

# CORRELACIÓN ENTRE LA EVALUACIÓN CLÍNICA Y ULTRASONOGRÁFICA DE LAS LESIONES EN TENDONES FLEXORES DE MIEMBROS ANTERIORES EN EQUINOS PURA SANGRE DE CARRERAS EN VENEZUELA

## Correlation Between Clinical and Ultrasound Evaluation of Forelimb Digital Flexor Tendons' Lesions In Thoroughbred Horses In Venezuela

María Lourdes Parra<sup>1</sup>, Jorge Sandoval<sup>2</sup>, Robert Valeris<sup>3</sup>, Manuel Alvarado<sup>2</sup> y Robert Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra Clínica de Equinos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup> Cátedra Radiología e Imagenología Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.

Maracaibo, Venezuela. <sup>3</sup> Cátedra Anatomía de los Animales Domésticos I, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. E-mail: doctormLparra@yahoo.com

### RESUMEN

En los equinos Pura Sangre de Carreras, las lesiones del sistema músculo esquelético representan el mayor porcentaje de lesiones encontradas en esta especie. Un total de 24 caballos con tendinitis clínica en alguno de sus miembros anteriores, fue evaluado mediante un examen físico y posteriormente con ultrasonografía en modo B tiempo real, con el objetivo de determinar el grado de correlación entre los signos clínicos y los hallazgos ultrasonográficos. Las lesiones encontradas se clasificaron de acuerdo al porcentaje de fibras dañadas: Grado I: pérdida difusa de la densidad de las fibras del tendón; Grado II: presencia de un área anecoica que abarca menos del 50% del área transversal del tendón (ATT); Grado III: presencia de un área anecoica que abarca más del 50% del ATT; Grado IV: 90% o más del ATT afectada (ruptura del tendón). También se evaluó la presencia o no de fibrosis en los tendones. Se observó una correlación positiva y significativa, tanto entre los signos clínicos asociados a inflamación de un determinado tendón y los hallazgos ultrasonográficos, como entre esos signos clínicos y la presencia de fibrosis, en todos los tendones y miembros evaluados, lo cual sugiere que a través de la ultrasonografía se puede establecer el estado clínico y el pronóstico de la lesión con mucha más exactitud que con la realización únicamente de la evaluación física.

**Palabras clave:** Equinos, miembros anteriores, tendones, ultrasonido, correlación clínica.

### ABSTRACT

The muscle skeletal lesions in pure bred race horses comprise the majority of lesions found in this species. A total of 24 horses with clinical tendinitis in any of the forelimbs were evaluated by physical examination and afterwards, using an ultrasound scanner in order to determine the correlation between the clinical and ultrasonographic findings. Observed lesions were classified in grades according to the percentage of damaged tendon fibers: Grade I: tendon fiber density diffuse loss; Grade II: presence of an anecoic area comprising less than 50% of tendon transverse area (TTA); Grade III: presence of an anecoic area comprising more than 50% of TTA; Grade IV: 90% or more of the TTA damaged (tendon rupture). Also, the presence of fibrosis was assessed. A positive and significative correlation was observed both between clinical and ultrasonographic findings and between clinical signs and the presence of fibrosis, in all forelimbs' tendons, suggesting that ultrasound evaluation could establish with higher accuracy the clinical stage and prognosis of the lesion than could physical examination on its own.

**Key words:** Equine, forelimbs, tendons, ultrasonography, clinical correlation.

### INTRODUCCIÓN

La tendinitis de los flexores digitales es una causa importante de claudicación en caballos Pura Sangre de Carrera y generalmente los casos de tendinitis se han diagnosticado

durante la fase final de la preparación para la carrera. La tendinitis generalmente se categoriza y diagnostica por los signos clínicos de calor, aumento de volumen y dolor a la palpación del tendón, aunado a la presencia o no de claudicación. Sin embargo, los signos clínicos frecuentemente aparecen posterior a las lesiones de los tendones, y un caballo con signos clínicos leves puede estar en el umbral de una tendinitis que sea lo suficientemente severa como para evitar su retorno a la pista de carrera [4, 5, 9, 10].

