



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**“DESCRIPCIÓN ECOGRÁFICA DEL APARATO
BICIPITAL EN EQUINO FINA SANGRE INGLÉS DE
CARRERA EN ENTRENAMIENTO DE 2 AÑOS DE
EDAD.”**

Elizabeth Sánchez Molina

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: Dr. Adolfo Godoy Pinto

SANTIAGO, CHILE
2016



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**“DESCRIPCIÓN ECOGRÁFICA DEL APARATO
BICIPITAL EN EQUINOS FINA SANGRE INGLÉS
DE CARRERA EN ENTRENAMIENTO DE 2 AÑOS
DE EDAD.”**

Elizabeth Sánchez Molina

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva Animal

NOTA FINAL:

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : ADOLFO GODOY PINTO
PROFESOR CONSEJERO: VALERIA MUÑOZ
PROFESOR CONSEJERO: DANIEL SAEZ

**SANTIAGO, CHILE
2015**

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
REVISION BIBLIOGRÁFICA	5
Anatomía del hombro del caballo Fina Sangre Inglés de Carrera	5
Diagnóstico de patologías en el hombro del caballo Fina Sangre Inglés de Carrera...	9
Evaluación ecográfica de las estructuras del aparato bicipital.....	10
OBJETIVOS	13
Objetivo General.....	13
Objetivo Específico.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS	14
Materiales.....	14
Métodos.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
Definición de siglas.....	19
Descripcion de cuadros.....	20
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

Resumen

El aparato bicipital equino corresponde a una de las estructuras asociadas al denominado hombro equino y las patologías descritas en esta región generan principalmente claudicaciones que alteran el rendimiento deportivo del ejemplar, que a los dos años de edad, es de vital importancia dado que comienza con su entrenamiento deportivo para competencias hípicas .

La conformación del aparato bicipital está compuesta por todas las estructuras anatómicas asociadas al hombro equino, originándose a la altura del proceso supraglenoideo de la escápula, en conjunto al músculo bíceps braquial, en cuya zona proximal es completamente tendinosa y tiene una estructura bilobulada con un istmo entre los lóbulos. Este tendón continúa a través del músculo braquial mezclando la fascia del antebrazo y el extensor carpo radial, coordinando de este modo el movimiento articular del hombro, codo y carpo.

Además como estructuras asociadas se encuentran los músculos supraespinoso e infraespinoso los cuales proporcionan soporte lateral, caudal y medial de la articulación en conjunto al músculo subescapular.

Las mediciones ecográficas en un número de 17 se realizaron de forma craneal, caudal, longitudinal y transversal según el caso, las cuales se registraron utilizando siglas en cada una de ellas, por miembro; derecho e izquierdo en un tamaño muestral de 10 ejemplares.

Con los datos obtenidos se procedió a realizar cuadros de comparación estadística que fue subdividido para demostrar los resultados de cada objetivo específico con las mediciones de miembro anterior derecho e izquierdo del músculo supraespinoso e infraespinoso utilizando la misma comparación en el origen y la zona escápulo-humeral. Un cuadro resumen final permitió comparar sexo según miembro donde no se observaron diferencias significativas entre miembros, ni por sexo. Sólo la variable (LMTB Esp Cr-Ca) (IST) por miembro mostró diferencias estadísticamente significativas.

De este modo fue posible obtener valores de referencia de las estructuras que conforman el aparato bicipital, que podrían ser utilizados al momento de evaluar Equinos Fina Sangre Inglés de Carrera que se dispongan a iniciar su entrenamiento a los dos años de edad, las características de estas estructuras no son dependientes del miembro ni del sexo del animal.

Abstract

The equine bicipital apparatus corresponds to one of the structures associated with the called equine shoulder and the pathologies described in this region generated mainly lameness altering athletic performance of the specimen, that at two years old, it is vitally important because it starts with your sports training for equestrian competitions.

The conformation of the bicipital apparatus is composed of all anatomical structures associated with equine shoulder, giving rise to the height of the glenoid process of the scapula, along the brachial biceps muscle, whose proximal area is completely strong and has a lobed structure with an isthmus between the lobes. This tendon continues through mixing muscle brachial fascia of the forelimb and the extensor carpi radial, thus coordinating the joint of the shoulder, elbow and carpal movement.

Also as associated structures are the supraspinatus and infraspinatus muscles which provide lateral support, caudal and medial joint together the subscapularis.

Ultrasonography measurements in a number of 17 were performed in a cranial caudal longitudinal and transverse as appropriate, which were recorded using abbreviations in each, per limb; right and left on a sample size of 10 animals.

With all the data we proceeded to make pictures statistical comparison was subdivided to show the results for each specific objective with measurements limb prior right and left supraspinatus and infraspinatus muscle using the same comparison in the origin and the area of the shoulder. A final summary table comparing allowed sex as a limb and no significant differences between limbs or sex was observed. Only the variable (Esp LMTB Cr-Ca) (IST) by limb showed statistically significant differences.

It was thus possible to obtain reference values of the structures that make up the bicipital apparatus which could be used when evaluating thoroughbred they are preparing to start their training at two years old, the characteristics of these structures they are not dependent of the limb or sex of the animal.

1.-INTRODUCCIÓN

La raza Fina Sangre Inglés de Carrera fue desarrollada en el siglo XVIII en Inglaterra, cuando yeguas madres inglesas fueron cruzadas con sementales árabes importados para crear corredores de distancia, por ende, es un animal de características deportivas, atléticas y de alto rendimiento físico para carreras de velocidad, de resistencia y equitación, (Bower *et al*, 2010).

El alto nivel de exigencias a la que son sometidos estos ejemplares predispone a una serie de alteraciones que comprometen diferentes aspectos de su organismo, particularmente el sistema músculo esquelético. Dentro de éste, las afecciones de la espalda constituyen patologías prevalentes y generalmente asociadas a alteraciones secundarias como problemas distales del miembro, de manera que frente a este tipo de situación, es importante discernir si la alteración que presenta el animal a nivel del hombro tiene un origen primario o secundario.(Bertone *et al*, 1986; Dyson, 2007).

Los métodos diagnósticos más usados en la región de la espalda del caballo son aquellos correspondientes a imágenes; radiografía y particularmente la ecografía (Dyson, 2003; Redding, 2001), esto último dado el alto porcentaje de lesiones de tejidos blandos que comprometen en esta especie. Basado en estudios de la morfología de la extremidad proximal del miembro anterior, pareciera que los músculos proximales más grandes realizan la mayoría del trabajo en ésta, mientras que los músculos más distales al ser más pequeños tienden a desempeñar funciones como la estabilización de las articulaciones y el posicionamiento de la extremidad al impactar con el suelo (Coudry *et al* 2005; Harrison *et al*, 2012).

Bajo estas circunstancias, la primera articulación que se encuentra en el miembro torácico del equino corresponde a la escápulo humeral, la cual es parte del denominado aparato bicipital. Éste último, comprende además de la articulación mencionada y su cápsula articular, el tendón del bíceps braquial, la bursa intertubercular y las inserciones de los músculos supraespinoso e infraespinoso (Gillis y Vatistas, 1997; Mac Diarmind, 1999). La mayor prevalencia de patologías del miembro anterior con respecto al posterior, se explica por el mayor peso que soportan los miembros torácicos, 65%, y su doble función en el apoyo y la propulsión del ejemplar. Dentro de esto es importante destacar la función que desarrolla el hombro en la locomoción del caballo, el

cual es responsable de soportar la elongación del miembro durante el desplazamiento extendiendo el hombro y flectando el codo (Sisson y Grossman,. 2002; Harrison *et al*, 2012). En el cumplimiento de esta función la estructura de mayor exigencia es el aparato bicipital, de ahí que éste sea un lugar frecuente de alteraciones que se manifiestan de diferentes formas de claudicaciones (Mac Diarmind, 1999).

Las enfermedades del aparato bicipital son generalmente sub diagnosticadas y si bien es cierto se conocen las características cualitativas del examen ecográfico de los componentes anatómicos de esta región, no se dispone de información cuantitativa de éstas, lo cual hace necesario describirlas con el objeto de disponer de valores de referencia que permitan en el futuro comparar con situaciones clínicas de claudicación que tengan su origen a nivel de espalda y particularmente en el aparato bicipital.

