



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**KOYUN VE KEÇİLERİN TIRNAKLARI ÜZERİNDE YAPILAN  
MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE EKSTREMİTE  
RADYOGRAFİLERİNDE DİSTAL FALANKS KEMİKLERİNİN  
ŞEKİL VE ÖLÇÜLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

HASAN KURT

DOKTORA TEZİ

BURSA-2022





T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK  
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**KOYUN VE KEÇİLERİN TIRNAKLARI ÜZERİNDE YAPILAN  
MORFOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE EKSTREMİTE  
RADYOGRAFİLERİNDE DİSTAL FALANKS KEMİKLERİNİN  
ŞEKİL VE ÖLÇÜLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Hasan KURT**

**(DOKTORA TEZİ)**

**DANIŞMAN:  
Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI**

**OUAP(V)-2013/30**

**BURSA-2022**

**T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETİK BEYANI**

Doktora tezi olarak sunduğum “Koyun ve Keçilerin Tırnakları Üzerinde Yapılan Morfometrik Ölçümler ile Ekstremitte Radyografilerinde Distal Falanks Kemiklerinin Şekil ve Ölçülerinin Karşılaştırılması” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

**Hasan KURT**  
**24/06/2022**

## TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

24/06/2022

**Adı Soyadı:** Hasan KURT

**Anabilim Dalı:** Veteriner Cerrahi

**Tez Konusu:** Koyun ve Keçilerin Tırnakları Üzerinde Yapılan Morfometrik Ölçümler ile Ekstremitte Radyografilerinde Distal Falanks Kemiklerinin Şekil ve Ölçülerinin Karşılaştırılması

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>ACIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	■	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	■	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	■	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	■	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	■	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	■	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	■	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	■	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	■	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	■	<input type="checkbox"/>	

### DANIŞMAN ONAYI

**Unvanı Adı Soyadı:** Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

**İmza:**

## İÇİNDEKİLER

<b>DIŞ KAPAK</b>	
<b>İÇ KAPAK</b>	
<b>ETİK BEYAN</b> .....	<b>II</b>
<b>KABUL ONAY</b> .....	<b>III</b>
<b>TEZ KONTROL BEYAN FORMU</b> .....	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>V</b>
<b>TÜRKÇE ÖZET</b> .....	<b>VII</b>
<b>İNGİLİZCE ÖZET</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Fonksiyonel Ayak Anatomisi.....	3
2.2. Tırnağın Morfolojik Özelliklerini Belirtirken Kullanılan Terimler.....	4
2.3. Normal Bir Tırnağın Morfolojik Özellikleri .....	4
2.4. Tırnak Biyomekaniği.....	5
2.5. Ayak Hastalıkları.....	6
2.5.1. Koyun ve Keçilerde Görülen Bazı Ayak Hastalıkları .....	7
2.5.1.1. Bulaşıcı Ayak Çürüğü (Piyeten).....	7
2.5.1.2. Laminitis.....	8
2.5.1.3. Digital Dermatitis .....	8
2.5.1.4. İnterdigital Dermatitis .....	9
2.5.1.5. İnterdigital Fibroma (Limaks) .....	9
2.6. Tırnak Deformasyonları.....	10
2.6.1. Sivri ve Uzun Tırnak.....	10
2.6.2. Küt Tırnak .....	10
2.6.3. Yayvan-Geniş Tırnak.....	10
2.6.4. Araları Açık (Ayrık) Tırnak .....	11
2.6.5. Tirbüşonvari (Burulmuş-Kavislenmiş) Tırnak .....	11
2.6.6. Makasvari Tırnak.....	12
2.7. Tırnak Çatlaklıkları .....	12
2.8. Travmatik Lezyonlar.....	13
2.9. Tırnak Bakımı ve Tırnağın Kesilip Düzeltilmesi.....	14
2.10. Tırnak Kesimi Sonrası Gereken Bakım ve Özen.....	20
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>21</b>
3.1. Gereç .....	21
3.2. Yöntem .....	22
3.2.1. Tırnaklarda Morfometrik Ölçümler .....	22
3.2.2. Radyografi.....	23
3.2.2.1. Çekim Tekniği .....	23
3.2.2.2. Radyografik Ölçümler.....	24
3.2.2.3. Morfolojik Değerlendirme .....	25
3.2.2.3.1. Koyunlar .....	25
3.2.2.3.2. Keçiler .....	27
3.3. İstatistiksel Analiz.....	31

<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1. Morfometrik Değerlendirme</b> .....	<b>32</b>
4.1.1. Genel Değerlendirme.....	32
4.1.2. Tür Bazında Değerlendirme.....	38
4.1.2.1. Koyunlar (Normal Tırnaklar).....	38
4.1.2.2. Koyunlar (Uzamış Tırnaklar).....	44
4.1.2.3. Keçiler (Normal Tırnaklar).....	45
4.1.2.4. Keçiler (Uzamış/Deforme Tırnaklar).....	50
<b>4.2. Radyografik Değerlendirme</b> .....	<b>52</b>
4.2.1. Paries Kalınlıkları.....	52
4.2.1.1. Koyunlar.....	52
4.2.1.2. Keçiler.....	53
4.2.2. Solea Kalınlıkları.....	54
4.2.2.1. Koyunlar.....	54
4.2.2.2. Keçiler.....	54
4.2.3. P3 Morfolojisi.....	55
4.2.3.1. Koyunlar.....	55
4.2.3.2. Keçiler.....	56
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>58</b>
<b>5.1. Morfometrik Değerlendirme</b> .....	<b>60</b>
5.1.1 Paries Uzunluğu.....	61
5.1.2. Ökçe Uzunluğu.....	63
5.1.3. Diyagonal Paries Uzunluğu.....	64
5.1.4. Solea Genişliği.....	65
5.1.5. Solea Uzunluğu.....	66
5.1.6. Aksiyal Kenar Yüksekliği.....	68
5.1.7. Abaksiyal Kenar Yüksekliği.....	69
5.1.8. Dorsal Duvar Açısı.....	69
<b>5.2. Radyografik Değerlendirme</b> .....	<b>70</b>
5.2.1. Paries Kalınlıkları.....	71
5.2.2. Solea Kalınlıkları.....	71
5.2.3. P3 Morfolojisi.....	72
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>74</b>
<b>7. SİMGE VE KISALTMALAR</b> .....	<b>77</b>
<b>8. EKLER</b> .....	<b>78</b>
<b>9. TEŞEKKÜR</b> .....	<b>81</b>
<b>10. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>82</b>

## TÜRKÇE ÖZET

Koyun ve keçi yetiştiriciliği ülkemiz hayvancılığında önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada doğal mera şartlarında yaşayan ve şipopodi yapılmamış koyun ve keçilerin tırnakları üzerinde bazı morfometrik ölçümlerin alınması ile sağlıklı ve tırnakları fazla uzamış olan bireylerde tırnak boyutlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bilgiler sayesinde şipopodi yapılması kararı ve şekli hakkında fikir sahibi olunması beklenmektedir. Ayrıca koyun ve keçilerin distal ekstremite radyografilerinde paries ve solea unguulae kalınlıklarının belirlenmesiyle normal varyasyonların ortaya konması amaçlandı. Her iki türde III. falanks kemiklerinin morfolojik olarak sınıflandırılması ve karşılaştırılmasıyla da tür farkları ortaya konarak bunların kemik bazında identifikasyonlarının yapılabilmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışmada Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bakılan 88 Saanen keçisi ve 50 Kıvırcık koyunu kullanıldı. Her hayvanda kumpas yardımıyla paries unguulae uzunluğu, ökçe uzunluğu, diyagonal paries unguulae uzunluğu, solea unguulae genişliği, solea unguulae uzunluğu, tırnağın aksiyal ve abaksiyal duvar yükseklikleri ve dorsal duvar açısı ölçüldü. Aksiyal-abaksiyal grafiler üzerinde paries ve solea unguulae kalınlıkları belirlendi. Ayrıca koyunlar için 5, keçiler için 6 değişik tip processus extensorius modeli ile üç değişik dorsal duvar şekli ortaya kondu.

Tırnaklar üzerinde belirlenen parametrelerin neredeyse tamamında tırnağın yerleşimi ve yaş gruplarına göre anlamlı farklar belirlendi. Aynı parametrelerin normal ve fazla uzamış/deforme tırnakların konumu ve yaş gruplarına göre ortalamaları belirlendi ve referans değerleri oluşturuldu. Koyunlarda tırnakların fazla uzaması %5,3, keçilerde %32,5 oranında görülmüştür. Koyunlarda processus extensorius'un ayağa göre şekilsel dağılımı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmadı, ancak keçilerde anlamlı farklar bulundu.

Sonuç olarak, koyun ve keçilerin tırnak ölçüleri ile distal falanks şekilleri hem birbirlerinden hem de tırnakların yerleşimi yönünden farklılık göstermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Tırnak ölçümleri, P3 şekli, koyun, keçi

## İNGİLİZCE ÖZET

### **Comparison of Morphometric Measurements on Sheep and Goat Claws with Shape and Dimensions of Distal Phalanx Bones on Extremity Radiographs**

Sheep and goat breeding have an important place in animal husbandry in our country. In this study, it was aimed to determine the claw sizes by morphometric measurements on normal and overgrown claws of pastured and untrimmed sheep and goats. With this information, it is expected to achieve a more accurate idea about the decision and type of claw trimming. In addition, it was aimed to reveal normal variations by determining dorsal wall and sole thicknesses on distal extremity radiographs of sheep and goats. Morphological classification and comparison of the shapes P3 bones was aimed to reveal species differences and contribute to their identification on bone basis.

In the study, 88 Saanen goats and 50 Kıvrıcık sheep kept at BUÜ Veterinary Faculty Research and Application Farm were used. Dorsal wall length, heel length, diagonal dorsal wall length, solar width and length, axial and abaxial wall heights of the claw, and dorsal wall angle were measured in each animal with the help of callipers. Dorsal wall and solar thicknesses were determined on axio-abaxial radiographs. In addition, 5 different types of extensor process models for sheep and 6 different types for goats and three different dorsal wall shapes were detected.

Significant differences were found in almost all the parameters determined on the claws according to the claw location and age groups. The averages of the same parameters according to the location and age groups of normal animals and those with overgrown/deformed claws were determined and reference values were established. Excessive horn growth of the claws occurred in 5.3% of the sheep and in 32.5% of the goats. The shape distribution of extensor process according to the foot was not statistically significant in sheep, but significant differences were found in goats.

As a result, the hoof measurements of sheep and goats and P3 shapes differ both from each other and in terms of the location of the claws.