La sola utilización de los métodos clínicos rutinarios y convencionales no establece específicamente la lesión ni el grado de la misma, mientras que la ultrasonografía permite determinar la localización, extensión y naturaleza del trauma del tendón en los equinos [3, 13, 15]. Siendo una técnica no invasiva, la ultrasonografía provee de información sobre la estructura y función de tendones y ligamentos que no puede ser obtenida por el método de diagnóstico clínico rutinario [2, 13, 15, 16, 17].

El conocimiento de los patrones ultrasonográficos normales de los tendones y ligamentos es necesario para el diagnóstico de las lesiones de estas estructuras [3, 4, 5, 6, 10]. Los tendones y ligamentos, como el resto de los tejidos blandos, tienen propiedades que dependen de su estructura, como son: la impedancia acústica, reflexión, refracción y atenuación, que determinan en conjunto la ecogenicidad de éstos y que a su vez ésta puede ser dividida en distintos grados, desde el más ecogénico ó hiperecoico, hasta el menor grado de ecogenicidad o anecoico [11].

Una lesión aguda de los tendones o ligamentos que produce una disrupción de las fibras, frecuentemente aparece como un espacio anecoico o lesión tipo "core" (lesión central), en el tendón o ligamento afectado. Este tipo de lesión puede ocurrir en cualquier parte del tendón, pero en la mayoría de los casos se localiza en el centro del tendón, especialmente en el tendón flexor digital superficial y en el ligamento suspensorio del menudillo. Se presenta también un tipo de lesión en la cual se observa una disrupción difusa de las fibras del tendón sin un área discreta o definida de lesión [15]. En cambio, las lesiones fibrosas ecográficamente se observan como un incremento difuso de la ecogenicidad de los tendones.

El conocimiento del área trasversal de cada zona de un tendón normal o la comparación con el miembro normal contralateral, es útil para determinar la presencia de una tendinitis leve, ya que el área transversal total del tendón (ATT) afectado puede estar aumentada de tamaño con preservación del alineamiento de sus fibras en esos casos. La medición del área trasversal del tendón y del área trasversal de la lesión, permite el cálculo del porcentaje de daño del tendón. Este cálculo es útil para la evaluación precisa de las lesiones tendinosas y su respuesta al tratamiento [1, 8, 15, 18].

El objetivo de esta investigación fue establecer el grado de correlación entre la evaluación clínica y ultrasonográfica de las lesiones en tendones flexores de miembros anteriores en equinos pura sangre de carreras.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra consistió de 24 ejemplares equinos (n= 24), 14 machos y 10 hembras Pura Sangre de Carreras activos en pruebas públicas, alojados en seis caballerizas del Hipódromo Nacional de Santa Rita, municipio Santa Rita, estado Zulia, Venezuela. Todos los caballos tenían tendinitis clínica en uno o en ambos miembros anteriores, diagnosticada por digito presión durante el examen físico (primera fase experimental). Se llevó a cabo un registro de los signos clínicos detectados en la primera fase experimental (dolor, calor, turgencia y aumento de volumen) y de los tendones afectados.

Una vez concluida la primera fase experimental (examen físico), se procedió a la segunda fase experimental (examen ultrasonográfico). Para ello fue utilizado un equipo de ultrasonido marca Pie Medical modelo 100 S con un transductor lineal de frecuencia dual de 5 Mhz y 7,5 Mhz y las imágenes obtenidas se imprimieron en papel HP 1100 tipo C.