2-REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los caballos son atletas que usan sus extremidades principalmente como fin deportivo, por lo que presentan una mayor incidencia de lesiones radicadas en el sistema músculo esquelético (Corvalán, 2008). Debido al uso actual de los caballos para los diversos deportes, su valor se determina en gran parte por la condición de sus miembros y cascos. Es por esto que el aparato locomotor es el factor de mayor importancia para los propietarios de los equinos, y, en consecuencia debe prestársele la debida atención, ya que una mala conformación de los miembros contribuye o puede ser la causa de ciertos problemas claudicógenos que determinen la calidad y duración de la vida deportiva de un ejemplar (Stashak, 2002).

Anatomía del hombro del caballo Fina Sangre Inglés de Carrera

Dada las características anatómicas, durante la actividad muscular de las extremidades en la locomoción del caballo, siendo más específicos en los miembros anteriores, podemos apreciar que en base a la morfología pareciera que los músculos y articulaciones proximales realizan la mayor parte del trabajo mientras que las estructuras distales desempeñan funciones más bien suplementarias tales como la estabilización y el posicionamiento de la extremidad para el impacto con el suelo. Por este motivo la locomoción en el caballo resulta de un sistema complejo de coordinación de fuerzas activas y pasivas de tendones, ligamentos, músculos y articulaciones (Harrison *et al*, 2012). La articulación escápulo humeral es la primera existente en la sujeción del miembro anterior equino, por ende su armonía anatómica permite en conjunto con otras variables articulares y musculares que el equino Fina Sangre Inglés de Carrera cumpla con su estándar de raza y aptitud (Thrall, 2003).

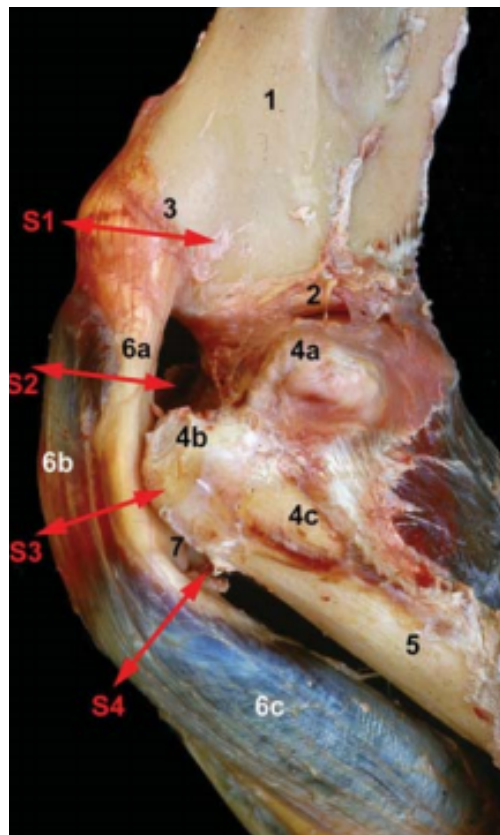
El hombro, o la articulación escápulo humeral posee estructuras internas dentro de las cuales se encuentra el denominado aparato bicipital, siendo esta una estructura compleja que contribuye con el aparato pasivo de sostén de los miembros anteriores y asiste en la protección generando una expansión de las articulaciones, extendiendo el hombro y flectando el codo (Mc Diarmind, 1999; Simon et al, 2012). Además de flectar el codo, el bíceps braquial, que se origina del tubérculo supraglenoideo de la escápula, fija el codo y el hombro en la posición de estación (Ghezzi *et al*, 2011).

El aparato bicipital (Figura 1), se compone de las siguientes estructuras: el músculo bíceps braquial y sus respectivos tendones, el tubérculo supraglenoideo de la escápula, el surco intertubercular del húmero, la bursa bicipital y la tuberosidad proximal del radio (fijación distal del bíceps braquial), la cápsula de la articulación escápulo humeral y tendón de los músculos supraespinoso e infraespinoso, (Pasquet *et al*, 2008). Todas estas estructuras contribuyen a la estancia pasiva de la extremidad anterior y ayuda en la protracción y acoplamiento del ángulo del hombro y del codo (Barone, 2000).

En el caballo, el bíceps braquial es un músculo simple, en forma de huso con 2 extremidades tendinosas. El tendón proximal se origina en el tendón nivel de la tuberosidad supraglenoidea y encaja en su trayecto proximal en el surco intertubercular de la región craneal proximal del húmero, que a su vez está cubierto de fibrocartílago. Craneal a este tendón existe una cubierta de aponeurosis del músculo supraespinoso y recibe la unión de las fibras más proximales del músculo pectoral. Esta estructura se extiende entre los tendones supraespinoso medial y lateral y recibe la unión de las fibras más proximales del músculo pectoral. El cuerpo muscular del bíceps braquial a nivel distal contiene una alta cantidad de laminillas fibrosas, mostrando un fascículo corto que se inserta en la tuberosidad radial y un fascículo largo denominado “Lacertus Fibroso” que se adhiere sobre el músculo extensor radial del carpo (Barone, 2000; Sisson y Grossman 2002; König y Liebich, 2004). El tendón distal del bíceps braquial es más corto que el proximal y se inserta en la tuberosidad radial, algunas de sus fibras terminan en el ligamento medial de la articulación del codo (ligamento radial), siendo todas estas estructuras fundamentales en el correcto funcionamiento del hombro, codo y miembro anterior en general (Barone, 2000; Simon *et al*, 2012)

FIGURA N°1: Estructuras Anatómicas de la articulación Escapulo Humeral diseccionado en vista lateral izquierda (Pasquet *et al*, 2008).

- S1 = sitio 1
- S2 = sitio 2
- S3 = sitio 3
- S4 = sitio de 4
- 1 = cuello de la escápula
- 2 = cavidad glenoidea
- 3 = tubérculo supraglenoideo
- 4 = tubérculo del húmero
- 4a= convexidad (porción caudal)
- 4b = superior (porción craneal)
- 4c = cresta
- 5 = cuerpo humeral
- 6 = bíceps braquial
- 6a = tendón proximal
- 6b = craneal fibras musculares
- 6c = cuerpo
- 7 = bursa bicipital (abierta).



Considerando las funciones que desarrolla el aparato bicipital en la locomoción del animal, es imprescindible evaluar el adecuado funcionamiento de este al inicio del entrenamiento, ya que anomalías detectadas a este nivel oportunamente, permitirán por una parte evitar un mayor daño de las estructuras del miembro y por otra, tomar las medidas de prevención y tratamiento adecuadas para cada situación en particular. Considerando que la edad que normalmente el equino Fina Sangre Inglés de Carrera comienza su entrenamiento competitivo es entre los 18 a 24 meses, es aconsejable antes de cumplir esta edad e inmediatamente iniciado el entrenamiento, realizar un completo examen clínico de los miembros torácicos y pélvicos,

particularmente a nivel de la espalda, ya que, si bien es cierto, las alteraciones a nivel de la articulación escapulo humeral que generen claudicaciones son poco frecuentes, en animales jóvenes, menores de tres años, suelen presentarse, especialmente en caballos Fina Sangre Inglés de Carrera, como es el caso de cuadros de osteocondrosis y/o lesiones óseas tipo quistes subcondrales. A diferencia de lo que ocurre en animales de mayor edad, donde las lesiones prevalentes del hombro son de origen traumático, relacionadas a esfuerzo físico (Colahan *et al*, 1998).

La articulación escapulo humeral no posee ligamentos en el sentido de cómo se entienden anatómicamente estas estructuras en las diferentes articulaciones del organismo. Sin embargo, los fuertes tendones de los músculos infraespinoso y supraespinoso (lateralmente), subescapular (medialmente) y bíceps braquial (cranealmente), cruzan la articulación y de esta manera sirven como ligamentos activos (König y Liebich, 2004; Lawson y Marlin, 2010).