**Key words:** Claw measurements, P3 shapes, sheep, goat



## 1. GİRİŞ

Türkiye İstatistik Kurumu'nun istatistiklerine göre 2021 yılında Türkiye'de 45.177.690 baş koyun ve 12.341.514 baş keçi resmî varlığı kayıtlara geçmiştir ve hayvan sayıları son yıllarda belirgin bir artış (2020'ye göre koyun %7,2, keçi %3,0) göstermiştir. Ülkemizde koyun ve keçi yetiştiricileri daha çok sırasıyla Doğu, Güneydoğu ve Orta Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır (TÜİK, 2021). Geleneksel olarak bu hayvanlar büyük ruminantlardan ve entansif yetiştiricilikten farklı olarak merada serbest ve doğal koşullarda bakıldığı için sağlık problemleri ile görece daha nadir karşılaşmaktadır. Bununla birlikte özellikle enfeksiyöz ve bulaşıcı ayak hastalıkları halen daha ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de koyun ve keçi sürülerinde kötü bakımın sonucu oluşan ekonomik kayıpların en önemli sebeplerinden biri topallıktır. Ayak hastalıkları ile ilgili Elazığ ilinde yapılan araştırmada 6.748 hayvan muayenesi sonrasında hayvanların 1.367'sinde (%20,3) ayak lezyonları saptanmıştır. Bu lezyonların %60,4'ü tırnak şekil bozukluğu, %19,0'ı piyeten, %10,0'ı tüylüce, %4,1'i tırnak çatlağı ve kırığı, %1,7'si ayak apsesi, %4,9'u da diğer ayak hastalıkları olarak tespit edilmiştir (Sağlıyan, Günay, & Koparır, 2003).

Sığırlarda olduğu gibi koyun ve keçilerde de ayak problemlerinin yaygın olduğu bilinmektedir. Koyunlarda karşılaşılan bulaşıcı digital dermatitis (contagious ovine digital dermatitis) prevalansının kuzularda %54, koyunlarda %30 civarında olduğu tespit edilmiştir (Akköse, & İzci, 2017). Afyon iline ait yapılan bir retrospektif çalışmada, koyunlarda ayak lezyonlarının prevalansının %2,62 olduğu ve bu lezyonların %53,13'ü tırnak deformasyonu iken, %15,86'sının tüylüce ve %31,01'inin ise piyeten olduğu rapor edilmiştir (İn, & Sarıtaş, 2014).

Koyunlarda karşılaşılan piyeten ve diğer enfeksiyöz ayak hastalıklarının hazırlayıcı nedenleri ele alındığında deforme tırnak yapıları ve tırnak çatlaklarının predispozisyon yarattığı görülür (Sulu, & Alkan, 2017).

Radyolojik olarak yapılan çalışmalarda ileri derece piyeten ve bulaşıcı digital dermatitis (contagious ovine digital dermatitis) gibi hastalıkların erken safhalarında ayak radyografilerinin alınmadığı ve hastalıkların oluşumunda ayak radyografisi yönünden referans değerlerin de mevcut olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte morfometrik ölçümler yönüyle de küçük ruminantlarda benzer çalışmalar bulunmamaktadır.

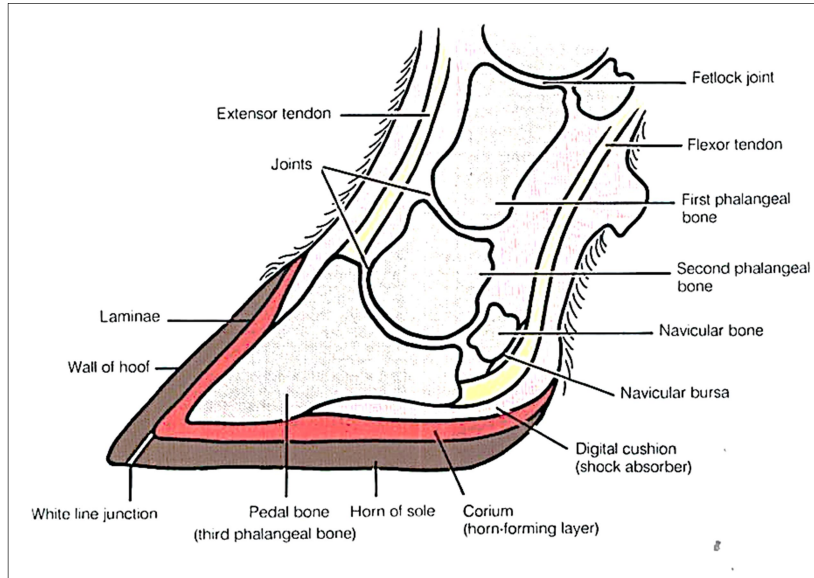
Koyun ve keçi yetiştiriciliği ülkemiz hayvancılığında önemli bir yere sahiptir. Büyük ruminantların (sığır) ayak anatomi, fizyoloji ve patolojileri üzerinde sayısız araştırma bulunurken koyun ve keçi türleri üzerinde yapılmış bilimsel araştırmaların sayısı ve kapsamı çok daha sınırlı kalmaktadır. Her ne kadar koyun ve keçi türü genel olarak “küçük ruminant” olarak adlandırılrsa da bu türlerin küçük birer inek ile eşdeğer olmadıkları ortadadır. Ne anatomik yapıları, ne verimleri, ne bakım-besleme şartları ve ne de hastalıkları birbiriyle aynı değildir. Bu çalışmada doğal mera şartlarında yaşayan ve şipopodi yapılmamış koyun ve keçilerin tırnakları üzerinde bazı morfometrik ölçümlerin alınması ile sağlıklı ve tırnakları fazla uzamış olan bireylerde tırnak boyutlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilecek bilgiler sayesinde şipopodi yapılması kararı verilerek ayak şekli hakkında fikir sahibi olunması da beklenmektedir. Ayrıca koyun ve keçilerin distal ekstremite radyografilerinde paries ve solea ungulae kalınlıklarının ölçülerek falanks kemiklerinin şekil ve ölçüleri de karşılaştırılmış, literatüre katkı bakımından referans değerler oluşturulmuş, koyun ve keçilerin ayaklarındaki anatomomorfolojik ve radyolojik benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuş olacaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Fonksiyonel Ayak Anatomisi

Ekstremitelerin alt kısmında, topuk eklemi olan articulatio metacarpotarsophanlagaea altında kalan bölge “ayak” olarak adlandırılır. Ayak proksimalde topuk ekleminden başlar ve distalde tırnaklar ile sona erer. Parmakların sayısı (rudimental olanlar hariç) metacarpus ve metatarsusların sayısı kadardır. Ayak, deri ve yumuşak dokular ile boynuzsu yapıdaki tırnak kısmından meydana gelir. Tırnak, distal falanksın üzerine örten derinin epidermis tabakasının özel biçimde değişerek, fiziksel etkiler altında boynuzlaşmasıyla meydana gelir. Topuk eklemine II. ve V. parmağın uzantısı olan rudimenter parmak (mahmuz) bulunur. Bu parmakların yürüme ve ağırlığı taşıma ile hiçbir ilgisi yoktur (Şekil 1) (Görgül, 2007; İzci, 1994).

Ayağın ön tarafı dorsal, arka tarafı palmar (ön) / plantar (arka), alt tarafı distal ve üst tarafı proksimal olarak tanımlanır. Her tırnağın iç ve dış tarafı bulunur. Tırnakların birbirine bakan yüzüne axial, laterale bakan yüzüne ise abaxial kısım denir (Görgül, 2007; İzci, 1994).



Şekil 1. Ayağın anatomik yapıları (Blowey, 1993).

Tırnak içerisinde bulunan temel anatomik yapılar; II. phalanx'ın distal kısmı, III. phalanx, distal sesamoid kemik (naviküler kemik), bursa naviculare (bursa podotrochelea), eklem ligamentleri, fleksor ve ekstensor tendonların son kısımlarıdır (Şekil 1) (Görgül, 2007; İzci, 1994).

## 2.2. Tırnağın Morfolojik Özelliklerini Belirtirken Kullanılan Terimler

*Dorsal kenar uzunluğu:* Boynuz tırnağın ön yüzünde, deriden boynuz tırnağa geçiş noktası ile tırnak ucu arasındaki uzaklıktır (İzci, 1994).

*Tırnak açısı:* Dorsal kenar uzunluğunun eğimi ile ayak yere bastığında tırnak tabanının yerle temas eden yüzey hattı arasındaki açıdır (İzci, 1994).

*Tırnak uzunluğu (taban uzunluğu):* Tırnağın abaxialinde, tırnak ucu ile ökçenin caudal kısmı arasındaki mesafedir (İzci, 1994).

*Tırnak yüksekliği:* Tırnağın dorso-proksimalinde, deriden boynuz tırnağa geçiş noktasından ayağın bastığı zemine indirilen dikmenin uzunluğudur (İzci, 1994).

*Ökçe yüksekliği:* Ayak yere bastığında, ökçe bölgesinde deriden boynuz tırnağa geçiş noktası ile zemin arasındaki vertikal uzaklıktır (İzci, 1994).

*Ökçe uzunluğu:* Ökçenin proksimalindeki deriden boynuz tırnağa geçiş noktası ile tabanın yere temas eden son noktası arasındaki uzunluktur (İzci, 1994).

*Tırnak genişliği:* Lateral veya medial tırnağın tabanında, tırnak - ökçe geçiş bölgesinde, tırnağın axial ve abaxial duvarı arasındaki en uzun mesafedir (İzci, 1994).

*Diagonal uzunluk:* Tırnak ucu ile ökçe bölgesinde deriden boynuz tırnağa geçiş noktası arasındaki mesafedir (İzci, 1994).

## 2.3. Normal Bir Tırnağın Morfolojik Özellikleri

- Tırnak büyüklük ve şekil bakımından, hayvanın cüssesi ile doğru orantılı olmalıdır (Blowey, 1993).
- Ön ve arka ayak tırnağının yerle yaptığı açı yaklaşık 50° olmalıdır (Blowey, 1993).
- Tırnak ucu ve ökçe arası uzunluk ırk özelliğine göre değişiklik gösterir (Blowey, 1993).

- Tırnağın paries unguiae ile ökçe uzunluğu oranı ön ayaklarda 2/1, arka ayaklarda ise 2/0,7-0,8 olmalıdır (Blowey, 1993).
- Ön duvar uzunluğu, ökçe yüksekliği, ökçe coronası ve tırnak ucu arası, diagonal uzunluğu ölçüleri ırk, yaş, ön ve arka tırnaklara göre farklılık gösterebilir (Blowey, 1993).
- Tırnağın ön ve yan duvarları, tabanı ve ökçeleri normal görünüm ve vasıfta olmalıdır (Blowey, 1993).
- Eklenti parmakların (mahmuz) uzunluğu, kendi çapları kadar olmalıdır (Blowey, 1993).
- Parmakların eksenini düzgün olmalı, her iki tırnağın yumuşak ökçeleri ve tabanları yere muntazam basmalıdır (Blowey, 1993).
- Her iki tırnak aynı düzeyde bulunmalıdır, fakat ön tırnak farklı olarak arka tırnaktan daha yüksek olmalıdır (Blowey, 1993).
- Tırnağın dış kenarı iç kenarından ortalama 2-3 mm daha yüksektir. Böylece taban dıştan içe doğru eğimli bir hal alır. Bu yükseklik farkı da 2-3°'ye (bazı kaynaklarda 5°) tekabül etmektedir (Blowey, 1993).
- Arka ayaklarda lateral, ön ayaklarda medial tırnak biraz daha uzundur. Bu uzunluk farkı da tırnağın anatomik yapısından ileri gelmektedir (Blowey, 1993).

