

ARAŞTIRMA MAKALESİ

RESEARCH ARTICLE

Atların Ön Bacak Fleksor Tendolarında Akut Peritendinitislerin Termografik, Ultrasonografik ve Radyografik Tanısı ▶

Ünal YAVUZ,¹ İbrahim DEMİRKAN,^{1*} Musa KORKMAZ¹

Kocatepe Vet J (2010) 3 (1): 31-40

Anahtar Kelimeler

Afyonkarahisar
Ayak
Hastalık
Prevalans
Sığır

Key Words

Afyonkarahisar
Disease
Foot
Prevalance
Cattle

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Cerrahi Abnabilim Dalı
Afyonkarahisar
TÜRKİYE

*Corresponding author

Email: demirkan@aku.edu
Tel: 0272 228 13 12
Fax: 0272 228 13 49

▶ Aynı İsimli Yüksek Lisans
Tezinden Özetlenmiştir (Afyon
Kocatepe Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Enstitüsü-2007-034)

Ö Z E T

Bu çalışmada, çeşitli ırklara ait beygir ve kısırakların ağır egzersiz öncesi ve sonrası peritendo'da meydana gelen akut yangının termografik, ultrasonografik ve radyografik yöntemlerle karşılaştırmalı erken tanısı ve devam eden iyileşme sürecindeki değerlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ön ekstremitelerin, fleksor tendolarından musculus flexor digitorum superficialis (MFDS) ve musculus flexor digitorum profundus (MFDP) tendolarının termografi cihazıyla ağır egzersiz öncesi, egzersizden 20 dk, 35 dk, 50 dk, 80 dk, 7. gün ve 14. gün sonraki görüntüleri alındı. Termografi ölçümlerinde, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrasında incelenen her bölgedeki sıcaklık ortalamaları arasında anlamlı farklar gözlenmiştir ($p < 0.05$). Ultrasonografik muayene ve ölçümlerde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası termografiyi takiben 90 dk, 7. gün ve 14. günlerde tendoların mesafe, kalınlık, çevre ve alan değerleri ölçülmüştür. Ultrasonografi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir ($p > 0.05$). Elde edilen verilerde termografi cihazının üstün özelliklere sahip olduğu, küçük sıcaklık değişimlerini tespit etmede bile çok duyarlı olduğu belirlenmiştir. Diğer ultrasonografi gibi tanı yöntemlerine alternatif olmak yerine beraber kullanıldığında tanıya yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

•••

Thermographic, Ultrasonographic and Radiological Diagnosis of Acute Tendovaginitis in Front Legs of Horses

S U M M A R Y

The aim of this study was to investigate the comparisons of early diagnosis and healing process of acute inflammation in peritendon by thermographic, ultrasonographic and radiographic techniques in various breeds of stallion and mares. For this purpose, front limb of flexor tendons, musculus flexor digitorum superficialis (MFDS) ve musculus flexor digitorum profundus (MFDP) were recorded by an thermography device before and 20-, 35-, 50- 80 mins, 7th day and 14th days after egzersize. There were statistically significant differences in thermographic values between before egzersize and after egzersize ($p < 0.05$). In ultrasonographic examination and measurement before enduring egzersize and 1.5 hour after thermographic examination, at 7th and 14th days distance, length, border and area of tehnodes were obtained. No statistically significant difference was observed in ultrasonographic values. ($p > 0.05$). Data obtained here showed that thermography has superior features, and very sensitive to detect minute temperature changes. Not alone but used in combination with other diagnostic techniques like ultrasonography, it will support the diagnosis.

GİRİŞ

Atlar ortopedik hastalıklar yönünden çok hassas hayvanlardır. Gerek sportif amaçlı kullanılan gerekse yarış amaçlı kullanılan atlarda birçok şirürjikal lezyonlar meydana gelmektedir. Bu şirürjikal lezyonlardan biriside tendolarda meydana gelen yangılardır.¹ Peritendinitis, tendo kılıfının sinoviyal membranının yangısı olarak tanımlanır ve hızlı bir şekilde tendo kılıfı içinde sinoviya birikimi ile karakterizedir. Akut yangı belirtilerinin varlığı (şişlik, ağrı, ısı artışı gibi) tanıda yardımcı olur. Bazı septik peritendinitislerde önemli oranda sinoviyal sıvı birikimi, ısı, ağrı, şişkinlik, şiddetli topallık ve suppuratif sinoviyal sıvı ile karakterizedir. Şiddetli topallıkla birlikte tendo kılıfında sıvı birikmesi, ısı, ağrı ve şişliğin olmasıyla kolaylıkla tanı konur. Kesin tanıda sinoviyal sıvı analizi yapılır.² Yangı belirtileri, ağrı veya topallık olmadan tendo kılıfını içerisinde olağandan fazla miktarlarda sinoviyal sıvı birikebilir ve bazı durumlarda taylor bu şekilde (idiopatik peritendinitis) doğabilir.^{3,4} Peritendinitis ve tendinitisleri (tendo yangısı) teşhis edebilmek için ultrasonografi kullanılır. Bunun yanında kontrast artrografi ve tenoskopide yapılabilir.⁵ Termografi metodu ise daha çok tümörlerin erken tanısı, yumuşak doku hastalıkları ve damar lezyonlarının belirlenmesinin yanısıra topallıkların, horner sendromunun, stres kırıklarının, osteoartritlerin, süperfisyal fleksör tendinitisin ve naviküler hastalığın tanısında radyografi, ultrasonografi ve sintigrafi ile birlikte tanıya yardım amacıyla kullanılmaktadır Bu hastalıkların tanısında termografinin; radyografi, ultrasonografi ve sintigrafi ile beraber kullanılması durumunda daha yüksek başarı oranı elde edildiği belirtilmektedir.² Termografi, deriden yayılan sıcaklığın (ısı dalgalarının) ölçülerek patolojik değişikliklerin değerlendirildiği bir görüntüleme yöntemidir⁷⁻¹⁰ ve termografi cihazları vücuttaki 0,1 derecelik ısı farkını dahi algılayabilir.¹¹⁻¹³ Bu nedenle termografi, sadece yangının tanısında değil iyileşmenin devamını izlemek gibi muhtelif klinik sendromların değerlendirilmesinde de kullanılır.^{8,11,14,15} Atlarda ekstremiteletin direkt radyografisi çoğunlukla sadece sert dokular (kemik ve kısmen kırıldak) hakkında bilgiler verir. Yumuşak doku lezyonları, bölgede aşırı şişkinlik, yer değiştirme, gaz kitle birikimi, mineralizasyon şekillenmedikçe direkt radyografi ile tanınamazlar.^{16,17} Yangı, ruptur, doğmasal anormaliteler, tendoda kılma veya uzama, avulsiyon, mineralizasyon gibi durumların saptanması şirürjikal girişimin başarılı olması açısından büyük önem taşımaktadır.¹⁸ Bu nedenle bu çalışmada atların ön bacak fleksör tendolarında görülen ve önemli klinik sorunlara neden olan akut peritendinitislerin termografik, ultrasonografik ve radyografik tanı yöntemleri ile karşılaştırmalı olarak araştırılması ve teş-

