reportes ecográficos de cada informe (Informe número 5, 9, 11 26), se identifica que los estudios en donde se reportan hallazgos ultrasonográficos sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos, el grosor del tendón bicipital difiere drásticamente.

En el estudio ecográfico del músculo supraespinoso realizado por Cámara (2011, pp. 175-175) concluye que los caninos que presentan claudicación en el miembro torácico generalmente presentan inflamación de todos los tejidos blandos que rodean la articulación, en su estudio identificó que el cuerpo del músculo supraespinoso generalmente no se observan alteraciones ecográficas aparentes, pero en el tendón de inserción de este músculo observó un aumento de tamaño del mismo con disminución de la ecogenicidad.

Por otro lado, Rivas (2011, p. 99) al comparar el grosor del tendón bicipital de las articulaciones que presentaban claudicación con el tendón del miembro torácico contralateral y con los rangos obtenidos de los caninos normales, notó que existe una diferencia estadísticamente significativa.

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con Cámara y Rivas, al notar que en las alteraciones ultrasonográficas aparentes el grosor del tendón bicipital varían drásticamente al ser comparado con el rango calculado. Es importante mencionar que en este estudio los individuos no presentaban claudicación ni problemas ortopédicos aparentes, evidenciando que la alteración en el grosor del tendón bicipital se debe a problemas subclínicos.

4.4 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS ESTÁNDAR DEL TENDÓN BICIPITAL DE LAS RAZAS EN ESTUDIO.

En la figura 28 se indica que de la población total de la raza Retriever del estudio, solo 15 individuos de esta raza fueron seleccionados para determinar los parámetros estándar del grosor del tendón bicipital, los mismos que no han

presentado alteraciones ortopédicas ni alteraciones ultrasonográficas aparentes; así mismo se realizó la misma metodología para la raza Pastor Alemán, seleccionando 15 individuos sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

En la tabla 6 se muestran los datos de los caninos de la raza Retriever y Pastor Alemán seleccionados.

Tabla 6
Grosor del tendón bicipital según la raza.

Medidas de tendencia central	Número	Retriever		Pastor Alemán	
		MTI cm.	MTD cm.	MTI cm.	MTD cm.
	1	0,35	0,32	0,39	0,39
	2	0,33	0,34	0,39	0,38
	3	0,36	0,37	0,38	0,35
	4	0,34	0,34	0,38	0,37
	5	0,37	0,35	0,38	0,39
	6	0,33	0,35	0,36	0,37
	7	0,35	0,33	0,37	0,36
	8	0,35	0,36	0,35	0,39
	9	0,34	0,35	0,39	0,37
	10	0,36	0,33	0,38	0,38
	11	0,34	0,35	0,36	0,38
	12	0,37	0,35	0,38	0,36
	13	0,35	0,32	0,38	0,38
	14	0,34	0,36	0,37	0,39
	15	0,37	0,34	0,37	0,39
Media:		0,35		0,37	
Mediana:		0,35		0,38	
Moda:		0,35		0,38	
D. estándar:		0,014		0,012	
Límite máximo		0,36		0,39	

Límite mínimo

0,33

0,36

Al revisar los datos obtenidos de los caninos de la raza Retriever y Pastor Alemán sin alteraciones ultrasonográficas aparentes, se establece que el grosor **promedio** del tendón bicipital en los caninos de raza Retriever es de 0,35 cm, mientras que en el Pastor Alemán es de 0,37 cm (Tabla 6).

Al realizar una comparación más detallada de los datos obtenidos del promedio del grosor del tendón bicipital tanto del miembro torácico izquierdo como derecho es mayor en la raza Pastor Alemán que en los caninos de la raza Retriever, indicando que existe una diferencia en el grosor del tendón, entre estas razas (Figura 31).

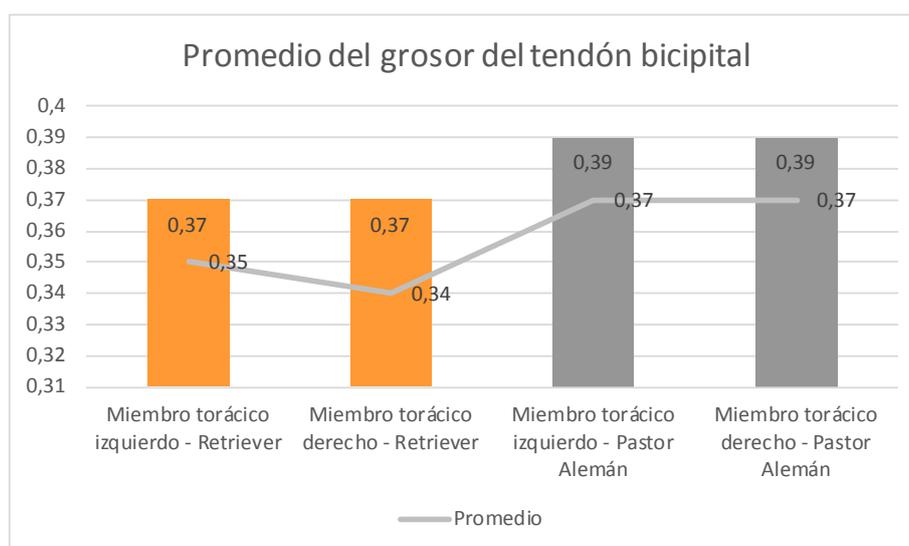


Figura 31. Comparación del promedio del grosor del tendón bicipital.

En el caso de la raza Retriever (Tabla 6), el grosor del tendón bicipital posee una **mediana y moda** de 0,35 cm, pero en la raza Pastor Alemán la **mediana y moda** es de 0,38 cm tanto en los miembros torácicos izquierdos como derechos.

Para determinar la variación del promedio en el grosor del tendón bicipital (Tabla 6), se realizó el cálculo de la **desviación estándar** obteniendo para la

raza Retriever y Pastor Alemán una desviación estándar de 0,014 y 0,012 respectivamente.

Analizando la media y la desviación estándar, se logró identificar el rango del grosor del tendón bicipital para la raza Pastor Alemán fue de 0,39 - 0,36 cm, y para los caninos de raza Retriever fue de 0,36 -0,33 cm.

Tabla 7
Rango del grosor del tendón bicipital.

	Retriever	Pastor Alemán
Máximo	0,36	0,39
Mínimo	0,33	0,36

Al comparar los resultados de las medidas de tendencia central de este estudio, entre los individuos que no presentaron alteraciones ultrasonográficas con los individuos que sí las presentaron, se nota que los valores como media, mediana, desviación estándar y rangos del grosor del tendón bicipital son diferentes.

Según Rivas, en su estudio da a conocer que en la raza Retriever y Pastor Alemán de 31 a 40 kg de peso vivo, poseen un rango de grosor del tendón bicipital entre 0,28 a 0,31 cm de grosor para las dos razas mencionadas. Sin embargo, en nuestro estudio los rangos del grosor obtenidos superan a los rangos de los caninos del estudio de Rivas, llegando incluso a tener una diferencia de rango entre las dos razas. El principal factor que alteró los rangos calculados por Rivas, pudo haber sido la muestra poblacional ya que conto con muy pocos individuos de la raza Retriever y Pastor Alemán.

Un segundo factor que influyó en el rango del grosor del tendón, y probablemente el más importante es que cada rango de grosor es específico para el lugar donde se realizó el estudio, ya que puede estar influenciado por factores externos socioambientales como tipo de alimentación, calidad de

alimentación, cantidad de ejercicio realizado, pedigrí, trauma indirecto como la actividad vigorosa de correr y saltar, entre otros.

4.4.1 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA RETRIEVER SIN ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS APARENTES.

Comparando el grosor del tendón bicipital en los caninos de la raza Retriever (Figura 32), se llegó a concluir que el promedio del grosor del tendón bicipital en el miembro torácico izquierdo es de 0,35 cm, pudiendo llegar a un límite máximo de 0,36 cm de grosor y un límite mínimo de 0,34 cm de grosor; sin embargo, en el miembro torácico derecho el promedio del grosor del tendón bicipital es de 0,34 cm, pudiendo llegar a un límite máximo de 0,36 cm de grosor y un límite mínimo de 0,33 cm de grosor.

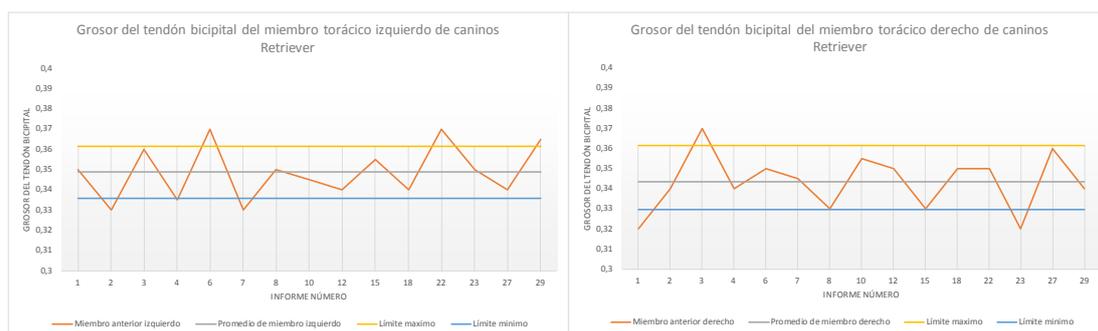


Figura 32. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Retriever sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

4.4.2 GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL DERECHO E IZQUIERDO DE CANINOS DE RAZA PASTOR ALEMÁN SIN ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS APARENTES

Comparando el grosor del tendón bicipital en los caninos de la raza Pastor Alemán (Figura 42), se llegó a concluir que el promedio del grosor del tendón bicipital en el miembro torácico izquierdo es de 0,37 cm, pudiendo llegar a un límite máximo de 0,38 cm de grosor y un límite mínimo de 0,36 cm de grosor; Sin embargo, en el miembro torácico derecho el promedio del grosor del tendón

bicipital es de 0,37 cm, pudiendo llegar a un límite máximo de 0,39 cm de grosor y un límite mínimo de 0,36 cm de grosor.

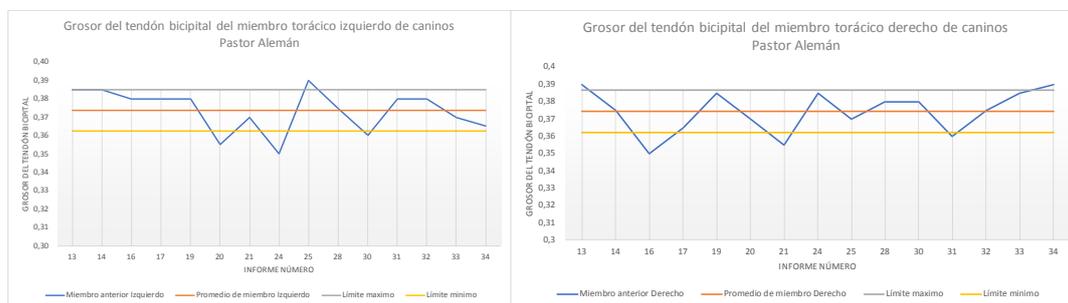


Figura 33. Grosor del tendón bicipital derecho e izquierdo de caninos de la raza Pastor Alemán sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Contrastando los datos obtenidos de las razas Retriever como Pastor Alemán (Figura 32, 33) con los estudios que no presentaron alteraciones ultrasonográficas aparentes, se vuelve a constatar que existe una diferencia en sus promedios y desviación estándar entre los caninos de estas razas. De la misma forma que en la comparación anterior, los valores del grosor del Pastor Alemán continúan siendo más altos que el de los caninos de la raza Retriever.

Los resultados concuerdan con lo propuesto por Miqueletoa et al., (2013, pp. 212-213), el mismo que indica que por la conformación externa del Pastor Alemán, se produce un desplazamiento del peso hacia los miembros torácicos, alternado el centro de la gravedad, haciendo que las fuerzas de impacto en los miembros torácicos aumenten. Roux (2016, pp. 3-4), especifica que el cartílago articular a pesar de poseer ciertas características físicas que le ayudan a soportar altas fuerzas de compresión, a la hora de atenuar las fuerzas de impacto, posee poca acción logrando atenuar del 1 al 3%; pero las estructuras anexas a las articulaciones son las encargadas de atenuar la mayoría de estas fuerzas transmitidas.

Por las características de las superficies articulares de la articulación escapulohumeral, toda la estabilidad del hombro queda a cargo de los tejidos blandos que la rodean, como ligamentos y tendones (Marcellin-Little, Levine y Sherman, 2007, pp. 171-172), por esta razón ante el aumento de las fuerzas de

impacto sobre los miembros torácicos, se produce una hipertrofia de los tejidos blandos que la rodean.

4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO T-TEST

Para el análisis estadístico se utiliza la prueba t-test con poblaciones no aparentadas, al haber identificado que existe una diferencia en el grosor del tendón bicipital entre los caninos de la raza Retriever y Pastor Alemán, donde se utilizó las 2 hipótesis ya establecidas, conocidas como H0 y H1.

Tabla 8
T test.

	Retriever	Pastor Alemán
Media	0,35	0,37
Mediana	0,35	0,38
Desviación estándar	34	34
Observaciones	30	30
Grados de libertad		58
(Valor P)		1,1

Realizando el análisis estadístico T test, al 95% de confianza se obtuvo un resultado de 1,1 por lo que se rechaza H1 y se acepta H0, determinado que no existe una diferencia estadística significativa entre el grosor del tendón bicipital ente los caninos de raza Retriever y Pastor Alemán, y la diferencia encontrada en el estudio se encuentra relacionada con la variabilidad del muestreo aleatorio del estudio.

Según Rivas (2011), indica que las fuerzas mecánicas a las que son sometidas los diferentes tejidos blandos pueden variar de una raza a otra, indicando la necesidad de una evaluación ecográfica detallada por raza, sin embargo, con

los datos obtenidos y analizados en el presente estudio se establece que esta diferencia no es significativa.

4.5 ANÁLISIS DEL GROSOR DEL TENDÓN BICIPITAL CON FACTORES EXTERNOS COMO PESO, SEXO Y ALTURA A LA CRUZ

Dentro de este estudio observacional descriptivo transversal, se realizó el análisis estadístico descriptivo de las variables del grosor del tendón bicipital, tomando en cuenta a las variables como peso, sexo y altura a la cruz.