#### 2.4. Tırnak Biyomekaniği

Hayvanın ayağını yere basması esnasında vücut ağırlığının etkisiyle tırnaklarda meydana gelen biçim değişikliğine “tırnak biyomekaniği (mihanikiyeti)” denir. Sığırlarda ayağın esnek organlarının (cartilago unguiae ve pulvinus subcutaneus) olmaması ve ayak yapısı içinde özellikle corona ve interdigital bölgenin yağ ve bağ dokudan zengin olması, tırnak biyomekaniği açısından önemlidir. Vücut ağırlığı ayağa yüklendiğinde bu ağırlığın tırnaklara uygun biçimde dağıtılabilmesinde tırnak biyomekaniği etkilidir (İzci, 1994).

Anatomik olarak tırnağın en çok yük alan kısımları sırasıyla tırnağın abaksiyal duvarı, aksiyal duvarının ökçe bölgesi, yumuşak ökçeler, beyaz çizgi ve taban-ökçe birleşme bölgesidir. Tırnaklar üzerine yük dağılımı esnasında arka ayakta lateral tırnak üzerine binen yüklerin daha geniş alana yayıldığı bilinir. Yani, lateral tırnağa binen yük medial tırnaktan daha fazla olmaktadır. Hayvan ayağını yere

bastığında ilk önce tırnakların abaksiyal duvarlarının arka kısımları yere temas eder. Böylece ilk yükü bu bölge alır. Bu yük yumuşak ökçe yastığıyla birlikte yumuşak ökçe tarafından absorbe edilir. Sonuçta, her iki ökçe yanlara ve geriye doğru yayılarak genişler. Tırnağın ön kısmının üst tarafı daralır, alt tarafı hareketsiz kalır. Vücut ağırlığı, tırnağın abaksiyal kenarı ile yumuşak ökçelere aktarılmış olur. Bu aşamada tırnağın, iç bükey olan taban-ökçe birleşme bölgesi, yükün en az kısmını üstlenir. Ayağın yere basmasıyla birlikte, yumuşak ökçelerin yüksekliği azalır ve interdigital aralık genişler (İzci, 1994).

Sağlıklı bir tırnak yapısında, bu biçim değişikliği fizyolojik bir durumdur. Bu sayede hayvanın yürümesi sırasında capsula unguulae corium unguulae'yi sıkmaz ve hayvan rahat yürümüş olur. Özellikle uygun olmayan zeminlerde hayvan yürütüldüğünde, yerden gelen travmaların canlı doku üzerinde olan etkisi azalır. Ayrıca bu mekanizma, boynuz tırnak içindeki yumuşak dokuların daha iyi beslenmesini ve düzenli tırnak uzamasını sağlar. Tırnağın paries unguulae'den, solea unguulae'den ve ökçelerden düzenli olarak uzaması fizyolojik bir olaydır. Paries unguulae'deki uzama miktarı, solea unguulae'den daha fazladır. Tırnağın aşırı uzaması sonucu çeşitli bozuk tırnak yapıları oluşur. Bu durum tırnak biyomekaniğini bozar ve corium unguulae' yi farklı şekilde etkileyerek birçok ayak hastalığının oluşumuna yol açar (İzci, 1994).

## **2.5. Ayak Hastalıkları**

İşletmelerinin bir çoğunda, topallığın önemli verim kayıplarına neden olduğu bilinir. Ayakta ağırlı bir lezyon sonucu oluşan topallık önemli bir problemdir. Dünyanın değişik ülkelerinde topallık insidansının %5,5-30 arasında olduğu bildirilir. Hayvan yetiştiriciliğinde topallık iki önemli durumu tanımlar; sağlık problemi ve ekonomik kayıp. Topallığa neden olan ayak hastalıklarına bağlı oluşan ekonomik kayıp süt verimindeki azalma, kilo kaybı, ağırlık artışında azalma, ölümler veya zorunlu elden çıkarma, infertilite, ekstra hizmet, işçilik, veteriner hekimlik hizmetleri ve ilaç giderleri olarak belirlenir (Bargai, Shamir, Lubin, Bogin, 1992).

Topallıkların %75-90'ına tırnak lezyonları ve %10-25'ine ise diğer ekstremite lezyonlarına ait problemler neden olmaktadır. Arka ayaklardaki lezyonların büyük çoğunluğu lateral tırnakta, ön ayaktaki lezyonların ise medial tırnakta.

Topallıkların medial tırnağa göre lateral tırnakta daha fazla görülmesini doğum öncesi artan vücut ağırlığına bağlanmakta ve travmaların da bunda önemli derecede etkili olduğunu düşünülmektedir. Çeşitli nedenlere bağlı olarak, enfeksiyon etkenlerinin canlı dokuya yerleşmesi, ayak hastalıklarının yapıcı nedenlerini oluşturur (Görgül,1988).

## **2.5.1. Koyun ve Keçilerde Görülen Bazı Ayak Hastalıkları**

### **2.5.1.1. Bulaşıcı Ayak Çürüğü (Piyeten)**

Kilo kaybı, kalitesiz yapağı oluşumu, işçilik ve tedavi maliyetleri, azalan süt üretimi ve erken ölüm nedeniyle önemli ekonomik kayıplara yol açan koyun ve seyrek olarak keçilerde görülen ciddi, bulaşıcı bir hastalıktır. Hastalığın patogeneğine birçok faktör katkıda bulunur, ancak birincil etken *Bacteroides nodosus*'tur. *Fusobacterium necrophorum* tarafından oluşmuş primer enfeksiyonu takiben bu etken devreye girerek ayak çürüğünün oluşur. Ayak çürüğü, sıcaklık ve uzun süreli ıslaklığın olduğu her yerde meydana gelir. Birçok bölgede ilkbahar ve sonbahar ayları bulaşmanın en yüksek olduğu zamanlardır. Koşullar uygunsa, sürünün önemli bir kısmı etkilenebilir. Tüm yaşlar duyarlıdır, ancak hastalığın şiddeti genellikle yaşla birlikte artar. Merinos koyunları hastalığa en duyarlıdır. Dokunun maserasyonuna yol açan ıslak koşullar, enfeksiyonu teşvik eder. Ayak çürüğü genellikle birden fazla ayağın her iki tırnağını da etkiler. İyi huylu ayak çürüğü, interdigital dokunun iltihaplanması ve nekrozu ile karakterizedir ve sürüde genellikle sadece bir veya birkaç hayvanı etkiler. Virüent ayak çürüğü, aksine, aksiyal yüzeyde topuk yakınında başlar ve tırnak altına geçerek çok sayıda hayvanda şiddetli topallık ile kendini gösterir. Şiddetli vakalarda eksungulasyon görülür. Belirgin topallık vardır, keçilerde ayak çürüğü genellikle koyunlardan daha az şiddetlidir. Virüent ayak çürüğü teşhisi genellikle interdigital dermatitisin klinik görünümüne ve çok sayıda total hayvanın varlığına göre tanınır. Ayırıcı tanıdaki diğer olasılıklar arasında ayak apsesi, laminitis, mavi dil ve şap hastalığı yer alır. Tedavinin temel dayanağı uygun tırnak kesimi olmaktadır. Topikal tedaviler arasında antibiyotikler (tetrasiklin) ve antiseptikler (bakır sülfat, çinko sülfat, setrimid veya %4 ila %5 formalin) bulunur. Sadece birkaç hayvan etkilenmişse, bu maddeler bir sprey aplikatörü veya fırça ile uygulanabilir; bandajlama, ilacın etkilenen doku ile temasını

sağlar. Ayak banyolarının kullanılması, birçok hayvanı tedavi etmek için daha pratik bir yöntemdir. Kural olarak, etkilenen hayvanlar etkilenmemiş hayvanlardan ayrılmalıdır. Virüsent ayak çürüğünün eradike edilmesi mümkündür, ancak özellikle yılın çoğu zamanında ıslak olan bölgelerde, genellikle zordur. Etkilenen hayvanları tedavi etmek, kronik vakaları sürüden çıkarmak ve yeni hayvanları izole etmek bir eradikasyon programının temel dayanaklarıdır. Yeni hayvanlar, ayak çürüğü olmayan bir sürüye yerleştirilmeden önce ıslak bir mevsim boyunca ayrılmalıdır. Endemik ayak çürüğü olan sürülerde aşılama, ayak çürümesi vakalarının sayısını ve şiddetini azaltmada faydalı olabilir, ancak çiftlikte hastalıklı hayvanlardan izole edilen spesifik serogrupları hedef alan iyi bir aşılama programını tamamlamak için ayak banyosu ve itlaf devam ettirilmelidir (Pugh, & Baird, 2002).

#### **2.5.1.2. Laminitis**

Koyun ve keçilerde oldukça yaygındır. Genellikle çok konsantre veya yeşil yem ile beslenme neden olur. Laminitis ayrıca pnömoni, mastitis ve metritis gibi sistemik hastalıklarla da ilişkili olabilir ve doğumdan sonra da ortaya çıkabilir. Laminitisin klinik belirtileri arasında topallık ve lokal sıcaklık bulunur. Hayvanlar tutuk bir yürüyüşle hareket eder ve yatmayı tercih eder. Kronik vakalarda, ayak parmaklarının yukarı dönmesi ile karakterize tırnak deformitesi oluşur. Laminitise genellikle gazlı şişkinlik, ishal ve toksemi gibi birincil gastrointestinal hastalık belirtileri eşlik eder. Ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulması gereken noktalar arasında ayak çürüğü ve topallık yer alır. Tedavide temel olarak fenilbutazon, flunixin meglumin veya aspirin gibi non steroid antienflamatuvar ilaçlar kullanılır. Neden önlenirse spontan iyileşme görülür. Beslenen tahıl miktarını yavaşça artırarak laminitis riski azaltılabilir. Koruma acacıyla; aşırı konsantre yem alımı önlenmeli ve diyetten rumen asiditesini azaltan tamponlar eklenmelidir (Pugh, & Baird, 2002).

#### **2.5.1.3. Digital Dermatitis**

Koyunlarda piyeteğe bağlı tırnak duvarının ciddi şekilde zayıflaması, vücut ağırlığını taşımayı engelleyen ağrıya neden olur. Lezyonlar dorsal, palmar ve plantar interdigital bölgede ve çoğunlukla (%80-90) arka ayaklarda görülür. Ağrı ve topallık sebebiyle hayvan iştahsızdır, yem yemeğe gidemez. Etkilenen ayaktan alınan



örneklerin mikroskopik incelenmesinde spiroketler görülür. Bu spiroketler sığırlardaki digital dermatitis etkenine enzimatik ve biyokimyasal olarak benzerdir. Genellikle ampütasyon önerilir ancak tetrasiklin ile topikal tedavi öncelikle denenmelidir. Tetrasiklinli ayak banyosuna ve enjeksiyonları da tedavide kullanılabilir (Çeçen, 2014; İzci, 1994; Pugh, & Baird, 2002).