El músculo subescapular soporta la articulación escapulo humeral en la porción medial y su tendón se inserta en la eminencia caudal del tubérculo menor y el soporte caudal de la articulación lo da la cabeza larga del bíceps braquial. Lateralmente el músculo infraespinoso se extiende hacia distal para insertarse en la eminencia caudal del gran tubérculo y en un área triangular en la parte distal del mismo, asociado a la inserción del músculo supraespinoso. El tendón del músculo infraespinoso es el mayor soporte lateral de la articulación, asistido por el músculo redondo menor, más pequeño y aplanado (Sisson y Grossman 2002). Cranealmente, la sección mayor de la parte cartilaginosa del tendón del músculo del bíceps braquial se origina en el tubérculo supraglenoideo de la escápula y ocupa el surco intertubercular del húmero (Auer *et al*, 1999; Clayton *et al* 2007).

La cápsula fibrosa articular se une uno a dos centímetros distal a los márgenes de la articulación escapulo humeral. Además existen dos pequeños ligamentos elásticos glenohumerales que se originan del tubérculo supraglenoideo y se insertan en la tuberosidad del húmero sumándose a la estabilización en la articulación del hombro (Reef, 1998; Clayton *et al*, 2007).

Por lo tanto, las estructuras anatómicas funcionales más importantes para nuestro estudio ecográfico medibles en el aparato bicipital, son el tendón bíceps braquial, cápsula de la

articulación escápulo humeral, tendón del músculo supraespinoso y tendón del músculo infraespinoso. (Köning y Liebich, 2004; Ghezzi *et al*, 2011).

La bursa bicipital perteneciente al llamado aparato bicipital, se origina a nivel del proceso supraglenoideo de la escápula, y se extiende por debajo de los tubérculos del húmero. El tendón del músculo bíceps braquial a este nivel, tiene una estructura bilobulada con un istmo entre los dos lóbulos, lateral y medial (Gillis y Vastistas 1997; Reef, 1998). Esta estructura bilobulada se ajusta a la forma “M”, craneal al húmero, en donde el lóbulo lateral del tendón es más bien redondo y más corto, teniendo una función postural/muscular; y el lóbulo medial tiene una forma alargada y posee gran importancia durante la actividad dinámica del movimiento (Harrison *et al*, 2012).

El tendón continúa a través del músculo braquial y se inserta en la tuberosidad radial y el ligamento colateral medial del codo y el tendón largo, “*lacertus fibroso*”, mezclando la fascia del antebrazo y el tendón del extensor carpo radial. Se propone que el “*lacertus fibroso*” coordina la acción tanto del músculo bíceps braquial y del extensor carpo radial y, por tanto, sincroniza el movimiento articular del hombro, codo y carpo, por este motivo, es fundamental que la bursa bicipital junto con todas sus estructuras se mantengan biomecánicamente estables y clínicamente sanas y de este modo no interferir en el correcto rendimiento deportivo del animal (Ghezzi *et al*, 2011)

Diagnóstico de patologías en el hombro del caballo Fina Sangre Inglés de Carrera

La ecografía ha avanzado de manera significativa en el diagnóstico y tratamiento de muchos tipos de lesiones del aparato locomotor en caballos de competición, en particular el ultrasonido diagnóstico, que se utiliza rutinariamente para definición y seguimiento de las lesiones de los tendones y ligamentos, sin embargo, además puede también ser utilizada para evaluar una variedad de condiciones de las articulaciones (Denoix, 2000). Las lesiones de la articulación como lo son las osteocondrosis y enfermedad degenerativa de las articulaciones son causas significativas de cojera y afectan considerablemente en el rendimiento deportivos de los caballos. A menudo, se sospecha la causa de la cojera pero la fuente específica de dolor puede ser difícil de determinar (Stashak, 2002; Dyson 2007).

La anestesia intraarticular a menudo mejora significativamente la cojera ya que se localiza en una articulación específica (Godoy, 2014), a pesar de que con la radiografía hay casos en los que pudiese parecer concluyente siempre se sigue prefiriendo la anestesia intraarticular. En tal caso, la causa de la cojera se presume que es leve si la lesión es de los tejidos blandos asociados a la articulación y el tratamiento empírico se intuye. Sin embargo, el examen de las superficies articulares y estructuras articulares de soporte, mediante ecografía permite una evaluación más exhaustiva y, por tanto, es posible seleccionar el plan de tratamiento más adecuado y el correcto régimen de rehabilitación (Ghezzi *et al*, 2011).

La evaluación de cualquier problema en el sistema músculo esquelético debe comenzar con un examen clínico completo, incluyendo la historia clínica detallada, el examen físico, la evaluación de la marcha y pruebas de manipulación según corresponda y si es necesario, anestesia local diagnóstica (de conducción y/o sinovial) (Godoy, 2014). Con una alteración moderada a grave en el hombro, la marcha presenta distintas características: un acortamiento de la fase anterior del paso, el arco de elevación del pie es anormalmente bajo, y marcada elevación y descenso de la cabeza. Es importante tener claro que estas características también pueden presentarse en animales con lesión a nivel de codo, así mismo, la desmitis de la zona de inserción del ligamento suspensor y el dolor generado en la articulación interfalángica distal son importantes de considerar en el diagnóstico diferencial (Colahan *et al*, 1998). Los signos descritos anteriormente en relación al tipo de claudicación, la atrofia de los músculos supraespinoso e infraespinoso, pueden ser producto de un problema primario a nivel del hombro, sin embargo se debe tener presente que éstas alteraciones también pueden ser expresión de una alteración a nivel de la porción distal del pie (Colahan *et al*, 1998).

Evaluación ecográfica de las estructuras del aparato bicipital

De un punto de vista clínico es necesario evaluar ecográficamente la región del hombro, dado que muchas estructuras que pudiesen estar generando cojera a este nivel, radiográficamente no pueden evidenciar lesiones concluyentes. Al momento de evaluar ecográficamente las estructuras asociadas a la bursa bicipital, lo primero a considerar en el estudio es el tendón bicipital desde su origen en el tubérculo supraglenoideo hasta su unión músculo tendinosa y al mismo tiempo realizar la observación en forma concomitante de la bursa bicipital. Dado el

tamaño del tendón no es posible incluirlo acuciosamente en una sola imagen transversa con la mayoría de los transductores usados frecuentemente. Es por ese motivo que se realiza una evaluación individual de cada lóbulo por separado. La profundidad mostrada debe ser alrededor de 6 cm en la mayoría de los equinos adultos, menor en potrillos y equinos jóvenes y mayor si hay inflamación. La imagen transversa resulta más simple de obtener, y debe ser utilizada para la orientación e identificación inicial de anormalidades, seguida de una vista longitudinal de la región. El transductor debe sostenerse transversalmente en el plano frontal con la cara lateral del hombro (Reef, 1998).

El tendón bicipital normal tiene una apariencia ecogénica homogénea, con un patrón paralelo de fibra y es hiperecoico comparado con la musculatura que lo rodea. El tendón bicipital es bilobulado, con un istmo que los conecta a ambos (Reef, 1998). El lóbulo medial es más pequeño y se sitúa entre el tubérculo intermedio y el tubérculo menor. El lóbulo lateral, es el más grande y se sitúa entre la eminencia craneal del tubérculo y el tubérculo intermedio (Whitcomb, 2003).

La bursa bicipital es evaluada entre el tendón bicipital y los tubérculos mayor, menor e intermedio del húmero. La imagen transversa es más fácil de obtener y se usa para orientación e identificación inicial de anormalidades y seguida de un examen longitudinal de la región. Si se detecta distensión de la bursa, esta se distiende a los lados del tendón bicipital, debiendo realizar una evaluación de esta área con el transductor colocado transversalmente en el plano frontal en la cara lateral del hombro (Whitcomb, 2003).

El músculo supraespinoso puede ser localizado colocando el transductor craneal a la espina escapular en forma transversa y siguiendo el vientre del músculo distalmente a través del hombro, el tendón lateral muestra una forma triangular, mientras se inserta en la parte craneal del tubérculo mayor justo al costado del al lóbulo lateral del tendón del bíceps. El tendón medial se inserta en el tubérculo menor, sin embargo, este tendón como es más pequeño resulta difícil de visualizar ecográficamente (Whitcomb, 2003).

