

## مقایسه ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی و کف پای اسپ‌های سالم نژاد دره شوری با کمک اولتراسونوگرافی در نماهای طولی و عرضی

رهام والی<sup>۱\*</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۱۹

دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۰

### چکیده

تاندون‌ها و لیگامان‌های موجود در ناحیه کف دستی و کف پای همواره در معرض آسیب‌های ناشی از ضربه‌ها و بیماری‌های مربوط به اندام حرکتی هستند. اولتراسونوگرافی امکان اندازه‌گیری ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها به عنوان یکی از شاخص‌های مهم در ارزیابی سلامت بافت‌های نرم در اندام‌های حرکتی اسپ را ممکن می‌سازد. این پژوهش روی ۱۰ رأس اسپ دره شوری سالم با میانگین سن  $11/2 \pm 3/5$  سال و ارتفاع  $131/6 \pm 10/2$  سانتی‌متر انجام گرفت. پس از کوتاه کردن و تراشیدن موها، کف دست (از پایین کارپ تا بالای فتلاک) و کف پا (از پایین تارس تا بالای فتلاک) به ۶ ناحیه و ۴ سطح (۱، ۲، ۳ و ۴) در نمای عرضی و ۲ سطح (۱ و ۲) در نمای طولی تقسیم شدند. سونوگرافی در حالت وزن‌گیری کامل در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی چپ و راست و با پروب خطی و فرکانس ۱۲ مگاهرتز انجام گرفت و شکل، جهت، ارتباط و اندازه‌گیری ضخامت ساختارهای تاندونی و لیگامانی در دو نمای طولی و عرضی انجام گرفت. در اندام حرکتی قدامی و خلفی کم‌ترین ضخامت مربوط به لیگامان فرعی تاندون خم‌کننده عمقی بود، در حالی که بیش‌ترین ضخامت در اندام حرکتی قدامی مربوط به تاندون خم‌کننده عمقی بند انگشت و در اندام حرکتی خلفی مربوط به لیگامان معلقه بود، اختلاف معنی‌داری بین نتایج حاصل از مقادیر به دست آمده از اندازه‌های ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی چپ و راست اسپ‌های دره‌شوری مشاهده نشد. هدف از مطالعه حاضر اندازه‌گیری و مقایسه ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌های نواحی کف دستی و کف پای اسپ‌های سالم نژاد دره شوری در نماهای طولی و عرضی و ارائه مقادیر نرمال است.

**کلمات کلیدی:** اولتراسونوگرافی، تاندون‌ها و لیگامان‌ها، کف دستی و کف پای، اسپ دره شوری، ضخامت

### مقدمه

که مستلزم قدرت بدنی بالا و سواری کاری راحت و استقامت زیاد بوده تطابق پیدا کرده است، لذا به همین دلیل در معرض آسیب‌های ناشی از ضربه‌ها و بیماری‌های مربوط به اندام حرکتی هستند، مدارک تعیین هویت آن‌ها بر اساس فنوتیپ و مشخصات ظاهری آن‌ها است (Vali & Amiripour, 2019). لیگامان یا رباط گروهی از بافت‌های

یکی از مشهورترین و قدیمی‌ترین نژادهای بومی و اصیل اسپ ایرانی دره‌شوری است که در نقاط مختلف کشور به صورت پراکنده هستند. خاستگاه اصلی آن استان فارس و پرورش دهندگان اصلی آن قوم قشقایی هستند. نژاد اسپ‌های دره‌شوری در طول سالیان دراز به خوبی اصلاح شده است و با نوع زندگی عشایری و کوچ کردن

\*نویسنده مسئول: رهام والی، استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