#### **2.5.1.4. İnterdigital Dermatitis**

Tırnak arası bölgenin ve ökçenin epidermis katının yüzlek, bakteriyel yangısıdır. Hastalıkta germinatif tabakadaki yeni hücre oluşumu ve bu hücreler tarafından yapılan boynuz tırnak üretimi olumsuz yönde etkilenir. Multifaktöriyeldir. Kalıtım ve bakım koşulları ile alakalı *Bacteriodes nodosus*'un sebep olduğu bir hastalıktır. Hastalığın etiolojisinde nemli ve ıslak ağıl zeminleri, yağışlı iklim şartları, kapalı ahırlarda barınma ve neme fazla maruz kalma sayılır. Çevrede yaygın olarak bulunan *Fusobacterium necrophorum* da ayakta nekrotik tipte yangıya sebep olarak *Bacteriodes nodosus*'un epidermise penetrasyonunu kolaylaştırır. Tırnağın sürekli nemli ve gübreli ortamda bulunmasıyla interdigital aralıktaki deri yumuşar. Bakteriler bölgeye penetre olur ve bölgede polimorfnükleer hücre infiltrasyonu şekillenir. *Bacteriodes nodosus*'un salgıladığı proteazlar sebebiyle, bölgede eksudat çıkışı ve kabuklanmalar ve sonuçta nemli bir dermatitis oluşur. Dermatitisin daha ilerlemesi ile deride hiperkeratoz-parakeratoz yapı gelişebilir. Tedavide lezyonlu dokuların küretajı yapılır, ayak kurulanır ve topikal antibiyotik ile pansuman uygulanır. Topikal uygulanan antibiyotikler olarak oksitetrasiklin spreyler ve lincomisin-spektinomisin içeren preparatlar tercih edilir. En iyi tedavi yöntemi lokal sprey uygulamalardır (İzci, & Avki, 1996).

#### **2.5.1.5. İnterdigital Fibroma (Limaks)**

Bazen küçük ruminantlarda ortaya çıkar ancak sığırlarda çok daha yaygındır. İnterdigital derinin hiperplazisi olan bu durum lezyon oldukça büyük veya enfekte olana kadar topallığa neden olmayabilir. Predispoze faktörler olarak obezite, ayak çürüğü ve tırnak deformasyonları belirtilir. Tedavide kriyoterapi, koter ve topikal kostik ilaçlar kullanılsa da genel anestezi altında veya sedasyon ve lokal anestezi

kullanılarak cerrahi eksizyon tercih edilir. Ameliyattan sonra ayak bandaja alınır (Pugh, & Baird, 2002).

## **2.6. Tırnak Deformasyonları**

Deforme tırnak yapıları olarak; sivri ve uzun tırnak, küt tırnak, yayvan-geniş tırnak, araları açık (ayrık) tırnak, tırbuşonvari (burulmuş-kavislenmiş) tırnak ve makasvari tırnak görülür (Çeçen, 2014).

### **2.6.1. Sivri ve Uzun Tırnak**

Bu tırnak yapısında tırnağın ön kısmı uzun, yan duvarlar ise alçak ve basıktır. Tırnak açısı oldukça küçüktür ( $<45^\circ$ ). Bu durumda vücut ağırlığı tırnağın arka yarımına bineceği için ökçeler ve taban-ökçe geçiş bölgeleri etkilenir. Basış bozukluğuna bağlı olarak topuk (articulatio metacarpophalangea) ve taç (articulatio phalangis secondae) ekleminde aşağı doğru çökmeler meydana gelir. Bunun sonucunda fleksör tendolar aşırı gerilir. Adım boyunun uzar ve ayağın arka kısımlarına daha çok yük biner. Ayrıca aşırı uzamış tırnaklar enfeksiyon etkenlerinin ayağın derin dokularına yayılmasına zemin hazırlar (Çeçen, 2014).

### **2.6.2. Küt Tırnak**

Bu tırnak yapısında tırnağın arka duvarı, ön duvarı kadar yüksektir. Ön duvarın ökçe yüksekliğine oranı  $5/4$ 'tür. Tırnak duvarının yerle yapmış olduğu açı  $55^\circ$ 'nin üzerindedir. Bu tırnak yapısında vücut ağırlığı, tırnağın ön kısmına daha fazla biner ve bu bölgelerde tırnağın corium unguiae kısmı zedelenir (Çeçen, 2014). Sivri ve uzun tırnak yapısıyla karşılaştırıldığında, sivri ve uzun tırnakta hayvanın ağırlığı tırnağın iç ve arka yarımına, küt tırnak yapısında ise tırnağın ön kısmına daha fazla biner ve bu bölgede corium unguiae zarar görür (Görgül,1987; Toussaint Raven, 1995).

### **2.6.3. Yayvan-Geniş Tırnak**

Kalıtısal bit bozukluktur. Bu tırnak şeklinde ön, yan ve arka duvarlar çok alçak ve basıktır. Taban, toprak kesiği gibi çatlaklar içermekte olup fena yapıdadır. Çoğunlukla çift taban oluşumuyla birlikte seyreder. Taban, taban- ökçe geçişi ve

ökçeler bölgesine aşırı yük biner (Çeçen, 2014; Görgül, 1987; Yücel, & Özsoy, 1998). Bunun sunucunda da basış sırasında topuk eklemine aşağı düştüğü görülür (İzci, 1994; Çeçen, 2014). Bu bölgelerde ezilmeler oluşur ve corium unguale yaralanır (Blowey, 1993 Çeçen, 2014; Görgül, 1987).

#### **2.6.4. Araları Açık (Ayrık) Tırnak**

Bu tip tırnak yapısında, parmaklar arası mesafe normalden çok fazladır. Normal bir hayvanın ayağı yere bastığında her iki parmağın sagittal eksenleri arasında 15°'lik bir açı oluşur. Buna göre parmaklar arası aralık ön ayaklarda 2,5-3,5 cm arka ayaklarda ise 2-3 cm olmalıdır (Çeçen, 2014). Genellikle kalıtsal bir deformitedir ancak ileri gebelikte ve tırnaklar arası bağların (ligamentum interdigitale distale ve proximale) gevşekliğine bağlı olarak meydana gelir (10,11). Parmaklar arasındaki deri kısmı yere yaklaştığından dolayı yaralanır (Çeçen, 2014).

#### **2.6.5. Tirbüşonvari (Burulmuş-Kavislenmiş) Tırnak**

Tırnağın içe veya dışa doğru kavislenmesi ve kıvrılması ile karakterizedir. Tırnağın ön kısmı çoğunlukla yukarıya doğru kalkık halde durur. Daha çok arka ayakların lateral tırnaklarında görülür. Kalıtsal olduğu kabul edilen bir bozukluktur. Bir yaşından küçük hayvanlarda nadiren görülen bu deformasyona özellikle 3-4 yaşındaki hayvanlarda rastlanmaktadır. Hastalığın başlangıcında tırnak normale göre daha dar, uzun ve kavislenmiş bir durumdadır. Ayak eksenini bozulur ve tırnağın iç kenarı yönünde karşı tırnağa doğru yönelir. Bu durum 2. falanksın uzun eksenini boyunca uğradığı torsiyona bağlı gelişir. Böylece 2. falanksta artan basınca bağlı olarak anormal açılanma görülür. Bu durumda tırnak içindeki 3. falanksta da değişiklikler meydana gelir ve ayak eksenini bozulur. Hayvan tırnak duvarının dış kenarı ile basmaya başlar. Bir süre sonra abaksiyal tırnak duvarı, taban altına doğru iyice kıvrılır. Bu aşamada ayak eklemine lateral yönde anormal açılanma oluşur (Yücel, & Özsoy, 1998). Tırnakta belirgin bir dorsal fleksiyon görülür. Buna bağlı olarak; eklem lateralinde bulunan kollateral ligamentler aşırı gerilir ve yapışma yerindeki periostu irkilterek, periostitise neden olur. Sonuçta ayak eklemine abaksiyalinde gelişen eksostozlar, eklem ankilozuna neden olabilir (Sağlayan, 2000; Yücel, & Özsoy, 1998). Bunlar zamanla tırnağın canlı dokusunun altına doğru

uzanarak, bölgesel basınç ve vaskülarizasyonu artırır. Bu durum boynuz tırnak üretimini uyararak, tırnağın aşırı uzamasına neden olur. Bozukluğun erken döneminde hayvanın hareketine imkân verilmesi halinde tırnağın oluşumu engellenebilir. Birkaç aşamada yapılacak tırnak kesimi ile deformasyon düzeltilir. Fakat bu tür hayvanlar yetiştiricilik de kullanılmamalıdır (Sağlayan, 2000; Toussint Raven, 1995).

#### **2.6.6. Makasvari Tırnak**

Fazla uzayan tırnakların içe doğru bükülerek tırnakların apikal kısımlarının birbirini üzerine binmesidir. Bu durumda altta kalan tırnak kısmında corium unguale basınç altında kalır ve değişik derecelerde etkilenebilir. Bu uzamada, tırnak duvarlarının uzunluğunda ve tırnak tabanında bir artış vardır (Görgül, Çeçen, Seyrek İntaş, 2009).

#### **2.7. Tırnak Çatlaklıkları**

Tırnak kapsulasının bütünlüğünün bozulmasıdır. Çatlaklar corium coronarium'a paralel (transversal) veya dikey (vertikal) olarak şekillenir. Genelde ön ayaklarda medial arka ayaklarda ise lateral tırnaklarda görülür (Çeçen, 2014; İzci, 1994).

Corium coronarium'a paralel olarak şekillenen transversal tırnak çatlakları, çoğunlukla mastitis, metritis ve şap gibi uzun süreli ve yüksek ateşle seyreden hastalıkların seyri sırasında metabolik bozukluklara bağlı oluşur. Vertikal tırnak çatlakları ise, travma ve tırnağın kurumaması en önemli etiyolojik faktördür. Yazın çok sıcak ve kurak geçtiği dönemlerde tırnağın nem oranı ve elastikiyeti azalır ve tırnak kurur. Bu durum özellikle vücut ağırlığı fazla olan besi hayvanlarında, tüm ayak tırnaklarını etkiler. Beslenme yetersizliği de düşük kaliteli tırnak üretimine neden olarak çatlak oluşumuna zemin hazırlar. Özellikle çinko ve bakır eksikliği durumlarında görülebilir. Nem oranı azalmış tırnak üzerine her türlü travmatik etki, tırnak çatlaklarının oluşumuna neden olabilir (Çeçen, 2014; İzci, 1994).

Transversal tırnak çatlakları, başlangıçta paries ungule üzerinde; corium coronariuma paralel uzanan oluklar şeklinde oluşur. Metabolik bozukluğun etkisiyle, kalitesiz tırnak üretiminin artması sonucu, belirgin yarıklar halini almaya başlar.

Bunlar birkaç ay içerisinde kapsulanın üretiminin iyice azalması ve kalitesinin düşmesi yanında hayvanın hareketinin etkisiyle, derinliği artan çatlaklar haline gelir. Bu aşamaya kadar genellikle topallık görülmez. Kapsuladaki çatlak hattının altında kalan kısmının, tırnak canlı dokusu ile olan bağlantısı devam ederken, üstte kalan kısmının bağlantısı zayıftır. Bu durum hayvanın hareket esnasında canlı dokunun kapsulada ki çatlak arasında sıkışması ve şiddetli ağrıya neden olur. Transversal tırnak çatlakları bazen corona bölgesinden itibaren kapsulanın ayrılmasıyla başlayıp, tırnak düşmesiyle sonuçlanabilir. Bu durum çok yüksek süt verimli hayvanda görülür. Tırnak çatlaklarında genellikle topallık belirtisi yoktur sadece enfeksiyon durumunda topallık meydana gelir (Çeçen, 2014; İzci, 1994).