Frente a los procedimientos diagnósticos, cuando se utilizan en combinación, la radiografía y la ecografía pueden suministrar más información acerca de un problema ortopédico

que cuando cada uno se utiliza por separado. El diagnóstico por ultrasonido tiene la ventaja añadida de proporcionar inmediatamente una detallada información acerca de los tejidos blandos de una articulación, el cartílago y la superficie del hueso subcondral (Whitcomb, 2003).

El objetivo de evaluar ecográficamente el aparato bicipital es conocer la estructura normal de cada uno de sus componentes y de esta manera poder comparar con estas mismas, en situaciones clínicas puntuales, para así inferir el diagnóstico de alguna patología que pueda afectar el hombro del caballo. El aparato bicipital puede ser asiento de diferentes patologías algunas de ellas relacionadas al trauma por uso y/o ejercicio o bien por accidentes propios de la actividad que desarrollan estos ejemplares pudiendo incluso involucrar procesos sépticos a este nivel. Se describen, fracturas de la tuberosidad supraglenoidea y se producen en caballos de todas las edades, pero más comúnmente afecta a los animales mayores a los dos años de edad.

Los cambios ecográficos observados en el tendón del bíceps incluyen el agrandamiento de una o ambas cabezas del tendón en comparación con la extremidad contralateral, ecogenicidad reducida focal o generalizada. En los casos crónicos, pueden desarrollarse áreas de calcificación dentro del tendón. En la bursitis aséptica intertubercular los signos clínicos asociados con esto son similares a los de la tendinitis del bíceps braquial (Reef, 1998).

Cabe señalar que un derrame mayor dentro de la bolsa intertubercular se puede desarrollar después de problemas escapulo humerales en la articulación, fracturas y también puede estar asociada con una tendinitis del tendón del bíceps braquial. Cuando se evalúa ecográficamente el hombro del caballo en términos generales es recomendable que el examinador use la misma orientación del transductor y la imagen de la articulación contralateral lo cual se debe realizar exactamente en el mismo lugar cuando se hacen las comparaciones. Es importante tener en cuenta que algunas condiciones articulares, en particular en los caballos jóvenes de carrera como las osteocondrosis o la fragmentación osteocondral, puede estar presente de forma bilateral (Ghezzi *et al*, 2011).

Si bien es cierto muchas de las alteraciones patológicas del hombro y por ende del aparato bicipital incluyen cambios evidentes de la ecogenicidad y por lo tanto la expresión cualitativa de la lesión permite llegar a un diagnóstico, existen circunstancias clínicas en que es necesario

cuantificar la estructura dañada, generalmente en relación a la misma contralateral, para definir en forma exacta la magnitud de la lesión, así mismo la medición de las estructuras involucradas permite monitorear el proceso de reparación en sus diferentes etapas.

OBJETIVO GENERAL

Describir ecográficamente desde un punto de vista cuantitativo el aparato bicipital izquierdo y derecho en el Equino Fina Sangre Inglés de Carrera a los dos años de edad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir cuantitativamente el origen y la zona escápulo humeral del tendón del músculo bíceps braquial izquierdo y derecho en el Equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento a los dos años de edad.
2. Describir cuantitativamente la bursa bicipital (intertubercular) izquierda y derecha en el Equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento a los dos años de edad.
3. Describir cuantitativamente la inserción del tendón del músculo supraespinoso e infraespinoso izquierdo y derecho en el Equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento a los dos años de edad.
4. Comparar todas las mediciones de las estructuras del aparato bicipital entre manos y por sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

El presente estudio se realizó en el centro de entrenamiento para Equinos Fina Sangre Inglés de Carrera ubicado en la región Metropolitana, entrenados en cancha de arena y por un solo entrenador. Se utilizaron 10 equinos Fina Sangre Carrera elegidos al azar y clínicamente sanos, cinco hembras y cinco machos, de dos años de edad, en periodo de entrenamiento fase inicial (galopes semanales de 2000 metros y trabajos quincenales de 400 y 800 metros), todos los ejemplares en estudio llevaban entre dos y seis meses de actividad.

El tamaño de la muestra (n) se determinó mediante programa Infostat[®] (Di Rienzo *et al*, 2008) utilizando la opción tamaño de muestras para estimar diferencias entre medias, con α de 0,05 y una potencia de 95%.

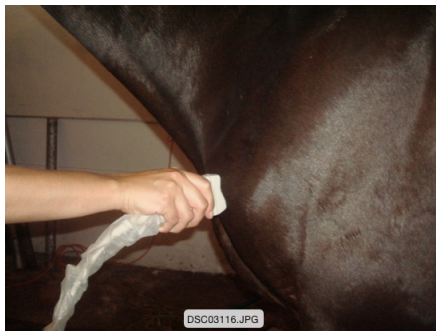
Los animales experimentales correspondieron a equinos clínicamente sanos, es decir sin antecedentes de ningún tipo de enfermedad, ni claudicación en los últimos seis meses. El examen clínico por inspección, no mostró signos de cojera ni al paso ni al trote; así mismo la palpación de la región escápulo humeral sin signos de dolor y/o calor, las pruebas de estrés fisiológico de hombro fueron normales (abducción, aducción, flexión y extensión). Los ejemplares conformaron dos grupos de cinco animales cada uno, cinco machos y cinco hembras.

- Se utilizó un ecógrafo de marca Mindray modelo DP 6600 Vet, con transductor lineal de 7.5-10 Mhz.
- Gel para ultrasonido. (Ultrasonic gel)
- Jáquima, cabestro y puro.
- Pendrive de 8 GB.

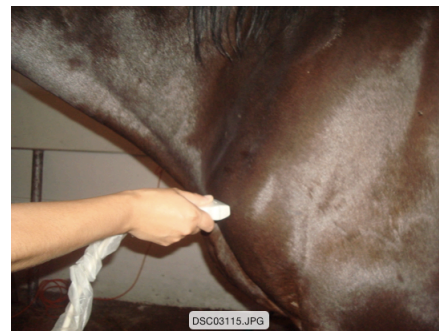
Métodos

Cada uno de los ejemplares experimentales fue sometido a ecografía para poder evaluar anatómicamente la zona, siendo necesario que el animal permaneciera en estación con las cuatro extremidades apoyadas en el suelo y cuello derecho hacia craneal para que así las estructuras anatómicas sobre todo las ligamentosas estuviesen sometidas a una tensión fisiológica, ya que la falta de tensión podría dar lugar a la aparición de artefactos (distorsión) en la imagen (Whitcomb, 2003). La zona a evaluar se limpia con alcohol y el transductor se manipula con gel ecográfico. Se utilizó el transductor en las dos direcciones para obtener la vista transversal y longitudinal de todas las estructuras a evaluar:

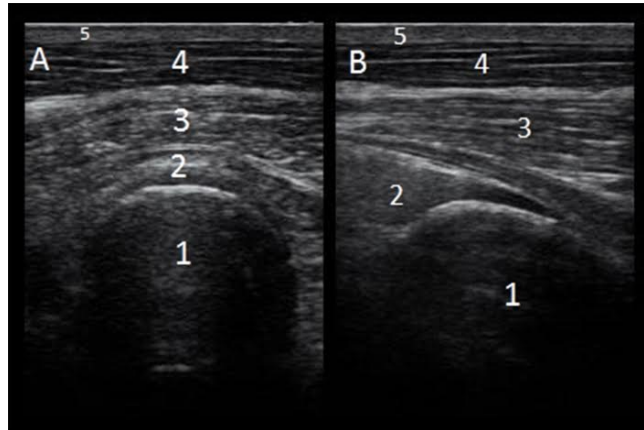
- Origen del tendón del músculo bíceps braquial en su vista transversal (cráneo caudal) en mm y en su vista longitudinal (cráneo caudal) en mm, Para la vista longitudinal y transversal se colocó el transductor por craneal y proximal, 5 a 10 cm sobre la articulación del hombro a nivel de la tuberosidad supraglenoidea.