E-mail: Rohamvali@gmail.com



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

کمی متغیرها نیز فراهم شد (Agut et al, 2009; Gillis et al, 1995). این روش ابتدا در سال ۱۹۸۲ از سوی Rantanen به منظور ارزیابی تغییرات مورفولوژی در ساختارهای مزبور معرفی شد. Genovese و همکاران در سال ۱۹۸۶ متغیرهای مورفولوژی مشاهده شده در تاندون‌ها و لیگامان‌های اسب‌های تروبرد و استاندارد برد را گزارش کردند. Vosough و همکاران در سال ۲۰۰۷ مطالعه کمی اولتراسونوگرافی ناحیه متاتارس اسپچه خزر را انجام دادند. Cuesta و همکاران در سال ۱۹۹۳ میانگین مساحت مقطع عرضی تاندون خم کننده سطحی را در ۵۰ رأس اسب تروبرد گزارش کردند و تفاوت معنی‌داری بین اندام قدامی چپ و راست مشاهده نکردند. Mohammad و همکاران در سال ۲۰۰۸ ساختارهای تاندونی ناحیه مفصل فتلاک را در اسب بارکش مطالعه کردند. Nazem و Sajjadian در سال ۲۰۱۵ آناتومی تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی متاکارپ الاغ آناتولی و اسب را با هم مقایسه کردند و نشان دادند تاندون عضله خم کننده سطحی الاغ آناتولی در ناحیه کف دستی متاکارپ دارای لیگامان اضافه است. Witcomb در سال ۲۰۰۴ ارزیابی اولتراسونوگرافی متاکارپ، متاتارس و ناحیه پسترن در اسب را انجام داد. در این پژوهش با اندازه‌گیری شاخص‌های گفته شده در دو مقطع طولی و عرضی در حالت وزن‌گذاری کامل روی اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی، ارزیابی تاندون‌ها و لیگامان‌ها انجام گرفت. هدف از این پژوهش بررسی و اندازه‌گیری اولتراسونوگرافی ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی اسب‌های سالم نژاد دره‌شوری است.

### مواد و روش کار

در این پژوهش از ۱۰ رأس اسب به ظاهر سالم نژاد دره‌شوری با میانگین سن  $11/2 \pm 3/5$  سال و ارتفاع  $131/6 \pm 10/2$  سانتی‌متر (بالاترین نقطه جدوگاه) استفاده شد. هیچ کدام از اسب‌ها سابقه لنگش نداشتند، در معاینات

فیبر مانند از جنس بافت همبند متراکم هستند که در محل مفصل، استخوانی را به استخوان دیگر متصل می‌کنند (Nazem and Sajjadian, 2015; Reef, 1998). تاندون‌ها (زردپی یا وتر) اعضای لوله‌ای شکل صدفی رنگ و از جنس بافت همبند متراکم هستند که معمولاً ماهیچه‌ها را به استخوان‌ها متصل می‌کنند و در برابر کشش دارای مقاومت هستند (Nazem and Sajjadian, 2015; Reef, 1998). رباط‌ها و تاندون‌ها از نظر ساختمان بسیار مشابه‌اند، اما رباط‌ها معمولاً نسبت به تاندون‌ها پهن‌تر بوده و فیبرهای کلاژن در رباط‌ها متراکم‌تر هستند (Nazem and Sajjadian, 2015; Reef, 1998). تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی و کف پای نقش به‌سزایی در تحمل وزن و ساز و کارهای ایستایی تک سمی‌ها دارند. تاندون‌های سطحی بند انگشتی، تاندون عمقی بند انگشتی و رباط معلقه که همگی در سطح کف دستی متاکارپ قرار دارند عامل اصلی انتقال نیرو از تنه به بخش‌های فوقانی اندام حرکتی به زمین هستند (Mohammad et al, 2008; Nazem and Sajjadian, 2015; Reef, 1998). تاندون‌ها و لیگامان‌های موجود در نواحی کف دستی و کف پای همواره در معرض آسیب‌های ناشی از ضربه‌ها و بیماری‌های مربوط به اندام حرکتی هستند (Dyson et al, 2017; Marsiglia et al, 2019; Mitchell et al, 2020). ارزیابی این ساختارها اهمیت ویژه‌ای دارد. در موارد مشکوک به آسیب تاندون یا لیگامان باید به دنبال نشانی‌های بالینی از جمله ضخیم شدن تاندون یا لیگامان درگیر، گرما و درد در ملامسه باشیم. روش‌های تشخیصی متعددی به منظور بررسی آسیب‌های تاندون‌ها و لیگامان‌ها نظیر معاینات بالینی، رادیوگرافی و MRI مطرح است که ارزیابی ساده‌تر، دقیق‌تر و ایمن‌تر با کمک اولتراسونوگرافی انجام می‌گیرد (Agut et al, 2009; Chavers et al, 2018; Ge et al, 2020; Rachel et al, 2004). شاخص‌های بررسی شده در ابتدا به صورت کیفی ارزیابی می‌شدند، بعداً با ظهور دستگاه‌های نسل جدیدتر که در آن‌ها کیفیت و وضوح تصویر بیش‌تر شد و حاوی نرم‌افزارهای اندازه‌گیری بودند امکان ارزیابی



