



# مطالعه آناتومی و تصویر برداری تشدید مغناطیسی (MRI) تاندون ها و لیگامانهای ناحیه کف پای مفصل قلمی - بند انگشتی شتر مرغ (Struthio camelus)

حمید محی الدین<sup>۱\*</sup>، عباس وشکینی<sup>۲</sup>، حسن گیلانپور<sup>۳</sup>، شهرام اخلاقیپور<sup>۴</sup>، سارنگ سروری<sup>۵</sup>، آریا رضایی فر<sup>۶</sup>

۱- دانش آموخته دوره تخصصی گروه رادیولوژی، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران-ایران.

۲- گروه رادیولوژی، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران-ایران.

۳- گروه علوم پایه، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران-ایران.

۴- گروه رادیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه تهران، تهران-ایران.

۵- گروه رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران-ایران.

۶- دانش آموخته دکتری دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار- ایران

\* نویسنده مسئول: Hmohyeddin@yahoo.com

## Anatomic and magnetic resonance imaging of the plantar surface of metatarsophalangeal joint in ostrich. (Struthio camelus)

Mohyeddin, H.<sup>1\*</sup>, Veshkini, A.<sup>2</sup>, Gilanpour, H.<sup>3</sup>, Akhlaghpour, SH.<sup>4</sup>, Soururi, S.<sup>5</sup>, Rezaeefar, A.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Post Graduated of Veterinary Diagnostic imaging, Faculty of Specialized Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Sciences and Researches Branch, Tehran, Iran. <sup>2</sup> Department of Diagnostic imaging, Faculty of Specialized Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Sciences and Researches Branch, Tehran, Iran. <sup>3</sup> Department of Anatomy, Faculty of Specialized Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Sciences and Researches Branch, Tehran, Iran. <sup>4</sup> Department of Diagnostic Imaging, Faculty of Medicine, Medical Sciences of Tehran University, Tehran, Iran. <sup>5</sup> Department of Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran. <sup>6</sup> Graduated of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar branch, Garmsar, Iran.

### Abstract

Tendons and ligaments were studied by different methods such as diagnostic imaging in human, horse, dog and cat as well as in other animals. MRI is the best diagnostic imaging method for evaluating of soft tissue. This method can be informed us about intensity, duration prognosis and method of treatment of the disease. There is ability to diagnosis of the lesions which are not diagnosed by other diagnostic imaging methods. Therefore MRI is the gold standard method for evaluation of pathology of tendons and ligaments. Pathologic changes in tendons and ligaments were showed by changes in size, shape and intensity of the signal in MRI. This study was performed on ten legs (right and left) of ostrich (two male and three female) with the mean age of fourteen months. Transverse, saggital and coronal scanning of the plantar surface of metatarsophalangeal joint were performed by 0.5 tesla MRI units. Anatomical samples were taken by cutting the tendons and ligaments of the joint and taking photographs from transvers sections of them. All data were transferred to computer and thickness, cross-sectional areas and width were measured by Scion image software. MRI results were compared with anatomic results by T-student test statistically. Measuring the thickness, cross-sectional areas and width in the MR images were performed only in transverse plan. comparing the result of this study and other investigation about MRI were showed that MRI is the valuable method in detecting of normal anatomy and pathology of the tendon. *Vet. J. of Islamic Azad Univ., Garmsar Branch. 4, 1: 1-6, 2008.*

**Key words:** MRI, Anatomy, Metatarsophalangeal joint, Tendon, Ligament, Ostrich.

## چکیده

جهت مطالعه آناتومی و آسیب شناسی تاندون ها و لیگامان، روش های متعددی در انسان، اسب، سگ، گربه و دیگر حیوانات به کار گرفته شده است که از آن جمله می توان به روش های تصویر برداری اشاره نمود. MRI بهترین ابزار تشخیصی رایج در تصویر برداری ساختار های بافت نرم می باشد که نه تنها به روش های دیگر تصویر برداری نظیر اولتراسونوگرافی اجازه می دهد نواحی ضایعه دیده را به دقت تعیین کنند بلکه در رابطه با ماهیت ضایعه نیز به ما اطلاعات می دهد. همچنین با نشان دادن تغییراتی که همراه با مراحل مختلف بیماری و التیام می باشند شدت، زمان ضایعه و پیش آگهی درمان را برای ما مشخص می کند. MRI توانایی تشخیص جراحاتی را دارد که به وسیله سایر روش های تصویر برداری قابل تشخیص نیستند و به عنوان روش استاندارد طلایی در تشخیص موارد آسیب شناختی تاندون و لیگامان کاربرد دارد. در تصویر برداری به روش تشدید مغناطیسی تغییرات پاتولوژی یک در تاندون و لیگامان به صورت تغییر اندازه، شکل و یا شدت سیگنال ساختار مربوطه تعیین می شود.