histe beraber kullanılmalarının önemini tespit etmek amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmanın gereğini Jandarma At Köpek Eğitim Merkez (JAKEM) Komutanlığı, Nevşehir'de konuşlanan toplam 16 at oluşturmuştur. Bu atlardan 12 tanesi yarım kan İngiliz, 2 tanesi saf kan İngiliz, 1 tanesi saf kan Arap ve 1 tanesi Belçika ırklarına aitti.

Termografik incelemeler için FLIR marka ThermaCAM E45 model (160X120 piksel, 0.10 derece yüksek termal hassasiyet, -20 derece ile +250 derece sıcaklık ölçüm aralığı, otomatik sıcak nokta tespiti, JPEG formatlı infrared resim kaydı, 700 g ağırlık, lazer ışını ile işaretleme ve yazılım özelliklerine sahip (48) cihaz; ultrasonografik incelemeler için PIE Medikal (Falco Vet 100) marka, 6-8 MHz frekansa sahip linear problu, taşınabilir ultrason ünitesi; radyografik incelemeler için SMAM marka Mobildrive ar30 model 300 mA gücünde, 195 kg ağırlığında seyyar röntgen cihazı kullanıldı. Filmler MEDIPHOT marka 902S modeli otomatik dijital röntgen banyo cihazında hazırlandı.

Bu çalışmada, atlara durmaksızın 4 saat süreyle yorucu ve ağır egzersiz yaptırıldı. Bu egzersizler sırasında atlara ani durma, ani dönme, engel atlama, engeli ve bozuk arazide binici üzerinde olmak kaydıyla tendoları zorlayıcı, üzerine aşırı yük bindirici hareketler yaptırıldı.

Egzersiz takiben hayvanlar hemen incelemeye alındı. Çalışma boyunca hayvanlara hiçbir sedatif ve anestezi ilaç verilmedi. Gerek duyulduğu durumlarda bir yardımcı tarafından tespiti sağlandı. Vücut ağırlığının 4 bacağına normal olarak dağılması için atların hareket etmemesine dikkat edildi. Çalışma süresince atlara hiçbir ilaç uygulanmadı. Sadece ön ekstremite, fleksör tendolardan MFDS ve MFDP çalışmanın konusunu teşkil etti.

Termografik inceleme için, atlar hava sirkülasyonunun olmadığı, güneş ışığının ulaşmadığı, kapalı ve loş bir odaya alınıp, çevre ısısına alışması için en az 20 dk bekletildi.¹⁰ Oda ısısının 300 altında olması sağlandı. İncelenen bölgede, yayılan ısıda herhangi bir anormal durum olmaması için ortamda tek tip hava akımına özen gösterildi. Termografi cihazı hayvandan 60-80 cm mesafede olacak şekilde yerleştirildi. 8,00 - 30,00 referans aralığında (Emilebilirlik:0,99 Yansıyan Sıcaklık:20,00, Atmosferik Sıcaklık:20,00 Relatif Nem:% 30,0) görüntüler alındı. Görüntüler egzersizden önce, egzersizden hemen sonra (20 dk çevre ısısına adaptasyonu takiben), 35., 50. ve 80. dk, 7.gün ve 14. günlerde alındı. Veriler bilgisayar ortamında kayıt edilerek incelendi.

Ultrasonografik inceleme için, atlar tespit edilip postmetacarpal bölge os carpi accessorium'dan proksimal susam kemiğine kadar jilet ile tıraş edildi. Tıraştan sonra bölge ıslak bir sünger ile silinip kıllar uzaklaştırıldı. Bölgenin nemlenmesini takiben ultrason jeli (Lomex marka EKG ultrason jeli) sürüldü. Jelin kıvamına özen gösterildi. Ara yastık olarak ılık veya soğuk su dolu balon kullanıldı. Prob ara yastık yüzeyleri ile ara yastık deri yüzeylerine jel sürüldü ve yüzey aralarında hava kabarcığı kalmamasına dikkat edildi. Tendolar yukarıdan aşağıya doğru incelendi. Aynı bölge 4-5 kez incelenerek en iyi görüntü alınacağına kadar tarama yapıldı.

Radyografik inceleme için, atın ayağı yerdeyken metacarpusun direkt radyografisi 30x40 ebadındaki filme çekildi. Cihaz 65 kV ve 15 mA dozuna ayarlanarak her iki ön bacağın lateromedial yönlü görüntüsü alındı. Otomatik banyo makinasında filmler banyo edilerek incelendi.

İstatistiksel Analizler

Grupların ortalama değerleri arasındaki farklılığın önemliliği için tesadüfi bloklar deneme düzenine göre varyans analizi (ANOVA), farkların hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını saptamak için Duncan testi yapılmıştır (19). Egzersizden önce ve egzersizden sonra atların yaş, cinsiyet, ırk ve ağırlık değişkenleri ile termografi ve ultrason verileri arasında herhangi bir bağımlılık olup olmadığını tespit etmek için Ki-Kare Bağımsızlık Testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler SPSS 13.0 paket programı vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Klinik muayenelerde birinci ve ikinci bölge civarında hafif bir hassasiyet olduğu tespit edildi. Bölgede dikkate değer oranda bir şişlik yoktu. Yangı belirtileri kayda değer değildi. Termografik sonuçlar ultrasonografik sonuçlarla karşılaştırıldığında termografik ölçümler daha güvenli sonuçlar verdi. Yoğun egzersizden önce ve sonra termografik verilerin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Egzersiz öncesi ve sonrası ultrason görüntüleri arasında yapılan istatistik herhangi bir anlamlı sonuç vermedi ($p>0.05$). Yani normal tendo görüntüsü ile akut dönem peritendinitis arasında bir fark yoktu. Termografik, ultrasonografik ve radyografik ölçüm sonuçları Çizelge 1-10 ve Şekil 1-3'te verilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma da kullanılan beygir ve kısraklarda yorucu egzersizden sonra tendo ve çevresinde meydana gelen akut yangının termografik, ultrasonografik ve radyografik yöntemlerle karşılaştırmalı erken tanısı incelendi.