Koruyucu tedavide ayak bakımı ve hijyenine dikkat edilmesi, özellikle corium coranaryum bölgesinde yara ve çatlaklıkların zamanla tedavi edilmesi esastır. Tırnak çatlaklıkların tedavisinde amaç, çatlağın ilerlemesini önlemek ve kapsulanın çatlaksız uzamasını sağlamaktır. Özellikle lokal olarak çatlak bölgesi gözden geçirilir, yabancı cisimler uzaklaştırılarak temizlenir. Canlı dokuda enfeksiyon oluşmuşsa anestezi altında canlı tırnak ortaya çıkarılıncaya kadar capsula yontulur. Varsa nekrotik kısımlar uzaklaştırılır. Bölgeye antibiyotik ve pomad uygulanarak, bölge basınçlı bandaja alınır. Bunun amacı taşkın granülasyonu önlemektir. Çatlağın ilerlemesinin engellenmesi için hafif törpülenmesi tel dikişi ve ilerlemesini önlemek için yapıştırıcı uygulamalar yapılır (Çeçen, 2014; İzci, 1994).

## **2.8. Travmatik Lezyonlar**

Çok sık olarak görülmez. Genellikle tek bir parmakta şekillenir. Aynı ayağın her iki distal falanksın birlikte kırığı nadir olarak görülür. Mera şartlarında yaşayan hayvanlarda daha çok ön ayaklarda medial parmaklarda oluşur. Ağır şartlarında bağlı tutulan hayvanlarda ise arka ayak lateral parmakta daha çok görülür (Çeçen, 2014; Görgül, 2007; İzci, 1994).

Oluşumunda travmalar etkilidir. Özellikle ağır şartlarında yaşayan hayvanların ayakları oluk kenarlarına çarpması veya kaymaya bağlı oluşan travmatik etki önemli rol oynar. Yabancı cisim batmaları, hayvanların birbirinin ayağına basması, yüksek bir yerden atılması gibi etkenlerde kırık oluşumunda etkin rol oynar. Aşırı vücut ağırlığı ve bakır eksikliği predispoze faktör olarak etkili olur.

Kemik drencini azaltan kronik fluorozis, ilerlemiş tırnak ucu ülserleri, subklinik osteoporozis ve osteomyelitis'e bağlı olarak patolojik kırıklar şeklinde oluşabilir (Çeçen, 2014; Görgül, 2007; Görgül ve ark., 2009; İzci, 1994).

Ani ve şiddetli bir basış topallığı görülür. Kırık tek bir ayakta ve medial tırnakta ise hayvan kırık oluşan parmağa en az düzeyde yük bindirmek için lateral tırnaklar üstünde basmaya çalışır. Hayvanda yürüme ve ayakta durmaya karşı isteksizlik vardır. Daha çok yatmayı tercih eder. Lokal olarak korona bölgesinde bir şişkinlik görülmez. Bazı durumlarda sıcaklık artışı meydana gelebilir. Perküsyonda duyarlılık vardır. Tırnak muayene pensi ile yapılan basınç uygulanmalarında ağrı vardır. Hayvanın ağrıyla azaltmak için kırık oluşan parmağı fleksiyonda tutmaya çalışır (Çeçen, 2014; Görgül, 2007; İzci, 1994).

Tedavi esası, hasta tırnağa yük binmesini önlemektir. Bu amaçla sağlıklı tırnağa ortopedik takoz uygulaması yapılır. Bu esnada hayvana hareket kısıtlaması yararlı olur. Eğer takoz uygulaması imkanı yoksa, hayvan kalın ve yumuşak altlıklı bir alan ya da boksta, en az 4-6 hafta süreyle hareketleri kısıtlanmış vaziyette tutulmalıdır. Distal falanks kırığı sonucu derin, dokuların yıkımlanmasına bağlı olarak sekonder osteomyelitis gelişmiş olgularda, parmak amputasyonu yapılır (Çeçen, 2014; Görgül, 2007; İzci, 1994).

## **2.9. Tırnak Bakımı ve Tırnağın Kesilip Düzeltilmesi**

Tırnak bakımı, ayak hastalıklarına karşı koruyucu bir uygulama olarak tanımlanabilir. Özellikle hayvanların hareket etmelerinin kısıtlı olduğu işletmelerde, tırnakların aşırı uzamasına bağlı olarak oluşan tırnak bozuklukları, ayak hastalıklarının önemli nedenlerinden biridir. İyi bir tırnak bakımı ile bu tür bozukluklar en aza indirilirken, birçok ayak hastalığının erken tanısı ile de önemli ekonomik kayıplar önlenebilir (Çeçen, 2014).

Küçük ruminantlarda çoğu topallık ayağın patolojik durumu ile ilişkilidir. Ayak hastalıkları insidansı yaklaşık %10 ila %19 arasında değişmektedir. Tırnakların aşırı uzaması en yaygın karşılaşılan ayak problemlerinden biridir. Birçok ayak hastalığı çevresel, beslenme ve anatomik faktör tarafından oluşur ve bazı hastalıklar ancak uygun bakım ve yönetim ile önlenebilir. Artan besin (özellikle protein) alımı ile tırnaklar daha hızlı uzar. Küçük ruminantların tırnakları kuru ortamda daha az

problem yaşar. Tırnak hastalıklarının insidansı, yağışların daha fazla olduğu mevsimlerde ve barınakların nemli, ıslak veya çamurlu olmasına izin verildiği zamanlarda daha fazla yükselmektedir. Hayvan sert, kuru yüzeylerde hareket edebildiğinde daha az sorun görülür (Pugh, & Baird, 2002).

Yeterli egzersiz yapmamaya bağlı oluşan aşırı tırnak uzaması nedeni, kronik laminitiste tedavi için ve yoğun besleme uygulanmasına bağlı oluşan aşırı ve hızlı tırnak uzaması için koyun ve keçilerde tırnağı kesmek gerekir. Bazı sürülerde, ayak hastalıklarının insidansını en aza indirmek için her 6 haftada bir ya da 2 ayda bir tırnak kesmek gerekebilir. Tırnaklar genellikle tırnak makasıyla kesilebilir ya da bir renet de bu işlem için yeterli olabilir. Tırnak kesimi sırasında bazı keçiler ayakta durabilir ya da sağrıları üzerine oturtulabilir. Bazı tırnak kesiciler hayvan eğimli bir kanalda tutulurken tırnakları kesmeyi tercih ederler. Koyunlarda tırnak kesme konusundaki tercih; hayvanı sağrısına oturtmaktır. Keçilerde ise hayvan yan pozisyondayken tırnak kesme işlemi daha kolay olur. Hayvanın ayakta durmasına izin veriliyorsa hayvanın bir ipe bağlanması gerekir. Uygun tırnak bakımı için hayvanın tam olarak zapt-ı rapt edilmesi çok önemlidir. Klinisyen ayak yan duvarlarını ve tabanını düzeltirken koroner bandın açısına uygun şekilde tırnağı biçimlendirmelidir. Kesilecek tırnak miktarını belirlemek için tırnakta biriken kir ve gübre temizlenmelidir. Tırnak düzeltildikten sonra tırnağın solea kısmı ile koroner bant birbirine neredeyse paralel olmalıdır. Yan duvarın kesilmesi birçok tırnak probleminin iyileşmesine neden olur. Yan duvarı düzeltildikten sonra iç duvarı dış duvara göre daha kısa kesmek gerekir. Yumuşak ökçe ancak aşırı uzunsa veya aşırı büyümüşse kesilmelidir. Dış tırnak duvarı ağırlık taşıyan yüzey olduğu için diğer tırnak yapılarından biraz daha uzun bırakılmalıdır. Eğer tırnak düzgün şekilde kesilmemişse, koyun veya keçi, ayak parmağı yukarıya bakacak şekilde, tırnak ucu, yan duvar veya ökçe üzerinde yürür (Pugh, & Baird, 2002).

Ayak problemlerinin yaygın bir nedeni, içinde bir şeyler biriken ve enfekte olan hacimler oluşturan içe doğru dönen/kıvrılmış bir dış duvardır. İç duvar bazen interdigital aralığa doğru aşırı büyür ve hayvanı interdigital hastalığa yatkın hale getirebilir. Bu durumda ayak tırnağını düzeltmek veya kısaltmak yerine tırnağın solea yüzeyini kesmek ve düz tutmak tırnak kıvrılmasını giderir. Yumuşak zeminli meralarda veya otlaklarda tutulan koyun ve keçi sürülerinde yemlikler pürüzlü

yüzeyle yerleştirilirse tırnakların aşınmasına katkı sağlanmış olur. Keçilerin tırnak aşınmasına yardımcı olmak için çimento veya beton zemin tercih edilebilir. Beslenme de tırnak yapısı ve uzamasını etkiler. Aşırı enerji ve proteinle beslenen ve yumuşak zeminde yaşayan hayvanlarda tırnak problemleri daha çok olur. Genel bir kural olarak, kalsiyum, fosfor ve iz elementlerden oluşan mineral tuz takviyesi dengeli beslenme için yeterlidir (Pugh, & Baird, 2002).

Spesifik olarak, yüksek enerjili yemlerin tüketilmesi ve yetersiz lif alımı, optimalin altında tırnak sağlığına neden olabilir. Konsantre ve kaba yemlerin ayrı olarak verildiği rasyonlarda, rasyonun konsantre kısmı her gün iki veya daha fazla eşit beslemeye bölünmelidir. Bu diyet yalnızca genel sağlığı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda normal rumen fermantasyonunu değiştiren ve hayvanları laminitise yatkın hale getiren mikroflora değişikliklerini azaltmaya da yardımcı olabilir. Kaba yem her zaman rasyonun kuru madde içeriğinin %30 ila %50'sinden fazlasını oluşturmalıdır. Yemyeşil, genç yem, rumen fermantasyonunu optimize etmek için nadiren yeterli etkili lif sağlar. Özellikle yüksek konsantrasyonlu diyetlerde tamponların beslenmesi, işkembenin sindirim bozukluklarına direnmesine yardımcı olabilir ve böylece tırnak hastalıkları önenebilir. Anormal hızlı tırnak uzaması, yemyeşil, iyi gübrelenmiş meraların tüketilmesiyle anormal rumen fermantasyonu tetiklendiğinde meydana gelebilir. Tırnak sağlığı da bazı vitamin ve minerallerden etkilenebilir. Toplam 20 mg biotin ilavesi, tırnak ve parmak lezyonlarının kısa süreli iyileşmesini kolaylaştırır ve sığırlarda tırnak hastalığını azaltır. Ayrıca, rumeni asitleştiren diyetler, biotin mikrobiyal sentezini azaltır. Tırnak hastalığı öyküsü olan koyun ve keçi rasyonlarına biotin (3 ila 4 mg/gün) eklenmelidir. Tırnak sağlığında önemli rol oynayan diğer vitaminler arasında A ve E vitaminleri ve A vitamini öncüsü beta karoten bulunur. Normal hücre replikasyonu, epitel onarımı ve bağışıklık fonksiyonu için yeterli diyet A vitamini ve beta-karoten gereklidir. E vitamini, hücresel bütünlüğü ve normal bağışıklık fonksiyonunu korur. Tırnak sorunları meydana gelirse ve üretim uygulamalarının tırnak hastalığına yatkın olduğu durumlarda diyetler bu besinlerin her ikisi ile güçlendirilmelidir. Kalsiyum, tırnakların en büyük mineral bileşenidir ve normal tırnak uzaması için gereklidir. Diyetteki kalsiyum konsantrasyonları diyetin %0,6 ila %0,8'i arasında değişmeli ve kalsiyum-fosfor oranı 1:1 ile 2:1 arasında korunmalıdır. Tırnak uzamasını etkilediği