در این مطالعه از تعداد ۵ جفت قلم پا متعلق به ۵ قطعه شتر مرغ استفاده گردید. از این پنج قطعه شتر مرغ ۳ قطعه ماده و ۲ قطعه نر بودند و میانگین سنی آنها ۱۷/۳۸ ± ماه بود. اسکن ناحیه قلمی - بند انگشتی با استفاده از دستگاه نیم تسلا فیلیپس در مقاطع عرضی، طولی و سهمی انجام پذیرفت. بعد از آن، هر نمونه در مقطع عرضی ناحیه مفصل قلمی - بند انگشتی به وسیله اسکالپل برش داده شده و تصویر برداری گردید. اندازه مساحت مقطع عرضی، ضخامت و پهنای هر یک از تاندون ها با نرم افزار Scion image تعیین و اندازه های به دست آمده به روش MRI و آناتومی با آزمون آماری T student مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت اندازه گیری ها تنها از مقاطع عرضی استفاده شد زیرا ضخامت، پهنای و مساحت مقطع عرضی فقط در این مقطع بطور همزمان قابل اندازه گیری می باشد اندازه مساحت مقطع عرضی به دست آمده از این دور روش تفاوت معنی داری را از لحاظ آماری با هم نشان نمی دهند. مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابه در این زمینه نشان می دهد که تصویر برداری به روش تشخیص مغناطیسی ابزار ارزشمندی در تعیین آناتومی نرمال تاندون ها آسیب شناسی آنها دارد. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، ۱۳۸۷، دوره ۴، شماره ۱، ۱-۶.

واژه های کلیدی: تصویر برداری تشدید مغناطیسی، کالبد شناسی، مفصل قلمی، بند انگشتی، تاندون، لیگامان، شتر مرغ.



## مقدمه

شترمرغ بزرگترین پرنده موجود روی کره زمین است که بر خلاف اجداد خود به دلیل عدم رشد پروبال توانایی پرواز را ندارد و پاهای قدرتمند این حیوان را قادر می‌کند تا با سرعتی معادل ۱۲-۱۷ m/s بدود و بیش از ۱۰ دقیقه این سرعت را حفظ نماید. شترمرغ پرنده‌ای است که دارای دو انگشت از چهار انگشت اصلی می‌باشد که در حقیقت همان انگشت‌های سوم و چهارم هستند این مشخصه باعث تمایز شترمرغ از سایر سینه پنهان می‌گردد چنانچه مثلاً رآ دارای سه انگشت می‌باشد. در اندام حرکتی لگنی شترمرغ ۳۶ ماهیچه قابل تشخیص می‌باشد و حجم توده ماهیچه‌ای مجموع هر دو اندام لگنی در شترمرغ (به صورت قرینه)  $2/1 \pm 33/7$  درصد (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) کل توده بدنی را تشکیل می‌دهد یعنی در یک شترمرغ ۱۰۵ کیلوگرمی حدود  $1/08 \pm 16/97$  درصد وزن بدن را ماهیچه‌های اندام لگنی تشکیل می‌دهند (۲۷). قسمت‌های مختلف اندام لگنی شترمرغ در مطالعات متعددی از لحاظ کالبد شناسی مورد مطالعه و شناسایی قرار گرفته است. بیشتر عضلات قسمت فوقانی اندام لگنی از لحاظ اندازه، تاندون قابل ملاحظه‌ای ندارند و اغلب تاندون‌های آن‌ها کوتاه و سبک هستند. ماهیچه‌های خم‌کننده انگشت دارای بلندترین تاندون‌ها در اندام لگنی شترمرغ می‌باشند که میانگین طول تاندون‌های آن‌ها حدود ۹۰۰ میلی‌متر است. این تاندون‌های بلند و باریک بوده و بیشتر آن‌ها در ناحیه کف پای استخوان تارسومتاتارسوس قرار دارند. در جدول ۱ تاندون‌های ناحیه مفصل قلمی بند انگشتی به ترتیب از ناحیه کف پای به پشت پای همراه با منشا، مبدأ و عملکرد آورده شده‌اند.