4.5.1 EL PESO

Analizando el número de individuos del estudio (Figura 41), se determinó que la mayor frecuencia de individuos se encuentra entre 36.1 a 38 kg de peso vivo (9 caninos), seguido de los individuos entre 32.1 a 34 kg (8 caninos), posterior a los individuos entre 38.1 a 40 kg (7 caninos), para luego tener a los individuos entre 34,1 a 36 kg (5 caninos); por último, se encuentran los individuos entre 30 y 32 kg de peso vivo (1 caninos).

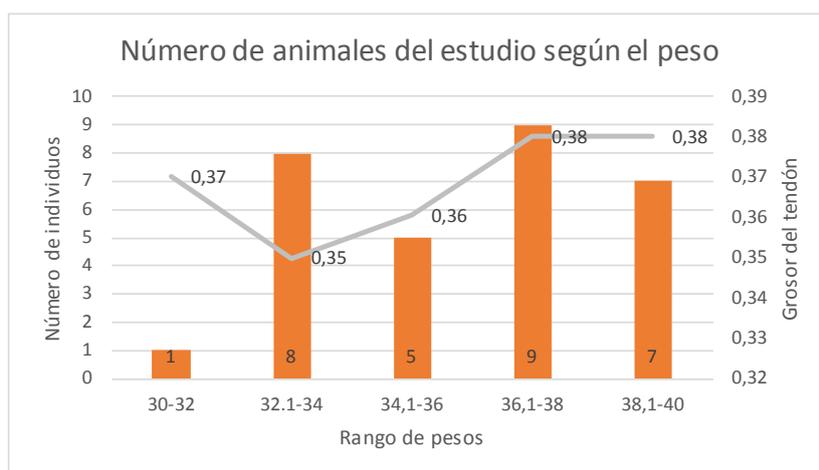


Figura 34. Comparación del grosor del tendón bicipital según los distintos rangos de peso.

En la evaluación del promedio del grosor del tendón bicipital (Figura 41) comparándolo entre los distintos rangos de pesos, se llegó a comprobar que existe una diferencia del grosor entre los distintos grupos, determinado que el grosor del tendón bicipital de los caninos que pesan entre 38,1 a 40 kg de peso vivo es mayor al de los individuos entre 32 a 36 kg. Sin embargo, el individuo que se encuentra en el rango de 30 a 32 kg posee un tendón bicipital con un grosor muy cercano al de los individuos con mayor peso.

4.5.2 EL SEXO

Del estudio realizado, el 38% (13 individuos) de los caninos eran hembras, mientras que el 62% (21 individuos) eran machos, sin embargo, el 9% de los machos (3 individuos) más un 3% de hembras (1 individuo) presentaron alteraciones ultrasonográficas sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos (Figura 42).

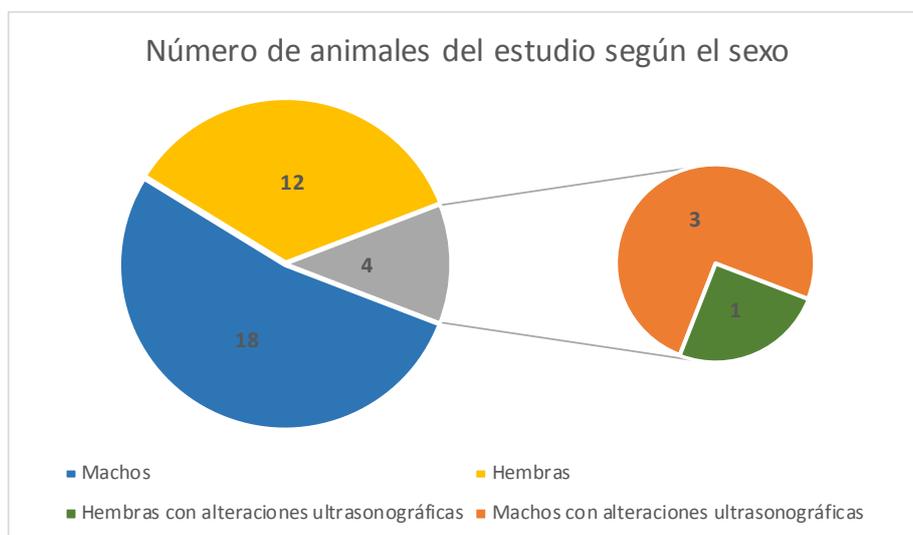


Figura 35. Número de animales del estudio según el sexo.

Identificando los individuos con alteraciones ultrasonográficas, se determina que el 35% (12 individuos) de los caninos correspondientes al sexo hembra no presentaron alteraciones ultrasonográficas aparentes, mientras que el 53% (18 individuos) de los caninos correspondientes al sexo macho tampoco presentó alteraciones ultrasonográficas aparentes (Figura 43).

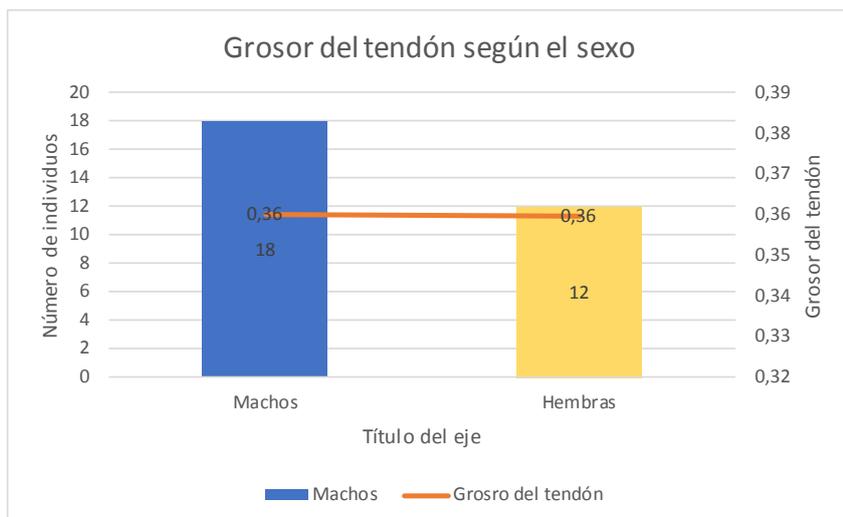


Figura 36. Comparación del grosor del tendón bicipital según el sexo

En la comparación del grosor del tendón bicipital entre los machos y hembras (Figura 43), se llegó a identificar que independientemente de la raza tanto en los machos y hembras el grosor promedio del tendón bicipital es de 0,36 cm, llegando a determinar que no existe una diferencia en el grosor del tendón bicipital.

4.5.3 ALTURA A LA CRUZ

La altura a la cruz en la población del presente estudio estuvo distribuida de la siguiente forma (Figura 44): el rango con mayor frecuencia fue para los individuos que se encontraban entre 53,1 a 59 cm de altura (8 caninos de 53,1 a 56 y 8 caninos de 56,1 a 59), seguido de los individuos entre 62.1 a 65 cm de altura (6 caninos), en tercer lugar, se encuentran los individuos entre 59,1 a 62 cm (5 caninos), y por último el rango entre 50 y 53 cm de altura con 3 caninos.

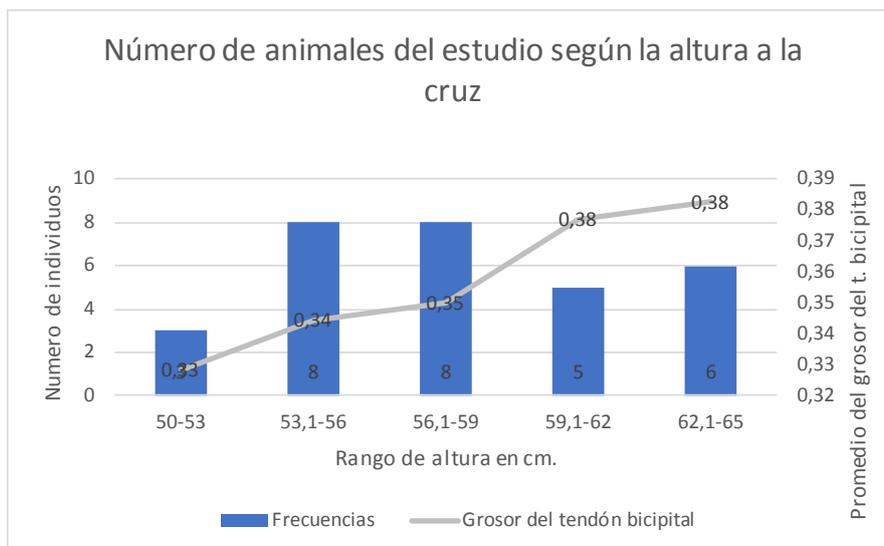


Figura 37. Comparación del grosor del tendón bicipital según la altura a la cruz.

Se puede observar por medio del gráfico (Figura 44) que independientemente de la raza a medida que la altura a la cruz aumenta, el grosor del tendón bicipital también aumenta, existiendo una gran diferencia entre los individuos del rango entre 50 a 53 cm con los individuos en el rango entre 62,1 a 65 cm de altura.

4.5 ANÁLISIS DE LAS ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS SUBCLÍNICAS DEL TENDÓN BICIPITAL Y COMPARACIÓN CON EL EXAMEN CLÍNICO ORTOPÉDICO.

En el presente estudio se identificó que el 12% de la población muéstrela presentó alteraciones ultrasonográficas sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos, pese a no presentar alteraciones patológicas previas ni en el examen clínico ortopédico de la articulación escapulohumeral.

4.5.1 CASO 1

La figura 34 corresponde a las imágenes del informe número 5, correspondiente a un canino de la raza Retriever, macho de 7 años de edad,

con una altura a la cruz de 64 cm, el mismo que presentó en el tendón bicipital del miembro torácico derecho un grosor de 0,30 con aumento de su ecogenicidad y presencia de líquido peritendinoso, siendo compatible con una tenosinovitis del tendón bicipital; Por otro lado, en el miembro torácico izquierdo el tendón bicipital posee un aumento de su ecogenicidad con un grosor de 0,27 cm, donde se identificó una severa cantidad de líquido libre peritendinoso, con un grosor de la vaina sinovial de 0,46 cm, además se identificó una superficie irregular en forma de hendidura sobre la silueta del tendón bicipital, compatible con tenosinovitis con ruptura parcial del tendón bicipital.



Figura 38. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.

Orientación: Cra: Craneal, Cau: Caudal, Med: Medial, Lat: Lateral.

Estructuras: Estructura ovoide: Corte transversal del tendón bicipital, tma: Tubérculo mayor, tme: Tubérculo menor.

4.5.2 CASO 2

La Figura 36 corresponde a las imágenes del informe número 9, correspondiente a un canino de la raza Pastor Alemán, hembra de 8 años de edad, con una altura a la cruz de 59,4 cm, identificando que el tendón bicipital del miembro torácico derecho posee un grosor de 0,47 cm, con aumento de la ecogenicidad y con poca presencia de líquido libre peritendinoso. En el miembro torácico izquierdo el tendón bicipital alcanza un grosor de 0,51 cm, con aumento de la ecogenicidad y con poca presencia de líquido libre peritendinoso, compatible con tendinitis crónica del miembro torácico derecho e izquierdo.



Figura 39. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.

Orientación: Cra: Craneal, Cau: Caudal, Med: Medial, Lat: Lateral.

Estructuras: Estructura ovoide: Corte transversal del tendón bicipital, tma: Tubérculo mayor, tme: Tubérculo menor.

4.5.3 CASO 3

La Figura 36 corresponde a las imágenes del informe número 11, de un canino de la raza Pastor Alemán, macho de 10 años de edad, con una altura a la cruz de 62,7 cm, el mismo que presentó en el miembro torácico derecho un tendón bicipital redondeado severamente engrosado de 0,56 cm con aumento de la ecogenicidad y poca cantidad de líquido libre peritendinoso. En el miembro torácico izquierdo el tendón bicipital alcanza un grosor de 0,51 cm de ancho con aumento de la ecogenicidad y poca cantidad de líquido libre peritendinoso, compatible con una tendinitis crónica del miembro torácico derecho e izquierdo.



Figura 40. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.

Orientación: Cra: Craneal, Cau: Caudal, Med: Medial, Lat: Lateral.

Estructuras: Estructura ovoide: Corte transversal del tendón bicipital, tma:

Tubérculo mayor, **tme**: Tubérculo menor.

4.5.4 CASO 4

La Figura 37 corresponde a las imágenes del informe número 26, que corresponde a un canino de la raza Retriever, macho de 8 años de edad, con una altura a la cruz de 63 cm, con un peso de 38,3 kg, donde se identificó que el tendón bicipital del miembro torácico derecho posee un grosor de 0,37 cm con aumento de la ecogenicidad y moderada cantidad de líquido libre peritendinoso, mientras que en el corte transversal del miembro torácico izquierdo presenta un grosor de 0,35 cm con aumento de la ecogenicidad y moderada cantidad de líquido libre alrededor del tendón bicipital, compatible con una tenosinovitis del tendón bicipital del miembro torácico izquierdo derecho.



Figura 41. Corte transversal del miembro torácico izquierdo y derecho.

Orientación: Cra: Craneal, Cau: Caudal, Med: Medial, Lat: Lateral.

Estructuras: Estructura ovoide: Corte transversal del tendón bicipital, tma: Tubérculo mayor, tme: Tubérculo menor.

4.5.5 FRECUENCIAS DE LAS ALTERACIONES ULTRASONOGRÁFICAS

De la evaluación ecográfica de 68 articulaciones escapulohumeral, se identificó que el 12% (8 articulaciones) presentaron alteraciones ultrasonográficas compatibles con patologías (Figura 38).

