

PAPER DETAILS

TITLE: Güney Karaman Koyununda Sinus Interdigitalis Üzerine Morfolojik Bir Çalışma

AUTHORS: Zekeriya ÖZÜDOGRU,Dervis ÖZDEMİR

PAGES: 228-235

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1642826>



Güney Karaman Koyununda Sinus Interdigitalis Üzerine Morfolojik Bir Çalışma

Zekeriya ÖZÜDOĞRU^{1a}, Derviş ÖZDEMİR^{2b✉}

1. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
ORCID: 0000-0002-0789 3628^a, 0000-0002-6038-0485^b

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
16.03.2021	28.06.2021	30.12.2021

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:

Özüdoğru Z, Özdemir D: Güney Karaman Koyununda Sinus Interdigitalis Üzerine Morfolojik Bir Çalışma. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 16(3): 228-235, 2021. DOI: 10.17094/ataunivbd.898071

Öz: Çalışmada, Güney Karaman koyununun ön ve arka ayaklarında bulunan sinus interdigitalis'lerin morfolojik, morfometrik ve histolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla 38-56 kg arasında değişen ağırlıkta 8 adet Güney Karaman koyununun (erkek) ön ve arka ayakları kullanıldı. Ayaklardan sinus interdigitalis'ler diseke edilerek çıkarıldı. Morfometrik ölçümler yapıldıktan sonra morfolojik incelemeler yapılarak fotoğraflandı. Morfolojik olarak bezin phalanx proximalis'in distal kısmı ile phalanx media'nın proximal kısmı arasındaki bölgede bulunduğu, gövde ve akıtcı kanalı ile bir pipoya benzediği gözlemlendi. Bezin ağırlığı, gövde uzunluğu, çapı, flexura, kanal uzunluğu ve çapı morfometrik olarak ölçüldü. Yapılan ölçümlerde ön ayağın değerlerinin tamamının arka ayaktan daha yüksek olduğu tespit edildi. Sağ ve sol ayakların kendi aralarındaki değerlendirmelerde ise istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadı ($P<0.05$). Histolojik olarak yapılan incelemede ise sinus interdigitalis'in duvarının epidermis, dermis ve fibröz kapsül olmak üzere üç tabakadan oluştuğu ve dermiste kıl folikülleri, yağ bezleri, m. arrector pili ve ter bezlerinin bulunduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Güney Karaman koyunu, Histoloji, Morfoloji, Sinus interdigitalis.

A Morphological Study on Sinus Interdigitalis in South Karaman Sheep

Abstract: In the study, it was aimed to reveal the morphological, morphometric, and histological characteristics of sinus interdigitalis found in the fore and hind feet of the South Karaman sheep. For this purpose, the front and hind feet of 8 South Karaman sheep (male) with a weight varying between 38-56 kg were used. Sinus interdigitalis were dissected out from the feet. After morphometric measurements were made, morphological examinations were made and photographed. Morphologically, it was observed that the gland was located in the region between the distal part of the phalanx proximalis and the proximal part of the phalanx media, and resembled a pipe with its trunk and flow channel. The weight, body length, diameter, flexura, canal length, and diameter of the gland were measured morphometrically. In the measurements made, it was determined that all the values of the front leg were higher than the hindfoot. There was no statistically significant difference in the evaluations between the right and left feet ($P<0.05$). Histological examination revealed that the wall of the sinus interdigitalis consists of three layers: epidermis, dermis, and fibrous capsule, and in the dermis, hair follicles, sebaceous glands, m. arrector pili and sweat glands were found.

Keywords: Histology, Morphology, Sinus interdigitalis, South Karaman sheep.

✉ Derviş Özdemir
Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
e-posta: dozdemir@atauni.edu.tr



GİRİŞ

B inlerce yıldan beri sütü, eti, yapağısı, derisi ve postu ile insanların en önemli gereksinimlerini karşılayan koyunlar, insanların yaşamında önemli rol oynamaktadır (1).

Kesin bilgi olmamakla birlikte, Güney karaman koyununun bazı kaynaklarda Osmanlı döneminde Türkistan'dan Akdeniz'e göç eden Yörükler (Türkmenler) tarafından getirilen Karagül koçlarının Antalya, Mersin ve Adana'nın dağlık bölgesinde var olan Akkaraman ve Dağlıç koyunlarla melezlemesiyle oluşan ayrı bir ırk olarak nitelendirilmektedir (2).