Transductor imagen longitudinal

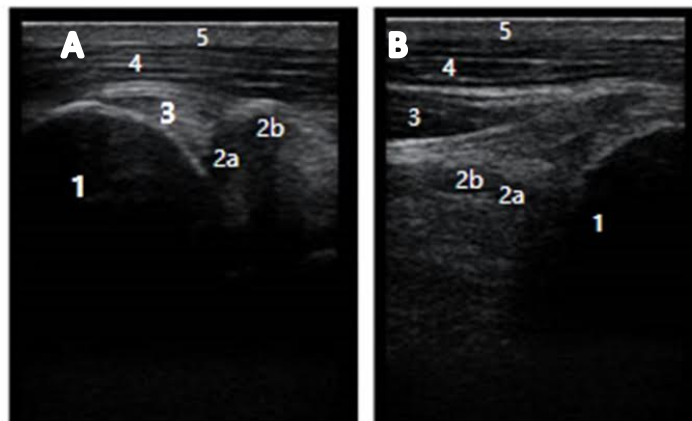


Transductor imagen transversal



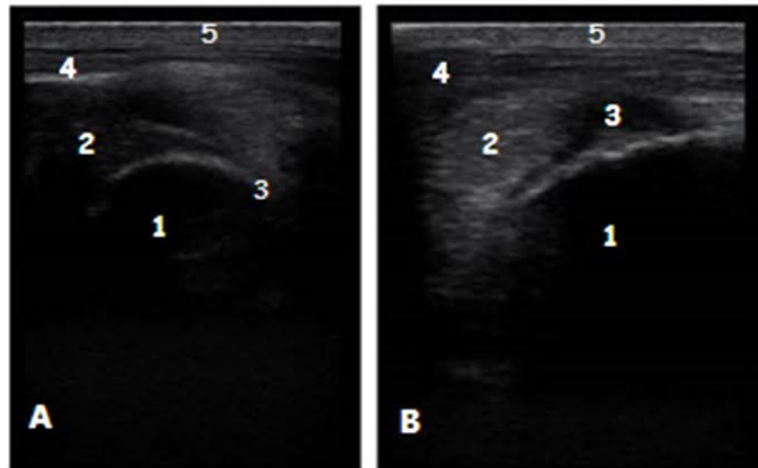
A: Vista Transversal; B: Vista Longitudinal. 1.- tubérculo supraglenoideo; 2.- inserción proximal del tendón del Bíceps; 3.- músculo supraespinoso; 4.- músculo braquicefálico; 5.- Piel

- Inserción del tendón del músculo supraespinoso en su vista transversal (latero medial) en mm y área en mm² y vista longitudinal (latero medial) en mm. Para lo cual se colocó el transductor en las dos direcciones señaladas, tomando como referencia la porción craneal del tuberosidad lateral del húmero justo por encima de la inserción del tendón del músculo Supraespinoso.



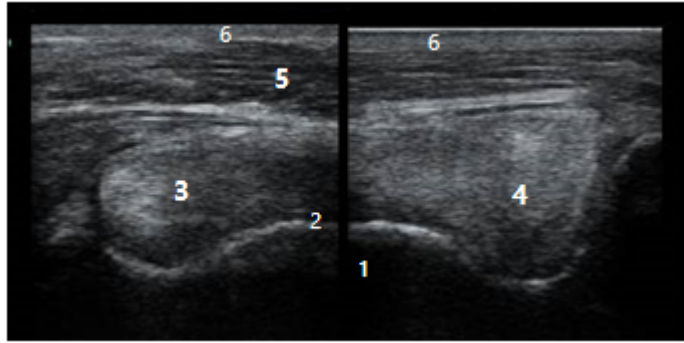
A: Vista Transversal; B: Vista Longitudinal. 1.- Región escápulo humeral; 2a.- lóbulo medial tendón del bíceps; 2b.- lóbulo lateral tendón del bíceps; 3.- músculo supraespinoso; 3a.- tendón medial músculo supraespinoso; 3b.- aponeurosis del músculo supraespinoso; 4.- músculo braquicefálico; 5.-piel.

- Inserción del tendón del músculo infraespinoso en su vista transversal (latero medial) en mm y área en mm²; además vista longitudinal (latero medial) en mm. Para lo cual se colocó el transductor en las direcciones señaladas, tomando como referencia la porción caudal del tubérculo mayor del húmero.



A: Vista Longitudinal; B: Vista Transversal. 1.- tubérculo mayor del húmero parte caudal; 2.- origen Músculo Infraespinoso; 3.-bursa Infraespinosa; 4.- músculo omotransverso; 5.- Piel.

- Tendón del músculo bíceps braquial a nivel del centro de la articulación escápulo humeral en la vista transversal, se midió en el sentido cráneo caudal del lóbulo lateral en mm y medial en mm y el centro del istmo del tendón en el sentido cráneo caudal en mm; además del ancho de la bursa bicipital en sentido cráneo caudal entre la corredera bicipital del húmero y la cara caudal del tendón del bíceps braquial en mm, para lo cual se aplicó el transductor a nivel del surco intertubercular del húmero. Además, el transductor se posiciona en sentido transversal por craneal al centro de la articulación del hombro para el istmo, luego se desplaza hacia lateral para el lóbulo lateral y hacia medial del eje sagital para el lóbulo medial. Al mismo tiempo en la misma ubicación y sentido del transductor se evalúa la bursa intertubercular, en su región lateral y medial.



1: húmero; 2: bursa intertubercular; 3: lóbulo medial tendón del bíceps; 4: lóbulo lateral tendón del bíceps; 5: músculo supraespinoso; 6: piel

- La información recogida se ingresó a una base de datos Excel para su orden por sexo y por mano, luego se procesó en Infostat[®] (Di Rienzo *et al*, 2007) y se realizó un análisis de normalidad de Shapiro-Wilks modificado, en el cual todas las variables fueron determinadas como normales, y por lo tanto se ejecutó un análisis de varianza para diferenciar ente sexo y entre miembros derecho e izquierdo, en cada una de las mediciones realizadas por estructura estudiada.

RESULTADOS Y DISCUSION

Definición de siglas.

- 1.- IPTB Long: Inserción Proximal del Tendón de Bíceps medición Longitudinal
- 2.- IPTB Tran: Inserción Proximal del Tendón de Bíceps medición Transversal cráneo caudal
- 3.- IST Istmo medición transversal cráneo caudal.
- 4.- LMTB Cr-Ca: Lóbulo medial del tendón del bíceps medición Cráneo Caudal
- 5.- LMTB Esp Cr-Ca Lóbulo medial del tendón del bíceps medición del espacio de la bursa dirección cráneo caudal
- 6.- LMTB Esp Med-Lat Lóbulo medial del tendón del bíceps medición del espacio de la bursa dirección medio lateral
- 7.- LLMTB Cr-Ca: Lóbulo Lateral del tendón del bíceps medición cráneo caudal
- 8.- LLMTB Esp Cr-Ca: Lóbulo Lateral del tendón del bíceps medición del espacio de la bursa dirección cráneo caudal
- 9.- LLMTB Esp Med-Lat: Lóbulo Lateral del tendón del bíceps medición del espacio de la bursa dirección medio lateral
- 10.- MESP Long: Músculo Supraespinoso medición longitudinal
- 11.- MESP Tran Cr-Ca: Músculo Supraespinoso medición transversal dirección cráneo caudal
- 12.- MESP Tran Med-Lat: Músculo Supraespinoso medición transversal dirección medio lateral
- 13.- MESP Área: Músculo Supraespinoso medición del área
- 14.- MIESP Long: Músculo Infraespinoso medición longitudinal
- 15.- MIESP Tran Cr-Ca: Músculo Infraespinoso medición transversal dirección cráneo caudal
- 16.- MIESP Tran Med-Lat: Músculo Infraespinoso medición transversal dirección medio lateral
- 17.- MIESP Área: Músculo Infraespinoso medición área

Cuadro N°1: Valores promedios y sus respectivas desviación estándar en las estructuras del origen y la zona escápulo humeral del tendón del músculo bíceps braquial izquierdo y derecho en el equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento de dos años de edad.