görülen eser minerallerden çinko, bakır ve daha az oranda molibden ve manganez en önemlileridir. Çinko, normal bağışıklık, boynuz dokusu üretimi, A vitamini metabolizması, epitel onarımı ve tırnak sertliği için gereklidir. Serbest bakır, süt ve besi sığırlarında yapılan çalışmaların tümü, özellikle diyete çinko eklendiğinde tırnak sağlığının arttığını ve topallığın azaldığını göstermiştir. Bu tür minerallerin kullanımı, genel tırnak sağlığının iyileştirilmesinde de değerli olabilir. Koyunlarda, ayak çürümesini önlemek için oral çinko sülfat (günde 0,5 g) uygulanması farklı sonuçlar göstermiştir. Baklagillerin yüksek miktarda (yüksek kalsiyum) alındığı durumlarda, çinko faydalı olabilir. Bakır, keratin sentezi ve normal bağışıklık fonksiyonu için ve vücuttaki birçok enzim sistemi için bir kofaktör olarak gereklidir. Vücuttaki bakır eksikliği önemli olabilir veya diğer diyet faktörleri (aşırı diyet molibdeni, kükürt veya demir) tarafından şartlandırılabilir. Yeterli bakır mevcudiyeti için diyet bakır-molibden oranı 4:1 ile 6:1 arasında tutulmalıdır. Aşırı azotlu gübreleme ve toprakların kireçlenmesi, bitkiler tarafından bakır ve selenyum alımını azaltabilir. Kuraklıktan sonra hasat edilen yoğun gübrelenmiş kaba yem ve kaba yem, rumende anaerobik mikrobiyal metabolizma ile nitritlere indirgenen nitrat kaynakları olabilir. Nitritlerin tırnak uzaması üzerinde doğrudan bir etkisi olabilir, bu da sığırlarda ve muhtemelen diğer geviş getiren hayvanlarda anormal boynuz dokusuna neden olabilir. Beslenme açısından sağlıklı tırnak dokusunu korumanın anahtarı, rumen asidozunu en aza indirmek ve diyeti belirli besinlerle (örn., biyotin, kalsiyum, çinko) güçlendirmektir (Pugh, & Baird, 2002).

Fizyolojik olarak gelişen boynuz tırnağın aşırı uzamasının ve böylece şekillenecek bozuk ve deforme tırnak yapılarının önlenmesi ya da deforme tırnak yapılarının normal morfolojik özelliklerine kavuşturulması amacıyla yapılan tırnak kesme işlemine şiropod denir (Çeçen, 2014).

Tırnağın kesilip düzeltilmesi, özel birtakım aletleri ve el becerisini gerektirir. Tırnaklar, ehil olmayan kişiler tarafından kesilip düzeltildiğinde, çoğunlukla tırnağın canlı dokusunun açığa çıkarılması ve ağırlık dağılımının düzensizliğine bağlı olarak pek çok bozukluklar ortaya çıkar (İzci, 1994).

Tırnağın normal aşınmasının sağlanması ve sağlıklı tırnaklara sahip olmak için uyulması gerekli bir kısım kurallar bulunmaktadır (İzci, 1994). Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

1. Tırnağın normal aşınmasının sağlanabilmesi için, hayvanların gezinmelerinin sağlanması gerekmektedir (Yücel, & Özsoy, 1998).
2. Bozuk ve deforme tırnak yapıları oluşmadan önce, tırnakların kuralına uygun olarak kesilip düzeltilmesi gerekir (Yücel, & Özsoy, 1998).
3. Değişik antiseptik ilaçlar ihtiva eden banyolarla, düzenli dezenfeksiyonun sağlanması, hastalıklara karşı korunma için gereklidir (Yücel, & Özsoy, 1998).
4. Tırnağın normal anatomik pozisyonunda kesilmesi fonksiyonel veya ortopedik (terapötik-tedavi edici) kesim olarak adlandırılır (Yücel, & Özsoy, 1998).

Şiropodide kullanılan ekipmanlar şunlardır (Çeçen, 2014);

- Sağ ve sol renet
- Kesici diskler ve suntraç
- Elektrikli tırnak kesme motoru (fleks)
- Tırnak kesme bıçağı ve tırnak keskisi
- Tırnak kesme makası
- Tırnak kerpeteni
- Tokmak
- Küret ve ökçe bıçağı
- Tırnak temizleme apareyi ve törpü
- Koruyucu gözlük

Tırnak sağlığı uzman kişiler tarafından yapılan rutin ve düzenli tırnak kesimleri ile sağlanır. Aksine tırnak kesiminin bilgisiz kişiler tarafından yapılması faydadan çok zarar getirecek ve tırnak zarar görecektir. Aşırı büyümüş bir tırnak hayvanda ağrı oluşturup süt, et ve döl verimi gibi parametrelerde olumsuz etki oluştursa da bunun önüne rutin olarak yapılan tırnak kesimi ile geçilebilir. (Blowey, 1993; Çeçen, 2014; Görgül, 2007; İzci, 1994; Yücel, & Özsoy, 1998).

Fonksiyonel tırnak kesiminde hayvanın zapt-ı raptı uygun şekilde yapıldıktan sonra ayak tabanı ve interdigital aralık bol su, fırça ve sabun kullanılarak pisliklerden arındırılır. Tercihen daha yapışkan olup dokulara iyi penetre olduğu için arap sabunu kullanılabilir (Blowey, 1993; Çeçen, 2014).

Tırnak kesiminde aşağıdaki detaylar dikkate alınmalıdır (Blowey, 1993; Çeçen, 2014).

- Uzamış tırnağın coroner banttın tırnak ucuna kadar kesilmesi gerekmektedir (Blowey, 1993; Çeçen, 2014).
- Hayvan tırnakları arasında farklılıklar olabileceği için her hayvanının tırnağı bireysel olarak değerlendirilmeli ve kesimler buna göre yapılmalıdır (Blowey, 1993; Çeçen, 2014).
- Tırnak canlı dokusunun sınırları iyi belirlenmeli ve canlı doku açığa çıkarılmamalıdır (Blowey, 1993).
- Tırnağın taban kısmından ökçelere doğru hayali bir çizgi çekilir ve fazla kalan tırnak kısmı tabandan uzaklaştırılarak tırnak yüksekliği ayarlanmış olur (Blowey, 1993).
- Tırnak tabanının fazla inceltilmesinden kaçınılmalıdır. Bunu parmakla basınç yaparak, tırnak muayene pensi ile ya da beyaz çizgiye bakarak anlayabiliriz. Yapılan basınç tırnağın daha sert olan uç kısımları yerine arka yarımından yapılmalıdır (Blowey, 1993).
- Her iki tırnak eşit uzunlukta kesilmeli biri diğerinden daha uzun, alçak veya yüksek olmamalıdır. Kesilen bir tırnak diğerine rehber olmalıdır (Blowey, 1993).
- Tırnağın orta 1/3'lük kısmından tırnağı medio-posterior yönde hafif içbükey hale getirilmelidir. Yani tırnağın dış kenarı iç kenarına göre 2-3 mm daha yüksek olmalıdır. Bu sayede hem tırnak arasında dışkı ve diğer pisliklerin birikmesini önleyerek interdigital deri hastalıklarının hem de bölgedeki sürtünmeleri azaltarak oluşabilecek interdigital hiperplazilerin predispozisyonu azaltılabilir (Blowey, 1993; Çeçen, 2014).
- Tırnak ucundan topuğa kadar tırnak tabanının aynı yükseklikte olmasına dikkat edilmelidir (Blowey, 1993).
- Eklenti tırnaklar çok uzun ise eni ve boyu eşit şekilde kesilmelidir (Çeçen, 2014; İzci, 1994).

## **2.10. Tırnak Kesimi Sonrası Gereken Bakım ve Özen**

Uygun olarak yapılan fonksiyonel tırnak kesimi sonrası herhangi bir uygulama yapmaya gerek yoktur ama hayvanların yumuşak zemine alınması ve tırnağın sertleşmesini hızlandırmak amacıyla ardıç katranı kullanılabilir. Özellikle tedavi edici tırnak kesiminden sonra ayağa endikasyonuna uygun olan bandaj ve tahta blok uygulamaları yapılabilir. Tedavi uygulamaları eğer banyo şeklinde yapılacaksa ağıl giriş ve çıkışlarına antibiyotik ya da antiseptik solüsyon içeren banyolar konulabilir (Görgül ve ark., 2009; Greenough, 2007).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Gereç

Bu çalışmanın yapılabilmesi için Bursa Uludağ Üniversitesi, Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar no: 2013-01/03). Ayrıca çalışmanın yürütüleceği yer olarak Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Araştırma ve Uygulama Merkezi, Çiftlik Üretim ve Sağlık Kurulu'ndan da izin alındı (Ek 1). Çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje no: OUAP(V)-2013/30).

Çalışmada, herhangi bir sistemik rahatsızlığı, ayak hastalığı ve topallığı olmayan toplam 88 adet Saanen ırk keçi ve 50 adet (12 canlı, 38 mezbaha) Kıvırcık ırkı koyun yer aldı (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan kıvırcık ırkı koyun

Çalışmadaki keçilerin tamamı aynı barınma, beslenme ve çevre şartlarında bakılmış olup düzenli olarak meraya çıkmaktaydı ve herhangi bir şiropodi uygulamasına maruz kalmamıştı. Koyunların 12'si yine aynı mera şartlarında bakılmıştı ve yine şiropodi yapılmamıştı. Mezbahadan temin edilen diğer olgular, ortalama 1 yaşlı, erkek kurbanlık olduklarından dolayı bakım şartları tam olarak

bilinmemekle birlikte ülkemizdeki koyun yetiştiriciliği yöntemleri göz önünde bulundurulduğunda benzer bir ortamdan geldikleri ve yaş itibarıyla şiropodü geçirmediği kabul edildi. Mezbahada kesim öncesinde ayakların doğru şekilde tanımlanabilmesi amacıyla ayaklara etiketli ve üzerinde gerekli bilgilerin yazılı olduğu kelepçeler takıldı (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmada kullanılan koyunların kesim öncesi ayaklarının identifikasyonu

### 3.2. Yöntem

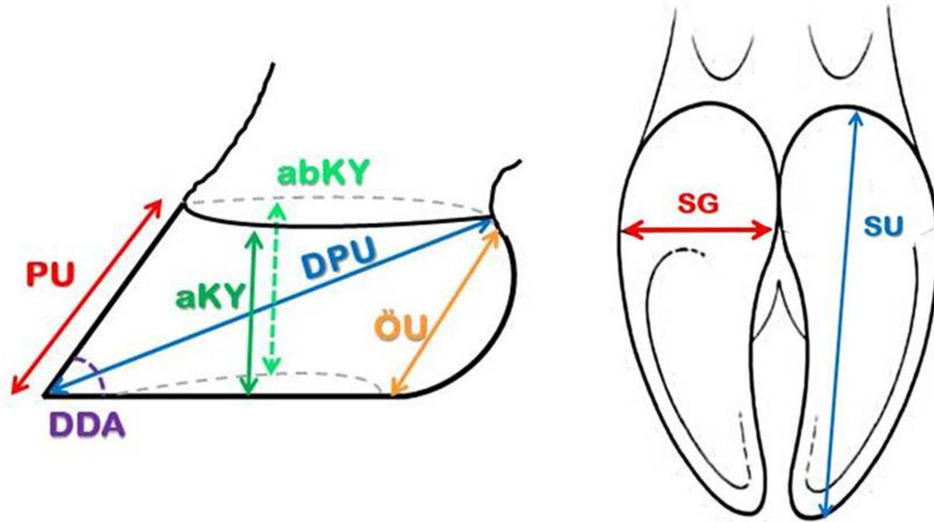
Çalışmada yer alan hayvanların klinik muayeneleri, her parmağın morfometrik ölçümleri ve radyografileri alındı, takiben görüntüler üzerinde farklı ölçümler gerçekleştirildi.