جهت مطالعه آناتومی و پاتولوژی تاندون‌ها و لیگامان، روش‌های متعددی در انسان، اسب، سگ، گربه و دیگر حیوانات به کار گرفته شده است که از آن جمله می‌توان به روش‌های تصویربرداری اشاره نمود. روش‌های تصویربرداری که جهت بررسی تاندون‌ها و لیگامان‌ها استفاده می‌شوند شامل رادیوگرافی، زیورادیوگرافی، مقطع‌نگاری حرارتی، اولتراسونوگرافی، مقطع‌نگاری کامپیوتری (سی‌تی‌اسکن) و تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی (ام‌آر‌آی) می‌باشند که هر یک مزایا و معایب خود را دارند برای مثال، رادیوگرافی، تنها اطلاعاتی را درباره وضعیت تاندون و لیگامان در نواحی اتصال و در مراحل مزمن بیماری و نه در مراحل حاد در اختیار قرار می‌دهد. زیرا رادیوگرافی در تصویربرداری

بافت‌های نرم تا حدی کمک‌کننده بود ولی فرد عامل را در معرض خطر مقادیر بالای تابش اشعه ایکس قرار می‌داد و برای معاینات روزمره نیز روشی چندان عملی نبود. مقطع‌نگاری حرارتی نیز اگرچه اطلاعات مفیدی را فراهم می‌کند ولی تفسیر نتایج در این روش دقیق نیست به خصوص زمانی که از محرک‌های موضعی استفاده شده باشد. اولتراسونوگرافی روشی غیرتهاجمی، ارزان و بی‌خطر و قابل دسترس در ارزیابی ساختارهای تاندونی و لیگامانی و هم‌در پیگیری روند التیام آن‌ها می‌باشد. همچنین مشخص شده که یافته‌های اولتراسونوگرافی و بافت‌شناسی در زمان التیام تاندون ارتباط نزدیکی با هم دارند. اما یکی از مشکلات تصاویر اولتراسونوگرافی تاثیر آرتیفکت‌های صوتی بر اندازه، شکل و اکوژنیسیته تاندون‌ها و لیگامان‌ها می‌باشد به علاوه تفسیر سونوگرافی نیاز به مهارت فرد عامل دارد تا زمانی که اشتباه تنوع بافتی را به عنوان نواحی ضایعه دیده تلقی نکند. سی‌تی‌اسکن روشی سریع و مفید برای تصویربرداری است ولی محدودیت آن به دلیل میزان بالای اشعه ایکس، عدم دسترسی، محدود بودن مقاطع تصویربرداری و کاهش جزئیات بافت نرم می‌باشد. MRI بهترین ابزار تشخیصی رایج در تصویربرداری بافت نرم نظیر بافت‌های ماهیچه‌ای، سیستم عصبی و ارگان‌های پارانشیمی می‌باشد که تعداد زیادی از عوارض غضروف‌های مفصلی، لیگامان‌ها، تاندون‌ها، مغز استخوان نظیر (شکستگی‌های غضروفی، شکستگی‌های ریز استخوانی، کنده شدن غضروف مفصلی، کندرومالاسی، مراحل اولیه تومورهای استخوانی، اوسکولار نکروزیس و...) به راحتی می‌تواند توسط این روش می‌تواند تشخیص داده شوند. (۱) این روش نه تنها به روش‌های دیگر تصویربرداری نظیر اولتراسونوگرافی اجازه می‌دهد نواحی ضایعه دیده را به دقت تعیین کنند بلکه در رابطه با ماهیت ضایعه نیز به ما اطلاعات می‌دهد. همچنین با نشان دادن تغییراتی که همراه با مراحل مختلف بیماری و التیام می‌باشند شدت، زمان ضایعه و پیش‌آگهی درمان را برای ما مشخص می‌کند.