Variable	Miembro Anterior Izquierdo				Miembro Anterior derecho			
	n	Media	±	D.S. (mm)	n	Media	±	D.S. (mm)
IPTB Long	10	3,33(a)	±	0,28	10	3,47(a)	±	0,37
IPTB Tran	10	3,22(a)	±	0,24	10	3,27(a)	±	0,38
IST	10	7,58(a)	±	0,44	10	8,09(a)	±	0,73
LMTB Cr-Ca	10	14,48(a)	±	1,82	10	15,45(a)	±	1,74
LLTB Cr-Ca	10	17,67(a)	±	1,85	10	17,88(a)	±	1,06

* Letras diferentes en fila indican que existen diferencias estadísticamente significativas. ($p \leq 0,05$)

Los valores promedios y sus respectivas desviación estándar en las mediciones realizadas a los 10 ejemplares seleccionando por miembro derecho e izquierdo fueron los siguientes:

La variable Inserción Proximal del Tendón del Bíceps (IPTB Long) en su medición longitudinal presentó un valor promedio en el miembro anterior izquierdo de $3,33 \pm 0,28$ mm y de $3,47 \pm 0,37$ mm en el miembro anterior derecho, así mismo, la medición transversal (IPTB Tran) mostró un valor promedio de $3,22 \pm 0,24$ mm y $3,27 \pm 0,38$ mm para el miembro anterior izquierdo y derecho respectivamente. Al no ser estas diferencias estadísticamente significativas entre miembro anterior derecho e izquierdo ($p > 0,05$), es posible asumir que la inserción del tendón del bíceps, de una forma ancha y plana a nivel de la tuberosidad supra glenoidea de la escápula, (Sisson y Grossman, 2002), es cuantitativamente igual en el miembro anterior derecho e izquierdo, lo que estaría dado por las características conformacionales de la estructura a nivel del sitio de inserción. La variable Istmo (IST), perteneciente a la misma estructura presentó un valor promedio de $7,58 \pm 0,44$ mm en miembro anterior izquierdo y de $8,09 \pm 0,73$ mm en miembro anterior derecho, ($p > 0,05$), nuevamente en ambos miembros la estructura medida no difiere según el miembro que se trate, cabe destacar que esta región no es frecuentemente evaluada ecográficamente por no constituir una zona de significancia clínica, (Whitcomb, 2003), y por ende, no se dispone de información bibliográfica que nos permita contrastar nuestros resultados. La variable Lóbulo Medial del Tendón del Bíceps (LMTB) mostró una medición cráneo caudal

(LMTB Cr-Ca) cuyo valor promedio fue de $14,48 \pm 1,82$ mm en el miembro anterior izquierdo y de $15,45 \pm 1,74$ mm en el miembro anterior derecho, si bien es cierto este último fue de mayor tamaño con respecto contralateral, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Lo mismo ocurrió al medir el Lóbulo Lateral de éste (LLTB), el cual presentó en su medición cráneo caudal, un promedio de $17,67 \pm 1,85$ mm en miembro izquierdo y $17,88 \pm 1,06$ mm en miembro derecho ($p > 0,05$). Cabe destacar que si bien es cierto los valores de lóbulo lateral y lóbulo medial al compararlos con sus respectivos contralaterales no presentan diferencias significativas como se ha señalado, en cada miembro se observa un mayor tamaño del lóbulo lateral con respecto al medial, lo cual se trata de una característica anatómica propia de esta estructura tendínea en el equino y que explicaría el rol del tendón por craneal, donde la porción lateral de éste, participa junto a la inserción del tendón del músculo supraespinoso e infraespinoso en la estabilización craneal y lateral de la articulación del hombro, (Sisson y Grossman, 2002; König y Liebich, 2004; Clayton *et al*, 2007).

Cuadro N°2: Valores promedios y sus respectivas desviación estándar en las estructuras asociadas a la bursa bicipital izquierda y derecha en el equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento de dos años de edad.

Variable	Miembro Anterior Izquierdo			Miembro Anterior derecho		
	n	Media	± D.S. (mm)	n	Media	± D.S. (mm)
LMTB Esp Cr-Ca	10	1,98(a)	± 0,34	10	1,68(b)	± 0,15
LMTB Esp Med-Lat	10	1,75(a)	± 0,3	10	1,88(a)	± 0,24
LLMTB Esp Cr-Ca	10	1,72(a)	± 0,32	10	1,77(a)	± 0,32
LLMTB Esp Med-Lat	10	1,71(a)	± 0,21	10	1,63(a)	± 0,23

* Letras diferentes en fila indican que existen diferencias estadísticamente significativas. ($p \leq 0,05$)

Los valores de los espacios de la bursa sólo mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la dirección cráneo caudal del lóbulo medial del tendón del bíceps (LMTB Esp Cr-Ca), siendo $1,98 \pm 0,34$ cm en miembro anterior izquierdo y $1,68 \pm 0,15$ cm en miembro anterior derecho, este último más pequeño que el contralateral, sin embargo, considerando la presión que ejerce el tendón en tensión por craneal contra el húmero, la expresión de un proceso inflamatorio de esta

estructura y por ende la acumulación de líquido sinovial a nivel de bursa, sólo se expresa clínica y ecográficamente en la región lateral y medial de ésta, haciendo imposible aumentar el espacio en el sentido cráneo caudal (Stashak, 2002; Whitcomb, 2003). De esta manera la diferencia encontrada a nivel cráneo caudal entre miembro izquierdo y derecho a nivel de lóbulo medial, carece de utilidad práctica en la evaluación ecográfica que justifique una evaluación cuantitativa de esta región, y que haga útil dar una explicación de esta significancia, por otra parte y en base a lo anterior, no se dispone de información bibliográfica que nos permita contrastar nuestros resultados.

Los valores de la bursa intertubercular en dirección medio lateral (LMTB Esp Med-Lat) fueron de $1,75 \pm 0,3$ mm en miembro anterior izquierdo y $1,88 \pm 0,24$ mm en miembro anterior derecho ($p > 0,05$).

Los valores de los espacios de la bursa en dirección cráneo caudal en el espacio del lóbulo lateral del tendón del bíceps (LLTB Esp Cr-Ca) fueron de $1,72 \pm 0,32$ mm en miembro anterior izquierdo y $1,77 \pm 0,32$ mm en miembro anterior derecho, si bien es cierto este último fue de mayor tamaño que el contralateral, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Por último la medición de los espacios de la bursa en dirección medio lateral (LLTB Esp Med-Lat) fue de $1,71 \pm 0,21$ mm en miembro anterior izquierdo y $1,63 \pm 0,23$ mm ($p > 0,05$) en miembro anterior derecho ($p > 0,05$).

Cuadro N°3: Valores promedios y sus respectivas desviación estándar de la inserción del tendón del músculo Supraespinoso e Infraespinoso izquierdo y derecho en el equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento de dos años de edad.

Variable	Miembro Anterior Izquierdo			Miembro Anterior derecho		
	n	Media	± D.S. (mm)	n	Media	± D.S. (mm)
MSESP Long	10	8,58(a)	± 1,53	10	8,15(a)	± 1,48
MSESP Tran Cr-Ca	10	10,84(a)	± 1,82	10	10,39(a)	± 1,48
MSESP Tran Med-Lat	10	15,71(a)	± 1,44	10	15,61(a)	± 1,33
MSESP Área	10	146,00(a)	± 12,79	10	139(a)	± 19,59
MIESP Long	10	9,22(a)	± 2,07	10	9,64(a)	± 1,08
MIESP Tran Cr-Ca	10	11,05(a)	± 2,02	10	10,81(a)	± 1,49
MIESP Tran Med-Lat	10	16,38(a)	± 3,04	10	16,44(a)	± 1,35
MIESP Área	10	151,00(a)	± 11,99	10	149,5(a)	± 18,65

*Letras diferentes en fila indican que existe diferencias estadísticamente significativas. ($p \leq 0,05$)

La variable músculo supraespinoso (MSESP) mostró una medición longitudinal cuyo valor promedio fue de $8,58 \pm 1,53$ mm en el miembro anterior izquierdo y de $8,15 \pm 1,48$ cm en el miembro anterior derecho, ($p > 0,05$). Los valores del músculo supraespinoso en dirección transversal cráneo caudal (MSESP trans Cr-Ca) fue $10,84 \pm 1,82$ mm en el miembro anterior izquierdo y $10,39 \pm 1,48$ cm en el miembro anterior derecho, dichas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Por otro lado, la medición del músculo supraespinoso en dirección transversal medio lateral (MSESP trans Med-Lat) fue $15,71 \pm 1,44$ mm en el miembro izquierdo y $15,61 \pm 1,33$ en el miembro derecho ($p > 0,05$).