**Figure 1: Transverse ultrasonography image of the hand showing the thickness of the tendons and ligaments. 1. Superficial digital flexor tendon 2. Deep digital flexor tendon 3. Inferior check ligament 4. Suspensory ligament**



**Figure 2: Longitudinal ultrasonography image of the hand showing the thickness of the tendons and ligaments. 1. Superficial digital flexor tendon 2. Deep digital flexor tendon 3. Inferior check ligament 4. Suspensory ligament**

### نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی و کف پای برحسب میلی‌متر در سطوح مختلف در نمای طولی و عرضی در Tables 1 و 2 خلاصه شده است. اختلاف معنی‌داری بین نتایج حاصل از مقادیر به دست آمده از اندازه‌های ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی چپ و راست اسپ‌های دره‌شوری مشاهده نشد. در مقایسه

بالینی کاملاً سالم بودند. حدفاصل بین مفصل کارپ و مفصل قلمی-بند انگشتی به ۴ سطح (۱، ۲، ۳ و ۴) در نمای عرضی و دو سطح (۱ و ۲) در نمای طولی تقسیم شدند. در اندام حرکتی خلفی حدفاصل بین مفصل تارس و مفصل قلمی-بند انگشتی همانند اندام حرکتی قدامی به نواحی و سطوح گفته شده تقسیم شدند. پس از تراشیدن ناحیه، سونوگرافی در حالت وزن‌گیری کامل در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی چپ و راست، با استفاده از یک پروب خطی با فرکانس ۱۲ مگاهرتز در حالت عمود بر بافت در مقطع عرضی و موازی با بافت در مقطع طولی انجام گرفت. همه ساختارهای تاندون و لیگامان به وسیله نماهای عرضی و طولی بررسی شدند که ترتیب آن‌ها ابتدا تاندون خم‌کننده سطحی بند انگشت، سپس تاندون خم‌کننده عمقی بند انگشت، لیگامان فرعی تاندون خم‌کننده عمقی، بدنه لیگامان معلقه و سپس شاخه‌های لیگامان معلقه، در نمای عرضی مقطع تاندون یا لیگامنت و تغییرات اکوژنیسیته ارزیابی شدند، اما در نمای طولی الگوی فیبر قابل ارزیابی است. از سطوح مختلف تصاویر عرضی و طولی به دست آمد. اندازه‌گیری ضخامت (اندازه‌گیری طول پشتی-کف پای) ساختارهای تاندونی و لیگامان‌ها برحسب میلی‌متر در هر سطح برای تاندون‌ها و لیگامان‌ها که شامل تاندون‌های سطحی و عمقی بند انگشت، لیگامان‌های کمکی و معلقه در نواحی و سطوح در نمای عرضی و طولی انجام گرفت، به منظور مقایسه، میانگین ضخامت تاندون یا لیگامنت در سطح ۱ و ۲ در مقطع عرضی با ضخامت آن‌ها در سطح ۱ مقطع طولی و نیز میانگین ضخامت سطوح ۳ و ۴ در مقطع عرضی با ضخامت آن‌ها در سطح ۲ مقطع طولی ارزیابی شدند، همچنین شکل، جهت و ارتباط ساختارهای نواحی ذکر شده ارزیابی شد. کلیه اندازه‌های به دست آمده از تصاویر سونوگرافی اندام‌های حرکتی چپ و راست با نرم-افزار SPSS و تست (Sample T test) از نظر آماری تجزیه و تحلیل شدند.