MRI توانایی تشخیص جراحاتی را دارد که به وسیله سایر روش‌های تصویربرداری قابل تشخیص نیستند و به عنوان روش استاندارد طلایی در تشخیص موارد آسیب شناختی تاندون و لیگامان کاربرد دارد. در تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی تغییرات پاتولوژیک در تاندون و لیگامان به صورت تغییر اندازه، شکل و یا شدت سیگنال ساختار مربوطه تعیین می‌شود. تاندون نرمال به علت دانسیته پایین ویا حرکات کم پروتون‌ها داخل این



جدول شماره ۱- مشا، مقصد و عملکرد عضلات تاندون دهنده به مفصل قلمی - بند انگشتی در شتر مرغ.

عضله	اسم لاتین	مخفف	منشا	مقصد	عملکرد
عضله سوراخ شده - خم کننده انگشت سوم	M.Flexor perforans et perforatus Digiti III	FPetPIII	قسمت فوقانی تیپوتار سوس، سطح داخلی تاندون FTE، تاندون منشا FPDIII	مفصل بین انگشتی میانی انگشت سوم	خم کننده انگشت سوم، بار کننده مفصل مچ
عضله سوراخ کننده - خم کننده انگشت سوم	M. Flexor Perforatus Digiti III	FPDIII	کنندیل جانبی ران، لیگامان محافظ جانبی قسمت فوقانی عقب تیپوتار سوس	اولین بند انگشت، مفصل بین انگشتی فوقانی انگشت سوم	خم کننده انگشت سوم، باز کننده مفصل مچ
عضله سوراخ کننده - خم کننده انگشت چهارم	M.Flexor Perforatus Digiti IV	FPDIV	تاندون منشا سر جانی FPDIII	اولین بند و مفصل بین انگشتی فوقانی و میانی انگشت چهارم	خم کننده انگشت چهارم، بار کننده مچ
عضله خم کننده بلند انگشت	M.Flexor Digitirium Longus	FDL	قسمت فوقانی عقب تیپوتار سوس	چهارمین بند انگشت سوم و پنجمین بند انگشت چهارم	خم کننده انگشت ۳ و ۴ و بار کننده مفصل مچ



تصویر شماره: دستگاه MRI نیم تسلا فیلیپس مدل Gyroscan متعلق به انستیتو پرنوپزشکی نوین.

### مواد و روش کار

در این مطالعه از تعداد ۵ جفت قلم پامتعلق به ۵ قطعه شتر مرغ که از کشتارگاه‌های میثم و بهین گوشت تهیه گردیده بودند استفاده گردید. از این پنج قطعه شتر مرغ ۳ قطعه ماده و ۲ قطعه نر بودند و هر پنج شتر مرغ در سن کشتار بوده و میانگین سنی آن‌ها ۱۴ ماه بود. معاینه ظاهری قبل از کشتار نشان دهنده هیچ‌گونه ناهنجاری اعم از مادرزادی، متابولیک یا تروماتیک در اندام هیچ یک از شتر مرغ‌ها نبود.

تجهیزات مورد استفاده در این تحقیق شامل دستگاه MRI مدل PHILIPS Gyroscan نیم تسلا متعلق به انستیتو پرنوپزشکی نوین (تصویر ۱)، کوئل سینترژیک، برنامه نرم افزار

بافت، دارای شدت سیگنال بسیار ضعیفی بوده و در تصاویر به رنگ سیاه دیده می‌شود. بافت پیوندی اطراف تاندون به دلیل به هم پیوستن باندهای کلاژنی متراکم به رنگ خاکستری روشن دیده می‌شود. لیگامان‌ها بسته به نوع لیگامان، توالی استفاده شده، و دانسیته باندهای کلاژنی درون لیگامان، نسبت به تاندون‌ها تنوع بیشتری در ظاهر نشان می‌دهند و معمولاً دارای سیگنالی پایین و یکنواخت می‌باشند گرچه یک سیگنال نسبتاً غیر یکنواخت هم می‌تواند برای بعضی از ساختارهای لیگامانی طبیعی باشد. نژاد و ورزشکار بودن هم می‌تواند روی شکل ظاهری لیگامان‌ها در تصاویر MRI اثر بگذارد. در نژادهای بزرگتر به علت اندازه حیوان و فشار مزمنی که همراه با وضعیت حیوان به لیگامان‌ها و تاندون‌های آنها می‌آید مقاطع عرضی آنها بزرگتر می‌باشند. برای تشخیص دقیق تغییرات در ساختارهای تاندونی و لیگامانی، تهیه نگاره از اندام مخالف ضروری می‌باشد. در گونه‌های مختلف حیوانات نظیر اسب و سگ، جزئیات ساختاری و ابعادی عضلات و تاندون‌ها به طور کامل شرح داده شده‌اند، همچنین ساختارهای عضلانی و تاندونی در این حیوانات از ابعاد مختلف آناتومی و تصویر برداری مورد بررسی قرار گرفته است. اما در رابطه با ساختار و عملکرد ماهیچه‌ها در گونه‌های پرندگان اطلاعات کمی وجود دارد. این مطالعه برای اولین بار به شناسایی ساختارهای تاندونی در مفصل قلمی - بند انگشتی شتر مرغ به دوروش تصویر برداری تشدید مغناطیسی و آناتومی می‌پردازد.