Et ve süt yönünden oldukça verimli ırklar olarak bilinen Güney Karaman koyun ırkları çevre şartlarına karşı dayanıklı olmalarından dolayı yetiştiricilikte sık tercih edilen türler arasında yer alırlar. Soğuk hava şartlarına karşı dayanıklı olan bu türün Kuzey Toros Dağlarında, genellikle 2000-2500 rakımda otlatıldığı bilinmektedir (3).

Deri vücudun bazı bölgelerinde değişik şekilde oluşumlar şekillendirir. Bu oluşumlardan birisi de koyunda parmaklar arasında oluşan sinus interdigitalis'tir (4,5).

Sinus interdigitalis'ler, derinin bütün katmanlarını içeren ve içerisinde yağ bezleri ve apokrin karakterde ter bezleri bulunan özelleşmiş deri yapılarıdır. Salgılarının, bulunduğu bölgede cildin elastikiyetine katkı sağladığı, ultraviyole ışınlardan korunmada (6) ve koyunların birbirlerini izlemelerinde rol oynadıkları (7) bildirilmiştir.

Sinus biflex olarak da isimlendirilen sinus interdigitalis ayağın ön tarafında, parmak arasında ayak orta hattının her iki tarafında yerleşmiş bir bezdir (8). Şekil olarak dar ve uzun bir boyun ve bir kör kese ihtiva eden bir pipoya benzemektedir (9).

Koyunlarda görülen ve en sık rastlanan ayak hastalıklarından birisi tüylüce olarak isimlendirilen sinus interdigitalis'in yangısıdır (7,8). Bu hastalıkla ilgili olarak Avki ve ark.'nın (10) Burdur bölgesinde yaptığı çalışmada muayene edilen hayvanlarda %0.04 oranında, Elazığ bölgesinde Sağlıyan'ın (11) yaptığı çalışmada hasta hayvanların %10.02'sinde, Konya

bölgesinde yapılan çalışmada ise ağıl dönemi sonunda hayvanlarda %25.3 oranında tüylüce tanısı konulmuştur (12).

Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunan Güney Karaman koyunu hakkında bazı çalışmalar (13,14) olmasına rağmen, sinus interdigitalis'in anatomik yapısı, yerleşimi ve morfometrisi üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin yerli bir ırkı olan bu koyunun anatomik yapısının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen erişkin 38-56 kg arasında değişen ağırlıkta 8 adet Güney Karaman koyununun (erkek) ön ve arka ayakları kullanıldı. Ayaklardan sinus interdigitalis'ler diseke edilerek çıkarıldı ve morfometrik ölçümler yapıldıktan sonra morfolojik incelemeler yapılarak fotoğraflandı. Morfometrik olarak bezin ağırlığı, gövde uzunluğu, çapı, flexura, kanal uzunluğu ve çapı ölçüldü. Ölçüm için Mitutoyo marka dijital kumpas kullanıldı. Araştırma için Atatürk Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul'undan gerekli izin alınmıştır (Tarih: 23.10.2015, Sayı: 8/148).

Histolojik Analiz

Sinus interdigitalis'ler, morfolojik ve morfometrik incelemelerden sonra, %10'luk formaldehit solüsyonunda tespit edildi. Dokulara yıkama işlemi yapıldıktan sonra dehidrasyon ve alkol serilerine tabi tutuldu ve parafin bloklara gömüldü. Ardından, 5-7 µ'luk kesitler alınarak Crossman-modifiye Mallory üçlü boyaması yapıldı ve ışık mikroskobu altında (Nikon Eclipse i50, Tokyo, Japonya) histolojik olarak incelendi.

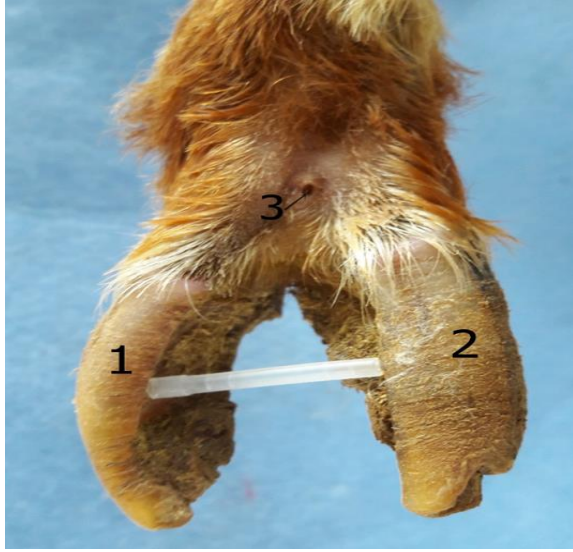
İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS sürüm 22 kullanılarak gerçekleştirildi. Ön ve arka ile sağ ve sol ayaklardan