انگشت و لیگامان فرعی تاندون خم کننده عمقی بود. در اندام حرکتی خلفی نمای طولی در سطوح ۱ و ۲ بیشترین و کمترین ضخامت به ترتیب مربوط به رباط معلقه و لیگامان فرعی تاندون خم کننده عمقی بود. در نمای عرضی (سطوح ۱ و ۲) در اندام حرکتی خلفی بیشترین ضخامت مربوط به تاندون عمقی بند انگشت و لیگامان فرعی تاندون خم کننده عمقی بود.

تاندون‌ها و لیگامان‌ها کمترین و بیشترین ضخامت در نمای طولی سطح ۱ در اندام حرکتی قدامی به ترتیب مربوط به تاندون عمقی بند انگشت و لیگامان فرعی تاندون خم کننده عمقی بود. در نمای طولی سطح ۲ بیشترین ضخامت مربوط به تاندون خم کننده سطحی و کمترین آن مربوط به لیگامان فرعی تاندون خم کننده عمقی بود. در اندام حرکتی قدامی در نمای عرضی سطوح ۱ و ۲ بیشترین و کمترین ضخامت به ترتیب مربوط به تاندون عمقی بند

**Table 1: Ultrasonographic measurements (Mean ± S.D) of metacarpal tendons and ligaments dorsopalmar thickness in sound Dareh-shori horses**

| Parameter (mm)             | Longitudinal level 1 |         |         | Longitudinal level 2 |         |         | Transverse level 1 |         |         | Transverse level 2 |         |         |
|----------------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
|                            | Left                 | Right   | P value | Left                 | Right   | P value | Left               | Right   | P value | Left               | Right   | P value |
| Superficial flexor tendon  | 5.9±0.9              | 5.2±0.1 | 0.33    | 4.7±0.1              | 5.3±0.2 | 0.67    | 4.5±0.2            | 3.6±0.7 | 0.38    | 4.4±0.2            | 3.9±0.3 | 0.44    |
| Deep digital flexor tendon | 6.6±0.7              | 5.2±0.1 | 0.22    | 3.8±0.3              | 4.9±0.2 | 0.34    | 6.4±0.6            | 5.4±0.2 | 0.41    | 6±0.6              | 5.9±0.6 | 0.61    |
| Inferior check ligament    | 5.6±0.21             | 3.7±0.2 | 0.17    | 2.5±0.5              | 2.2±0.7 | 0.48    | 4.2±0.6            | 3.9±0.5 | 0.52    | 2.6±0.1            | 3±0.1   | 0.31    |
| Suspensory ligament        | 5.3±0.3              | 6.6±0.9 | 0.43    | 4±0.1                | 4±0.8   | 0.51    | 5.5±0.8            | 4.1±0.4 | 0.31    | 4.3±0.5            | 4.7±0.4 | 0.58    |

**Table 2: Ultrasonographic measurements (Mean ± S.D) of metatarsal tendons and ligaments dorsoplantar thickness in sound Dareh-shori horses**

| Parameter (mm)             | Longitudinal level 1 |         |         | Longitudinal level 2 |         |         | Transverse level 1 |         |         | Transverse level 2 |         |         |
|----------------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
|                            | Left                 | Right   | P value | Left                 | Right   | P value | Left               | Right   | P value | Left               | Right   | P value |
| Superficial flexor tendon  | 3.2±0.6              | 4.7±0.1 | 0.06    | 3.4±0.1              | 5.4±0.2 | 0.10    | 3±0.8              | 2.8±0.5 | 0.38    | 2.4±0.6            | 3±0.8   | 0.55    |
| Deep digital flexor tendon | 3.8±0.1              | 5.1±0.1 | 0.17    | 5.6±0.2              | 3.8±0.7 | 0.18    | 4.2±0.8            | 3.7±0.4 | 0.56    | 5.5±0.9            | 5.2±0.1 | 0.80    |
| Inferior check ligament    | 4.4±0.9              | 4±0.9   | 0.45    | 3±0.4                | 3.3±0.4 | 0.37    | 2.5±0.4            | 2.4±0.3 | 0.64    | 2.3±0.7            | 3.1±0.1 | 0.26    |
| Suspensory ligament        | 5.8±0.5              | 6.6±0.8 | 0.21    | 4.7±0.1              | 7.1±0.9 | 0.27    | 4.2±0.1            | 3±0.3   | 0.22    | 3.8±0.8            | 4.1±0.3 | 0.58    |