شترمرغ از لحاظ شکل و شدت سیگنال، بررسی اندازه مساحت مقطع عرضی، ضخامت و پهنای هر یک از تاندون‌ها و در نهایت مقایسه آماری اندازه‌های بدست آمده از لحاظ MRI و آناتومی با یکدیگر می‌باشد.

**تاندون FPetPIII در سطح G:** سطح مقطع عرضی تاندون FPetPIII در این ناحیه، مثلی شکل بوده و راس آن به سمت میانی می‌باشد (تصویر ۲)

**تاندون FPDIII در سطح G:** تاندون FPDIII در این ناحیه سطح مقطع عرضی به شکل اشک داشته و به ناحیه کف پای منتقل شده و در جهت جانبی - میانی طوری قرار می‌گیرد که راس آن به سمت پشتی و جانبی باشد. (تصویر ۲)

**تاندون FPDIV در سطح G:** در سمت جانبی در قسمت کف پای تاندون FPDIV با سطح مقطع عرضی گرد مشاهده می‌شود و در زیر آن یک تاندون کوچک دیگر با سطح مقطع عرضی گرد، منشعب شده از FDL مشاهده می‌گردد. (تصویر ۲)

**تاندون FDL در سطح G:** در اینجا دارای سطح مقطع عرضی گرد می‌باشد. (تصویر ۲)

شدت سیگنال تاندون‌ها در این ناحیه مشابه نواحی قبلی بوده و به صورت هیپوسیگنال دیده می‌شوند. اما سیگنال بافت پیوندی اطراف تاندون افزایش یافته تر بوده که این امر باعث مجزا شدن تاندون‌ها در مقاطع ذکر شده می‌گردد. همین طور سیگنال ناحیه بالشتک غضروفی کف پای نسبت به تاندون‌ها بیشتر بوده و به رنگ خاکستری دیده می‌شوند. نواحی استخوانی در این مقاطع هیپرسیگنال دیده می‌شوند و به رنگ سفید می‌باشند.

اندازه مساحت مقطع عرضی تاندون‌های ناحیه مفصل قلم پای - بند انگشتی شترمرغ در سطح G در جدول شماره ۲ آورده شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

آناتومی ساختار ماهیچه‌ای اندام لگنی شترمرغ تا کنون توسط محققین زیادی مورد بررسی قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به Haughton و Mc Alister در سال ۱۸۶۵، Garrod و Darwin در سال ۱۸۷۲، Gadow در سال ۱۸۸۰، Mellet و همکاران در سال‌های ۱۹۸۵ و ۱۹۹۴، Pavaux و Lignereux در سال ۱۹۹۵، Liswaniso در سال ۱۹۹۶ و Bezuidenhout در سال ۱۹۹۹ اشاره نمود. Gangl و همکاران در سال ۲۰۰۳ ساختار آناتومیکی اندام لگنی شترمرغ را مورد بررسی قرار داده منشأ و مبدا عضلات اندام

جدول ۲- مساحت مقطع عرضی، ضخامت و پهنای تاندون‌های ناحیه کف پای مفصل قلمی بند انگشتی در شترمرغ.