elde edilen verilerin analizi eşleştirilmiş örneklem t-Testi (paired samples t-test) ile yapılmıştır. Tüm veriler ortalama $\pm$ standart sapma değerleri olarak sunuldu. İstatistiksel farklılıklar, $P < 0.05$ 'te anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Ön ve arka ayakların tamamında mevcut olan sinus interdigitalis'in articulatio interphalangia proximalis'in dorsal kısmından başlayan akıtıcı kanalının distal'e doğru palmar veya plantar yönde phalanx media'nın ortasına kadar devam ettiği ve bu bölgede bir kıvrım yaptıktan sonra genişleyerek gövde kısmının olduğu belirlendi. Bezin gövde kısmının proximo-palmar veya plantar olarak phalanx media'nın proximal kısmı ile phalanx proximalis'in distal kısmı arasında kalan bölgeye yerleştiği tespit edildi (Şekil 1,2).



Şekil 1. Sağ ön ayağın dorsal'den görünümü.

1. Phalanx distalis (capsula ungula, lateral), 2. Phalanx distalis (capsula ungula, medial), 3. Sinus interdigitalis'in akıtıcı kanalının dışarıya açılan deliği.

Figure 1. Dorsal view of the right anterior foot.

1. Phalanx distalis (capsula ungula, lateral), 2. Phalanx distalis (capsula ungula, medial), 3. The hole of the discharge channel of the sinus interdigitalis to the outside.



Şekil 2. Ön ayağın medial'den görünümü ve sinus interdigitalis'in yerleşimi.

1.Caput metacarpi, 2. Phalanx proximalis, 3. Phalanx media, 4. Phalanx distalis (capsula ungula, facies axialis), 5.Sinus interdigitalis.

Figure 2. Medial view of the anterior foot and placement of the sinus interdigitalis.

1.Caput metacarpi, 2. Phalanx proximalis, 3. Phalanx media, 4. Phalanx distalis (capsula ungula, facies axialis), 5.Sinus interdigitalis.

Akıtıcı kanalının phalanx media'nın dorsal kısmında processus extensorius'u hizasında bir delikle dışarıya açıldığı gözlenen sinus interdigitalis'in şekli pipoyu andırmaktaydı (Şekil 3,4). Gövde kısmının etrafı tamamen yağ ve bağ doku ile çevrelenmiş olan bezin iç kısmının ise kıllarla kaplı olduğu görüldü.

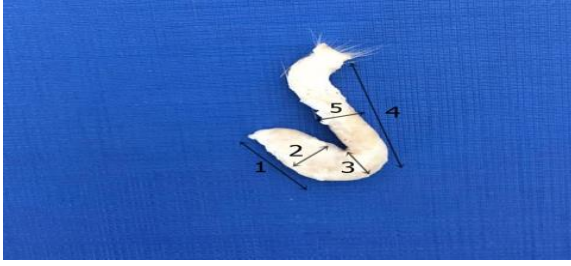


Şekil 3. Sağ ön ve sol arka ayağın sinüs interdigitalis'inin görünümü.

1. Gövde, 2. Flexura, 3. Kanal, 4. Kanalin dışarıya açılan deliği.

Figure 3. View of the sinus interdigitalis of the right anterior and left hind feet.

1. Body, 2. Flexura, 3. Channel, 4. Canal's opening to the outside.



Şekil 4. Sol arka ayağın sinüs interdigitalis'i.

1. Gövde uzunluğu, 2. Gövde eni (çapı) 3. Flexura uzunluğu, 4. Kanal uzunluğu, 5. Kanal eni (çapı).

Figure 4. Sinus interdigitalis of the left hindfoot.

1. Body length, 2. Body width (diameter) 3. Flexura length, 4. Channel length, 5. Channel width (diameter).

Yapılan morfometrik ölçümlerde ön bacak değerlerinin tamamının arka bacdaktan daha yüksek olduğu tespit edildi. Buna göre ön ve arka ayağın ağırlık ve kanal çapı arasındaki değerlerin istatistik olarak çok önemli, gövde uzunluğu ve çapı arasındaki değerlerin önemli, kanal uzunluğunun ise önemsiz olduğu tespit edildi (Tablo 1; $P < 0.05$). Sağ ve sol ayakların kendi aralarındaki değerlendirmelerde

istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamadı (Tablo 2; $P < 0.05$). Histolojik olarak yapılan incelemede, Güney Karaman ırkına ait sinüs interdigitalis'inin duvarı epidermis, dermis ve fibröz kapsül olmak üzere üç tabakadan oluştuğu görüldü. Epidermis, çok katlı yassı keratinize epitelden oluşmaktaydı. Dermiste, kıl folikülleri, yağ bezleri, m. arrector pili ve ter bezleri bulunmaktaydı. Farklı büyüklüklerde olan her bir kıl folikülünün etrafı bağ doku alanlarıyla sarılıydı. Ayrıca, kıl foliküllerine yakın yerleşimli m. arrector pili'nin varlığı da rahatlıkla seçilebiliyordu. Asinüs kümeleri şeklinde düzenlenmiş olan yağ bezlerinde ise asinüs'ün farklı büyüklükteki hücrelerden meydana geldiği görüldü. Sinüs interdigitalis'i en dıştan saran fibröz kapsül ise birbirine paralel seyreden kollajen lif demetlerinden oluşan sıkı bağ dokusu yapısındaydı (Şekil 5). Daha derin dermis kısımlarında, sinüs interdigitalis'in parankimasını oluşturan, bağ doku alanlarıyla birbirinden ayrılan apokrin bezlere ait tek katlı kübik epitel çevrili alanlar görülmekteydi (Şekil 6).

Tablo 1. Güney Karaman koyununda ön ve arka ayağın sinüs interdigitalis'inin morfometrik değerleri (Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma/mm); $P < 0.05$.

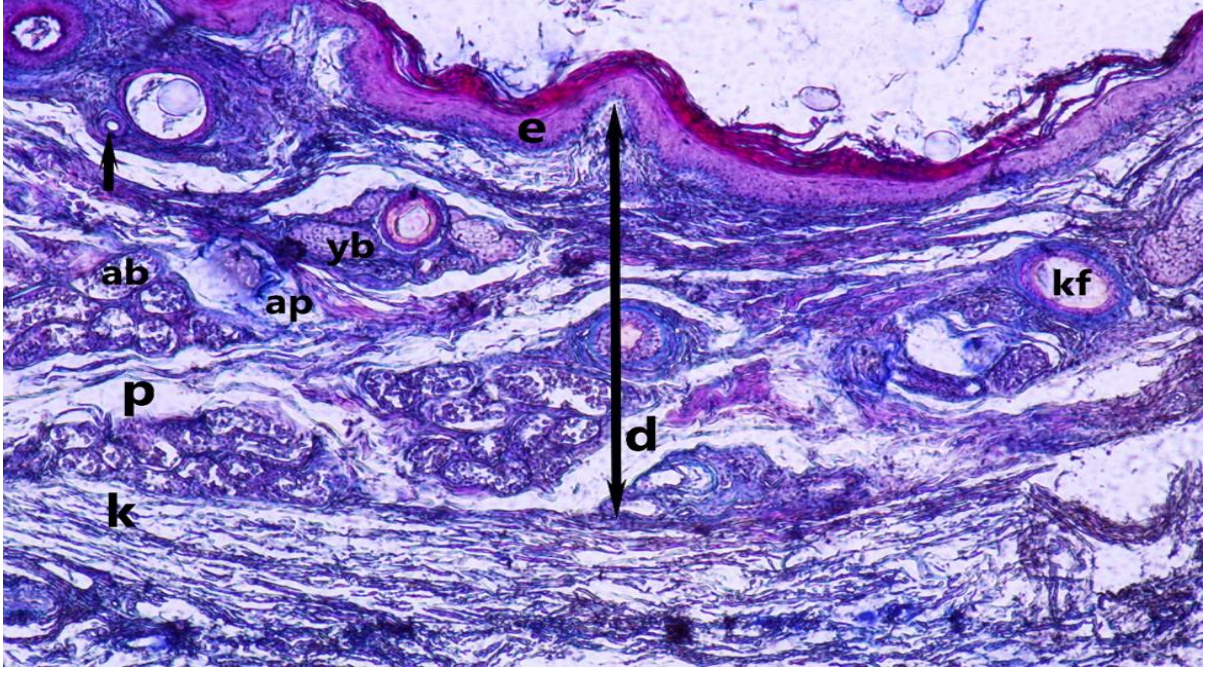
Table 1. Morphometric values of sinus interdigitalis of forefoot and hindfoot (Arithmetic mean $\pm$ Standard deviation / mm) in South Karaman sheep; $P < 0.05$.