## بحث

مختلف روی تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی از مقادیر به دست آمده از پژوهش حاضر بیش‌تر بود. در پژوهش حاضر بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ثبت شده برای ضخامت تاندون خم‌کننده عمقی به ترتیب  $6/6 \pm 0/7$  و  $3/7 \pm 0/4$  میلی‌متر بود در حالی که در پژوهش‌های Celimli و همکاران این مقادیر  $8/5 \pm 0/2$  و  $6/9 \pm 0/2$  میلی‌متر گزارش شده است. اندازه‌های ضخامت سایر تاندون‌ها و لیگامان‌ها از مقادیر گزارش شده در این پژوهش بیش‌تر است، همچنین اندازه‌گیری‌های تاندون‌های خم‌کننده سطحی و عمقی بند انگشت در اسپ‌های ترابرد در انگلستان و آمریکا در پژوهش‌های Smith و همکاران در سال ۱۹۹۴ و Gillis و همکاران در سال ۱۹۹۵ از مقادیر به دست آمده از پژوهش حاضر بیش‌تر بود. در پژوهش حاضر مقادیر به دست آمده از اندازه‌های ضخامت تاندون خم‌کننده سطحی در سطوح مختلف با مقادیر گزارش شده از جانب Vosough و همکاران در اسپچه خزر هم‌خوانی داشت (Vosough et al, 2007). در مطالعه حاضر بیش‌ترین و کم‌ترین ضخامت گزارش شده برای تاندون خم‌کننده سطحی به ترتیب  $5/9 \pm 0/9$  و  $2/4 \pm 0/6$  میلی‌متر بود در حالی که در اسپچه خزر این مقادیر  $4/5 \pm 1/2$  و  $2/6 \pm 1/8$  میلی‌متر گزارش شده است (Vosough et al, 2007). ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه متاکارپ ۳۰ رأس اسپ کلمبیائی سالم در مطالعه Reyes و همکاران در سال ۲۰۲۰ با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی داشت. آن‌ها ضخامت تاندون خم‌کننده سطحی را  $4/7 \pm 0/7$  میلی‌متر گزارش کردند اندازه ضخامت این تاندون در مطالعه حاضر در مقطع عرضی  $4/5 \pm 0/2$  میلی‌متر بود (Reyes-Bossa et al, 2020). ضخامت لیگامان فرعی تاندون خم‌کننده عمقی در مطالعه حاضر  $4/2 \pm 0/6$  میلی‌متر بود که با اندازه گزارش شده در مطالعه Reyes و همکاران یعنی  $4/2 \pm 0/8$  میلی‌متر هم‌خوانی داشت. برخی تفاوت‌ها ممکن است به خاطر نژاد، سن، وزن، ارتفاع و دقت تجهیزات سونوگرافی باشد.