Para llevar a cabo la evaluación ultrasonográfica, se lavó con abundante agua y jabón libre de yodo cada miembro a evaluar sin afeitar el área, por razones de conveniencia con los propietarios para futuras intervenciones en carreras públicas. Se utilizó alcohol isopropílico para disminuir, en lo posible, el aire entre el pelo y la piel y luego se untó abundante gel transmisor en el transductor; éste se colocó en el tercio proximal del tendón y se realizó un barrido transversal de dirección próximo-distal (de arriba a abajo) de toda la longitud del tendón y luego un barrido longitudinal (o sagital) latero-medial, diferenciando todas las áreas de lesión y midiéndoles el área transversal más extensa de las mismas.

Al determinar ultrasonográficamente el área transversal de la lesión medida en centímetros, se estableció el porcentaje de disrupción de las fibras del tendón al comparar el área transversal de la lesión con el área transversal del tendón (ATT). Los hallazgos ultrasonográficos se categorizaron de la siguiente manera basándose en la ecogenicidad y extensión de la lesión: **Grado I:** pérdida difusa de la densidad de las fibras del tendón; **Grado II:** presencia de un área anecoica que abarca menos del 50% del área transversal del Tendón (ATT); **Grado III:** presencia de un área anecoica que abarca más del 50% del área transversal del total del tendón; **Grado IV:** 90% o más del área total del tendón (ATT) afectada (ruptura del tendón) (modificado de Dabareiner y col. [1]). Cuando se observó una hiperecogenicidad difusa de alguno de los tendones de los flexores digitales se categorizó como **Fibrosis**.

**Análisis Estadístico:** Debido a la naturaleza de los datos (variables categóricas), el análisis de los mismos se realizó a través de la determinación del coeficiente de correlación de Spearman y de la construcción de tablas de distribución de frecuencias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 24 caballos Pura Sangre de Carrera, todos los signos clínicos evaluados (dolor, aumento de volumen, turgencia y calor) se presentaron con una mayor frecuencia en el tendón del flexor digital superficial que en el tendón del flexor digital profundo en los 2 miembros evaluados (anterior derecho y anterior izquierdo); además se observó una mayor frecuencia de signos clínicos para el miembro anterior izquierdo que para el derecho, principalmente debido a la diferencia encontrada en la frecuencia de los signos clínicos del tendón del flexor digital superficial de esos miembros (mayor frecuencia de signos clínicos en el tendón del flexor digital superficial izquierdo que en el del derecho). El signo clínico de dolor tuvo en el tendón del flexor digital superficial una frecuencia de aproximadamente el doble de la observada en el tendón del flexor digital profundo, en ambos miembros (TABLA I).

Los resultados detectados en el estudio de Miles y col. [11] indican que el tendón del flexor digital superficial contiene una mayor cantidad de agua, células, menos cantidad de colágeno y menos glucosaminoglucanos y exhibe una menor atenuación de las ondas de ultrasonido que el tendón del flexor digital profundo. Esta composición conlleva a que el tendón del flexor digital superficial sea menos flexible que el del profundo

y ésto podría explicar el mayor porcentaje de lesiones que se encontró en el tendón del flexor digital superficial en ambos miembros anteriores [7, 10, 12, 14] (TABLA II, FIG. 1).

El grado II de lesión ultrasonográfica (menor del 50% del ATT afectada) tuvo la mayor frecuencia en ambos miembros anteriores. En el miembro anterior derecho la frecuencia del grado II fue mayor en el tendón del flexor digital superficial (75%) que en el tendón del flexor digital profundo (67%). Lo contrario ocurrió en el miembro anterior izquierdo, donde en el tendón del flexor digital profundo hubo un porcentaje del 75% y del 50% en el tendón del flexor digital superficial (TABLA II, FIGS. 2 y 3).

El siguiente grado de lesión con mayor frecuencia fue el grado I. La frecuencia de las lesiones de grado I fue mayor en el tendón del flexor digital superficial del miembro anterior izquierdo que en el resto de los tendones evaluados (FIG. 1); mientras que para los otros grados de lesión, las frecuencias de ocurrencia en ambos miembros fueron muy similares (TABLA II).