	Ön	Arka	P
Ağırlık (g)	0.74 $\pm$ 0.04	0.40 $\pm$ 0.04	.001
Gövde uzunluğu (mm)	16.23 $\pm$ 0.65	11.47 $\pm$ 0.51	.003
Gövde eni (mm)	6.99 $\pm$ 0.23	5.31 $\pm$ 0.35	.009
Flexura (mm)	6.38 $\pm$ 0.23	4.95 $\pm$ 0.35	.013
Kanal uzunluk (mm)	23.18 $\pm$ 0.71	21.21 $\pm$ 1.13	.077
Kanal en (mm)	3.81 $\pm$ 0.16	3.39 $\pm$ 0.14	.000

Tablo 2. Güney Karaman Koyununda sağ ve sol ön ve arka ayağın sinüs interdigitalis'inin morfometrik değerleri (Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma/mm); $P < 0.05$.

Table 2. Morphometric values (Arithmetic mean $\pm$ Standard deviation / mm) of sinus interdigitalis of the right and left forefoot and hindfoot in South Karaman Sheep; $P < 0.05$.

	Ağırlık (g)	Gövde uzunluğu (mm)	Gövde çapı (mm)	Flexura (mm)	Kanal uzunluğu (mm)	Kanal çapı (mm)
Ön Sağ	0.72 $\pm$ 0.06	16.26 $\pm$ 1.01	6.96 $\pm$ 0.22	6.37 $\pm$ 0.30	22.70 $\pm$ 0.50	3.76 $\pm$ 0.20
Ön Sol	0.76 $\pm$ 0.05	16.20 $\pm$ 0.38	7.04 $\pm$ 0.31	6.40 $\pm$ 0.27	23.66 $\pm$ 1.00	3.86 $\pm$ 0.21
P	0.406	.944	.760	.928	.216	.693
Arka Sağ	0.40 $\pm$ 0.04	11.97 $\pm$ 0.42	5.43 $\pm$ 0.25	5.06 $\pm$ 0.32	20.80 $\pm$ 0.81	3.43 $\pm$ 0.17
Arka Sol	0.40 $\pm$ 0.05	10.98 $\pm$ 0.65	5.20 $\pm$ 0.50	4.84 $\pm$ 0.45	21.63 $\pm$ 1.56	3.37 $\pm$ 0.14
P	.456	.056	.559	.545	.454	.706