نام تاندون	روش اندازه‌گیری	مساحت مقطع عرضی (میلی متر مربع)	انحراف معیار	ضخامت (میلی متر)	پهنای (میلی متر)
FPetPIII	آناتومی	۴۱/۶۹	۱/۵۲	۶/۰۹	۱۰/۶۷
	MRI	۳۸/۴۸	۰/۳۲	۵/۴۱	۹/۵۶
FPDIII	آناتومی	۸۷/۵۱	۱/۳۷	۶/۰۵	۱۷/۵۳
	MRI	۸۷/۱۲	۱/۶۰	۶/۲۲	۱۸/۰۷
FPDIV	آناتومی	۳۱/۰۱	۱/۴۶	۶/۸۶	۷/۲۳
	MRI	۱۷/۵۱	۰/۳۶	۵/۳۱	۶/۵۸
FDL	آناتومی	۷۷/۳۹	۱/۷۸	۸/۰۴	۱۵/۳۳
	MRI	۶۷/۲۲	۰/۴۱	۷/۶۹	۱۴/۶۱

IQ-LITE viewer و کولیس می‌باشد.

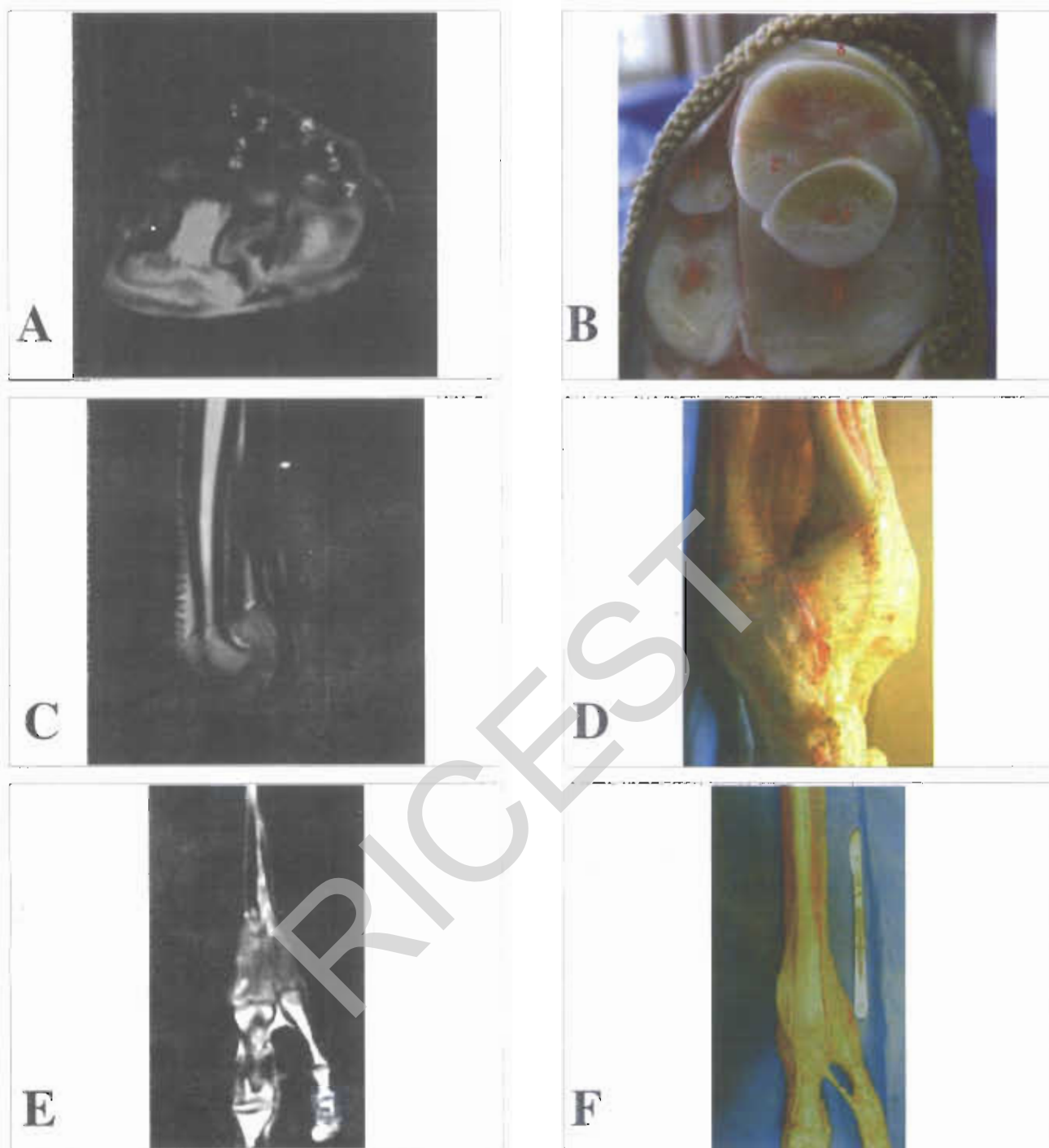
**نحوه انجام کار:** نمونه‌ها بعد از سستن به سردخانه -۲۰ درجه منتقل شدند. پس از مدت ۴۸ ساعت نمونه‌ها از سردخانه خارج شده و در محیط باز به مدت ۸-۱۰ ساعت قرار گرفته تا از حالت انجماد خارج شوند. پس از آن نمونه‌ها به مرکز MRI انتقال یافته و بر روی کویل سینرژیک به صورت کف پای - پشت پای حالت گمازی شده و با استفاده از نوار چسب و کیسه‌های شنی در موقعیت خود ثابت گردیدند. اسکن ناحیه قلمی - بند انگشتی با استفاده از دستگاه ۰/۵ تسلا فیلیپس مدل Gyroscan انجام پذیرفت. روش اسکن به این طریق بود که در ابتدا پس از تهیه تصاویر Survey، در زمان آسایش T1 هرنگاره با فاصله ۳ میلیمتر با زمان بازتابش ۱۵ و زمان تکرار ۵۰۰ ثانیه در مقاطع عرضی، طولی و سهمی تهیه می‌گردید. بعد از این مرحله نمونه‌ها به بخش آناتومی منتقل شده و ناحیه مفصل قلمی - بند انگشتی هر نمونه در مقطع عرضی به وسیله اسکالپل برش داده شده و تصویربرداری می‌شد. تصویر تاندون‌های تهیه شده پس از انتقال به رایانه با استفاده از نرم افزار Scion Image مورد اندازه‌گیری قرار می‌گرفت و اندازه مساحت مقطع عرضی، ضخامت و پهنای هر یک از تاندون‌ها در جدولی که به همین منظور طراحی گردیده بود ثبت می‌شد. سپس اندازه‌های بدست آمده، با اندازه‌های گرفته شده در روش MRI به روش T student مورد مقایسه آماری قرار گرفته و نتایج در جدولی دیگر ثبت گردید.