Genel olarak termografi diğer tanı yöntemlerine alternatif olmak yerine beraber kullanıldığında faydalıdır.⁸ Çalışmamızda da termografi herhangi bir klinik belirti olmamasına rağmen akut peritendinitis olgularını başarılı bir şekilde göstermiştir.

Araştırmacılar termografide atın muayene edilecek vücut yüzeyinin temiz ve kuru olması, atın kıl uzunluğunun uniform olması gerektiğini ve muayeneden önceki iki saat içinde tımar yapılmaması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kıllar vücuttan infrared ışının yayılmasını önleyip izole ettiklerinden kılsız veya tıraşlanmış bölgelerin daha sıcak görüleceğini bildirmişlerdir.^{6,8,9,20-22} Çalışmamız da ultrason görüntüleri elde edebilmek için incelenen bölge tıraş edildiğinden 7. ve 14. günlerde sıcaklık artışından dolayı hatalı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu artışın tıraşlanan bölgenin havayla temasında kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Araştırmacılar termografik taramanın yapıldığı ortamın hava akımı olmayan, az ışık alan loş bir odada, 30° nin altında ve 15-20 dk ortamın ısısına alışma periyodundan sonra yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.^{7,9,13,14,23} Bizde çalışmamızda bu bilgilere paralel olarak termografik incelemeleri hava akımı olmayan, az ışık alan loş bir odada ve hayvanları en az 20 dk beklettikten sonra gerçekleştirdik.

Çalışmamızda termografi cihazıyla ağır egzersiz öncesi, egzersizden 20, 35, 50, 80 dk, 7 gün ve 14 gün sonraki görüntüleri ve vücuttan yayılan infrared ışının değerleri ölçülerek farklı sürelerdeki ısı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlılık olup olmadığı varyans analizi (ANOVA) ve Duncan Testi ile irdelenmiştir. İstatistiksel değerlendirmelerde termografi ölçümlerinde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrasında incelenen her bölgedeki sıcaklık ortalamaları arasında anlamlı farklar gözlenmiştir ($p<0.05$).

Egzersizden sonra vücut ısısı normal sınırlarına yaklaşık 60. dk da döndü. Simon ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise hafif efordan sonra vücut ısısı normal sınırlarına yaklaşık 45 dk sonra döndüğünü kaydetmişlerdir.¹⁵

Ultrasonografik incelemelerde anlamlı bir bulguya rastlanılmaması, tendo kılıfında herhangi bir doku hasarı meydana gelmediğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Değerlendirmenin hassasiyeti açısından ultrasonografik muayeneler sırasında atın dört ayağına dengeli ve eşit şekilde basmasının önemli olduğu bildirilmektedir. Muayeneye izin vermeyen atlarda

sedatif bir ilaç uygulanabileceği belirtilmektedir.²⁴⁻²⁸ Çalışmamızda kullandığımız atlarda bu duruma özen gösterildi. Gerekliğinde atlar travaya alınarak hareketsizliği sağlandı. Ksilazin gibi sedatif ilaçların uygulanması kan akımı ve süperfisial perfüzyon üzerine etkilerden dolayı⁸, özellikle termografide hatalara sebep olacağından hiç kullanılmadı.

Araştırmacılar tendoların ultrasonografik muayenesi için bölgenin tıraşının elektirikli tıraş makinası ile yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir.^{24,25,27-29} Çalışmamızda os carpi accessorium'dan, proksimal susam kemiklerine kadar olan metakarpal bölgenin arka yüzü jiletle tıraş edilmiştir. Tıraş işlemi sırasında atın hareket etmemesine, kanama olmamasına ve hava kabarcığına neden olacağından bölgede hiç kıl kalmamasına özen gösterilmiştir. Jilet ile yapılan tıraşın daha iyi görüntü verdiği gözlenmiştir.

Belt yaptığı çalışmada yüzlek dokular ve yakın bölgede oluşan artefakları gidermek için ara yastık kullanılması gerekliliğini belirtmiştir. Ara yastık kullanımının yakın bölgelerde yoğun olan inhomojenite, hastanın derisi ve proba bağlı oluşan tekrarlamalardan kaynaklanan artefakları giderdiğini ve probun odak noktasının yüzlek dokulara gelecek şekilde ayarlayarak rezolusyonu artırdığını vurgulamıştır.³⁰ Çalışmada bu verilere paralel olarak ara yastık olarak ılık su lateks eldiven kullanılmış ve yüzlek yapıların daha net görüldüğü tespit edilmiştir. Literatürlerde ara yastık olarak probun tarama yüzüne uyumlu fabrikasyon üretim ara yastıklar olduğu bahsedilmiştir.^{30,31} Bu çalışmada maliyetinin düşük olması ve ılık su dolu lateks eldivenin daha net görüntü vermesinden dolayı, ara yastık olarak lateks eldiven kullanılmıştır. Fakat ara yastık olarak lateks eldiven kullanımı uygulama zorluğu doğurmuştur.

Literatürlerde longitudinal taramalar için linear probun, transversal taramalar için mekanik sektör probun daha uygun olduğunu bildirilmektedir.^{24,28} Çalışmamızda transversal ve longitudinal görüntüler elde etmek için linear prob kullanılmıştır. Kullanılan 8 MHz linear prob reproduksiyon amaçlı olduğu halde metakarpal bölgenin palmar yüzüne yerleştirilerek palmarodorsal tarama şeklinde yapılan transversal kesitlerde MFDS ve MFDP tendo ölçülerinin tespiti bakımından çok net görünler elde edilmiştir.