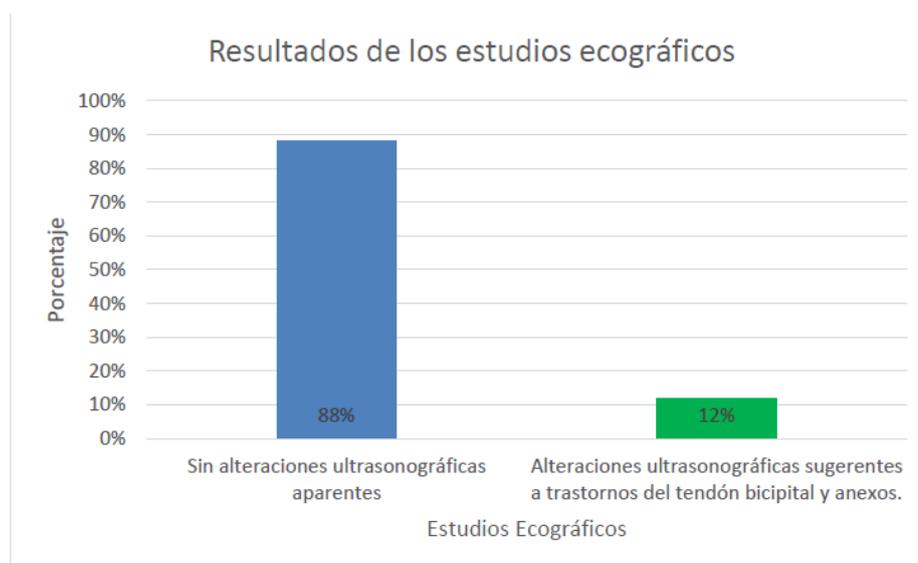


Figura 42. Resultados de los estudios ecográficos.

En la tabla 9 indican las patologías y sus frecuencias, siendo así la tendinitis crónica la patología con mayor incidencia, seguido de la tenosinovitis del tendón bicipital y por último la ruptura parcial del tendón.

Tabla 9.

Frecuencia de las alteraciones ultrasonográficas de las 68 articulaciones evaluadas.

Patologías	Frecuencia	Porcentaje
Tenosinovitis del tendón bicipital	3	37%
Ruptura parcial del tendón bicipital	1	13%
Tendinitis crónica	4	50%
Total	8 articulaciones	

En cuanto al análisis de los datos de la tabla 9, el valor porcentual de las alteraciones ultrasonográficas sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos de la población del presente estudio fue del 50% para la tendinitis crónica, 37% para la tenosinovitis del tendón bicipital y 13% para la ruptura parcial del tendón bicipital (Figura 40).

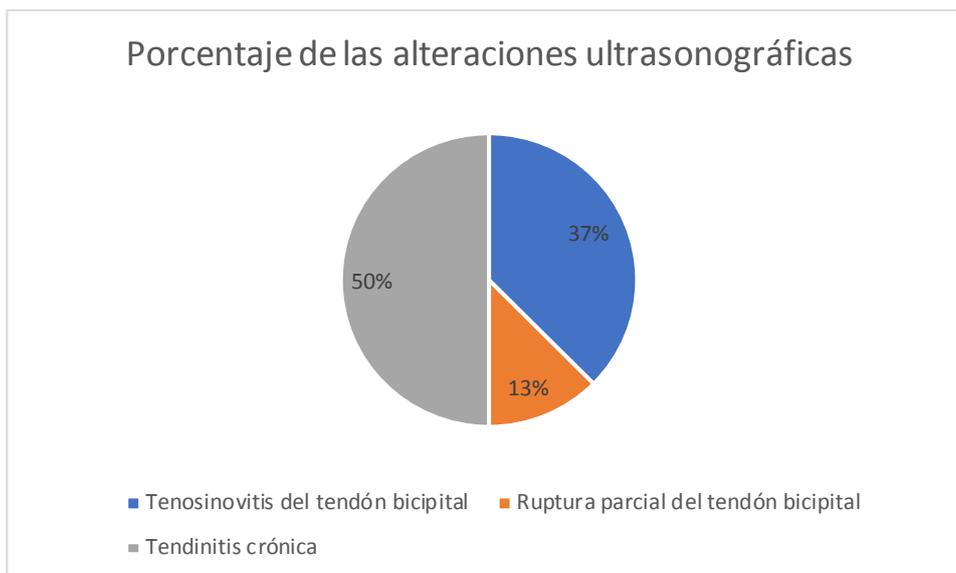


Figura 43. Porcentaje de las alteraciones ultrasonográficas.

Al haber identificado alteraciones ultrasonográficas compatibles con trastornos del tendón bicipital y anexos, se determina que la técnica ecográfica de la articulación escapulohumeral posee una mayor sensibilidad al compararla con el examen ortopédico del miembro torácico. Esto se explica debido a que el examen ortopédico es una evaluación subjetiva de las estructuras articulares y la cronicidad de ciertas patologías pueden camuflar los signos clínicos y subclínicos.

Concordando con el estudio de Bruce et al., (2014, p. 49), en donde utilizó diferentes técnicas diagnósticas para evaluar a 15 caninos con problemas en el tendón bicipital; logrando identificar y caracterizar a 14 caninos con ayuda de la ecografía musculoesquelética. Concluyendo que la ecografía es muy útil a la hora de evaluar la articulación escapulohumeral.

Sin embargo Lisciandro, (2014, p. 262), señala que la ecografía musculoesquelética es una técnica poco utilizada debida a la alta complejidad que esta posee, además de ser operativo - dependiente y poseer una larga curva de aprendizaje por parte del ecografista.

Por otra parte, en el estudio de Cogar et al., (2008, p. 135) en donde evalúa diferentes técnicas diagnósticas, para diferenciar las patologías de la

articulación escapulohumeral ante la presencia de claudicación del miembro torácico en perros mayores de 5 años de raza grande y mediana, se determina que de 60 articulaciones escapulohumerales, 28 articulaciones patológicas fueron diagnosticadas por medio de la artroscopia, 17 por medio de la ecografía y solo 6 fueron diagnosticadas por medio de la radiografía. Normalmente las articulaciones del hombro presentaban más de una alteración, sin embargo las alteraciones identificadas por medio de la ecografía incluyen a en primer lugar a la calcificación de las fibras del tendón del bíceps braquial (11 individuos), seguido de la calcificación de las fibras del tendón supraespinoso (7 articulaciones), derrame articular (6 articulaciones), sinovitis (5 articulaciones), calcificación del tendón del infraespinoso (1 articulación), engrosamiento del ligamento glenohumeral medial (1), colgajo calcificado del cartílago en el canal bicipital (1) y osteocondrosis de la cabeza humeral (1).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se determina que el rango del grosor del tendón bicipital por medio de la ecografía en la raza Retriever del distrito metropolitano de Quito es de 0,33 a 0,36 cm, mientras que en el Pastor Alemán es de 0,36 a 0,39 cm. Concluyendo que el Pastor Alemán posee un rango del grosor del tendón bicipital superior al del Retriever.

Al comparar el grosor del tendón bicipital entre los caninos de razas Labrador Retriever, Golden Retriever y Pastores Alemanes de 5 – 10 años de edad entre 30 – 40 kg de peso vivo se concluye que existe una diferencia en el grosor del tendón, al haber identificado que las medidas descriptivas del Pastor Alemán, superan a las medidas descriptivas del grosor del tendón en los caninos de raza Retriever. Pero al realizar el análisis estadístico de t-test, al 95% de confianza, se concluyó que esta diferencia no es significativa entre el grosor del tendón bicipital ente los caninos de raza Retriever y Pastor Alemán, llegando a determinar que la diferencia encontrada en el estudio se encuentre relacionada a la variabilidad del muestreo aleatorio.

Además se concluye que en el tendón bicipital y estructuras anexas de las razas Retriever y Pastor Alemán existen alteraciones subclínicas (12%) presentándose con mayor frecuencia en caninos geriátricos, siendo así la patología la tendinitis crónica del tendón bicipital (50%) la patología con mayor frecuencia, seguida de la tenosinovitis (37%) y ruptura parcial del tendón bicipital (13%), llegando a concluir que en el distrito metropolitano de Quito, las alteraciones de la articulación escapulohumeral en las razas predisponentes a problemas articulares en muchos de los casos están siendo subdiagnosticadas al no haber presentar alteraciones clínicas, lo que ha sido evidenciado con las entrevistas personales realizadas a los médicos veterinarios especialistas en traumatología de la ciudad de Quito.

Finalmente se concluye que la ecografía del sistema musculoesquelético de la articulación escapulo humeral posee una mayor sensibilidad que el examen

clínico ortopédico, al haber identificado que de la población evaluada ninguno de los individuos presentó alteraciones previas en el examen físico general ni en el examen clínico ortopédico, llegando a determinar que la evaluación ecográfica del tendón bicipital puede ser considerado como un método diagnóstico precoz al lograr identificar trastornos patológicos que aún no generan sintomatología clínica como claudicación o dolor a la palpación tanto en extensión como en flexión.

5.2 RECOMENDACIONES

Al haber identificado que no existe una diferencia significativa en el grosor del tendón entre los caninos de la raza Retriever y Pastor Alemán, se recomienda realizar un estudio con una mayor población en donde se comparen otras razas, tomado en cuenta la conformación de tórax.

Debido a que el examen ortopédico es una evaluación subjetiva, se recomienda poner en práctica las técnicas ecográficas del sistema musculoesquelético, debido a que es un examen por imagen económico y repetible.

A partir de hallazgos sugerentes a trastornos del tendón bicipital y anexos, se recomienda realizar un seguimiento para identificar el comportamiento ultrasonográfico de estas patologías, además de utilizar otras pruebas diagnósticas como la artroscopia o resonancia magnética para confirmar estos hallazgos.

Se recomienda utilizar la ecografía del sistema musculoesquelético como una técnica diagnóstica precoz para las alteraciones de tejidos blandos de las articulaciones.

Al haber identificado hallazgos ultrasonográficos en caninos de raza Retriever y Pastor Alemán, es importante incluir a la ecografía del sistema musculoesquelético en estudios de rutina en razas predisponentes.

Así mismo, se recomienda la utilización de condroprotectores en caninos adultos de razas predisponentes, para evitar posibles problemas subclínicos.

REFERENCIAS

- Adams, D. (1988). *Anatomía canina*. España: Acribia.
- Adhikari, S. y Blaivas, M. (2014). History, Progress, and Future of Emergency Ultrasound. *Ultrasound Clinics*. 9(2), 119-121
doi:10.1016%2Fj.cult.2014.01.005
- Aldrich, J. (2007). Basic physics of ultrasound imaging. *Critical Care Medicine*. 35(5), 131-137 doi:10.1097/01.CCM.0000260624.99430.22
- Amy, T. y Gaio, L. (2010). Basic Physics of Ultrasonography. *Seminars in Colon and Rectal Surgery*. 21(4), 186-190 doi:10.1053%2Fj.scrs.2010.09.001
- Anantham, D. y Ernst, A. (2016). En C. Broaddus, R. Mason, J. Ernst, T. King, S. Lazarus, J. Murray, J. Nadel, A. Slutsky y M. Gotway. (Comps). *Murray and Nadel's Textbook of Respiratory Medicine*. Philadelphia: SAUNDERS - ELSEVIER.
- Arzate, B., Arias, C. y Méndez, A. (2009). Ultrasonografía diagnóstica. En J. Aguilar, L. Arias, A. Arzate, H. C, R. M, L. Núñez y Y. Tachika. (Comps). Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. Mexico: LDCV F. Avril Braulio Ortiz.
- Ballegeer, E. (2016). Computed Tomography of the Musculoskeletal System. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 46(3), 373-420
doi:10.1016/j.cvsm.2015.12.005
- Beale, B. y Cole, G. (2012). Minimally Invasive Osteosynthesis Technique for Articular Fractures. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 42(5), 1051-1068 doi:10.1016/j.cvsm.2012.07.008
- Beuk, S., Melero Soler, S. y Sastre, M. (2013). *Patologías asociadas a los perros de raza*. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2013/115235/secped.pdf>
- Boon, J. (2012). *La física de la ecografía*. En J. Boon. (Comps). *Ecocardiografía veterinaria*. España: Willey-Blackwell.

- Bruce, J., Burbidgea, M., Bray, J. y Broome, C. (2014). Bicipital tendinitis and tenosynovitis in the dog: a study of 15 cases. *New Zealand Veterinary Journal*. 48(2), 44-52 doi: 10.1080/00480169.2000.36157
- Cámara, J. (2014). *Estudio ecográfico del músculo supraespinoso en caninos*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Climent, S., Sarasa, M., Muniesa, P., Terrado, J. y Climent, M. (2013). *Embriología y anatomía veterinaria*. España: Acribia.
- Cogar, S., Cook, C., Curry, S., Grandis, A. y Cook, J. (2008). Prospective Evaluation of Techniques for Differentiating Shoulder Pathology As a Source of Forelimb Lameness in Medium and Large Breed Dogs. *The American College of Veterinary Surgeons*. 37(2), 131-141 doi:10.1111/j.1532-950X.2007.00364.x
- Cook, C. (2016). Ultrasound Imaging of the Musculoskeletal System. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 46(3), 355-371 doi: 10.1016/j.cvsm.2015.12.001
- Cook, J., Renfro, D., Tomlinson, J. y Sorensen, J. (2005). Measurement of Angles of Abduction for Diagnosis of Shoulder Instability in Dogs Using Goniometry and Digital Image Analysis. *Veterinary Surgery*. 34(5), 463-468 doi:10.1111/j.1532-950X.2005.00070.x
- Cooper, B. y Valentine, B. (2016). Muscle and Tendon. En M. Grant. (Comps). *Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 1*. Missouri:Elsevier.
- Dennis, R., Kirberger, R., Barr, F. y Wrigley, R. (2010). *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound*. London: Elsevier.
- Díaz, A., Rodríguez, A., Castellano, J. y Antoral, M. (2007). Ecografía patológica del hombro. *Semergen*. 33(9), 472-477 doi:10.1016/S1138-3593(07)73946-1
- Dyce, K., Sack, W. y Wensing, C. (2012). *Anatomía Veterinaria*. México: El Manual Moderno.