La medición del área del músculo supraespinoso (MSESP área) presentó un valor de $146,00 \pm 12,79$ mm² en el miembro izquierdo y $139,00 \pm 19,59$ mm² en el miembro derecho siendo este último más pequeño que el contralateral, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas, ($p > 0,05$).

Todas las diferencias anteriormente mencionadas no son estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Creemos que en futuros estudios se debería comparar animales sin entrenamiento versus este tipo de ejemplares, lo cual podría permitir detectar diferencias significativas entre miembro anterior derecho e izquierdo, como ocurre en atletas humanos cuando consideran tiempo y/o tipo de entrenamiento, (Arampatzis *et al*, 2010). Lo anterior se basa por una parte en la función biomecánica y el rol que juega este músculo en la extensión de la articulación escapulo humeral (Ghezzi *et al*, 2011), y en el hecho de que los caballos Fina Sangre Inglés de Carreras se preparan y trabajan más a una mano que a otra según el hipódromo y tipo de cancha en la que competirán. Creemos que esta mayor fuerza, presión y trabajo de un lado versus el contralateral al que es forzado, podría manifestarse en las medidas de esta estructura de acuerdo a las mismas variables vistas en humanos, lo cual debería ser analizado en futuros estudios.

La variable músculo infraespinoso (MIESP) posee una medición longitudinal cuyo valor promedio es de $9,22 \pm 2,07$ cm en el miembro anterior izquierdo, versus, $9,64 \pm 1,08$ mm en el miembro anterior derecho, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones ($p > 0,05$). Los valores del músculo Infraespinoso en dirección transversal cráneo caudal (MIESP trans Cr-Ca) son $11,05 \pm 2,02$ cm en el miembro anterior izquierdo y $10,81 \pm 1,49$ cm en el miembro anterior derecho ($p > 0,05$). La medición del músculo Infraespinoso en dirección transversal medio lateral (MIESP trans Med-Lat) fue de $16,38 \pm 3,04$ cm en el lado izquierdo y $16,44 \pm 1,35$ en el lado derecho, siendo este último de mayor tamaño que el contralateral ($p > 0,05$).

La medida del área del músculo infraespinoso (MIESP área) presentó un valor de 151,00 \pm 11,99 mm² en el miembro izquierdo y 149,5 \pm 18,65 mm² en el miembro derecho siendo este último más pequeño que el contralateral ($p > 0,05$).

Al comparar las mediciones de las variables entre los músculos infraespinoso y supraespinoso, los valores no presentaron diferencias significativas, a pesar que la descripción anatómica considera el área de inserción del infraespinoso de mayor desarrollo que la del supraespinoso, (Sisson y Grossman, 2002). El músculo supraespinoso se encuentra de forma craneal a la extremidad, teniendo su origen en un área más reducida (fosa supraespinosa de la escápula) y su inserción asociada a la porción craneal de la tuberosidad lateral del húmero; a diferencia del músculo infraespinoso cuyo origen es en la fosa infraespinosa esta última de mayor desarrollo en la escápula y con doble inserción tanto en la porción caudal del tubérculo lateral del húmero, como a través de un fascículo en la porción craneal de éste (Sisson y Grossman, 2002). Este mayor desarrollo del músculo infraespinoso en relación al supraespinoso estaría dado además por la función de estos, donde el músculo supraespinoso sólo se asocia a la extensión de la articulación escápulo humeral, en comparación al músculo Infraespinoso donde dada la doble inserción presenta una doble función de abductor del brazo y la flexión del hombro (Sisson y Grossman, 2002; Stashak, 2002). A pesar de lo anterior y en la etapa de desarrollo y entrenamiento en que se encuentran estos animales experimentales, estas diferencias anatómicas descritas no presentan expresión ecográfica que permita diferenciar cuantitativamente estas estructuras.

Las mediciones de músculo infraespinoso no mostraron predisposiciones notorias de tamaño hacia ninguno de los miembros, suponemos que esto está dado por la función biomecánica y que podría deberse a que corresponde a la zona donde el tendón no se encuentra rodeado de estructuras tendíneas ni fascias que pudiesen limitar su movimiento, lo que permite que pueda expresarse anatómicamente hacia lateral (Harrison *et al*, 2012).

La comparación de todos los valores promedios y sus respectivas desviación estándar de las estructuras del aparato bicipital izquierdo y derecho; hembras y machos en el equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento de dos años de edad se muestran en el cuadro N° 4,

en éste se puede observar que al comparar los valores de las variables en estudio según sexo, ninguna de ellas presentó diferencias significativas, lo cual permite asumir que en esta etapa de desarrollo de estos ejemplares la condición de género no discrimina en relación a las características estructurales del aparato bicipital, por lo tanto no existiría un efecto del dimorfismo sexual que se exprese en las características anatómicas de las estructuras evaluadas, por otra parte, es importante destacar que en términos de tipo de entrenamiento e índice de competencia en la práctica hípica, no se diferencia por sexo, ya que todos los ejemplares según edad son sometidos a la misma forma y tipo de entrenamiento.

Cuadro N°4: Comparación de todos los valores promedios y sus respectivas desviación estándar de todas las estructuras del aparato bicipital izquierdo y derecho; hembras y machos en el Equino Fina Sangre Inglés de Carrera en entrenamiento de dos años de edad.

Sexo	Miembro Anterior Izquierdo			Miembro Anterior Derecho				
	Hembra		Macho		Hembra		Macho	
Variable	Media	± D.S.(mm)	Media	± D.S.(mm)	Media	± D.S.(mm)	Media	± D.S.(mm)
IPTB Long	3,34(a)	± 0,35	3,32(a)	± 0,2	3,35(a)	± 0,25	3,59(a)	± 0,49
IPTB Tran	3,18(a)	± 0,22	3,26(a)	± 0,26	3,33(a)	± 0,36	3,21(a)	± 0,39
IST	7,15(a)	± 0,45	8,01(a)	± 0,43	7,56(a)	± 0,57	8,62(a)	± 0,88
LMTB Cr-Ca	13,88(a)	± 1,09	15,07(a)	± 2,55	14,96(a)	± 1,42	15,94(a)	± 2,06
LMTB Esp Cr-Ca	2,06(a)	± 0,31	1,9(a)	± 0,37	1,76(a)	± 0,2	1,59(a)	± 0,1
LMTB Esp Med-Lat	1,82(a)	± 0,36	1,67(a)	± 0,23	1,89(a)	± 0,28	1,87(a)	± 0,19
LLMTB Cr-Ca	18,04(a)	± 1,83	17,3(a)	± 1,87	18,06(a)	± 0,9	17,7(a)	± 1,23
LLMTB Esp Cr-Ca	1,55(a)	± 0,29	1,88(a)	± 0,34	1,77(a)	± 0,44	1,77(a)	± 0,2
LLMTB Esp Med-Lat	1,68(a)	± 0,12	1,74(a)	± 0,3	1,59(a)	± 0,2	1,67(a)	± 0,26
MSESP Long	7,76(a)	± 1,68	9,39(a)	± 1,37	8,1(a)	± 1,35	8,2(a)	± 1,61
MSESP Tran Cr-Ca	10,67(a)	± 1,77	11(a)	± 1,86	9,9(a)	± 1,29	10,88(a)	± 1,67
MSESP Tran Med-Lat	15,18(a)	± 1,62	16,24(a)	± 1,26	15,96(a)	± 1,32	15,26(a)	± 1,35
MSESP Area	144,6(a)	± 16,23	147,4(a)	± 9,34	142,6(a)	± 24,49	135,4(a)	± 14,69
MIESP Long	9,46(a)	± 2,26	8,97(a)	± 1,87	8,97(a)	± 0,67	10,31(a)	± 1,5
MIESP Tran Cr-Ca	10,42(a)	± 2,07	11,67(a)	± 1,97	10,25(a)	± 0,95	11,37(a)	± 2,04
MIESP Tran Med-Lat	16,24(a)	± 2,99	16,52(a)	± 3,08	16,42(a)	± 1,27	16,46(a)	± 1,44
MIESP Area	145(a)	± 14,4	157(a)	± 9,57	145,2(a)	± 12,99	153,8(a)	± 24,31

*Letras diferentes en fila indican que existe diferencias estadísticamente significativas. (p≤0,05)

CONCLUSIONES

-Se determinó cuantitativamente, mediante ecografía con transductor de 7,5 MHz, rangos y valores asociados a las estructuras del aparato bicipital de Equino Fina Sangre Inglés de Carrera de 2 años de edad, en fase de inicio de entrenamiento para competencias hípicas.