### نتایج

نتایج این تحقیق شامل سه بخش توصیف MRI و آناتومی تاندون‌های ناحیه کف پای مفصل قلمی - بند انگشتی







تصویر ۲: نمای عرضی (A)، طولی (C) و سهمی (E) در پروتکل T1 (سمت چپ تصویر) و مقاطع آناتومی عرضی (B)، طولی (D) و سهمی (F) (سمت راست تصویر).  
 (۱) FPDIII، (۲) FPDIII، (۳) FDL، (۴) FPDIV، (۵) شاخه فمیور FDL، (۶) لیگامان کف پای حلقوی انگشت سوم، (۷) لیگامان کف پای حلقوی انگشت چهارم.

انجام پذیرفته بود، ساختار ماهیچه‌ای اندام لگنی در شترمرغ از لحاظ عملکردی و کمی مورد ارزیابی قرار گرفته است. توده عضلانی اندام لگنی شترمرغ به نسبت توده عضلانی کل بدن بسیار وسیع بوده و  $23/7 \pm 2/1$  درصد کل توده عضلانی بدن را شامل می‌شود. این میزان به نسبت اندام لگنی انسان که

لگنی را با دقت بالایی تعیین نمودند. همچنین Smith و همکاران در سال ۲۰۰۶ ساختار ماهیچه‌ای و آناتومی عملکردی اندام لگنی را مورد مطالعه قرار دادند لیکن، در هیچ یک از بررسی‌های انجام شده گزارشی مبنی بر مطالعه تصویر برداری اندام حرکتی مشاهده نشده است. در مطالعه‌ای توسط Smith و همکاران در سال ۲۰۰۶



## قدردانی و تشکر

بدینوسیله بر خود لازم می دانیم تا از موسسه پرتو درمانی نوین، جناب آقای مهندس شهبان، سرکار خانم مهندس کمالیان سرکار خانم مهندس مداحیان قدردانی و تشکر به عمل آوریم.