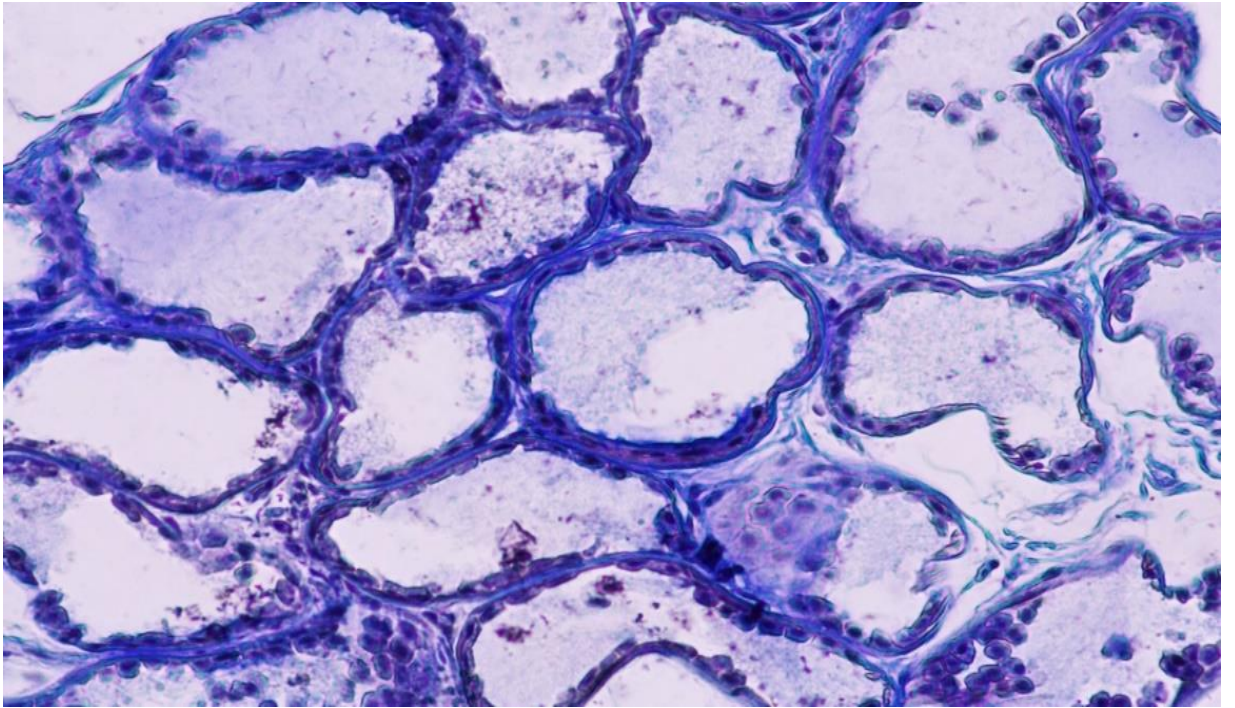


Şekil 5: Sinus interdigitalis'e ait transversal bir kesit.

e. Çok katlı yassı keratinize epitel, d. Dermis, k. Fibröz kapsül, yb. Glandula sebacea, ok. Glandula sudorifera, ap. M. arrector pili, kf. Kıl folikülü, ab. Apokrin bez, p. Parankim. Crossman's Modifiye Üçlü Boyaması. **Bar:** 100 µm.

Figure 5. A transversal section of the sinus interdigitalis.

e. Multi-layered flat keratinized epithelium, d. The dermis, k. Fibrous capsule, yb. Glandula sebacea, arrow. Glandula sudorifera, ap. M. arrector pili, kf. The hair follicle, ab. Apocrine gland, p. Parenchyma. Crossman's Modified Triple Painting. **Bar:** 100 µm.



Şekil 6. Parankimada bulunan apokrin bezler. Crossman's Modifiye Üçlü Boyaması. **Bar:** 20 µm.

Figure 6. Apocrine glands located in the parenchyma. Crossman's Modified Triple Stain. **Bar:** 20 µm.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada sinus interdigitalis'in literatürde (15-17) bildirildiği gibi ön ve arka ayak parmaklarının arasına lokalize olduğu, bir akıtıcı kanal ile gövdeden oluştuğu ve bir pipoya benzediği, iç yüzünün ise kıllarla kaplı olduğu tespit edilmiştir.

Karahan ve ark. (18) keçide ve Bahadır ve Yakısı (19) yerli kıl keçilerinde sinus interdigitalis'in rudimenter olduğunu bildirmesine rağmen, Çalışlar (8) Kıl ve Ankara keçilerinin ayaklarında bu bezin bulunmadığını bildirmiştir. Ayrıca Janicki ve ark. (20), sinus interdigitalis'in karacanın sadece arka ayaklarında bulunduğunu ön ayaklarında bulunmadığını gözlemlemiştir.

Hasak (21) koyunlarında ön ve arka ayakların interdigital bez ağırlığı sırasıyla 1.05 g ve 0.56 gr, Hasmer (21) 1 g ve 0.6 g, Hemşin (17) 1.88 g ve 0.95 g ve ivesi koyunlarında (22) 1.25 g ve 0.81 g olduğu bildirilmiştir. Güney Karaman koyunlarında ise 0.74 ± 0.04 g ve 0.40 ± 0.04 g olarak belirlenmiştir. Bu bilgilere göre Güney Karaman koyunlarının sinus interdigitalis'inin ağırlığı bildirilen türlerin tamamından daha düşüktür. Ancak, literatürde (17,21,22) bildirildiği gibi ön ayaktaki bezin arka ayaktaki bezden daha ağır ve boyut olarak da daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Uğurlu (7) ise koyunlarda ön ve arka ayaklardaki sinus interdigitalis'in boyut ve şekil yönünden hiçbir fark bulunmadığını bildirmiştir.

Yapılan çalışmada Güney Karaman koyunlarının ön ve arka ayaklarındaki sinus interdigitalis'lerin kanal uzunluğu ve çapı sırasıyla 23,18 ve 3,81; 21,21 ve 3,39 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre ön ayaktaki sinus interdigitalis'in kanal uzunluğu ve çapının arka bacaktakinden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Bu bulgunun Hasak (21) (29.65 ve 3.60; 23.51 ve 2.91), Hasmer (21) (26.39 ve 3.77; 22.64 ve 3.27), Hemşin (17) (20,90 ve 4.60; 18.95 ve 3.05mm) ve İran Bakhtiari koyunları (23) (3.50 ve 17.7; 2.88×15.5) ile benzer olduğu ancak, Kıvırcık koyunlarının (24) (25.03 ve 2.01; 27.23 ve 2.05) verileriyle uyuşmadığı belirlenmiştir.