- Evans, H. y Lahunta, A. (2013). *Miller's Anatomy of the Dog (4th ed.)*. St. Louis: Elsevier.
- Fominaya, H., Rivas, J. y Cámara, J. (2012). Ecografía músculo-esquelética. *Consulta de Difusión Veterinaria*. 20(191), 45-51.
- Fox, D. (2004). Canine shoulder instability: New concepts, diagnostics, and treatments. *Advances in Small Animal Medicine and Surgery*. 17(3), 1-3 doi: 10.1016/j.asams.2004.03.001
- Frandsen, R., Wilke, W. y Dee, A. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. Iowa: Wiley-Blackwell.
- Franklin, S., Devitt, C., Ogawa, J., Ridge, P. y Cook, J. (2013). Outcomes associated with treatments for medial, lateral, and multidirectional shoulder instability in dogs. *Veterinary Surgery*. 42(4), 361-364 doi:10.1111/j.1532-950X.2013.01110.x
- Gaitini, D. (2014). Joint Ultrasound. *Ultrasound Clinics*. 9(3), 513-524 doi:10.1016/j.cult.2014.03.004
- Getty, R. (2009). *Anatomía de los animales domésticos*. España: Elsevier.
- Gil, J., Gimeno, M., Laborda, J. y Nuviala, J. (2012). *Anatomía del perro - Protocolos de disección*. España: Servet.
- Gillette, R. y Angle, C. (2008). Recent developments in canine locomotor analysis: A review. *The Veterinary Journal*. 178(2), 165-176 doi:10.1016/j.tvjl.2008.01.009
- Goldnera, B., Fuchsa, A., Noltea, I. y Schilling, N. (2015). Kinematic adaptations to tripod locomotion in dogs. *The Veterinary Journal*. 204(2), 192-200 doi:10.1016/j.tvjl.2015.03.003
- Gómez, L., Atehortua, C. y Orozco, S., (2007). La influencia de las mascotas en la vida humana. *Revista Colombiana de Ciencias Agropecuarias*. 20(3), 377-386.

- Hernández, G., Mora, F., Rodríguez, F. y Ramírez, R. (2011). Etiología, patogénesis, diagnóstico y tratamiento de osteocondrosis (OC). *Veterinaria México*. 42(4), 311-329.
- Koyama, H. (2004). Ultrasonographic evaluation of abdominal organs in veterinary medicine. *International Congress Series*. 1274(98), 192-194 doi:10.1016/j.ics.2004.07.030
- Kramer, M., Gerwing, M., Sheppard, C. y Schimke, E. (2001). Ultrasonography for the Diagnosis of Diseases of the Tendon and Tendon Sheath of the Biceps Brachii Muscle. *Veterinary Surgery*. 30(1), 64-71 doi:10.1053/jvet.2001.20336
- Labens, R., Schramme, M. y Barr, A. (2012). Diagnosis of lameness/diseases of joints and bones. En T. Mair, S. Love, J. Schumacher, R. Smith y G. Roger. (Comps). *Equine Medicine, Surgery and Reproduction*. Philadelphia:Elsevier.
- Laborda, j., Gil, J., Gimeno, M. y Unzueta, A. (2010). *Atlas de artrología del perro*. Navarra: Servet.
- Lamuta, C., Candamano, S., Crea, F. y Pagnotta, L. (2016). Direct piezoelectric effect in geopolymeric mortars. *Materials & Design*. 105(5), 57-64 doi:10.1016/j.matdes.2016.05.108
- Leeman, J., Shaw, K., Mison, M., Perry, J., Carr, A. y Shultz, R. (2016). Extracorporeal shockwave therapy and therapeutic exercise for supraspinatus and biceps tendinopathies in 29 dogs. *The Veterinary record*. 179(15), 385-393 doi:10.1136/vr.103487
- Li, G., Yin, J., Gao, J., Cheng, T., Pavlos, N., Zhang, C. y Zheng, M. (2013). Subchondral bone in osteoarthritis: insight into risk factors and microstructural changes. *Arthritis Research & Therapy*. 15(6), 1-12 doi:10.1186/ar4405
- Lisciandro, G. (2014). *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Iowa: Wiley-Blackwell.
- Mannion, P. (2006). *Diagnostic Ultrasound in Small Animal practice*. Iowa: Blackwell Science.

- Marcellin-Little, D., Levine, D. y Sherman, O. (2007). The Canine Shoulder: Selected Disorders and Their Management with Physical Therapy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 22(4), 171-182 doi:10.1053/j.ctsap.2007.09.006
- Marsolais, G., McLean, S., Derrick, T. y Conzemius, M. (2003). Kinematic analysis of the hind limb during swimming and walking in healthy dogs and dogs with surgically corrected cranial cruciate ligament rupture. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 222(6), 739-743 doi:10.2460/javma.2003.222.739
- Martin, D., Wells, I. y Goodwin, C. (2015). Physics of ultrasound. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 16(3), 132-135 doi:10.1016/j.mpaic.2015.01.003
- Millis, D. y Levine, D. (2014). *Canine Rehabilitation and Physical Therapy*. Philadelphia: Elsevier.
- Mindray. (2016). *Sistema de Ultrasonido DP-50*. Recuperado de http://www.mindray.com/es/product/DP-50_GI.html
- Miqueleto, N., Agostinho, F., Siqueira, E., Araújo, F. y Warrak, A. (2014). Kinematic analysis in healthy and hip-dysplastic German Shepherd dogs. *The Veterinary Journal*. 195(2), 210-215 doi:10.1016/j.tvjl.2012.06.021
- Murphy, S., Ballegeer, E., Forrest, L. y Schaefer, S. (2008). Magnetic Resonance Imaging Findings in Dogs with Confirmed Shoulder Pathology. *The American College of Veterinary Surgeons*. 37(7), 631-638 doi:10.1111/j.1532-950X.2008.00429.x
- Nielsen, C., Stover, S., Schulz, K., Hubbard, M. y Hawkins, D. (2003). Two-dimensional link-segment model of the forelimb of dogs at a walk. *American Journal of Veterinary Research*. 64(5), 609-617 doi:10.2460/ajvr.2003.64.609
- Nyland, T. y Mattoon, J. (2015). *Small Animal Diagnostic Ultrasound (3ra ed.)*. St. Louis: SAUNDERS - ELSEVIER.
- Olson, E. y Carlson C. (2016). Bones, Joints, Tendons, and Ligaments. En J. Zachary (Comps). *Pathologic Basis of Veterinary Disease*. Missouri:Elsevier.

- Park, H., Shin, D., Cho, D., Jung, Y. y Park, J. (2014). Improved sectioned images and surface models of the whole dog body. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. 196(5), 352-359 doi:10.1016/j.aanat.2014.05.036
- Patrick, R., Cook, J. y Cook, C. (2014). Arthroscopically assisted treatment of injury to the lateral glenohumeral ligament in dogs. *Veterinary Surgery*. 43(5), 558-562 doi:10.1111/j.1532-950X.2014.12205.x
- Payne, J. (2011). Arthroscopy. En R. Todd y A. Clarence. (Comps). *Small Animal Endoscopy*. Missouri:Elsevier.
- Penninck, D. y d'Anjou, M. (2015). *Atlas of Small Animal Ultrasonography*. Iowa: Wiley Blackwell.
- Piermattei, D., Flo, G. y DeCamp, C. (2016). *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. St. Louis: Elsevier.
- Pineda, C., Bernal, A., Espinosa, R., Hernández, C., Marín, N., Peña A., Rodríguez, P. y Solano, C. (2009). Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. *Revista chilena reumatología*. 25(2), 60-66.
- Rivas, J. (2011). *Estudio ecográfico del Bicep Brachii en perros sanos*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid.
- Roux, C. (2016). Cartílago articular normal: anatomía, fisiología, metabolismo y envejecimiento. *EMC - Aparato Locomotor*. 49(2), 1-10 doi:10.1016/S1286-935X(16)78239-6
- Rumack, C., Wilson, S., Charboneau, J. y Levine, D. (2015). *Diagnostic Ultrasound*. España: Elsevier.
- Sage, J. y Gavin, P. (2016). Musculoskeletal MRI. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 46(3), 421-451 doi:10.1016/j.cvsm.2015.12.003
- Sánchez, R., (2015). t-Student, usos y abusos. *Revista Mexicana de Cardiología*. 26(1), 59-61.

- Santoscoy, M. (2009). Examen diagnóstico en ortopedia. En M. Hernández y C. Santoscoy. (Comps). *Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos*. Mexico: LDCV F. Avril Braulio Ortiz.
- Segura, A., Sáez, A., Rodríguez, A. y Díaz, N. (2014). Curso de ecografía abdominal. *Semergen*. 40(1), 42-46 doi:10.1016/j.semerg.2013.09.008
- Sharir, A., Milgram, J. y Shahar, R. (2006). Structural and functional anatomy of the neck musculature of the dog (*Canis familiaris*). *Journal of Anatomy*. 208(3), 331-351 doi:10.1111/j.1469-7580.2006.00533.x
- Sharma, L. y Berenbaum, F. (2007). *Osteoarthritis: A companion to Rheumatology*. Philadelphia: Mosby.
- Sidaway, B., McLaughlin, R., Elder, S., Boyle, C. y Silverman, E. (2004). Role of the tendons of the biceps brachii and infraspinatus muscles and the medial glenohumeral ligament in the maintenance of passive shoulder joint stability in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 65(9), 1216-1222 doi:10.2460/ajvr.2004.65.1216
- Tabar, J. y Mayo, P. (2000). Los problemas ortopédicos del hombro en el perro. *Consulta de Difusión Veterinaria*. 8(67), 35-48.
- Tanasea, M., Ambea, Y., Aoib, S. y Matsunoa, F. (2015). A galloping quadruped model using left-right asymmetry in touchdown angles. *Journal of Biomechanics*. 48(12), 3383-3389 doi:10.1016/j.jbiomech.2015.06.003
- Thrall, D. y Robertson, I. (2016). *Normal Radiographic Anatomy and Anatomic Variants in the Dog and Cat*. Missouri: Elsevier.
- Tod, W. (2013). Chapter 3: Physics of Ultrasound Imaging. En D. Thrall. (Comps). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. St. Louis: SAUNDERS - ELSEVIER.
- Vargas, A., Amescua-Guerra, L., Bernal, M. y Pineda, C. (2008). Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. *Acta Ortopédica Mexicana*. 22(6), 361-373.

- Volstad, N., Nemke, B. y Muir, P. (2016). Variance associated with the use of relative velocity for force platform gait analysis in a heterogeneous population of clinically normal dogs. *The Veterinary Journal*. 207(1), 80-84 doi:10.1016/j.tvjl.2015.08.014
- Wall, C., Cook, C. y Cook, J. (2015). Diagnostic sensitivity of radiography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging for detecting shoulder osteochondrosis/osteochondritis dissecans in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. 56(1), 3-11 doi:10.1111/vru.12179
- Watson, L., Warby, S., Balster, S., Lenssen, R. y Pizzari, T. (2016). The treatment of multidirectional instability of the shoulder with a rehabilitation program. *Shoulder & Elbow*. 8(4), 1-8 doi:10.1177/1758573216652086
- Wayne, D. y Chad, C. (2013). *Biostatistics, A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. United States of America: Wiley.
- Weigel, J. y Cartee, R. (1983). Preliminary study on the use of ultrasonic transmission imaging to evaluate the hip joint in the immature dog. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 9(4), 371-378 doi:10.1016%2F0301-5629%2883%2990090-X
- Williams, S., Wilson, A., Daynes, J., Peckham, K. y Payne, C. (2008). Functional anatomy and muscle moment arms of the thoracic limb of an elite sprinting athlete: the racing greyhound (*Canis familiaris*). *Journal of Anatomy*. 213(4), 373-382 doi:10.1111/j.1469-7580.2008.00962.x

ANEXOS

ANEXO 1. Informe 1

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 1

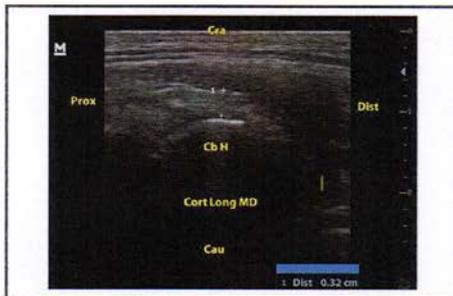
FECHA: 11/01/2017
PACIENTE: Cody
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Jativa F.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

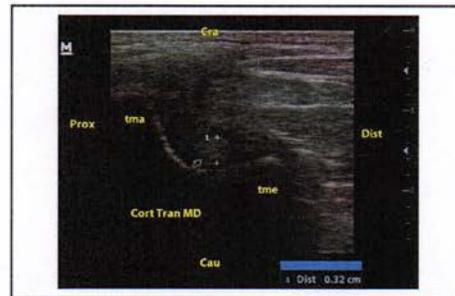
Edad: 6 años
Peso: 32,3 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

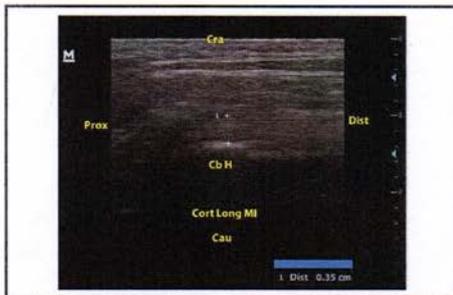
MTD: Corte longitudinal.



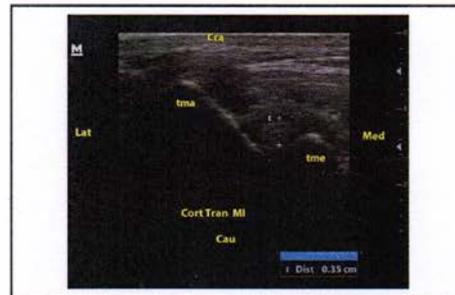
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,32** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,32** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 2.- Informe 2

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 2

FECHA: 14/01/2017
PACIENTE: Canela
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Ortega R.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

Edad: 10 años
Peso: 37,8 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

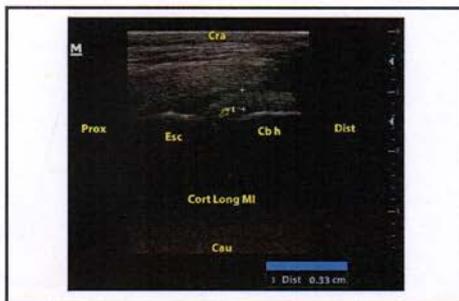
MTD: Corte longitudinal.



MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,34** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,33** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 3.- Informe 3

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 3

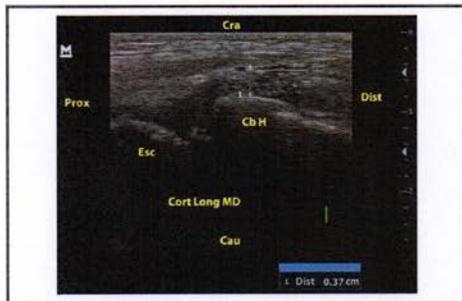
FECHA: 20/01/2017
PACIENTE: Bonnie
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Ley A.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 5 años
Peso: 34 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

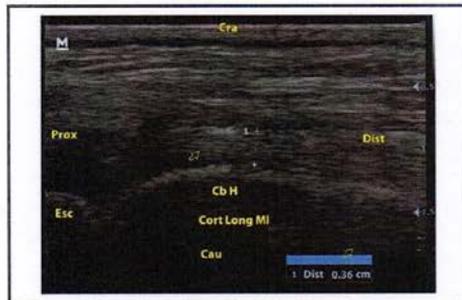
MTD: Corte longitudinal.



MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

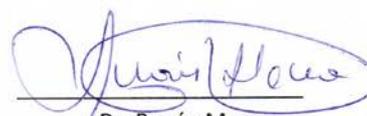
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 4.- Informe 4

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 4

FECHA: 21/01/2017
PACIENTE: Ramon
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Quiroz V.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 9 años
Peso: 38,2 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



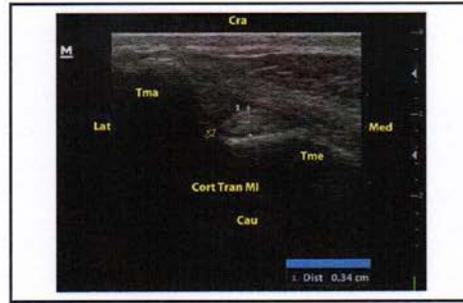
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

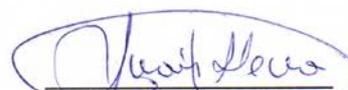
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,34** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,34** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 5.- Informe 5

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 5

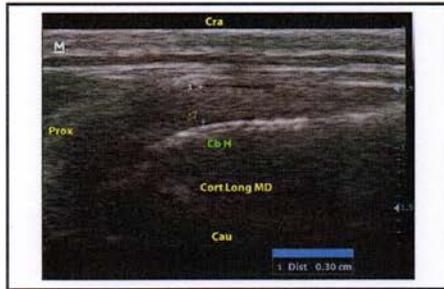
FECHA: 21/01/2017
PACIENTE: Osito
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Flores L.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 7 años
Peso: 30 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

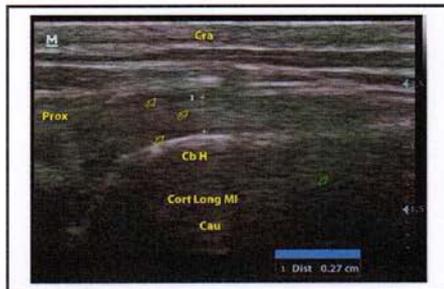
MTD: Corte longitudinal.



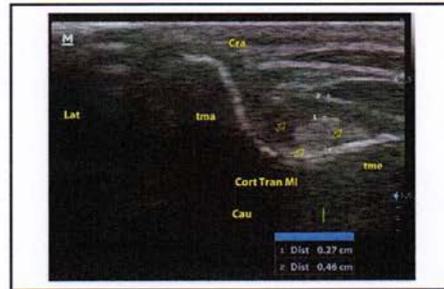
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

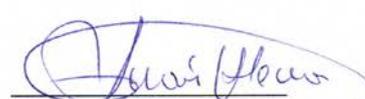
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,30** cm de ancho, con presencia de líquido libre peritendinoso; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,30** cm con una cantidad moderada de líquido libre peritendinoso. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,27** cm de ancho, con presencia de líquido libre; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,27** cm con una superficie irregular y una severa cantidad de líquido libre entre la vaina sinovial y el tendón alcanzando un grosor entre el tendón y la cápsula de **0,19** cm desde, y un grosor total de **0,46** cm.

Diagnóstico: Tenosinovitis con ruptura parcial del tendón bicipital del miembro torácico izquierdo y tenosinovitis del miembro torácico derecho.

Realizado por:


Jhonny Villa

Revisado por:


Dr. Renán Mena

ANEXO 6.- Informe 6.

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 6

FECHA: 27/01/2017
PACIENTE: Pinky
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Campos D.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

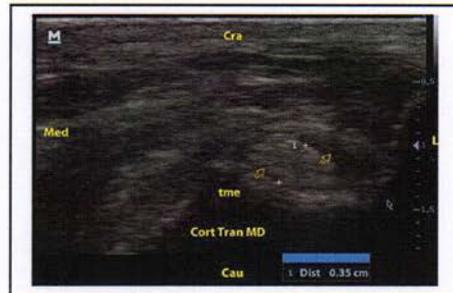
Edad: 6 años
Peso: 39,5 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

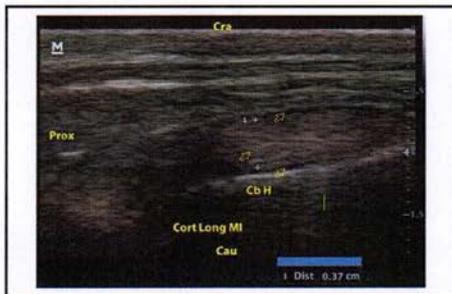
MTD: Corte longitudinal.



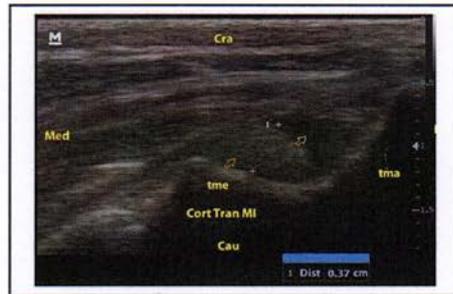
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

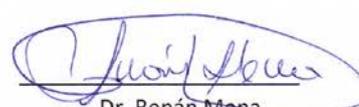
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 7.- Informe 7

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 7

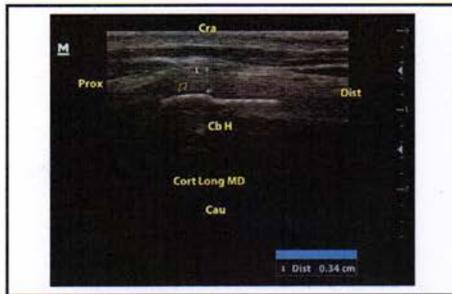
FECHA: 27/01/2017
PACIENTE: Ozzy
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Ortiz E.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

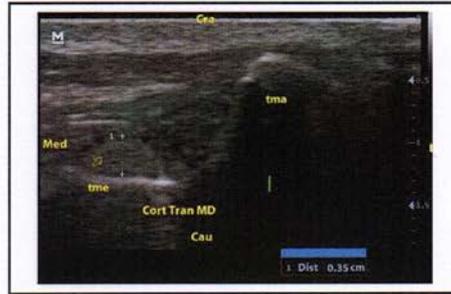
Edad: 10 años
Peso: 38,9 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

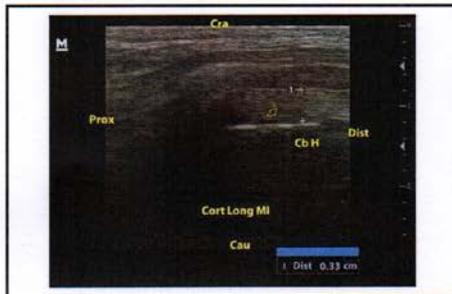
MTD: Corte longitudinal.



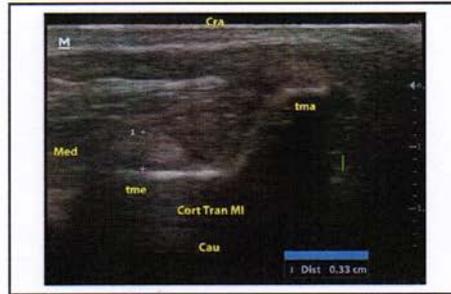
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,33** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 8.- Informe 8

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 8

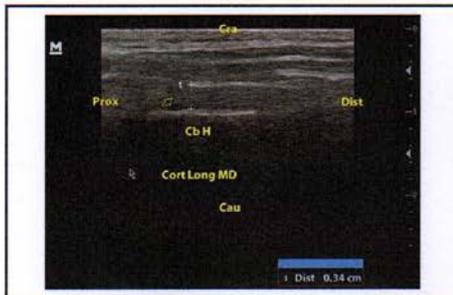
FECHA: 30/01/2017
PACIENTE: Valentina
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Carrion B.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

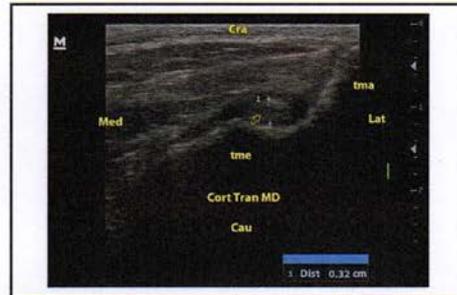
Edad: 5 años
Peso: 34,5 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

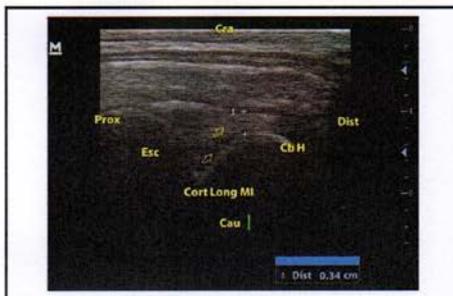
MTD: Corte longitudinal.



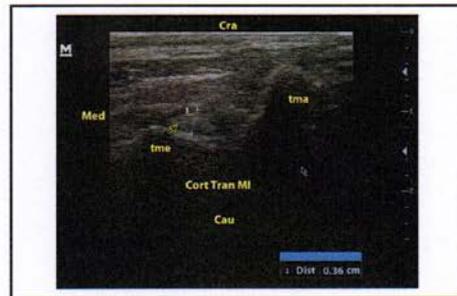
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

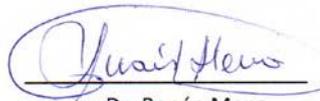
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,32** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 9.- informe 9

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 9

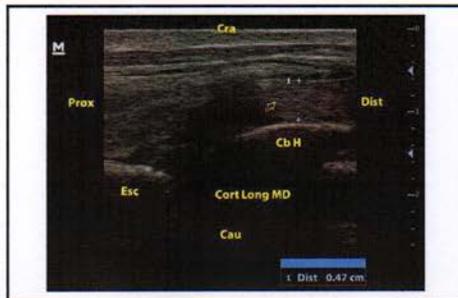
FECHA: 01/02/2017
PACIENTE: Aiko
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Andrago P.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

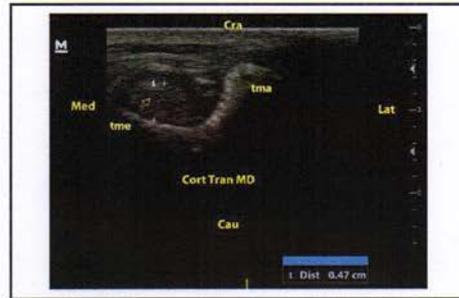
Edad: 8 años
Peso: 37,9 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

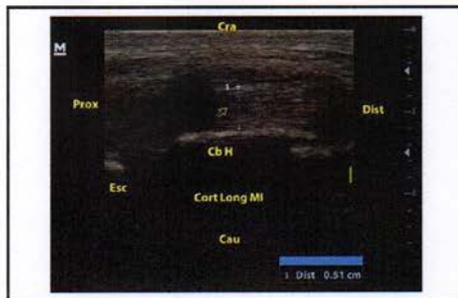
MTD: Corte longitudinal.



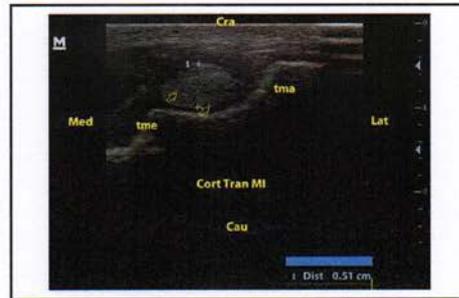
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal con un patrón fibrilar de **0,47** cm de ancho, con aumento de la ecogenicidad y presencia de líquido libre peritendinoso; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,47** cm con presencia de líquido libre. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal con un patrón fibrilar de **0,51** cm de ancho, con aumento de la ecogenicidad y presencia de líquido libre peritendinoso; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,51** cm con presencia e líquido libre peritendinoso.

Diagnóstico: Tendinitis crónica del miembro torácico derecho e izquierdo.

Realizado por:

Jhonny Villa

Revisado por:

Dr. Renán Mena

ANEXO 10.- Informe 10

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 10

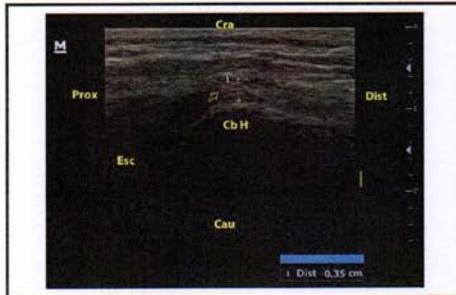
FECHA: 07/02/2017
PACIENTE: Ghia
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Carrio S.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

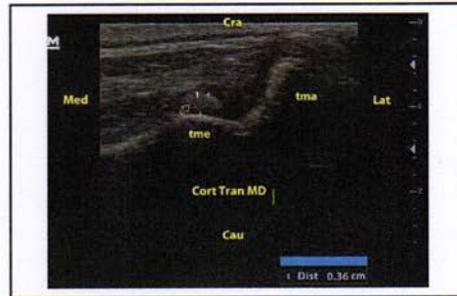
Edad: 7 años
Peso: 32,8 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

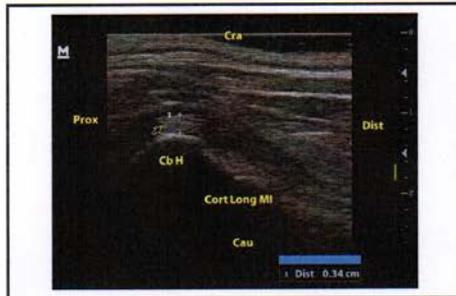
MTD: Corte longitudinal.