با کمک اولتراسونوگرافی می‌توان ارزیابی‌های کمی و کیفی از ساختارهای بافت نرم انجام داد (Agut et al, 2018; Ge et al, 2020; Spinella et al, 2018). پژوهش‌های مشابهی در سایر نژادهای اسپ از جمله استاندارد برد، اسپ بارکش و الاغ انجام گرفته است (Mohammad et al, 2008; Rantanen, 1982). بزرگ‌شدگی ضخامت تاندون یا لیگامان اغلب اولین یافته در موارد التهاب تحت کلینیکی بوده، افزایش بالای ۲۰ درصد از نظر بالینی بسیار مهم است (Oikawa and Kasashima, 2002). در پژوهش حاضر مقادیر اندازه‌های ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها در دو مقطع طولی و عرضی اندازه‌گیری شدند. در اندازه‌گیری نمای طولی اندام حرکتی قدامی، تاندون خم‌کننده عمقی و در اندام حرکتی خلفی رباط معلقه بیش‌ترین ضخامت را داشتند (Tables 1 & 2). در نمای عرضی در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی بیش‌ترین ضخامت مربوط به تاندون خم‌کننده عمقی بود. در مورد تاندون خم‌کننده سطحی در مقطع طولی، بیش‌ترین و کم‌ترین ضخامت به ترتیب در اندام حرکتی قدامی و خلفی سمت چپ در سطح ۱ مشاهده شد. بیش‌ترین ضخامت لیگامان فرعی تاندون عمقی بند انگشت در نمای طولی در اندام حرکتی قدامی سمت چپ در سطح ۱ و کم‌ترین ضخامت اندازه‌گیری شده در نمای عرضی اندام حرکتی خلفی سمت چپ در سطح ۲ مشاهده شد (Tables 1 & 2). در اندام‌های حرکتی قدامی چپ و راست تاندون خم‌کننده عمقی و در اندام‌های حرکتی خلفی رباط معلقه اکوژنسیته بیش‌تری نسبت به سایر تاندون‌ها و لیگامان‌ها داشت. رباط معلقه از نظر اکوژنسیته هتروژنیک بوده این یافته‌ها با پژوهش‌های سایر پژوهشگران از جمله Padalia و همکاران در سال ۲۰۱۵، Celimli و همکاران در سال ۲۰۰۴، Spinella و همکاران در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ و Reyes و همکاران در سال ۲۰۲۰ مطابقت دارد. مقادیر به دست آمده از پژوهش Celimli و همکاران در سال ۲۰۰۴ روی ۶۲ رأس اسپ عرب و ۱۵ رأس اسپ ترابرد در سنین

کلینسین‌ها و متخصصان دامپزشکی فراهم می‌کند و در تشخیص موارد پاتولوژیک بسیار تعیین کننده خواهد بود. اندازه‌گیری‌های به دست آمده از این پژوهش خصوصاً ضخامت تاندون‌ها و لیگامان‌ها با مقادیر به دست آمده از سایر نژادها متفاوت است، لذا این یافته‌ها می‌تواند به عنوان یک الگو در تشخیص و درمان مشکلات مربوط به تاندون‌ها و لیگامان‌های اندام‌های حرکتی در اسب‌های دره‌شوری کمک کند.

اندازه‌های کم‌تر تاندون‌ها و لیگامان‌ها در اسب‌های دره‌شوری در مقایسه با سایر نژادها علاوه بر سائز اسب (وزن و ارتفاع) فرم بدن نیز تعیین کننده است هرچه فرم بدن قوی‌تر باشد اندازه تاندون و لیگامان بزرگ‌تر خواهد بود (Celimli et al, 2004; Muylle et al, 2010; Padaliya et al, 2015; Spinella et al, 2018; Rantanen, 1982; Reef, 1998). این اندازه‌گیری‌ها الگوی مناسبی برای ارزیابی تاندون‌ها و لیگامان‌های ناحیه کف دستی را برای استفاده

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارکنان بخش تصویربرداری تشخیصی پلی‌کلینیک تخصصی دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون تشکر و قدردانی می‌گردد.

### تعارض منافع

بین نویسندگان مقاله هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

### منابع مالی

هزینه‌های مالی انجام این پژوهش از طرف نویسندگان مقاله تأمین شده است.