Atlarda ekstremitelerin direkt radyografisinin çoğunlukla sadece sert dokular (kemik ve kısmen kırık) hakkında bilgiler verdiği, yumuşak doku lezyonlarının bölgede aşırı şişkinlik, yer değiştirme, gaz kitle birikimi ve mineralizasyon şekillenmedikçe direkt radyografi ile görüntülenemeyeceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.^{5,16,17,32}

Bu gibi oluşumların görüntülenmesi için ultrasonografi, tenoskopi gibi modern tanı yöntemleri yanında indirekt radyografiden de geniş ölçüde yararlanılabileceği bildirilmektedir.^{5,33,16-18} Pozitif, negatif ve çift kontrast tekniklerle yangısal değişimler, ruptur, doğmasal anormaliteler, tendoda kısalma veya uzama gibi durumlar saptanabilmektedir.^{5,16-17,34} Bu çalışmada atların ön bacak fleksor tendoları egzersizden hemen sonra 7. ve 14. günlerde lateromedial yönlü görüntülenmeye çalışıldı. Yumuşak dokuların non-invaziv yöntemlerle karşılaştırdığımız için röntgen çekimlerinde kontrast madde kullanılmadığından egzersizden hemen sonra 7. ve 14. günlerde radyografide flaksor tendoların görüntüsü elde edilememiştir.

Sonuç olarak; toplam 16 beygir ve kısrakta yapılan bu çalışma da termografi yönteminin ultrasonografi ve radyografi yöntemlerine göre akut akut peritendinitis olgularının tanısında daha hassas, daha güvenilir, daha hızlı ve daha kaliteli sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Özellikle spor atlarında yarış öncesi tendolarda mevcut subklinik yangıların erken teşhisinde termografi güvenle kullanılacağı ve atın performansının neden düşük olduğu sorusuna ışık tutması bakımından klinisyen veteriner hekimler tarafından bu yöntemin başarılı ile kullanılabilceği kanaatine varılmıştır ■

Çizelge 1. Ön bacaklarda ortalama termografi ölçüm değerleri (°C)
Table 1. Average thermographic measurements in front legs (°C)

Sıra no	Atın Adı	E.Ö.	Sağ ön bacak						Sol ön bacak							
			20"	35"	50"	80"	7. GÜN	14. GÜN	E.Ö.	20"	35"	50"	80"	7. GÜN	14. GÜN	
1	Kosova	19.4	22.6	21.3	22.6	21.5	33.3	20.6	18.2						32.4	21.1
2	Hayal	26.1	27.7	29.8	30.7	29.8	32.2	29.9	27.2						32.6	28.2
3	Öztimur	24.6	29.5	28.7	27.9	27.9	33.9	30.3	26.4						33.9	31.9
4	Peri	25.4	30.2	31.4	31.1	28.7	23.7	30.3	24.9						22.9	30.8
5	Öksüz	19.2	23.0	23.5	22.8	23.1	32.1	31.7	18.5	23.6	23.6	22.9	22.6		33.7	32.3
6	O. Sultan	17.9	20.9	20.5	22.0	22.0	29.5	20.8	19.0						24.1	21.5
7	O. Güzeli	22.1	24.4	23.6	21.8	22.4	22.5	26.9	20.9	23.4	23.3	22.0	22.9		23.3	28.5
8	Haydi	20.9	23.1	23.3	24.0	16.4	28.5	27.3	20.9	24.4	23.8	25.4	16.8		30.0	24.0
9	Prenses	24.3	25.6	26.0	26.0	23.2	31.1	24.4	25.3	27.2	24.1	25.5	21.9		30.5	26.0
10	Kanlı	23.4	26.0	24.2	25.0	24.3	27.6	23.4	23.1	26.7	22.7	25.3	24.4		30.5	31.0
11	Öncü	16.2	25.5	28.8	25.2	26.3	29.3	29.7	17.0	26.6	27.7	24.1	27.9		29.2	28.8
12	Buket	23.3	28.9	28.5	29.6	30.6	34.0	19.5	22.0	26.3	25.3	26.1	23.7		35.0	19.8
13	Plevne	17.6	21.3	20.8	20.1	19.3	26.5	30.6	17.9	22.1	21.9	20.3	19.3		26.8	32.9
14	Oylum	17.3	25.0	25.1	23.1	21.7	26.8	29.3	16.8	24.1	24.5	21.6	22.5		27.3	29.0
15	Hanedan	24.2	26.1	25.7	25.9	25.8	28.1	24.7	23.0	25.5	23.3	24.0	25.2		27.9	32.4
16	Özaltay	21.5	27.2	25.7	26.8	22.0	28.0	31.7	20.4	23.4	24.0	25.2	22.9		29.0	23.3

E.Ö.: Egzersiz Öncesi, O. Güzeli.: Oymak Güzeli, O. Sultan: Oruçsultan
 " = Dakika

Çizelge 2. Egzersiz öncesi sağ ön bacak ortalama süperfişiyal tendo ultrasonografi ölçüm değerleri

Table 2. Average ultrasonographic measurement values for superficial tendon before exercise in right front leg

SIRA NO	ATIN ADI	E.Ö.			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.7	0.51	4.8	1.1
2	Hayal	1.7	0.44	4.6	0.9
3	Öztimur	1.5	0.45	4.1	0.7
4	Peri	1.6	0.36	4.4	0.8
5	Öksüz	1.5	0.54	4.4	0.9
6	Oruçsultan	1.5	0.47	4.3	0.7
7	Oymakgüzeli	1.6	0.51	4.3	0.8
8	Haydi	1.7	0.45	4.5	1.0
9	Prenses	1.4	0.35	3.8	0.6
10	Kanlı	1.6	0.44	4.6	0.9
11	Öncü	1.6	0.34	3.7	0.7
12	Buket	1.7	0.54	4.5	1.0
13	Plevne	1.5	0.44	4.3	0.8
14	Oylum	1.8	0.50	4.7	1.0
15	Hanedan	1.9	0.55	5.2	1.3
16	Özaltay	1.5	0.34	4.1	0.6

Çizelge 3. Egzersiz öncesi sağ ön bacak ortalama profund tendo ultrasonografi ölçüm değerleri

Table 3. Average ultrasonographic measurement values for profund tendon before exercise in right front leg

SIRA NO	ATIN ADI	E.Ö.			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.4	1.13	4.1	1.2
2	Hayal	1.2	0.77	3.4	0.7
3	Öztimur	1.3	1.01	3.9	1.0
4	Peri	1.2	0.89	3.5	0.9
5	Öksüz	1.3	1.09	3.9	1.1
6	Oruçsultan	1.2	1.09	3.6	1.0
7	Oymakgüzeli	1.3	0.97	3.7	0.9
8	Haydi	1.7	1.17	4.6	1.4
9	Prenses	1.2	1.09	3.5	0.9
10	Kanlı	1.5	1.08	3.9	1.1
11	Öncü	1.4	0.82	3.8	1.0
12	Buket	1.4	1.17	4.3	1.3
13	Plevne	1.3	0.95	4.2	1.3
14	Oylum	1.4	1.01	3.9	1.1
15	Hanedan	1.6	0.92	5.1	1.3
16	Özaltay	1.5	0.81	4.0	1.0