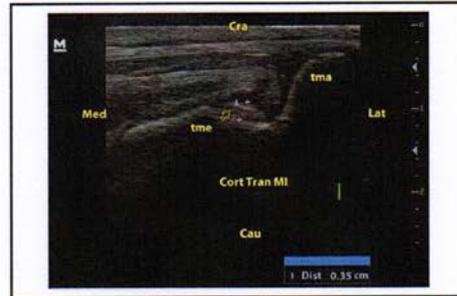
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 11.- Informe 11

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 11

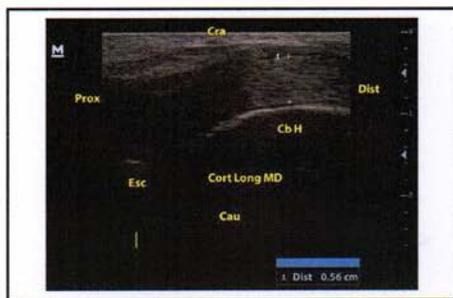
FECHA: 12/02/2017
PACIENTE: Pocho
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Correa J.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

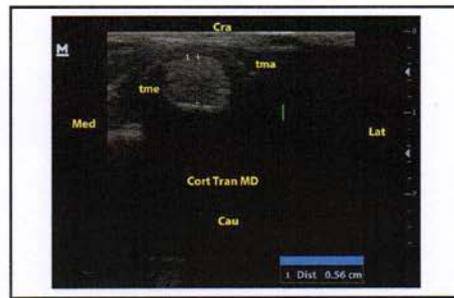
Edad: 10 años
Peso: 30,9 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

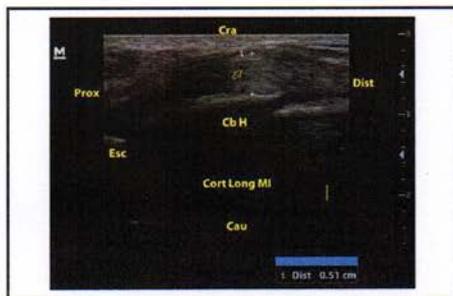
MTD: Corte longitudinal.



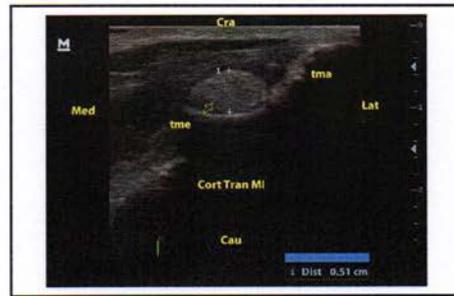
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal con un patrón fibrilar de **0,56 cm** de ancho, con aumento de la ecogenicidad; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,56 cm** con poca cantidad de líquido libre. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal con un patrón fibrilar de **0,51 cm** de ancho, con aumento de la ecogenicidad; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,51 cm** con presencia e líquido libre peritendinoso.

Diagnóstico: Tendinitis crónica del miembro torácico derecho e izquierdo.

Realizado por:

Jhonny Villa

Revisado por:

Dr. Renán Mena

ANEXO 12.- Informe 12

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 12

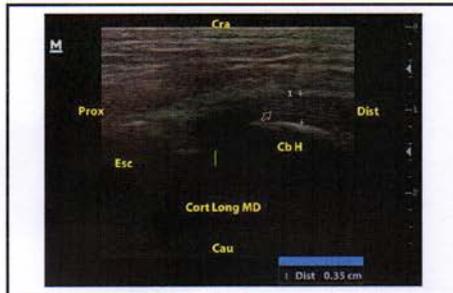
FECHA: 12/02/2017
PACIENTE: Mía
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Landeta X.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

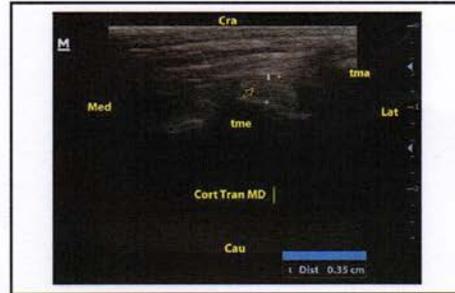
Edad: 8 años
Peso: 34,6 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

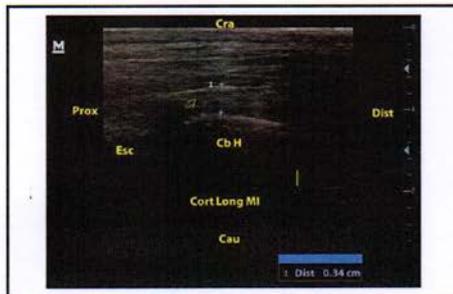
MTD: Corte longitudinal.



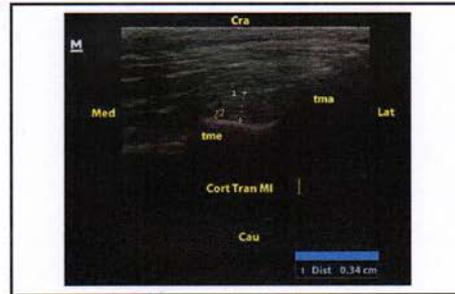
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,34** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 13.- Informe 13

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 13

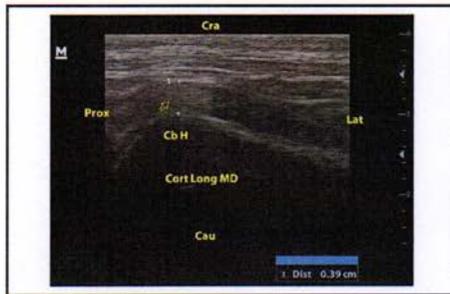
FECHA: 27/02/2017
PACIENTE: Dinki
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Silva K.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

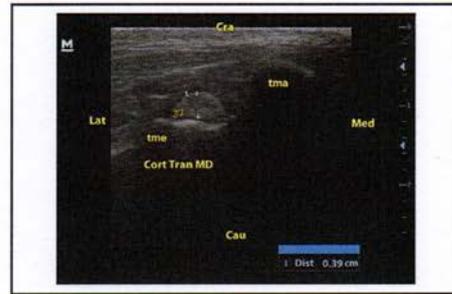
Edad: 9 años
Peso: 36,4 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

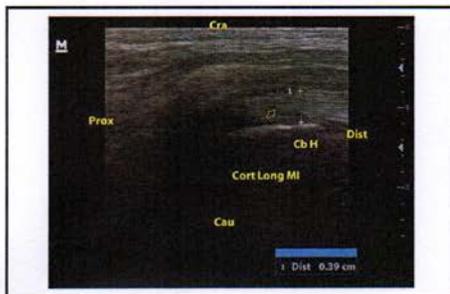
MTD: Corte longitudinal.



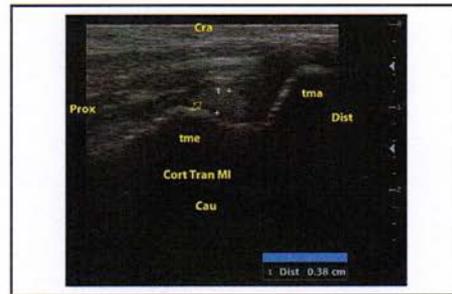
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,39** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,39** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 14.- Informe 14

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 14

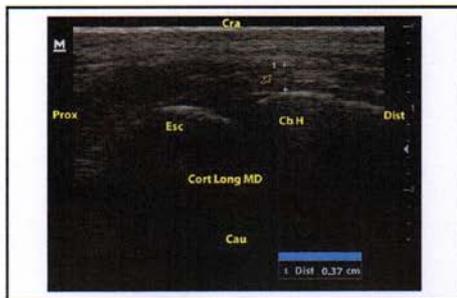
FECHA: 03/03/2017
PACIENTE: Jade
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Ruiz S.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

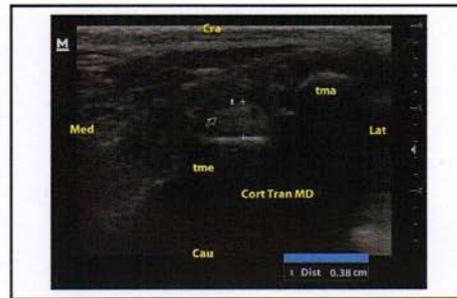
Edad: 8 años
Peso: 35,7 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

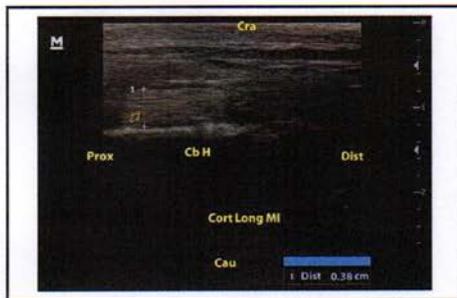
MTD: Corte longitudinal.



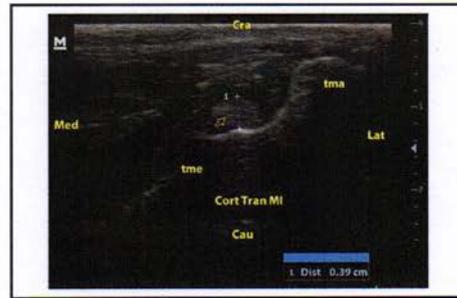
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

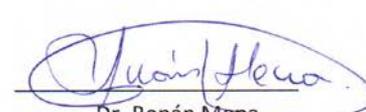
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 15.- Informe 15

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 15

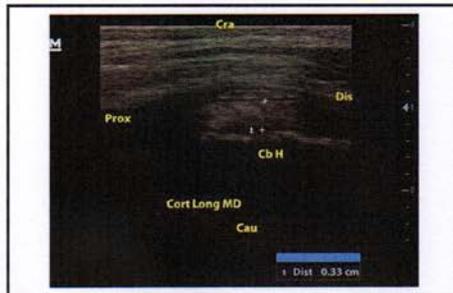
FECHA: 10/03/2017
PACIENTE: Ringo
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Andrade S.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

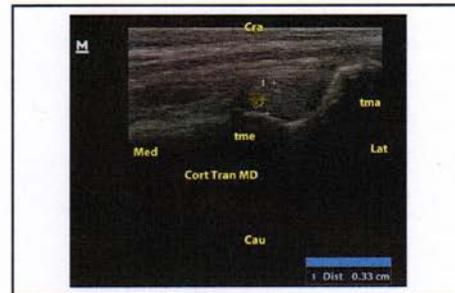
Edad: 7 años
Peso: 37,5 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

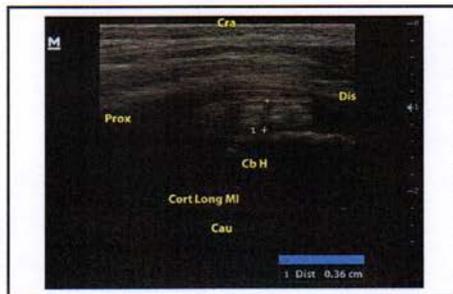
MTD: Corte longitudinal.



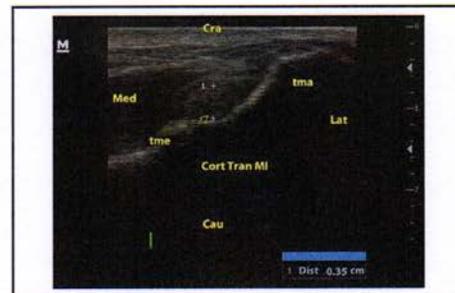
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,33** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 16.- Informe 16

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 16

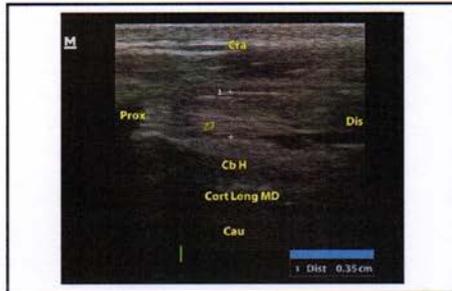
FECHA: 17/03/2017
PACIENTE: Baloo
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Medina H.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

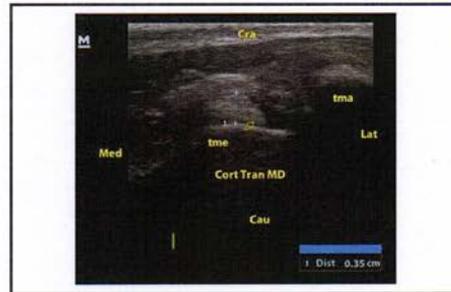
Edad: 5 años
Peso: 32,5 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

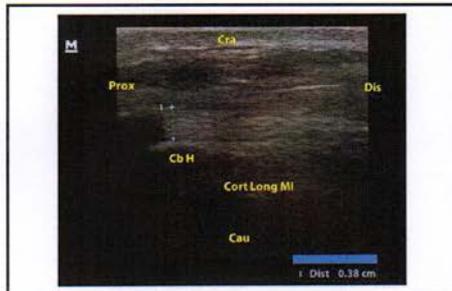
MTD: Corte longitudinal.