### منابع

- Agut, A., Martínez, M.L., Sánchez-Valverde, M.A., Soler, M., & Rodríguez, M.J. (2009). Ultrasonographic characteristics (cross-sectional area and relative echogenicity) of the digital flexor tendons and ligaments of the metacarpal region in Purebred Spanish horses. *Veterinary Journal*, 180(3), 377-83.
- Celimli, N., Seyrek-Intas, D., & Kaya, M. (2004). Morphometric measurements of flexor tendons and ligaments in Arabian horses by ultrasonographic examination and comparison with other breeds. *Equine Veterinary Education*, 16, 81-85.
- Chavers, J.C., Allen, A.K., Ahmed, W., Fuglsang-Damgaard, L.H., & Harrison, A.P. (2018). The Equine Hindlimb Proximal Suspensory Ligament: an Assessment of Health and Function by Means of Its Damping Harmonic Oscillator Properties, Measured Using an Acoustic Myography System: a New Modality Study. *Journal of Equine Veterinary Science*, 71, 21-26.
- Cuesta, I., Riber, P., Gata, M., Pinedo, M., Gata, J.A., & Castejon, F. (1995). Ultrasonographic measurement of palmar metacarpal tendon and ligament structures in the horse. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 36(2), 131-136.
- Dyson, S., Murray, R., & Pinilla, M.J. (2017). Proximal suspensory desmopathy in hindlimbs: a correlative clinical, ultrasonographic, gross post mortem and histological study. *Equine Veterinary Journal*, 49, 65-72.
- Ge, X.J., Zhang, L., Xiang, G., Hu, Y.C., & Lun, D.X. (2020). Cross-Sectional Area Measurement Techniques of Soft Tissue: A Literature Review. *Orthopaedic Surgery*, 12(6), 1547-1566.
- Genovese, R.L., Rantanen, N.W., Hauser, M.L., & Simpson, B.S. (1986). Diagnostic ultrasonography of equine limbs. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 2, 145.
- Gillis, C., Meagher, D.M., Cloninger, A., Locatelli, L., & Willits, N. (1995). Ultrasonographic cross-sectional area and mean echogenicity of the superficial and deep digital flexor tendons in 50 trained Thoroughbred racehorse. *American Journal of Veterinary Research*, 56, 1265-1269.

- Maoudifard, M. (2008). Principles of ultrasonography of tendons and ligaments in the horse (Persian). *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 2, 72-81.
- Marsiglia, M.F., Yamada, A.L.M., Pinheiro, M., Marcondes, G.M., Paretsis, N.F., & Silva, L.C.L.C. (2019). Radiographic and ultrasonographic imaging of a dystrophic mineralization on the oblique sesamoidean ligament in a jumping horse. Twenty months follow-up. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 56(4): e159455.
- Mitchell, R.D., DaSilva, D.D., Rosenbaum, C.F., Blikslager, A.T., & Edwards III, R.B. (2020). Ultrasound findings in tendons and ligaments of lame sport horses competing or training in South Florida venues during the winter seasons of 2007 through 2016. *Equine Veterinary Education*, 33(6), 306-309.
- Mohammad, M.B., Gohary, W.S., & El-Glil, A.I.A. (2008). Ultrasonographic Anatomy of the Fetlock in Draught Horses. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 3, 9-18.
- Muyllé, S., Vanderperren, K., Saunders, J., & Paul Simoens, P. (2010). Morphometric data on the accessory ligament of the deep digital flexor tendon in the equine hind limb. *The Veterinary Journal*, 184, 298-302.
- Nazem, M.N., & Sajjadian, S.M. (2015). Anatomic assessment of tendons and ligaments of palmar surface of metacarpus in Anatoly donkey and its comparison with horse. *Journal of Veterinary Research*, 70,4:419-424.
- Oikawa, M. A., & Kasashima, Y. (2002). The Japanese experience with tendinitis in racehorses. *Journal of Equine Science*, 13, 41-56.
- Padaliya, N.R., Ranpariya, J.J., Kumar, D., Javia, C.B., & Barvalia, D.R. (2015). Ultrasonographic assessment of the equine palmar tendons. *Veterinary World*, 8(2), 208-212.
- Rachel, C.M., Brideget, L.R., & Schramme, M.C. (2004). Quantitative evaluation of equine deep digital flexor tendon morphology using magnetic resonance imaging. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 45, 103-111.
- Rantanen, N.W. (1982). The use of diagnostic ultrasound in limb disorders of the horse: a preliminary report. *Journal of Equine Veterinary Science*, 12, 62.
- Reef, A.B. (1998). Musculoskeletal. In: *Equine Diagnostic Ultrasound*. 1st ed. W.B. Saunders, Philadelphia. p39-186.
- Reyes-Bossa B., Medina-Ríos, H., & Cardona-Álvarez, J.A. (2020). Evaluation of morphometric measures of tendons and metacarpal ligaments by ultrasonography in Colombian creole horses. *Revista MVZ Cordoba*, 25(2), 1-10.
- Smith, R.K.W., Jones, R., & Webbon, P.M. (1994). The cross-sectional areas of normal equine digital flexor tendons determined ultrasonographically. *Equine veterinary Journal*, 26, 460-465.
- Spinella, G., Britti, D., Loprete, G., Musella, V., Romagnoli, N., Vilar, J., & Valentini, S. (2016). Relative echogenicity of tendons and ligaments of the palmar-metacarpal region in foals from birth to 4 months of age: a longitudinal study. *PLoS ONE*, 21, 1-7.
- Spinella, G., Loprete, G., Castagnetti, C., Musella, V., Antonelli, C., Vilar, J.M., & Valenti, S. (2015). Evaluation of mean echogenicity of tendons and ligaments of the metacarpal region in neonatal foals: a preliminary study. *Research in Veterinary Science*, 101:11-14.
- Spinella, G., Valentini, S., Pitti, L., Carrillo, J.M., Rubio, M., Sopena, J., Santana, A., & Vilar, J.M. (2018). Ultrasonographic evaluation of cross-sectional area of tarsal ligaments in Standardbred Trotter Horses. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 915-919.
- Vali, R., & Amiripour, R. (2019). The effects of hoof trimming on radiographic measurements of hoof balance in hind feet of normal Dareh-shori horses. *Iranian Journal of Veterinary Clinical Sciences*, 13(2), 23-31.
- Van den Belt, A.J.M., Dik, K.J., & Barneveld, A. (1994). Ultrasonographic evaluation and long term followup on flexor tendonitis/desmitis in the metacarpal/metatarsal region in Dutch Warmblood horses and Standardbred racehorses. *Veterinary Quarterly*, 16, S70-S75.
- Vosough, D., Molaei, M.M., Masoudifard, M., Karamouzian, K., & Hosseninejat, F. (2007). Ultrasonography Description of Metatarsal Tendons and Ligaments of the Caspian Miniature Horse. *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 2 (5), 25-35.
- Whitcomb, M.B. (2004). Ultrasonographic evaluation of the metacarpus, metatarsus and pastern. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 3, 238-255.