#### 3.2.1. Tırnaklarda Morfometrik Ölçümler

Her tırnağın, kabaca temizliği yapıldıktan sonra kumpas ve açıölçer yardımı ile ölçümü yapıldı ve değerler hazırlanmış olan formlara (Ek 2) kaydedildi. Bu parametreler paries unguis uzunluğu (PU), ökçe uzunluğu (ÖU), diyagonal paries unguis uzunluğu (DPU), solea unguis genişliği (SG), solea unguis uzunluğu (SU), tırnağın aksiyal ve abaksiyal duvar yüksekliği (aKY ve abKY) ve dorsal duvar açısıydı (DDA). Bu ölçüm noktaları Şekil 3 üzerinde gösterilmektedir. Ölçülen parametreler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

- PU: Tırnağın distal ucundan deri birleşim yerine kadar olan dorsal yüzün uzunluğu,

- aKY ve abKY: Tırnağın aksiyal ve abaksiyal duvarının ortası seviyesinde solea unguulae ile deri birleşim yeri arasındaki dik mesafe,
- DPU: Tırnağın lateral duvar üzerinde tırnak ucundan tırnağın palmar/plantar yüzündeki deri birleşim noktasına kadar olan mesafe,
- SG: Solea unguulae'nin transversal (abaksiyal-aksiyal) yönde en geniş noktasının uzunluğu,
- SU: Solea unguulae'nin sagittal yöndeki tırnak ucundan ökçe bitimine kadar olan uzunluğu,
- ÖU: Ökçenin palmar/plantar yüzündeki tırnak-deri birleşim noktasından solea'ya kadar olan mesafesi,
- DDA: Paries unguulae'nin dorsal duvarının solea unguulae ile yapmış olduğu açı.



Şekil 3. Morfometrik ölçüm yerlerinin şeması (Greenough et al., 1997'den modifiye edilmiştir)

PU'su 5 cm'nin üzerinde olan tırnaklar fazla uzamış olarak kabul edildi. Fazla uzamaya bağlı tırnak deformasyonu (sivri tırnak, burulmuş tırnak, çift taban oluşumu vb.), var/yok şeklinde kaydedildi.

### 3.2.2. Radyografi

#### 3.2.2.1. Çekim Tekniği

Her ayağın dorsopalmar (dorsoplantar), mediolateral, parmak ayırık aksiyal-abaksiyal (medial parmak önde ve lateral parmak önde) olmak üzere 4 farklı pozisyonda radyografileri alındı. Radyografiler canlı materyalde taşınabilir röntgen

cihazı (Poskom PXP-60HF Diagnostic X-Ray, Amerika) ve bilgisayarlı röntgen sistemi (Fuji FCR prima T2 CR, Japonya), mezbaha materyalinde ise röntgen cihazı (Philips Duo Diagnostic) ve bilgisayarlı röntgen sistemi (Fuji FCR prima T1 CR, Japonya) ile 65 kV, 5mAs dozda 24x30 cm veya 18x24 cm ebadındaki CR kasetleri aracılığı ile radyografler alındı. Radyografler CR sisteme sağ ön ayak, sol ön ayak, sağ arka ayak, sol arka ayak ve her ayakta kendi içinde dorsopalmar (dorsoplantar), mediolateral, parmak ayırık aksiyal-abaksiyal (önce medial parmak, sonra lateral parmak) sırası ile kayıt edildi. Dorsopalmar/-plantar ve mediolateral radyografler ayağa genel bakış sağlamak ve herhangi bir patolojinin varlığını belirlemek üzere değerlendirildi. Buna karşın parmak ayırık aksiyal-abaksiyal radyografler değişik ölçümler yapmak için kullanıldı.

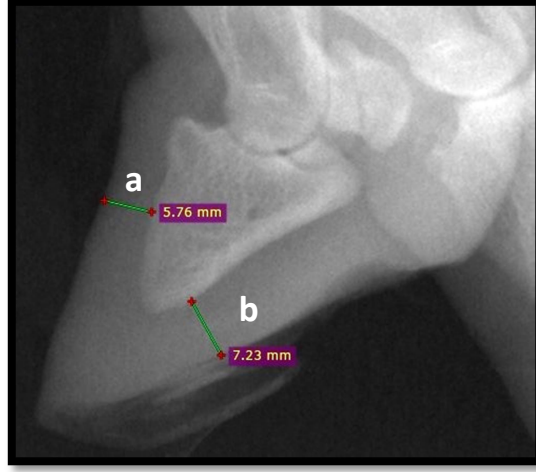


Şekil 4. Radyografik çekim tekniği.

### 3.2.2.2. Radyografik Ölçümler

Radyografik ölçüm yapmak üzere CR cihazından DICOM dosyaları halinde kayıt örnekleri alındı. DICOM dosyaları Radiant Dicom Viewer ile açılarak radyografik değerlendirmeleri yapıldı. Değerlendirmede parmak ayırık aksiyal-abaksiyal radyografler üzerinde iki noktadan ölçüm yapıldı. Bu ölçümlerin bir tanesi paries unguulae (kapsula + koryum) kalınlığı için paries unguulae'nin dorsal duvarı ile III. phalanx'ın (P3) dorsal yüzü arasında kalan en dar noktada dorsal duvardan çekilen dikmenin uzunluğu olarak belirlendi. Diğeri ise solea unguulae kalınlığı için solea unguulae ile P3'ün solear yüzü arasındaki en dar noktada solea unguulae 'den çekilen dikmenin uzunluğu şeklinde alındı.





Şekil 5. Paries unguale kalınlığı (a) ile solea unguale kalınlığının (b) ölçüm noktaları.

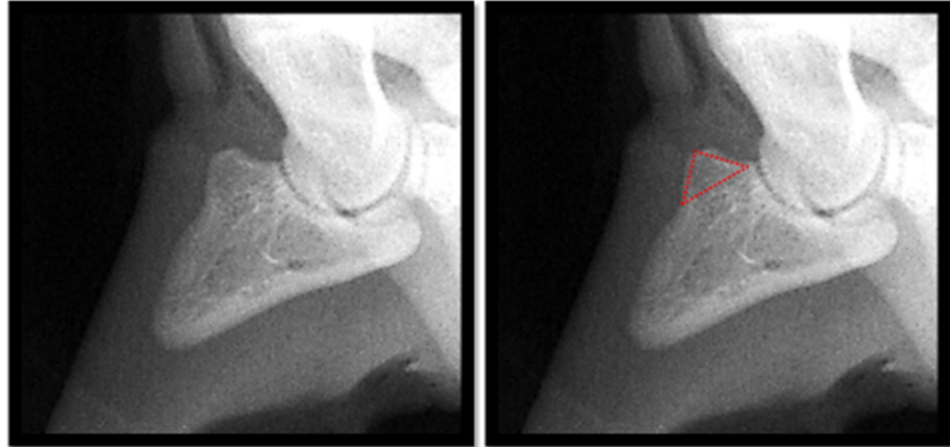
### 3.2.2.3. Morfolojik Değerlendirme

Radyografik ölçümlerin dışında koyun ve keçilerde radyografik olarak processus extensorius'un (PE) şekli ve keçilerde ayrıca P3'ün dorsal duvarının yapısal farkı değerlendirildi. PE'nin şekilleri koyunlarda 1'den 5'e kadar, keçilerde ise 1'den 6'ya kadar numaralandı.

#### 3.2.2.3.1. Koyunlar

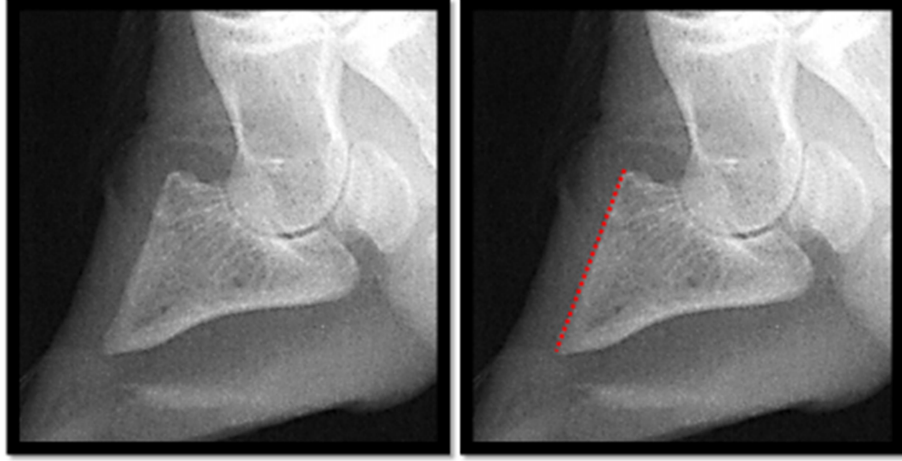
Koyunlarda PE şekilleri aşağıdaki gibi tip I-V olarak tanımlandı.

Tip I - Üçgen: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde hafif girinti yapıp sonrasında üçgen oluşturan şekil.



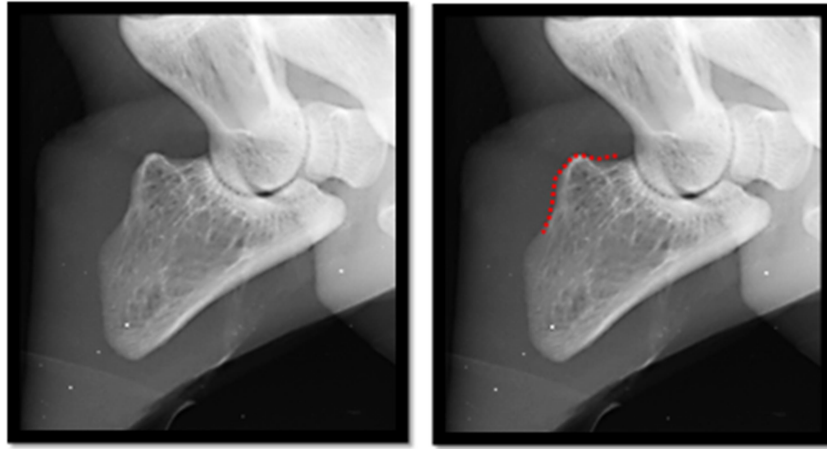
Şekil 6. Koyunda Tip I (üçgen) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

Tip II - Düz: P3'ün dorsal duvarı ile kesintisiz düz bir hat halinde sivri olarak biten şekil.