Çizelge 4. Egzersiz öncesi sol ön bacak ortalama süperfişyal tendo ultrasonografi ölçüm değerleri**Table 4.** Average ultrasonographic measurement values for superficial tendon before exercise in left front leg

SIRA NO	ATIN ADI	E.Ö.			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.8	0.57	4.8	1.1
2	Hayal	1.7	0.41	4.5	0.9
3	Öztimur	1.5	0.41	4.0	0.6
4	Peri	1.5	0.42	4.3	0.8
5	Öksüz	1.5	0.48	4.3	0.9
6	Oruçsultan	1.6	0.46	4.4	0.8
7	Oymakgüzeli	1.6	0.46	4.3	0.8
8	Haydi	1.6	0.46	4.4	0.9
9	Prenses	1.3	0.38	3.7	0.6
10	Kanlı	1.6	0.43	4.7	0.9
11	Öncü	1.6	0.36	3.6	0.6
12	Buket	1.7	0.59	4.5	1.1
13	Plevne	1.4	0.43	4.4	0.9
14	Oylum	1.7	0.53	4.7	1.1
15	Hanedan	1.9	0.59	5.2	1.3
16	Özaltay	1.5	0.39	4.1	0.7

Çizelge 5. Egzersiz öncesi sol ön bacak ortalama profound tendo ultrasonografi ölçüm değerleri**Table 5.** Average ultrasonographic measurement values for profund tendon before exercise in left front leg

SIRA NO	ATIN ADI	E.Ö.			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.5	1.10	4.2	1.2
2	Hayal	1.2	0.77	3.4	0.8
3	Öztimur	1.3	1.02	3.9	1.0
4	Peri	1.2	0.87	3.5	0.9
5	Öksüz	1.3	1.16	4.0	1.1
6	Oruçsultan	1.3	1.02	3.7	0.9
7	Oymakgüzeli	1.3	0.98	3.7	0.9
8	Haydi	1.7	1.22	4.7	1.5
9	Prenses	1.2	1.05	3.4	0.8
10	Kanlı	1.4	1.15	3.9	1.2
11	Öncü	1.5	0.86	3.9	1.0
12	Buket	1.4	1.12	4.3	1.2
13	Plevne	1.3	0.91	4.4	1.3
14	Oylum	1.4	0.90	4.0	1.1
15	Hanedan	1.4	0.98	4.4	1.2
16	Özaltay	1.5	0.84	3.8	1.0

Çizelge 6. Sağ ön bacak ortalama profound tendo ultrasonografi ölçüm değerleri**Table 6.** Ultrasonographic measurement values for profund tendon in right front leg

SIRA NO	ATIN ADI	90. DAKİKA				7. GÜN				14. GÜN			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.83	1.03	4.87	1.1	1.3	1.09	4.3	1.2	1.4	1.11	4.1	2.7
2	Hayal	1.45	0.99	3.66	0.8	1.2	0.89	3.7	0.9	1.3	0.72	3.5	2.4
3	Öztimur	1.49	1.16	4.28	1.1	1.5	0.99	4.0	1.1	1.3	1.05	3.9	2.8
4	Peri	1.56	0.84	3.91	0.8	1.3	0.84	3.5	0.9	1.4	0.86	3.7	2.8
5	Öksüz	1.57	0.88	4.28	0.8	1.3	1.13	3.8	1.1	1.3	1.18	3.8	4.3
6	Oruçsultan	1.49	0.92	4.30	1.0	1.2	1.07	3.8	1.0	1.2	1.01	3.5	2.4
7	Oymakgüzeli	1.13	0.97	3.74	0.8	1.3	1.11	4.0	1.2	1.3	0.86	3.6	2.7
8	Haydi	2.69	0.89	6.31	1.7	1.6	1.03	4.7	1.4	1.7	1.19	4.4	3.3
9	Prenses	1.15	1.07	3.81	0.9	1.3	0.95	3.9	1.0	1.2	1.09	3.8	2.7
10	Kanlı	1.85	0.95	4.94	1.3	1.4	1.03	4.2	1.2	1.4	1.11	4.0	2.9
11	Öncü	1.58	0.82	4.18	0.8	1.3	0.93	3.7	0.9	1.4	0.90	3.7	2.9
12	Buket	1.60	1.21	4.80	1.2	1.5	1.13	4.2	1.3	1.4	1.09	4.1	2.9
13	Plevne	1.82	0.90	4.81	1.1	1.4	0.99	4.3	1.2	1.3	0.99	3.8	2.7
14	Oylum	1.56	1.01	4.40	1.1	1.5	1.11	4.2	1.2	1.5	1.05	4.2	2.8
15	Hanedan	2.08	0.90	5.08	1.3	1.5	1.01	4.3	1.2	1.5	1.00	4.4	3.1
16	Özaltay	1.54	0.81	4.05	0.9	1.3	0.91	3.6	0.9	1.5	0.88	4.0	3.0

Çizelge 7. Sol ön bacak ortalama profound tendo ultrasonografi ölçüm değerleri**Table 7.** Ultrasonographic measurement values for profund tendon in left front leg

SIRA NO	ATIN ADI	90. DAKİKA				7. GÜN				14. GÜN			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.2	1.15	3.4	0.8	1.6	1.03	4.6	1.3	1.6	1.11	4.6	1.5
2	Hayal	1.2	1.13	3.7	1.0	1.3	1.03	3.7	1.0	1.2	0.80	3.2	0.8
3	Öztimur	1.4	0.90	3.7	1.0	1.5	1.09	4.2	1.2	1.3	1.01	3.8	1.0
4	Peri	1.2	0.93	3.4	0.8	1.2	1.01	3.6	0.9	1.2	0.88	3.4	0.8
5	Öksüz	1.2	1.06	3.5	0.9	1.3	1.15	4.1	1.2	1.4	1.12	4.1	1.2
6	Oruçsultan	1.4	0.97	4.0	1.0	1.3	1.05	3.8	1.1	1.4	1.05	4.1	1.0
7	Oymakgüzeli	1.3	1.05	3.8	0.9	1.3	1.19	4.1	1.1	1.3	1.01	3.7	1.0
8	Haydi	1.6	1.03	4.5	1.3	1.7	1.11	4.8	1.5	1.6	1.24	4.8	1.5
9	Prenses	1.2	0.97	3.6	0.9	1.3	0.89	3.8	1.0	1.1	1.03	3.2	0.8
10	Kanlı	1.3	1.16	4.8	1.4	1.4	1.05	4.3	1.3	1.3	1.11	4.0	1.1
11	Öncü	1.3	1.15	4.1	1.1	1.4	1.09	4.1	1.2	1.5	0.84	4.0	1.0
12	Buket	1.5	1.28	4.6	1.4	1.5	1.01	4.2	1.3	1.4	1.13	4.3	1.3
13	Plevne	1.3	1.05	4.4	1.2	1.6	0.99	4.4	1.3	1.4	0.92	5.0	1.4
14	Oylum	1.5	0.88	4.0	1.0	1.3	1.01	4.0	1.1	1.3	0.92	3.9	1.1
15	Hanedan	1.7	0.90	5.1	1.5	1.5	0.99	4.4	1.2	1.5	0.97	4.4	1.2
16	Özaltay	1.4	0.80	3.8	1.0	1.5	0.97	3.9	1.0	1.4	0.82	3.7	0.9