Received: 30.12.2021

Accepted: 09.05.2022

# Comparative ultrasonographic measurements of metacarpal and metatarsal tendons and ligaments thickness in sound Dareh-shori horses

Roham Vali<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

Received: 30.12.2021

Accepted: 09.05.2022

## Abstract

Tendons and ligaments in palmar/plantar aspect of metacarpus/metatarsus are always exposed to injuries resulting from traumas and diseases of limbs. Ultrasonographic evaluation enables measuring the thickness of tendons and ligaments as an important indicator in the health assessment of soft tissues in the limbs of a horse. This study was conducted on 5 healthy Dareh-shori horses with a Mean age of  $11.2 \pm 3.5$  years and height of  $131.6 \pm 10.2$  cm. After clipping and washing, the area between accessory carpal bone and fetlock joint was divided into 6 zones and 2 levels in sagittal and 4 levels in transverse view. Ultrasonography was performed with a linear transducer 12 MHZ Frequency on both front limbs in full weight bearing. Measurements of tendons and ligaments such as Superficial digital flexor tendon, Deep digital flexor tendon, Inferior check ligament and Suspensory ligament were done both in sagittal (1 and 2) and transverse (1, 2, 3 and 4) view. Transverse ultrasonogram was made to get the thickness of tendons and ligaments. Echogenicity and fibrillary pattern of tendons and ligaments were assessed in longitudinal images. In the front and hind limbs, the lowest thickness was related to the inferior check ligament while the greatest thickness in the front limbs was related to the deep digital flexor tendon. Moreover, the greatest thickness in the hind limbs was related to the suspensory ligament. There were no significant differences between the results obtained from the thickness measurements of the tendons and ligaments in the left and right front and hind limbs of sound dareh- shori horses.

**Key words:** Ultrasonography, Tendons and Ligaments, Metacarp and Metatars, Dareh-Shori horses, Thickness

---

\* **Corresponding Author:** Roham Vali, Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran  
E-mail: Rohamvali@gmail.com



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).