Ön ve arka ayaktaki sinus interdigitalis'in gövde uzunluğu ve çapı sırasıyla; Hasak (21) 16.33 ve 6.73; 12.89 ve 5.24, Hasmer (21) 17.25 ve 7.15; 13.67 ve 5.59, İvesi koyunlarında (22) ise ön ayak ve arka ayağın ortalama değerlerinin 17.42 ve 8.12 olduğu rapor edilmiştir. Kıvırcık (24) ve Hemşin koyunlarında (17) bezin gövde uzunluğu sırasıyla 23.08 ve 20.74, çapı 9.29 ve 7.48 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada Güney Karaman koyununun ön ve arka ayaktaki sinus interdigitalis'inin gövde uzunluğu ve çapı sırasıyla 16.23 ± 0.65 ve 6.99 ± 0.23 ; 11.47 ± 0.51 ve 5.31 ± 0.35 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgumuzun literatür (17,21,22,23,24) verilerine uygun olarak ön ayak gövde uzunluğu ve çapının arka ayaktan daha büyük olduğu gözlenmiştir. Ancak Demiraslan ve ark., (25) Kıvırcık koyunlarında arka ayağın sinus interdigitalis'inin gövde çapının ön ayağına göre daha büyük olduğunu, Uğurlu (7) ise ön ve arka ayaklarda sinüs interdigitalis arasında anlamlı morfolojik fark olmadığını bildirmiştir.

Histolojik olarak yapılan incelemede, Güney Karaman koyunlarında Tuj (25), Akkaraman (17), Kıvırcık (26), Barbados black belly (27) ile Mısır (16) ve İran'ın yerli koyunlarındaki (6) gibi sinus interdigitalis'in duvarının epidermis, dermis ve fibröz kapsül olmak üzere üç tabakadan oluştuğu görüldü. Janicki ve ark. (19) karacada bulgumuzdan farklı olarak interdigital bezde bağ dokusunun bulunmadığını bildirmiştir.

Sinus interdigitalis'in dermis tabakasında literatüre (26-30) benzer şekilde kıl folikülleri, yağ ve ter bezleri, m. arrector pili bulunmaktaydı. Aslan ve ark. (25) Tuj koyunlarında dermis tabakasında bu oluşumlara ek olarak lenf nodüllerinin de bulunduğunu bildirmiştir, ancak bu çalışmada lenf nodüllerine rastlanamamıştır.