Çizelge 8. Sağ ön bacak ortalama süperfişyal tendo ultrasonografi ölçüm değerleri
Table 8. Ultrasonographic measurement values for superficial tendon in right front leg

SIRA NO	ATIN ADI	90. DAKİKA				7. GÜN				14. GÜN			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.7	0.66	4.7	1.28	1.78	0.68	4.75	1.05	1.92	0.60	5.16	1.01
2	Hayal	1.8	0.51	4.7	0.86	2.08	0.52	5.68	1.06	2.27	0.43	6.08	1.16
3	Öztimur	1.6	0.43	4.1	0.76	1.96	0.43	5.46	0.94	1.79	0.43	4.64	0.84
4	Peri	1.6	0.25	4.5	0.70	2.09	0.47	5.48	0.95	2.15	0.35	6.06	0.93
5	Öksüz	1.6	0.41	4.8	0.83	1.85	0.47	5.17	0.92	1.81	0.51	5.07	0.95
6	Oruçsultan	1.6	0.47	4.2	0.84	1.72	0.48	4.56	0.77	1.60	0.44	5.03	0.68
7	Oymakgüzeli	1.5	0.53	4.1	0.81	1.78	0.47	5.01	0.90	1.94	0.44	5.19	0.88
8	Haydi	2.1	0.36	5.7	1.35	2.29	0.51	5.55	1.12	2.08	0.49	5.48	1.10
9	Prenses	1.3	0.38	3.8	0.62	1.57	0.39	4.56	0.63	1.66	0.37	4.70	0.68
10	Kanlı	1.8	0.50	4.9	0.79	1.95	0.46	5.60	1.00	1.97	0.41	5.75	1.07
11	Öncü	1.5	0.39	4.1	0.78	1.60	0.38	4.30	0.65	1.82	0.31	4.30	0.61
12	Buket	1.6	0.45	4.8	1.03	2.11	0.41	5.31	0.99	2.13	0.56	5.09	1.00
13	Plevne	1.6	0.39	4.6	0.98	1.97	0.50	5.40	0.81	1.73	0.42	4.39	0.69
14	Oylum	1.8	0.51	5.0	0.97	2.03	0.52	5.58	1.08	2.17	0.52	5.62	1.14
15	Hanedan	2.1	0.63	5.6	1.30	2.25	0.54	5.68	1.21	2.32	0.57	5.91	1.24
16	Özaltay	1.5	0.34	3.8	0.64	1.88	0.41	4.81	0.74	1.81	0.33	4.99	0.79

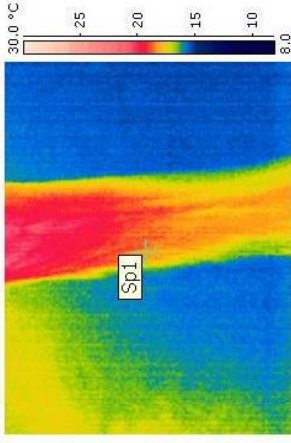
Çizelge 9. Sol ön bacak ortalama süperfişyal tendo ultrasonografi ölçüm değerleri
Table 9. Ultrasonographic measurement values for superficial tendon in left front leg

SIRA NO	ATIN ADI	90. DAKİKA				7. GÜN				14. GÜN			
		Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Kalınlık (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	2.25	0.66	5.91	1.51	2.43	0.58	6.02	1.33	2.32	0.53	6.06	1.31
2	Hayal	1.82	0.72	4.88	1.07	1.93	0.58	5.19	1.06	2.02	0.45	5.56	1.00
3	Öztimur	1.74	0.43	4.54	0.63	2.12	0.37	5.32	0.88	1.80	0.43	4.71	0.72
4	Peri	1.92	0.45	5.12	0.88	1.62	0.35	4.99	0.75	1.80	0.45	4.89	0.81
5	Öksüz	1.89	0.47	5.56	0.97	1.93	0.50	5.03	0.88	1.95	0.52	5.32	0.82
6	Oruçsultan	1.96	1.51	4.71	0.68	1.76	0.48	4.71	0.84	2.21	0.49	5.51	0.99
7	Oymakgüzeli	2.01	0.50	4.95	0.97	1.79	0.52	4.79	0.86	1.96	0.52	5.00	0.97
8	Haydi	2.14	0.39	5.43	0.93	2.22	0.45	5.50	0.99	1.80	0.48	4.64	0.86
9	Prenses	1.80	0.31	4.92	0.64	1.80	0.41	4.65	0.66	1.50	0.39	3.83	0.54
10	Kanlı	1.88	0.53	5.03	0.93	1.94	0.52	5.41	1.04	1.94	0.47	5.58	0.94
11	Öncü	1.41	0.45	4.30	0.65	1.61	0.37	4.10	0.73	2.14	0.39	6.14	1.01
12	Buket	2.19	0.54	5.58	1.09	2.20	0.51	5.42	1.05	2.01	0.56	4.96	1.09
13	Plevne	1.76	0.58	4.97	1.07	2.08	0.49	5.62	1.11	2.34	0.45	5.98	1.20
14	Oylum	2.52	0.47	6.14	1.16	1.98	0.49	5.12	0.90	1.94	0.51	5.21	0.94
15	Hanedan	2.56	0.56	6.47	1.33	2.42	0.66	5.98	1.35	2.38	0.60	5.94	1.35
16	Özaltay	1.79	0.38	4.60	0.73	1.94	0.37	5.19	0.75	1.80	0.37	4.79	0.74