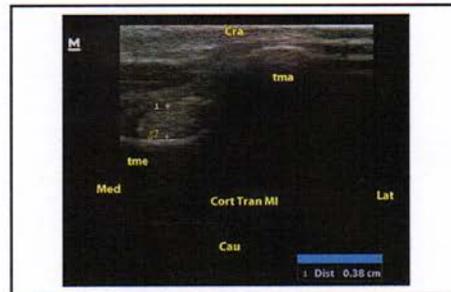
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

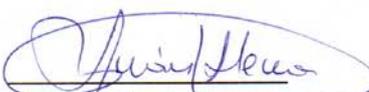
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 17.- Informe 17

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 17

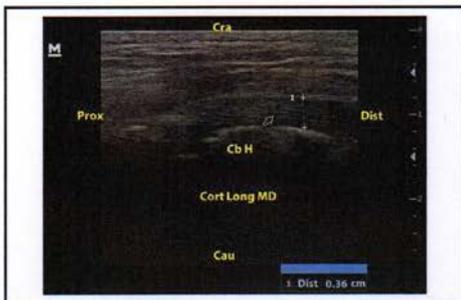
FECHA: 22/03/2017
PACIENTE: Mike
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Cunalata F.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 7 años
Peso: 30,2 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



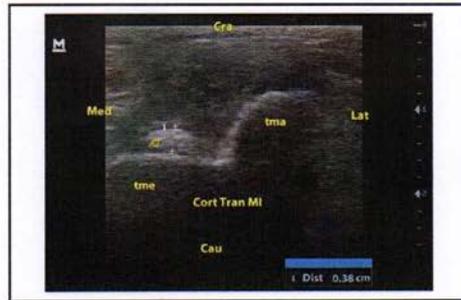
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

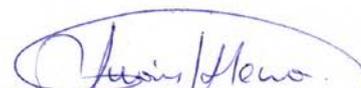
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 18.- Informe 18

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 18

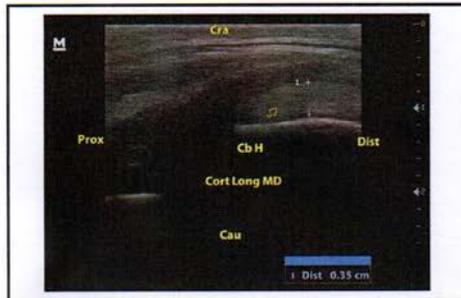
FECHA: 25/03/2017
PACIENTE: Tomas
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Beltran J.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

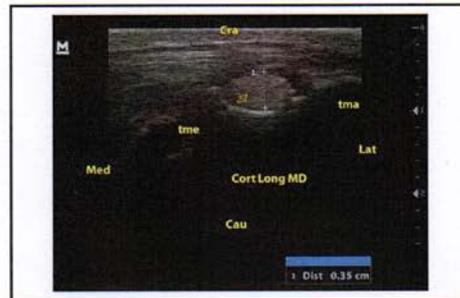
Edad: 9 años
Peso: 33 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



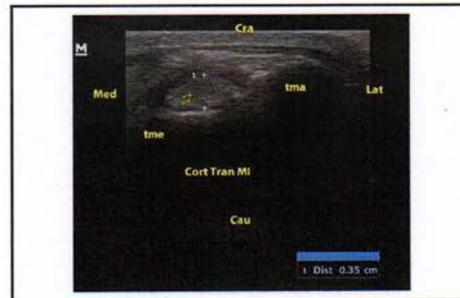
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

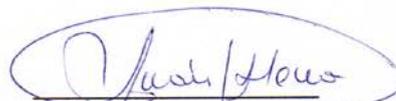
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 19.- Informe 19

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 19

FECHA: 30/03/2017
PACIENTE: Ozo
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Escobar E.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

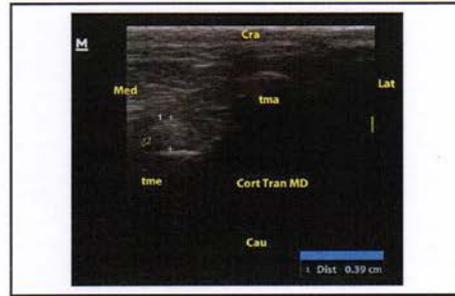
Edad: 5 años
Peso: 38,9 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



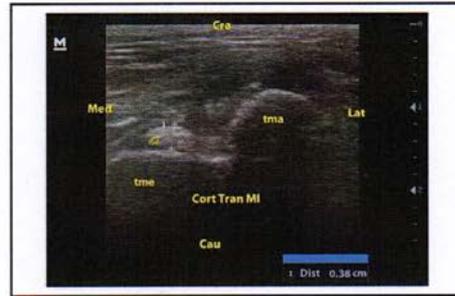
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 20.- Informe 20

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 20

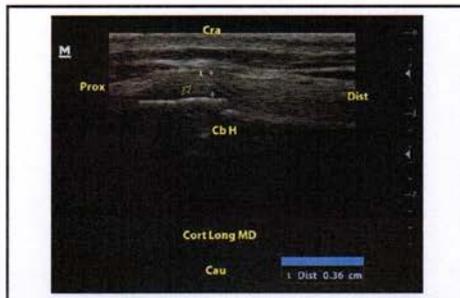
FECHA: 02/04/2017
PACIENTE: Figo
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Carreño C.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 9 años
Peso: 40 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

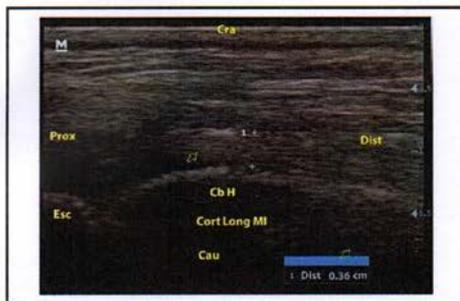
MTD: Corte longitudinal.



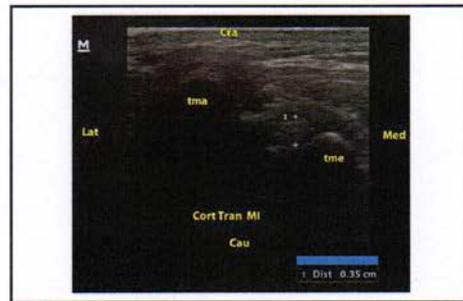
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

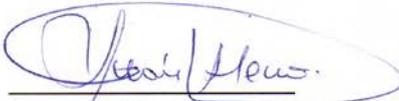
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 21.- Informe 21

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 21

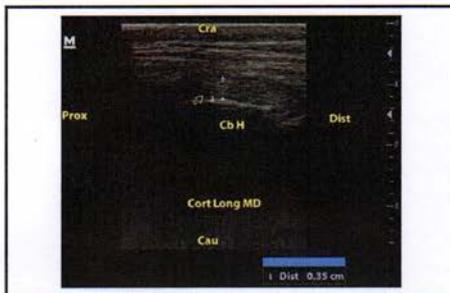
FECHA: 02/04/2017
PACIENTE: Sam
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Carreño C.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

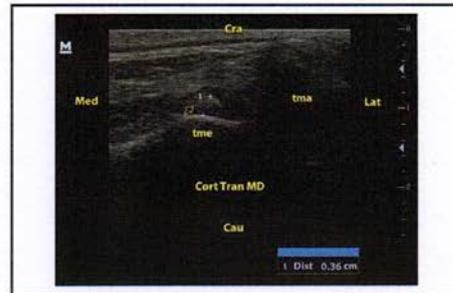
Edad: 5 años
Peso: 38,2 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

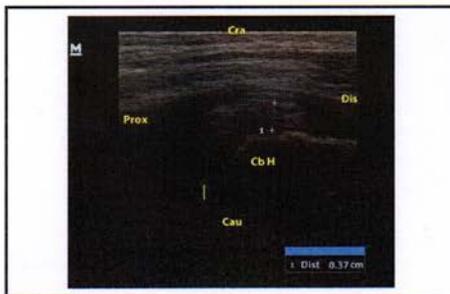
MTD: Corte longitudinal.



MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

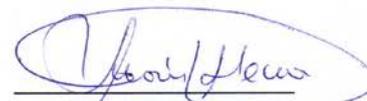
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 22.- Informe 22

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 22

FECHA: 11/04/2017
PACIENTE: Timoteo
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Espin M.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

Edad: 6 años
Peso: 34,1 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

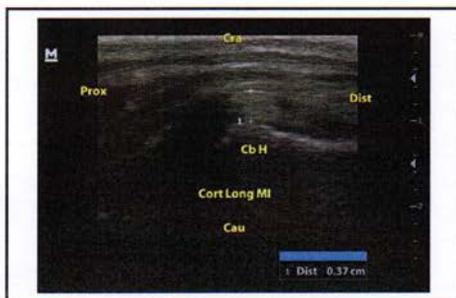
MTD: Corte longitudinal.



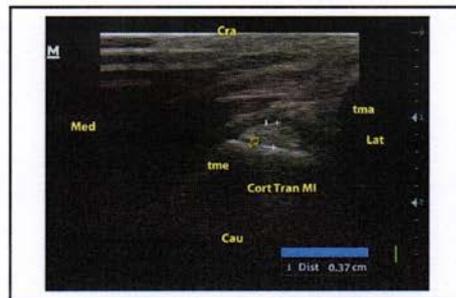
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 23.- Informe 23

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 23

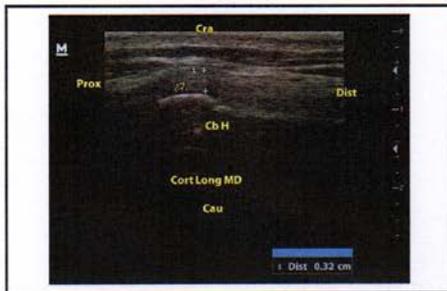
FECHA: 15/04/2017
PACIENTE: Cometa
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Gómez T.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

Edad: 8 años
Peso: 36,8 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

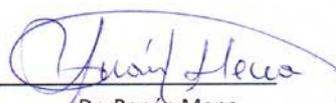
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,32** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,32** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 24.- Informe 24

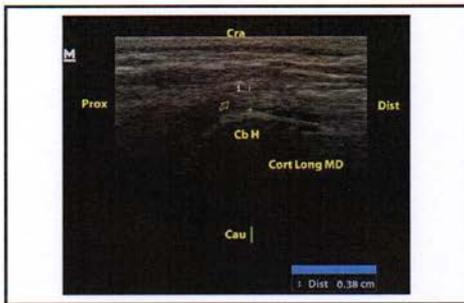
INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 24

FECHA: 19/04/2017
PACIENTE: Valentina
RAZA: Pastor Alemán

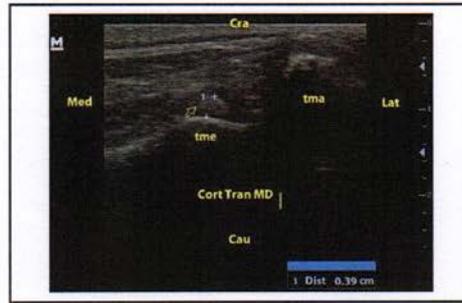
PROPIETARIO: Calvopiña A. Edad: 8 años
ESPECIE: Canina Peso: 37 Kg.
SEXO: Hembra CC: 3

IMÁGENES. -

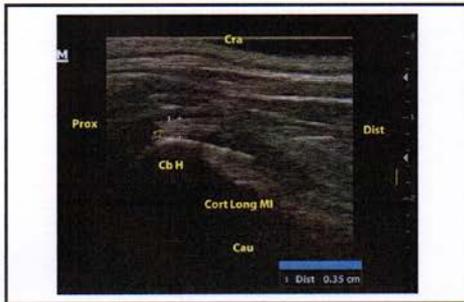
MTD: Corte longitudinal.



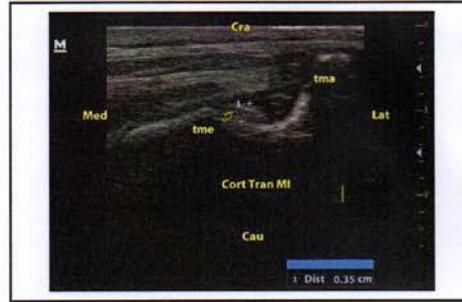
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 25.- Informe 25

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 25

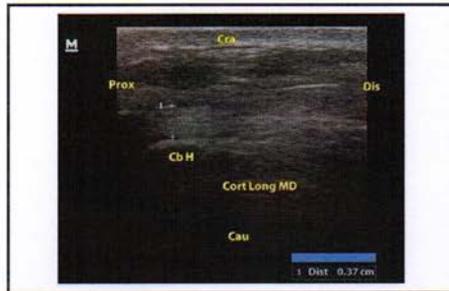
FECHA: 21/04/2017
PACIENTE: Oso
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Cevallos S.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

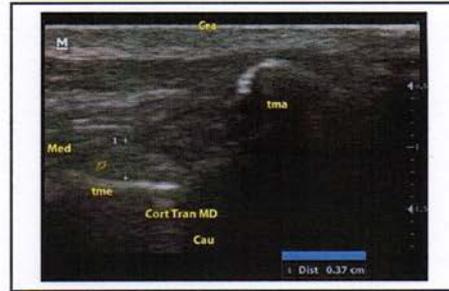
Edad: 5 años
Peso: 39 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

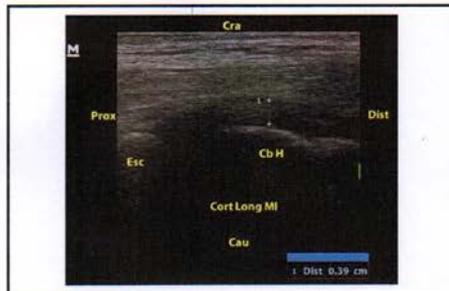
MTD: Corte longitudinal.



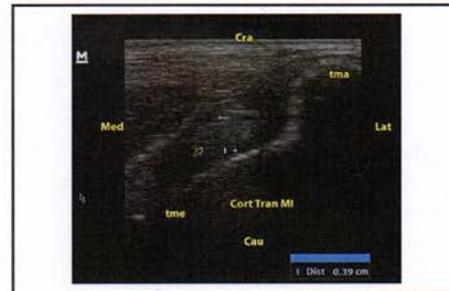
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,39** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 26.- Informe 26

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 26

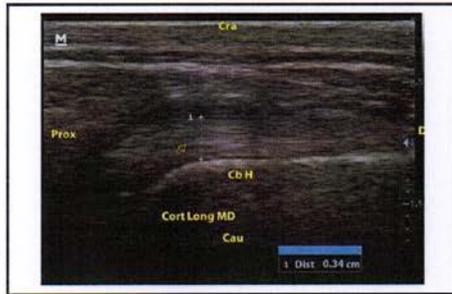
FECHA: 27/04/2017
PACIENTE: Black
RAZA: Labrador Retriever

PROPIETARIO: Maza R.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

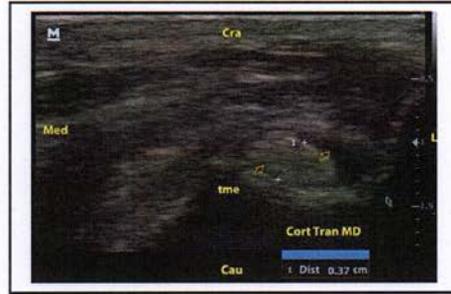
Edad: 8 años
Peso: 38,3 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

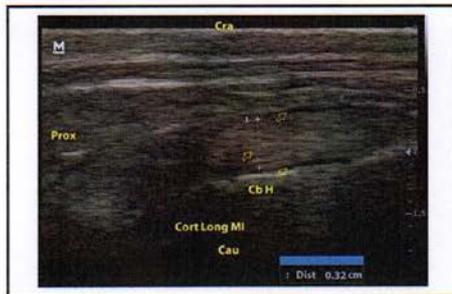
MTD: Corte longitudinal.



MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,34** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm, con moderada cantidad de líquido libre peritendinoso. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,32** cm de ancho, con presencia de líquido libre peritendinoso; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm, con moderada cantidad de líquido libre alrededor del tendón bicipital.