### Signos clínicos y hallazgos ultrasonográficos

Los coeficientes de correlación obtenidos de la matriz de correlación de Spearman para ambos miembros y tendones fueron positivos, indicando que las variables son directamente proporcionales. De acuerdo con el valor absoluto de dichos coe-

**TABLA I**  
**FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS SEGÚN MIEMBRO Y TENDÓN AFECTADO**

Signos clínicos	TFDS. MD	TFDP. MD	TFDS. MI	TFDP. MI
Dolor	12 (50)	7 (29)	17 (71)	9 (38)
Aumento de Volumen	7 (29)	5 (21)	15 (63)	8 (33)
Turgencia	7 (29)	6 (25)	12 (50)	6 (26)
Calor	4 (17)	3 (13)	7 (29)	2 (8)

TFDS. MD= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Derecho. TFDP. MD= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Derecho. TFDS. MI= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Izquierdo. TFDP. MI= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Izquierdo. Los números entre paréntesis es el porcentaje de caballos con el signo clínico (n = 24).

**TABLA II**  
**FRECUENCIA DE LOS HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS (LESIÓN CENTRAL) SEGÚN MIEMBRO Y TENDÓN AFECTADO**

Hallazgos ultrasonográficos	TFDS. MD	TFDP. MD	TFDS. MI	TFDP. MI
AUSENTE	12	18	10	12
GRADO I	1 (8)	0	5 (36)	1 (8)
GRADO II	9 (76)	4 (67)	7 (50)	9 (75)
GRADO III	1 (8)	2 (33)	1 (7)	2 (17)
GRADO IV	1 (8)	0	1 (7)	0

TFDS. MD= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Derecho. TFDP. MD= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Derecho. TFDS. MI= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Izquierdo. TFDP. MI= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Izquierdo. Los números entre paréntesis es el porcentaje de caballos con el grado de lesión referido con respecto al total de caballos que presentaron lesiones detectadas ultrasonográficamente en ese miembro.



**FIGURA 1. CORTE TRASVERSAL DE LOS TENDONES DE LOS FLEXORES DIGITALES SUPERFICIAL Y PROFUNDO Y LIGAMENTO SUSPENSOR DEL MENUDILLO DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSERVÁNDOSE UNA LESIÓN DE GRADO I (CÍRCULO PUNTEADO) EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL.**



**FIGURA 2. CORTE TRASVERSAL DE LOS TENDONES DE LOS FLEXORES DIGITALES SUPERFICIAL Y PROFUNDO Y LIGAMENTO SUSPENSOR DEL MENUDILLO DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO, OBSÉRVESE UNA LESIÓN GRADO II EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL (FLECHA), Y LA PRESENCIA DE FOCOS DE FIBROSIS EN AMBOS TENDONES FLEXORES.**



**FIGURA 3. CORTE TRASVERSAL DE LOS TENDONES DE LOS FLEXORES DIGITALES SUPERFICIAL Y PROFUNDO Y LIGAMENTO SUSPENSOR DEL MENUDILLO DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSÉRVESE UNA LESIÓN GRADO II TIPO "CORE" EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL PROFUNDO Y FIBROSIS DEL MISMO.**

ficientes de correlación, éstos son altamente significativos ( $P < 0,01$ ). Como se refleja en la TABLA III es mayor la correlación entre los signos clínicos y los hallazgos ultrasonográficos en el miembro anterior derecho que en el izquierdo. A su vez, la correlación entre los signos clínicos y los hallazgos ultrasonográficos es mayor en el tendón del flexor digital superficial que en el tendón del flexor digital profundo en el miembro anterior derecho. Lo contrario se observó en el miembro anterior izquierdo.