Sonuç olarak; Güney Karaman koyunlarında sinus interdigitalis'in morfometrik ve histolojik özellikleri çoğunlukla diğer koyun ırklarıyla benzer olmasına rağmen, bazı parametrelerdeki farklılıkların çevre koşulları ve beslenme şekillerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Kaymakçı M., 2010. İleri Koyun Yetiştiriciliği. 1-6, Meta Basım matbaacılık, İzmir.
- Ertuğrul M., Dellal G., Soysal I., Elmacı C., Akın O., Arat S., Barıtcı I., Pehlivan E., Yılmaz O., 2009. Türkiye yerli koyun ırklarının korunması. Bursa Uludağ Üniv Ziraat Fak Derg, 23, 97-119.
- Akçapınar H., 1994. Koyun Yetiştiriciliği. 8-14, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Taşbaş M., 1985. Komparatif Veteriner Anatomi, Duyu Bilimi. 89-90, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Dursun N., 2008. Veteriner Anatomi III. 197-198, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Abbasi M., Gharzi A., Mohammadzadeh S., Karimi H. 2009. Morphology and histology of the interdigital gland in an Iranian native breed of sheep. J Anim Vet Adv, 8, 1157-1161.
- Uğurlu S., 1991. Koyunlarda sinus interdigitalis'lerin ışık mikroskopik yapısı üzerine incelemeler. İstanbul Üniv Vet Fak Derg, 17, 1-7.
- Çalışlar T., 1970. Sinus interdigitalis'in morfolojik özellikleri. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 18, 37-41.
- Aslan K., Kürtül I., Nazlı M., Ateş S., 2010. Morphologic features of the interdigital sinus of the Tuj sheep. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 16, 623-626.
- Avki S., Temizsoylu D., Yiğitarıslan K., 2004. Burdur yöresi koyunlarında ayak hastalıklarının dağılımı ve çevresel faktörler yönünden değerlendirilmesi. Vet Cerrahi Derg, 10, 5-12.
- Sağlayan A., 2003. Elazığ bölgesi koyunlarında görülen ayak hastalıklarının klinik olarak değerlendirilmesi. Fırat Üniv Sağlık Bil Derg, 17, 39-44.
- İzci C., Koç Y., Avki S., Kul S., 1994. Konya bölgesi koyunlarında görülen ekstremit ve ayak hastalıklarının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi. Vet Bil Derg 10, 16-21.
- Özüdoğru Z., Özdemir D., 2020. Macroanatomical investigation on renal arteries of Southern Karaman sheep. Turk J Agric - Food Sci Technol, 8, 1878-1881.
- Kara H., Özüdoğru Z., Balkaya H., Özdemir D., 2021. A macroscopic comparison study on main branches of arteria brachialis and arteria subscapularis in southern Karaman and Hasak sheep breeds. Folia Morphol, 80, 297-301.
- Avdic R., Katica A., Malco N., Softic A., Tandir F., Cengic B., Bejdic P., Cutahija V., Hadziomerovic N., 2013. Morphological characteristics of interdigital diverticulum (sinus cutaneous interdigitalis) of Dubska Pramenka. Biotech in Anim Husband, 29, 441-448.
- Awaad AS., Tawfiek MG., Moawad UK., Abdel Razek AH., Abedellaah BA., 2015. Morphohistological and surgical anatomy of the sinus interdigitalis in Egyptian native breeds of sheep. Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci, 4, 157-166.
- Gürbüz I., Demiraslan Y., Sarı EK., Aslan K., 2017. Morphologic and morphometric structure and arterial vascularization of glandula interdigitalis in male hemshin sheep. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 23, 241-246.
- Karahan S., Yıldız D., Bolat D., 2007. Scanning electron microscopic features of the ovine interdigital sinus. Acta Vet Hung, 55, 417-424.
- Bahadır A., Yakışık M., 1988. Yerli kıl keçisinde sinus interdigitalis'in morfolojisi. Uludag Üniv Vet Fak Derg, 7, 87-92.
- Janicki Z., Hraste A., Slavica A., Konjević D., Marinoviae Z., Stubiean D., 2003. Morphohistological characteristics of the interdigital gland in the roe buck (Capreolus capreolus L.) Vet Arhiv, 73, 27-38.
- Kara H., Gedikli S., Özüdoğru Z., Özdemir D., Balkaya H., 2020. A morphological, morphometrical and histological investigation of the interdigital gland in Hasmer and Hasak sheep. Folia Morphol, 79, 742-747.
- Yılmaz B., Yılmaz R., Demircioğlu İ., Arıcan İ., 2017. Morphological and histological structure

- of the interdigital gland in Awassi sheep (*Ovis aries*). *Turk J Vet Anim Sci*, 41, 380-386.
23. Behzad Mobini B., Adermanabadi VR., 2017. Effect of sex on histological and histochemical structures of interdigital sinus in adult Bakhtiari sheep of Iran . *Iranian J Vet Sci Technol*, 9, 33-38.
24. Ajla H., Vlatka Zilic V., 2020. Morphological and bacteriological investigations of sinus interdigitalis in European roebuck (*Capreolus capreolus* L.). *Vet*, 69, 85-90.
25. Demiraslan Y., Akbulut Y., Deprem T., Karadağ Sari E., Aslan K., 2014. Morphological and morphometrical characteristics of the interdigital gland in Kivircik sheep. *Turk J Vet Anim Sci*, 38, 1-5.
26. Aslan K., Kürtül İ., Nazlı M., Ateş S., 2010. Morphologic features of the interdigital sinus of the Tuj sheep. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 623-626.
27. Süzer B., Özgüden Akkoç CG., Arıcan İ., Yıldız H., 2016. Morphological and immunohistochemical features of interdigital sinus in Kivircik sheep. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 22, 69-73.
28. Mohamed R., Adogwa A., 2016. Gross and Microscopic Features of the Interdigital Sinus in the Barbados Black Belly Sheep in Trinidad. *Int J Res in Med Sci*, 2, 22-27.
29. Abdi A., Mobini B., Yadegari M., 2020. Anatomical and Radiological Study of Interdigital Pouch of Native Goats (*Capra hircus*) Chahar Mahal Va Bakhtiari Province. *J Vet Res*, 75, 371-379.
30. Maya S., Sreeranjini, AR., Leena C., Sunilkumar NS., Sumena, KB., Irshad, A., 2020. Histology, lectin histochemistry and ultrastructure of interdigital gland in crossbred sheep. *J Food Anim Sci*, 1, 112-116.