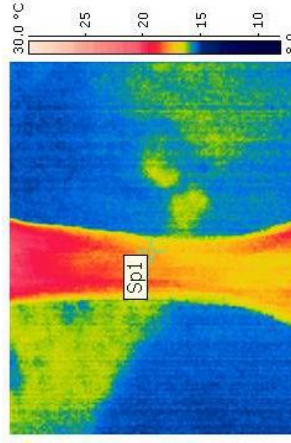
Çizelge 10. Sağ ön bacak birinci bölge süperfişyal tendo ultrasonografi ölçüm değerleri
Table 10. Ultrasonographic measurement values for the first region of superficial tendon in left right leg

SIRA NO	ATIN ADI	90. DAKİKA			7. GÜN			14. GÜN		
		Mesafe (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)	Mesafe (cm)	Çevre (cm)	Alan (cm ²)
1	Kosova	1.36	4.11	1.17	1.36	4.21	1.23	1.28	3.89	1.09
2	Hayal	1.43	4.17	0.82	1.18	3.51	0.82	1.41	4.20	0.86
3	Öztimur	1.26	3.52	0.63	1.23	3.49	0.66	1.33	3.79	0.67
4	Peri	1.36	4.15	0.88	1.14	3.84	0.71	1.44	3.84	0.68
5	Öksüz	1.34	4.36	0.82	1.29	3.74	0.92	1.24	3.72	0.97
6	Oruçsultan	1.16	3.46	0.75	1.14	3.24	0.64	1.08	3.11	0.61
7	Oymakgüzeli	1.21	3.64	0.73	1.13	3.64	0.74	1.23	3.41	0.71
8	Haydi	1.47	4.08	1.07	1.26	3.82	0.84	1.41	3.87	0.94
9	Prenses	1.01	3.01	0.52	1.02	3.11	0.60	1.18	3.27	0.53
10	Kanlı	1.30	3.93	0.91	1.28	3.53	0.74	1.28	3.89	0.74
11	Öncü	1.13	3.37	0.56	1.19	2.97	0.56	1.15	3.16	0.51
12	Buket	1.33	4.02	1.04	1.30	3.95	0.98	1.38	3.76	0.91
13	Plevne	1.05	3.36	0.69	1.28	3.46	0.70	1.19	3.52	0.80
14	Oylum	1.51	4.17	1.08	1.43	4.40	1.02	1.55	4.58	1.12
15	Hanedan	1.49	4.65	1.34	1.69	4.61	1.33	1.59	4.59	1.32
16	Özaltay	1.15	3.14	0.56	1.12	3.31	0.63	1.16	3.44	0.58

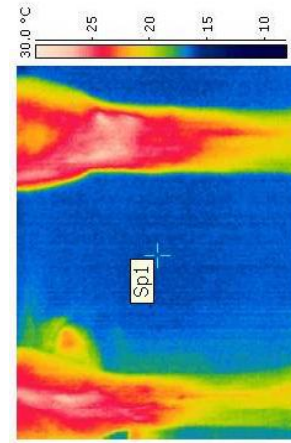
Şekil 1. Termografik görüntüler
Figure 1. Thermographic views



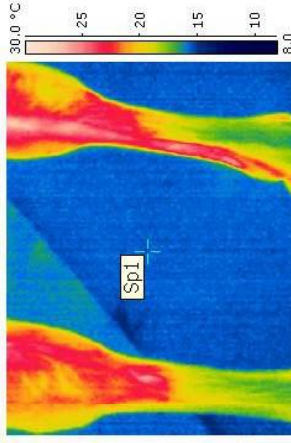
Şekil 1a. Öksüz. Egzersiz öncesi sağ bacak termografi görüntüsü



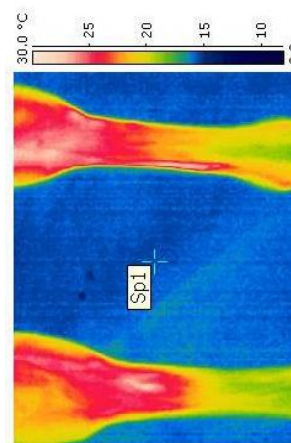
Şekil 1b. Öksüz. Egzersiz öncesi sol bacak termografi görüntüsü



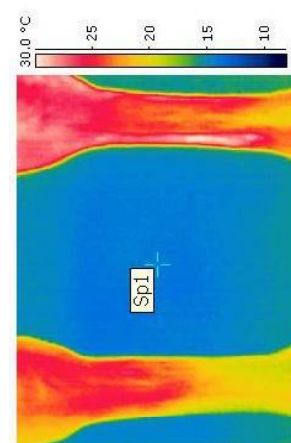
Şekil 1c. Öksüz. Egzersiz sonrası 20 dk çift bacak termografi görüntüsü



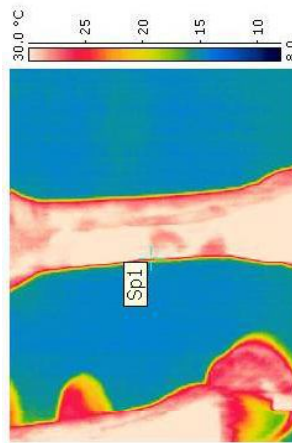
Şekil 1d. Öksüz. Egzersiz sonrası 35. dk çift bacak termografi görüntüsü



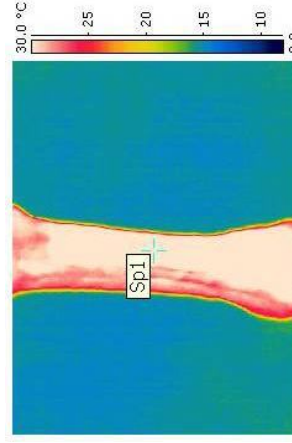
Şekil 1e. Öksüz. Egzersiz sonrası 50. dk çift bacak termografi görüntüsü



Şekil 1f. Öksüz. Egzersiz sonrası 80. dk çift bacak termografi görüntüsü



Şekil 1g. Öksüz. Egzersiz sonrası 7. gün sağ bacak termografi görüntüsü



Şekil 1h. Öksüz. Egzersiz sonrası 7. gün sol bacak termografi görüntüsü

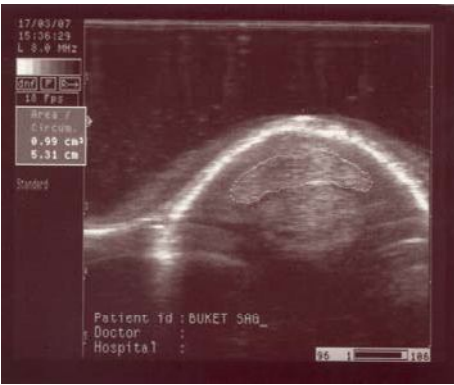
Şekil 2. Ultrasonografik görüntüler
Figure 2. Ultrasonographic views