Aunque la correlación entre los signos clínicos y los hallazgos ultrasonográficos en ambos miembros anteriores es

**TABLA III  
CORRELACIÓN ENTRE LOS SIGNOS CLÍNICOS OBSERVADOS Y LOS HALLAZGOS ULTRASONOGRÁFICOS (LESIÓN CENTRAL), SEGÚN EL MIEMBRO Y TENDÓN AFECTADO**

Signos Clínicos	Hallazgos Ultrasonográficos			
	TFDS. MD	TFDP. MD	TFDS. MI	TFDP. MI
TFDS. MD	0,79 **			
TFDP. MD		0,67 **		
TFDS. MI			0,52 **	
TFDP. MI				0,63 **

\*\*Altamente significativo ( $P < 0,01$ ).  $n = 24$ . TFDS. MD = Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Derecho. TFDP. MD= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Derecho. TFDS. MI= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Izquierdo. TFDP. MI= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Izquierdo.

estadísticamente significativa, paradójicamente es en el tendón del flexor digital superficial del miembro anterior derecho, donde se observa una mayor correlación. Esto se debe al hecho de que la evaluación ultrasonográfica posibilita la detección de lesiones tempranas (tan pequeñas como de 1mm de diámetro), es decir, antes que éstas se vuelvan permanentemente debilitantes e incompatibles con el ejercicio [1, 3, 4, 15, 16, 17] (FIG.1).

Por otro lado, el grado de cronicidad de los casos estudiados conllevó a una menor presentación de signos clínicos que son típicos o propios de casos agudos, tales como han



**FIGURA 4. CORTE TRASVERSAL DE LOS TENDONES DE LOS FLEXORES DIGITALES SUPERFICIAL Y PROFUNDO Y LIGAMENTO SUSPENSOR DEL MENUDILLO DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSÉRVESE FIBROSIS EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL Y PROFUNDO, MÁS LA ADHERENCIA ENTRE ELLOS.**

sido descritos por Genovese y col. [9], lo que coincide con los resultados presentados por Wood y col. [18], y Gillis y col.[10].

El mayor número de casos de fibrosis diagnosticados por ultrasonografía se presentó en el tendón del flexor digital profundo de los miembros anteriores derecho e izquierdo, con un 37,50% y 41,67% del total de caballos muestreado, respectivamente (datos no mostrados) (FIGS. 2, 4 y 5).

Exceptuando al tendón del flexor digital superficial del miembro anterior izquierdo, se observó la tendencia en los tendones evaluados de una mayor proporción de signos clínicos asociados a fibrosis, según la evaluación ultrasonográfica, que de tendonitis clínica sin la presencia de fibrosis en el tendón afectado. Esta relación se acentuó en los tendones de los flexores digitales profundos de ambos miembros anteriores, de los cuales el 85,71% (miembro anterior derecho) y el 66,6% (miembro anterior izquierdo) de los tendones con signos clínicos de inflamación, presentaban focos fibróticos (TABLA IV, FIG. 5).

La correlación entre los signos clínicos y la presencia de fibrosis al examen ultrasonográfico fue estadísticamente significativa para todos los miembros y tendones evaluados, pero mayor en el miembro derecho que en el izquierdo y mayor en el tendón del flexor digital profundo que en el del superficial, en ambos miembros anteriores. La correlación menor se evidenció en el tendón del flexor digital superficial izquierdo (0,49%), y la correlación máxima la obtuvo el tendón del flexor digital profundo del miembro derecho (0,75%) (TABLA V, FIGS. 2 y 5).