Diagnóstico: Tenosinovitis del tendón bicipital del miembro torácico izquierdo derecho.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 27.- Informe 27

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 27

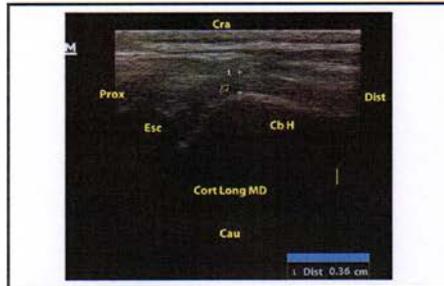
FECHA: 01/05/2017
PACIENTE: Suca
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Renguel C.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

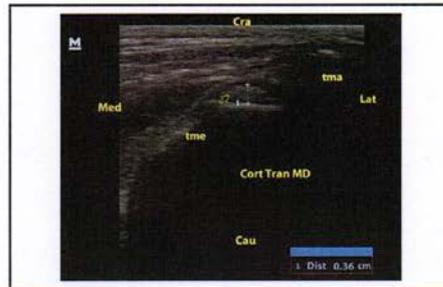
Edad: 7 años
Peso: 32,6 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

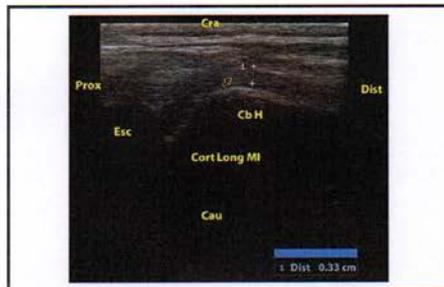
MTD: Corte longitudinal.



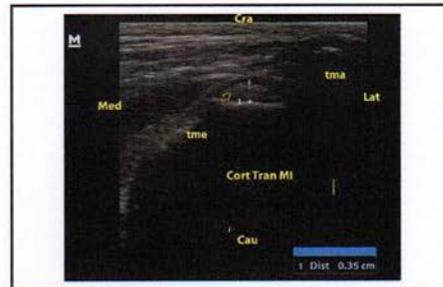
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

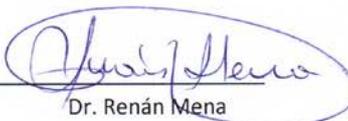
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 28.- Informe 28

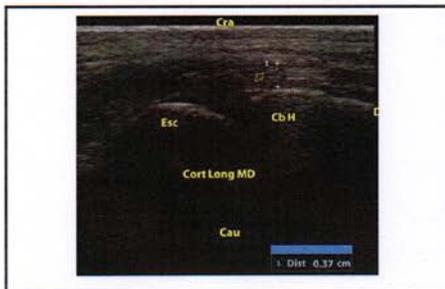
INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 28

FECHA: 07/05/2017
PACIENTE: Camilo
RAZA: Pastor Alemán

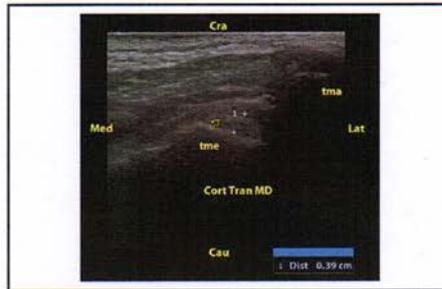
PROPIETARIO: Mosquera A. Edad: 5 años
ESPECIE: Canina Peso: 37,8 Kg.
SEXO: Macho CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



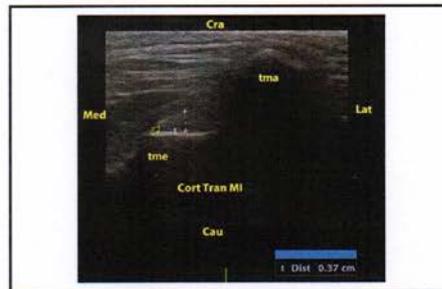
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Meña

ANEXO 29.- Informe 29

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 29

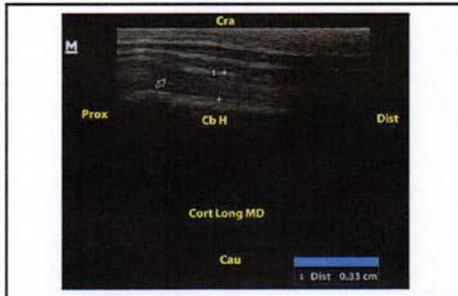
FECHA: 10/05/2017
PACIENTE: Samantha
RAZA: Golden Retriever

PROPIETARIO: Gallo C.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

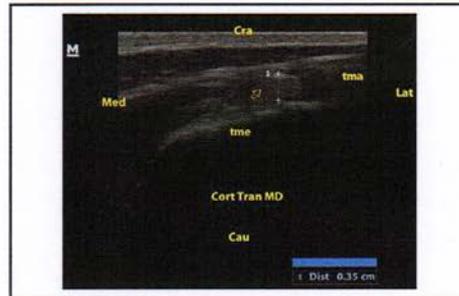
Edad: 6 años
Peso: 33,8 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

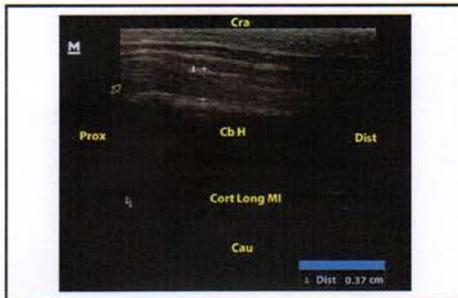
MTD: Corte longitudinal.



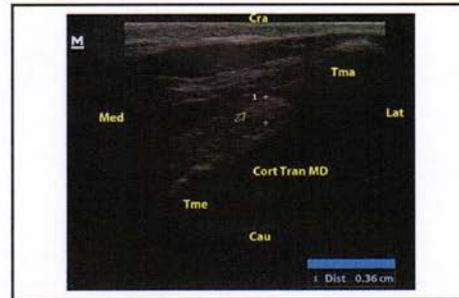
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,33** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,35** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,36** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán Mena

ANEXO 30.- Informe 30

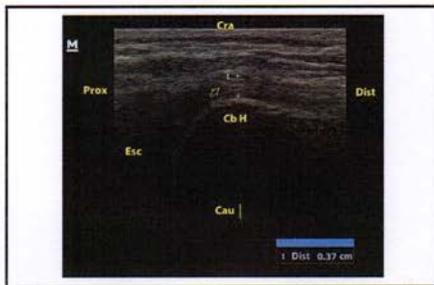
INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 30

FECHA: 12/05/2017
PACIENTE: Jonas
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Villagomez C. Edad: 7 años
ESPECIE: Canina Peso: 37,8 Kg.
SEXO: Hembra CC: 3

IMÁGENES. -

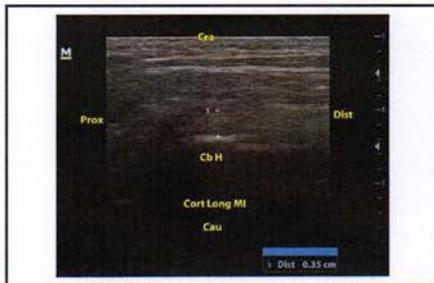
MTD: Corte longitudinal.



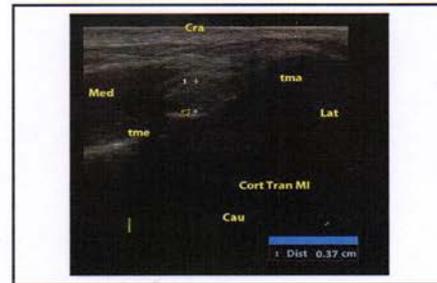
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

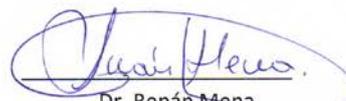
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 31.- Informe 32

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 32

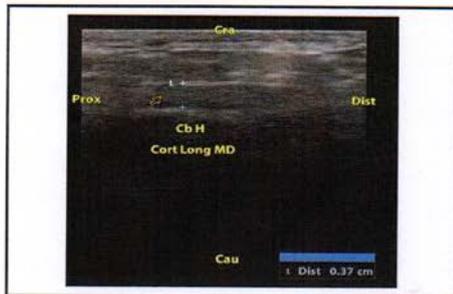
FECHA: 15/05/2017
PACIENTE: Kiara
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Hidalgo E.
ESPECIE: Canina
SEXO: Hembra

Edad: 7 años
Peso: 35,2 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

MTD: Corte longitudinal.



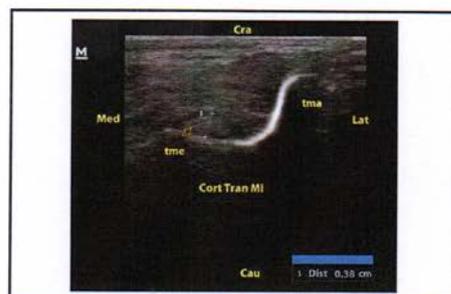
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

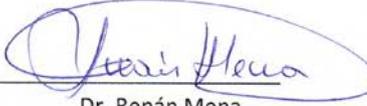
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 32.- Informe 33

INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 33

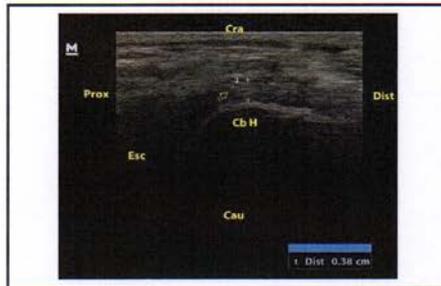
FECHA: 15/05/2017
PACIENTE: Max
RAZA: Pastor Alemán

PROPIETARIO: Barriga E.
ESPECIE: Canina
SEXO: Macho

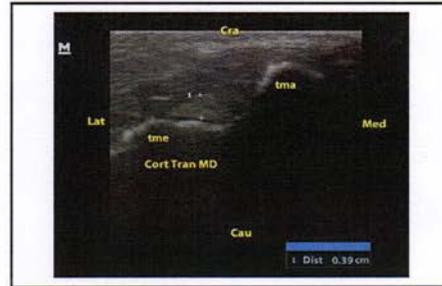
Edad: 5 años
Peso: 37.2 Kg.
CC: 3

IMÁGENES. -

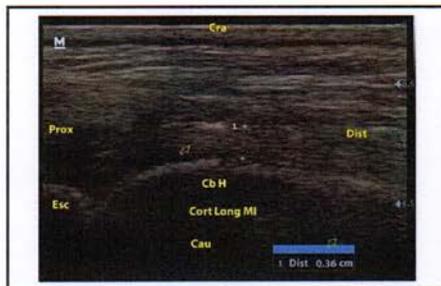
MTD: Corte longitudinal.



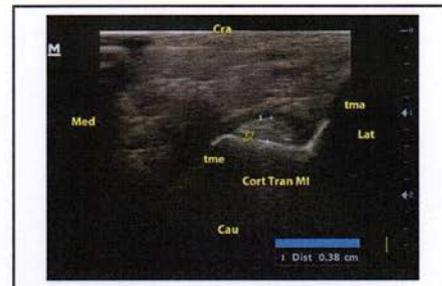
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

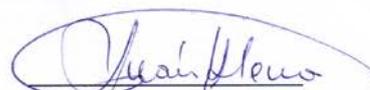
Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,38** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,36** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,38** cm.

Diagnóstico: Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:


Jhonny Villa


Dr. Renán Mena

ANEXO 33.- Informe 34

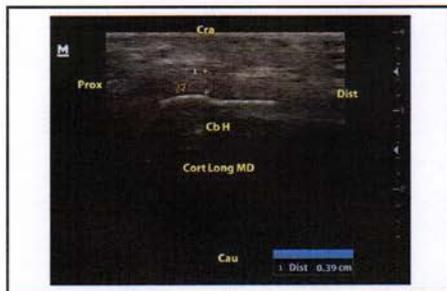
INFORME ECOGRÁFICO DEL MÚSCULO BÍCEPS BRAQUIAL N° 34

FECHA: 18/05/2017
PACIENTE: Timoteo
RAZA: Pastor Alemán

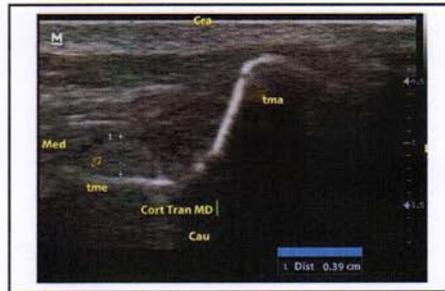
PROPIETARIO: Mendieta R. Edad: 8 años
ESPECIE: Canina Peso: 36,3 Kg.
SEXO: Macho CC: 3

IMÁGENES. -

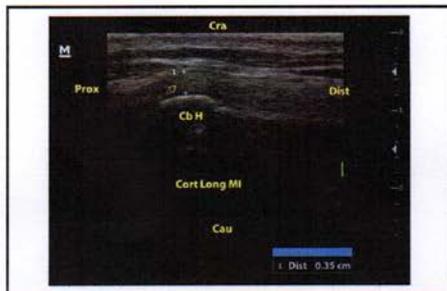
MTD: Corte longitudinal.



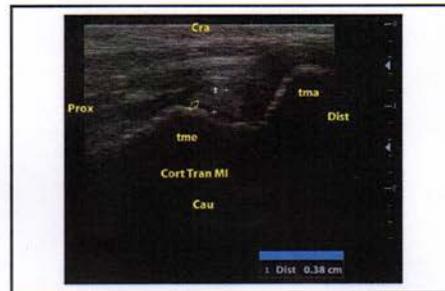
MTD: Corte transversal.



MTI: Corte longitudinal.



MTI: Corte transversal.



Examen físico: Sin alteración sugerente a problemas articulares.

Interpretación: **MTD:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,37** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,39** cm. **MTI:** En el corte longitudinal a la altura del canal bicipital se observa una estructura longitudinal hiperecoica con un patrón fibrilar de **0,35** cm de ancho; En el corte transversal entre el tubérculo mayor (tma) y el tubérculo menor (tme) se identifica una estructura hiperecoica ovalada de **0,37** cm.

Diagnóstico Sin alteraciones ultrasonográficas aparentes.

Realizado por:

Revisado por:

Jhonny Villa

Dr. Renán-Mena