## References

1. Hevesi, A., Stanek, CH., garamvolgyi, R., Petrasi, Zs., Bogner, P. and Repa, I. (2004) Comparison of the navicular region of newborn foals and adult horses by Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, **51**:143-149.
2. Smith, N.C., Wilson, A.M., Jaspers, K.J., Payne, R.C. (2006) Muscle architecture and functional anatomy of the pelvic limb of the ostrich (*Struthio camelus*). *Journal of Anatomy*, **209**: 765-779.
3. Lin, K.A., Templer, S.A., Paul-Murphy, J.R., O'Brien, R.T., Hartup, B.K., Langenberg, J.A. (2003) Ultrasonographic imaging of the Sand hill crane (*Grus Canadensis*) intertarsal joint. *Journal of Zoo and Wild Life Medicine*, **34**:144-152.
4. Kardon, G. (1998) Muscle and tendon morphogenesis in the avian hind limb. *Development*, **125**: 4019-4032.
5. Gangl, D., Weissengruber, G.E., Egerbacher, E., Forstenpointner, G. (2004) Anatomical description of the muscle of the pelvic limb in the ostrich (*Struthio camelus*). *Anatomy, Histology, Embriology*, **33**:100-114.
6. Bezuidenhout, A.J. (1999) *The ostrich: Biology, Production and Health*. CAB International, 14-46.

ماهیهیچه های اندام لگنی تنها ۱۷ تا ۲۰ درصد کل توده ماهیهیچه ای بدن را تشکیل می دهند بزرگتر بوده و در کل سیستم عضلانی اسکلتی بدن و به دلیل حجم بالای توده عضلانی ساختار عضلانی پاهای دویدن با سرعت بالا به نسبت انسان سازگار تر شده است. هنگامی که نسبت توده عضلانی اندام لگنی را با کل عضلات حرکتی بدن محاسبه می گردد، مشاهده می گردد که این نسبت به آنچه که در مورد چهار پایان ورزشی نظیر اسب محاسبه می شود نزدیک تر است مطالعات زیادی در رابطه با MRI بافت نرم اندام حرکتی در اسب و تعداد دیگری از پستانداران انجام پذیرفته است لیکن به دلیل حجم کم تاندون ها، استخوانی شدن تاندون ها در پرندگان و نازک بودن اندام لگنی آن ها این ناحیه تا کنون در پرندگانی که دارای اندام حرکتی بلند هستند به روش MRI بررسی نشده است در حالی که ناهنجاری های اندام لگنی، به خصوص در پرندگانی که دارای اندام لگنی بلند هستند باعث کاهش شانس بقا در آن ها می شود (۲۱) در مطالعه حاضر، ساختار تاندونی ناحیه مفصل قلم پایی - بند انگشتی شتر مرغ از محدوده مفصل مچی تا مفصل قلمی - بند انگشتی به دو روش تصویر برداری تشدید مغناطیسی و کالبد شناسی مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته است.

در این سطح نسبت به سطوح بالاتر تغییرات اساسی مشاهده می گردد که از آن جمله، وجود لیگامان کف پایی در ناحیه مفصل قلمی - بند انگشتی می باشد. در مقطع طولی تاندون های ذکر شده به تفکیک قابل مشاهده می باشند ولی پهنا و مساحت مقطع عرضی قابل اندازه گیری نیست. در مقطع سهمی لیگامان های عرضی از دو مقطع دیگر بهتر دیده می شوند ولی ضخامت و مساحت مقطع عرضی را نمی توان اندازه گیری کرد. لیکن جهت اندازه گیری تنها از مقطع عرضی استفاده شد زیرا ضخامت، پهنا و مساحت مقطع عرضی تنها در این مقطع بطور همزمان قابل اندازه گیری می باشد. در (جدول ۲) مساحت مقطع عرضی، ضخامت و پهنای تاندون های موجود در ناحیه مفصل قلمی بند انگشتی به روش MRI و آناتومی ذکر شده که همانطور که دیده می شود اندازه مساحت مقطع عرضی به دست آمده از این دو روش تفاوت معنی داری را از لحاظ آماری با هم نشان نمی دهند. مقایسه نتایج این تحقیق با تحقیقات مشابه در این زمینه نشان می دهد که تصویر برداری به روش تشخیص مغناطیسی ابزار ارزشمندی در تعیین آناتومی نرمال تاندون ها آسیب شناسی آن ها دارد.