Şekil 2a. Normal tendo ultrason görüntüsü



Şekil 2c. Egzersiz sonrası 7. gün ultrason görüntüsü



Şekil 2b. Egzersiz sonrası 90. dk ultrason görüntüsü



Şekil 2d. Egzersiz sonrası 14. gün ultrason görüntüsü

Şekil 3. Röntgen görüntüleri
Figure 3. X-ray views



Şekil 3a. Bir atın egzersizden önceki metakarpal bölge L/M röntgen filmi



Şekil 3b. Şekil 41'de ki atın egzersiz sonrası 7. gün L/M röntgen filmi

KAYNAKLAR

- 1- Speirs VC (1997) Clinical Examination of Horses. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA.
- 2- Baird AN, Scruggs DW, Watkins JP, Taylor TS (1990) Effects of antimicrobial solution lavage on the palmar digital tendon sheath in horses. *Am J Vet Res*, 51:1488-1494.
- 3- Van Pelt RW (1969) Tenosynovitis in the horse. *J Am Vet Med Assoc*, 154:1022.
- 4- Van Pelt RW, Riley WE Jr, Tillotson PJ (1969) Tenosynovitis of the deep deep digital fleksor tendon in horses. *Can Vet J*, 10:235.
- 5- Verschooten F, DE Moore A (1978) Tendinitis in the horse. It's radiological diagnosis with air-tendograms. *J Am Vet Radiol Sci*, 19:23.
- 6- Stromberg B (1975) Thermography in veterinary medicine, *Bibl Radiol*, 43(6):231-236
- 7- Purohit RC, McCoy MD (1980) Thermography in the diagnosis of inflammatory process in the horse. *Am J Vet Res*, 41:1167.
- 8- Eddy AL, Van Hoogmoed LM, Snyder JR (2001) The role of thermography in the management of equine lameness. *Vet J*, 162:172-181.
- 9- Spire MF (2002) Diagnostic thermography, Western Veterinary Conference
- 10- Turner TA (2001) Diagnostic thermography. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 17(1):95-113
- 11- Stromberg B (1974) The use of thermography in equine orthopaedics. *J Vet Radiol*, 15:94.
- 12- Alkan Z (1999) Veteriner Radyoloji, Mina Ajans, Ankara
- 13- Autio E, Neste R, Airaksinen S, Heiskanen M (2006) Measuring the heat loss in horses in different seasons by infrared thermography. *J Appl Anim Welf Sci*, 3:211-21.
- 14- Holmes LC, Gaughan EM, Gorondy DA, Hogge S, Spire MF (2003) The effect of perineural anesthesia on infrared thermographic images of the forelimb digits of normal horses. *Can Vet J*, 44:392-396.
- 15- Simon EL, Gaughan EM, Epp T, Spire M (2006) Influence of exercise on the thermographically determined surface temperatures of the thoracic and pelvic limbs in horses. *J Am Vet Med Assoc*, 229:1940-1944.
- 16- Smallwood JE, Shively MJ, Rendano VT (1985) A standardized nomenclature for radiographic projections used in veterinary medicine. *Vet Radiol*, 26:2.
- 17- Hago BED, Vaughan LC (1986a) Use of contrast radiography in the investigation of tenosynovitis and bursitis in the horse. *Equine Vet J*, 18:375.
- 18- Crowson CL, Jann HW, Stein LE, Claypool LP, Moll HD, Blaik MA (2004). Quantitative Effect of Tenorrhaphy on Intrinsic Vasculature of The Equine Superficial Digital Flexor Tendon, *Am J Vet*, 65:279-82.
- 19- Dawson B, Trapp RG (2001). Basic and Clinical Biostatistics (3rd ed.) Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York.
- 20- Turner TA (1996) Thermography. Proceedings, Dubai Symposium.
- 21- Marr C (1992) Microwave thermography: A non-invasive technique for investigation on injury of the superficial fleksor tendon in the horse. *Equine Vet J*, 24:269-273.
- 22- Lauk HD, Kimmick M (1997) Comparison of scintigraphy and thermography in the horse. *Pferdeheilkunde*, 13, 329-334.
- 23- Stromberg B (1973) Morphologic, thermographic and 133Xe clearance studies on normal and diseased superficial digital fleksor tendons in race horses. *Equine Vet J*, 5:156-161.
- 24- Genovese RL, Rantanen NW, Hauser ML, Simpson BS (1986) Diagnostic ultrasonography of equine limbs. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 2(1):145-226.
- 25- Hauser ML (1986) Ultrasonic appearance and correlative anatomy of the soft tissues of the distal extremities in the horse. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 2:127.
- 26- Belt AJM (1995) Ultrasonography of equine fleksor tendons and ligaments. Universiteit Utrecht, Fakulteit der Diergeneeskunde, Thesis Universiteit Utrecht, 9-70.
- 27- Main JPM, Goddard PJ () Scanning the equine limb. Veterinary Ultrasonography. Cab International, UK, 1995, 207-232
- 28- Craychee TJ, Nyland TG, Mattson JS (1995) Ultrasonographic evaluation of equine musculoskeletal injury. Veterinary Ultrasound. Saunders Philadelphia USA, 265-304.
- 29- Redding WR (1991) Ultrasonographic imaging of the structures of the digital fleksor tendon sheath. The Compendium North America Edition, 13(12):1824-1833.
- 30- Mason TA (1977) Chronic tenosynovitis of the extensor tendons and tendon sheaths of the carpal region in the horse. *Equine Vet J*, 9:186.
- 31- Çelimli N (2000) Safkan arap atlarında fleksor tendolların ultrasonografik muayenelerle morfometrik ölçülerinin saptanması ve diğer ırklarla karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bursa
- 32- Lamb CR (1991) Contrast radiography of equine joints, tendon sheaths, and draining tracts. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 7:24.
- 33- Stashak TS (2002) Lameness in horses. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA.
- 34- Hago BED, Vaughan LC (1986) Radiographic anatomy of tendon sheaths and bursae in the horse. *Equine Vet J*, 18:102.