## CONCLUSIONES

Al escoger caballos lesionados y a los cuales incluso se les había practicado tratamiento para la tendonitis, se observó



**FIGURA 5. CORTE TRASVERSAL DE LOS TENDONES FLEXORES DIGITALES SUPERFICIAL Y PROFUNDO Y LIGAMENTO SUSPENSOR DEL MENUDILLO DEL MIEMBRO ANTERIOR IZQUIERDO. OBSÉRVESE UNA LESIÓN GRADO III EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL SUPERFICIAL Y FIBROSIS EN EL TENDÓN DEL FLEXOR DIGITAL PROFUNDO.**

**TABLA IV  
FRECUENCIA DE LOS SIGNOS CLÍNICOS SEGÚN LA PRESENCIA O AUSENCIA DE FIBROSIS AL EXAMEN ULTRASONOGRÁFICO, SEGÚN EL MIEMBRO Y TENDÓN EVALUADO**

Miembro y Tendón con Signos Clínicos	Ausencia de Fibrosis	Presencia de Fibrosis
TFDS. MD	6 (50)	6 (50)
TFDP. MD	1 (14,28)	6 (85,71)
TFDS. MI	10 (58,83)	7 (41,17)
TFDP. MI	3 (33,4)	6 (66,6)

TFDS. MD= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Derecho. TFDP. MD= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Derecho. TFDS. MI= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Izquierdo. TFDP. MI= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Izquierdo. Los números entre paréntesis es el porcentaje de caballos con respecto al total de cada fila.

que a través de la ultrasonografía es posible detectar lesiones de carácter agudo, como las encontradas principalmente en el tendón del flexor digital superficial de ambos miembros anteriores. Además, la Ultrasonografía determina en forma precisa la estructura anatómica lesionada, aun cuando al examen físico sean difíciles de identificar. El grado de fibrosis, el cual en un examen físico de rutina se percibe como una disminución de la flexibilidad de los tendones y un cambio significativo de la turgencia de los mismos, a través de la evaluación ultrasonográfica puede establecerse no solo su existencia sino su ubicación y su extensión, resultando en un claro avance en la futura decisión a tomar con respecto al caballo como atleta y al protocolo de tratamiento más idóneo.

**TABLA V**  
**CORRELACIÓN ENTRE LOS SIGNOS CLÍNICOS Y LA PRESENCIA DE FIBROSIS AL EXAMEN ULTRASONOGRÁFICO, SEGÚN EL MIEMBRO Y TENDÓN EVALUADO**

Signos Clínicos	Hallazgos Ultrasonográficos			
	TFDS. MD	TFDP. MD	TFDS. MI	TFDP. MI
TFDS. MD	0,71**			
TFDP. MD		0,75**		
TFDS. MI			0,49**	
TFDP. MI				0,62**

\*\*Altamente significativo (P,01). n= 24. TFDS. MD= Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Derecho. TFDP. MD= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Derecho. TFDS. MI = Tendón del Flexor Digital Superficial del Miembro Anterior Izquierdo. TFDP. MI= Tendón del Flexor Digital Profundo del Miembro Anterior Izquierdo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] DABAREINER, R.; CARTER, K.; CHAFFIN, K. How to Perform Ultrasound-Guided Tendon Splitting and Intralesional Tendon Injections in the Standing Horse. **46<sup>th</sup> Annual Convention of American Association of Equine Practitioners Proceedings**. San Antonio, Texas November 26-29, 176-179pp. 2000.

[2] DENOIX, J.M.; CREVIER, N.; AZEVEDO, C. Ultrasound Examination of Pastern in Horse. **37<sup>th</sup> Annual Convention of American Association of Equine Practitioners**. San Francisco, California, December 1-4, 363-380pp. 1991.

[3] DENOIX, J.M.; GUIZIEN, I.; PERROT, P.; BOUSSEAU, B. Ultrasonographic Diagnosis of Spontaneous Injuries of the Accessory Ligament of the Superficial Digital Flexor Tendon (Proximal Check Ligament) in 23 Horses. **41<sup>th</sup> Annual Convention of American Association of Equine Practitioners Proceedings**. Lexington, Kentucky, December 3-6. 142-143pp. 1995.

[4] DENOIX, J.M.; LEVY, M.M. Étude Anatomopathologique des lésions associées aux images échographiques anormales des tendons et ligaments chez le cheval. **Recueil de Med Veter**. 45-55. 1990.