-Sólo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la medición cráneo caudal del lóbulo medial del tendón del bíceps (LMTB Esp Cr-Ca) correspondiente a la bursa bicipital, pero su evaluación cuantitativa no posee importancia clínica a la hora de diagnosticar una lesión en la zona, ya que anatómicamente se ven afectadas las estructuras de forma lateral. Además, no existe bibliografía para comparar los datos con otros estudios.

-No se encontraron diferencias significativas al comparar el resto de las medidas realizadas en el aparato bicipital del miembro anterior izquierdo y derecho, en Equinos Fina Sangre Inglés de Carrera de 2 años de edad, en fase de inicio de entrenamiento para competencias hípicas.

-No existen diferencias significativas al comparar las medidas relacionadas del aparato bicipital de hembras y machos, en equino fina sangre Inglés de Carrera de 2 años de edad, en fase de inicio de entrenamiento para competencias hípicas.

BIBLIOGRAFIA

- **ARAMPATZIS A, PEPER A, BIERBAUM S, ALBRACHT K. 2010.** Plasticity of human achilles tendon mechanical and morphological properties in response to cyclic strain. *J. Biomech.* 43(16), 3073-3079.
- **AUER, J; BAKKALI, S; TNIBAR. M. 1999.** Ultrasonography of the Equine Shoulder: technique and normal appearance. *Veterinary Radiology and Ultrasound.* Jan-Feb 40(1): 44-57
- **BARONE, R. 2000.** Arthrologie et myologie **IN:** Anatomie comparée de mammifères domestiques. Vol 2, 4th Ed., Vigot, Paris. Pp 735-756.
- **BERTONE, A., MCILWRAITH, C., POWERS, P., STASHAK, T., AANES, W. AND TURNER, A. 1986.** Subchondral osseous cystic lesions of the elbow of horses: conservative versus surgical treatment. *J. Am. Vet. Med. Ass.*; 189: 540–546.
- **BOWER, M., CAMPANA, M., WHITTEN, M., EDWARDS, C., JONES, H., BARRETT, E., CASSIDY, R., NISBET, R., HILL, E., HOWE, C., & BINNS, M. 2010.** The cosmopolitan maternal heritage of the Thoroughbred racehorse breed shows a significant contribution from British and Irish native mares. *Biology Letters*, 7 (2), 316-320.
- **CLAYTON, H; FLOOD, P; ROSENSTEIN, D. 2007.** Anatomía Clínica del caballo, Primera edición. Editorial Elsevier. Madrid. España. Pp. 125-178
- **COLAHAN, P; MAYHEW, I; MERRITT, A; MOORE, J. 1998.** Enfermedades del músculo esquelético **IN:** Medicina y Cirugía Equina: Vol II. Cuarta edición. Editorial Intermédica. Buenos Aires. Argentina. Pp 1341-1344.

- **CORVALÁN, C. 2008.** Breve Repaso sobre las Enfermedades más Frecuentes del Aparato Locomotor en el Caballo. Suplemento Técnico Veterinario. Revista del Colegio Médico Veterinario, N°35. Marzo. Argentina. pp. 54-58
- **COUDRY, V., ALLEN, A.K. AND DENOIX, J-M. 2005** Congenital abnormalities of the bicipital apparatus in four adult horses. *Equine Vet. J.* 37, 272-275.
- **DENOIX, J. 2000.** The Equine Distal Limb: Atlas of clinical anatomy and comparative Imaging. Iowa State University Press, Ames, Pp. 28-29.
- **Di RIENZO, J. A., CASANOVES, F., GONZALEZ, L. A., TABLADA, E. M., DÍAZ, M. D., ROBLEDO, C. W.** 2007. InfoStat, versión 2008, Grupo infoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- **DYSON, S., 2003.** The elbow, brachium, and shoulder. In: *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*, Eds: M.W. Ross and S.J. Dyson, W.B. Saunders, Philadelphia. USA. Pp 401-402.
- **DYSON S., 2007.** Some lameness conditions associated with the shoulder and elbow in mature sports horses. American Association of Equine Practitioners. Focus on lameness and imaging, - Fort Collins, Colorado, USA. Pp 107-114
- **GHEZZI, M. CASTRO, A. DOMINGUEZ, T: ISALAS.S; CARRICA.M. 2011.** Anatomía topográfica y aplicada del miembro torácico equino. In: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina. [en línea] <<http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Produccion%20Equino/Documentos/2011/Miembro%20toracico%20equino.pdf>> [consulta 15-03-2014]
- **GILLIS, C.L. AND VATISTAS, N.J. (1997)** Biceps brachii tendinitis and bicipital (intertubercular) bursitis. In: *Current Equine Therapy IV*, Ed. N.E. Robinson, W.B. Saunders, Philadelphia. pp 12-14

- **GODOY, A. 2014.** Bloqueos anestésicos en el sistema músculo esquelético del equino. Ed Autoedición, Pp: 99-102
- **HARRISON, S; WHITTON, R; KING, M. 2012.** Forelimb muscle activity during equine locomotion. J Exp Biol. Sep 1; 215 (Pt 17): 2980-2981
- **KÖNIG, H Y LIEBICH, H 2005.** Cap 3: Miembros Torácicos IN: Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 2º Ed. Editorial Médica Panamericana. Barcelona, España. Pp: 153-180; 265.
- **LAWSON, S; MARLIN D. 2010.** Preliminary report into the function of the shoulder using a novel imaging and motion capture approach. Equine Vet J Suppl. Nov; (38):552-555
- **Mac DIARMIND, A. 1999.** The equine bicipital apparatus - review of anatomy, function, diagnostic investigative techniques and clinical conditions. Equine Veterinary Education, 11:63-68. Doi: 10.1111/j.2042-3292
- **PASQUET H, COUDRY V and DENOIX J.M. 2008.** Ultrasonographic examination of the proximal tendon of the biceps brachii: technique and reference images equine veterinary education Equine Vet. Educ. 20 (6) 331-336
- **REEDING, W.R. 2001.** Use of ultrasonography in the evaluation of joint disease in horses. Part 1: Indications, technique and examination of the soft tissues. Equine veterinary Education 13 (4) 198-204
- **REEF, V. 1998.** Chap 3: Musculoskeletal Ultrasonography, IN: Equine Diagnostic Ultrasound. Ed. Saunders Company. School of Veterinary medicine. University Pennsylvania. Kenneth Square, USA, Pp 47-65

- **SIMON H, M. HARRISON, R. CHRIS WHITTON, MELISSA KING, KEVIN K. HAUSSLER, CHRIS E. KAWCAK, SUSAN M. STOVER, MARCUS G. PANDY 2012.** Research Forelimb muscle activity during equine locomotion. . The Journal of Experimental Biology. Department of Mechanical Engineering and Equine Centre, Faculty of Veterinary Science, University of Melbourne, Werribee, VIC 3030, Australia. Pp 2980-2991.
- **SISSON S.; GROSSMAN, J. 2002.** A Cap. 1: Equinos **IN:** Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 5º Ed. Elsevier. Barcelona, España.
- **STASHAK, T. 2002.** Chap. 1: Funcional anatomy of the Equine Musculoskeletal System **IN:** Adam´s Lameness in horses. 5th ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA. Pp. 1-117
- **THRALL, D. 2003.** Cap 8. Anatomía Radiográfica del perro y el Equino **IN:** Manual de diagnóstico veterinario. 4a ed. Elsevier. Madrid, España. Pp. 290-296.
- **WHITCOMB, M. 2003.** How to perform a Complete Ultrasound exam of the Equine Shoulder. **IN:** 49th Annual Convention of American Association of Equine Practitioners, 2003. New Orleans, Lousiana. En Line: <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2003/whitcomb/ivis.pdf> [Consulta 03/04/2014]