[5] GENOVESE, R.L. Diagnostic Ultrasonographic of Equine Limbs. **The Vet Clin of North Amer. Equine Pract**. 2(1): 145-226. 1986.

[6] GENOVESE, R.L. Sonographic Response to Intralesional Therapy With Beta. Amino Propionitrile Fumarate for Clinical Tendon Injuries in Horses. **38<sup>th</sup> Annual Convention of Proceeding**. Orlando, Florida, November 29 December 2. 280pp. 1992.

[7] GENOVESE, R.L. Prognosis of Superficial Flexor Tendon and Suspensory Ligament Injuries. **39<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners Proceedings**. San Antonio, Texas December 5-8. 17-19pp. 1993.

[8] GENOVESE, R.L.; RANTANEN, N.W.; SIMPSON, B.S.; SIMPSON, D.M. Clinical Experience with Quantitative analysis of Superficial Digital Flexor Tendons injuries in Thoroughbred and Standardbred Racehorses. **The Vet Clin of North Amer. Equine Pract**. 6 (1): 129-145. 1990.

[9] GENOVESE, R.L.; REEF, V.B.; LONGO, K.L.; BYRD, J.N.; RANTANEN, N.W.; HAUSER, M.L. Superficial Digital Flexor Tendonitis: Long Term Sonographic and Clinical Study of Race Horses. **Proceedings Dubai International Symposium**. Dubai. 27-30/03.187-205 pp. 1996.

[10] GILLIS, L.; MEAGHER, D.M.; POOL, R.; STOVER, S. Comparison of Clinical, Ultrasonographic and Histologic Analysis of the Response of Equine Superficial Digital Flexor Tendons to Race Training. **38<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners Proceedings**. Orlando, Florida, November 29 December 2. 279-280pp. 1992.

[11] MILES, C.A.; FURSEY, G.A.; BIRCH, H.L.; YOUNG, R.D. Factors Affecting the Ultrasonic Properties of Equine Digital Flexor Tendons. **Ultrasound Med. Biol**. 22 (7): 907-915. 1996.

[12] RANTANEN, N.W. Principles of Ultrasonographic Examination of Tendons and Ligaments. **39<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners Proceedings**. San Antonio, Texas December 5-8. 9-10pp. 1993.

[13] RANTANEN, N.W.; HAUSER, M.L.; GENOVESE, R.L. Superficial Digital Flexor Tendinitis: Diagnosis Using Real Time Ultrasound Imaging. **J. Equine Vet. Sci**. 5: 115-119. 1985.

[14] REDDING, W.R. Sonographic Exam of Digital Flexor Tendon Sheath, Distal Flexor Tendons, and SoftTissues of the

- Palmar Pastern. **39<sup>th</sup> Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners Proceedings.** San Antonio, Texas December 5-8. 11-15pp. 1993.
- [15] REEF, V.B. **Equine Diagnostic Ultrasound.** W.B Saunders Company. 39-183 pp. 1998.
- [16] REEF, V.B.; ELSER, A.; MARTIN, B.B. Types of Tendon and Ligament Injuries Detected With Diagnostic Ultrasound: Description and Follow-Up. **34<sup>TH</sup> Annual convention of American Association of Equine Practitioners Proceedings.** Orlando, Florida, December 5-6. 245- 248pp. 1988.
- [17] REEF, V.B. Ultrasonic Diagnosis of Tendon and Ligament Disease. In: **Current Practice in Equine Surgery.** WHITE, N.A.; MOORE, J.N (Eds). J.B. Lippincot, Philadelphia. 425-435 pp. 1990.
- [18] WOOD, A.; POLANSKY, M.; KUNDEL, H.; REEF, V.; SEHGAL, CH. Equine Tendon and Ligaments Sonographic: Current Concepts and Future Directions. **38th Annual Convention of The American Association of Equine Practitioners Proceedings.** Orlando, Florida, November 29 December 2. 253-273 pp. 1992.