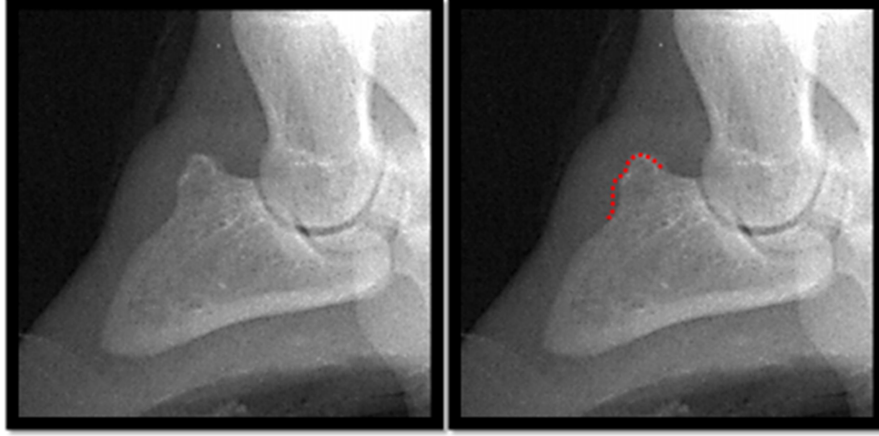
Şekil 7. Koyunda Tip II (düz) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

Tip III- Küt: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde küt yapılı, hafifçe düzensiz çıkıntı oluşturan şekil.



Şekil 8. Koyunda Tip III (küt) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

Tip IV - Dalga: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde girintiyi takiben inişli çıkışlı dalgalı bir seyir gösteren şekil.



Şekil 9. Koyunda Tip IV (dalga) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

Tip V - Sigmoid: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde yatay s harfine benzeyen şekil.

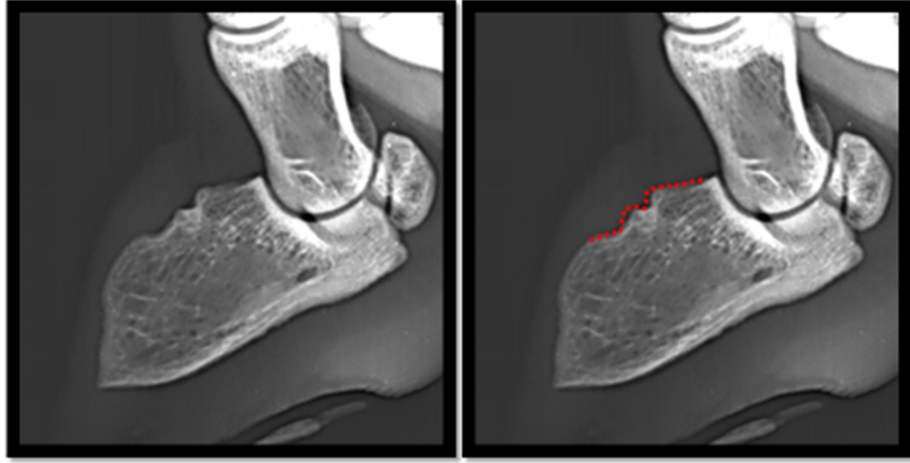


Şekil 10. Koyunda Tip V (sigmoid) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

### 3.2.2.3.2. Keçiler

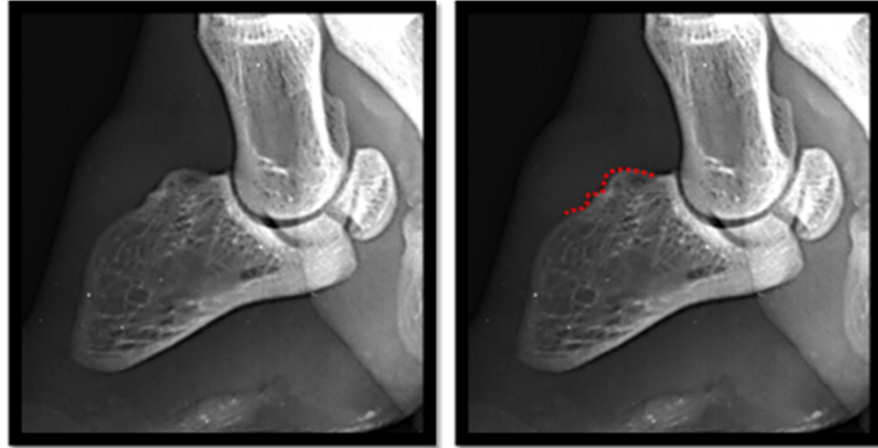
Keçilerde PE şekilleri aşağıdaki gibi tip I-VI olarak tanımlandı.

Tip I - İki tepe: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde birbirine çok yakın peş peşe iki küçük tepe oluşturan şekil.



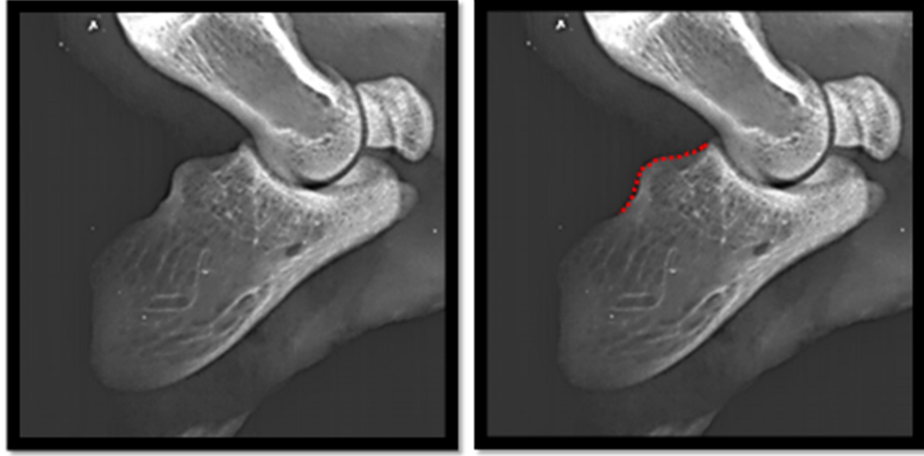
**Şekil 11.** Keçide Tip I (iki tepe) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş)

**Tip II - Basamak:** P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde önce küçük bir basamak sonrasında basamağın bağlı olduğu bir tepe görünümündeki şekil.



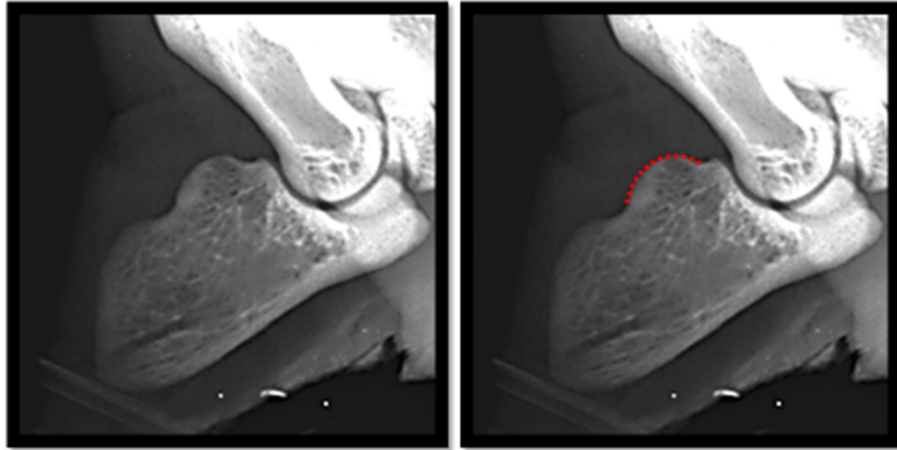
**Şekil 12.** Keçide Tip II (basamak) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş)

**Tip III - Tek tepe:** P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde tek bir tepeden oluşan düzgün şekil (“üçgen”den daha yayvan ve yuvarlağımsı, “geniş”ten daha dar ve alçak)



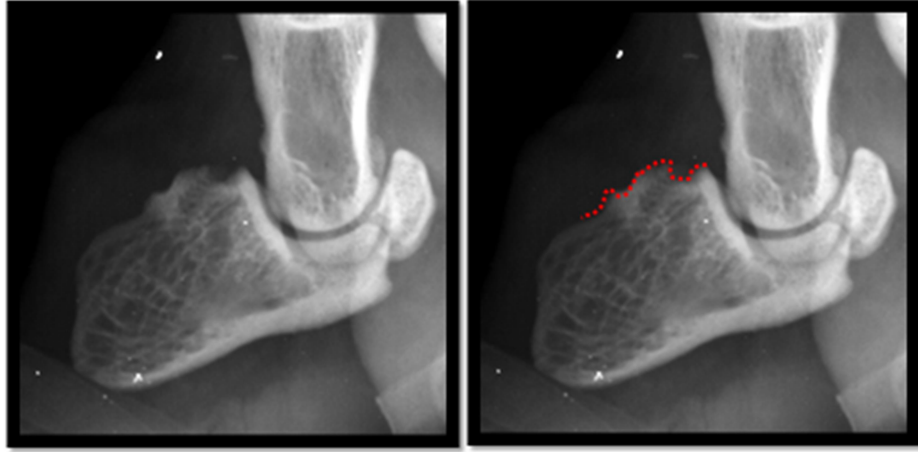
**Şekil 13.** Keçide Tip III (tek tepe) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş)

Tip IV - Geniş: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde önce çöküntü yapıp sonrasında tabanı geniş tepe oluşturan şekli.



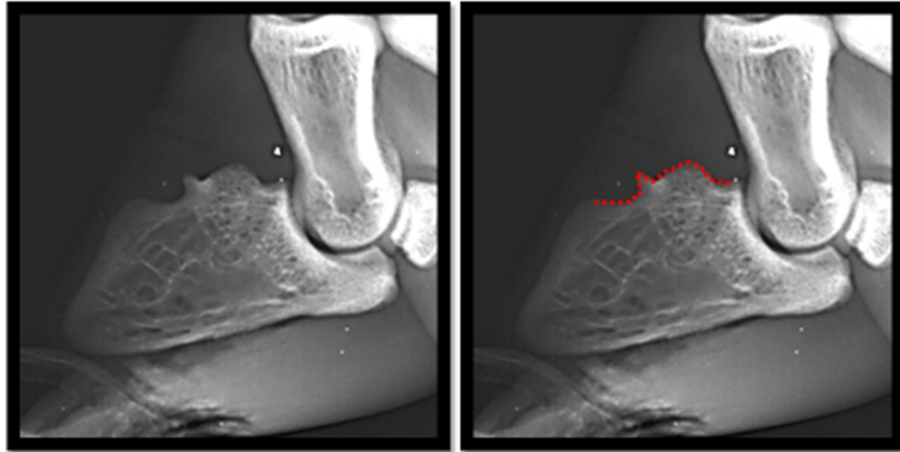
**Şekil x.** Keçide Tip IV (geniş) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş).

Tip V - İki oluk: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde seviyeleri eşit olan alttan ve üstten birer oluk ile sınırlanmış küçük tepe (çukurluk-oluk-çukurluk-oluk).



Şekil 14. Keçide Tip V (iki oluk) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş)

Tip VI - Gaga: P3'ün dorsal duvarının üst üçte birinde paries unguiae 'ye doğru küçük, sivri, kuş gagası gibi uzantıyı takiben küçük yayvan tepe şeklinde yapı.



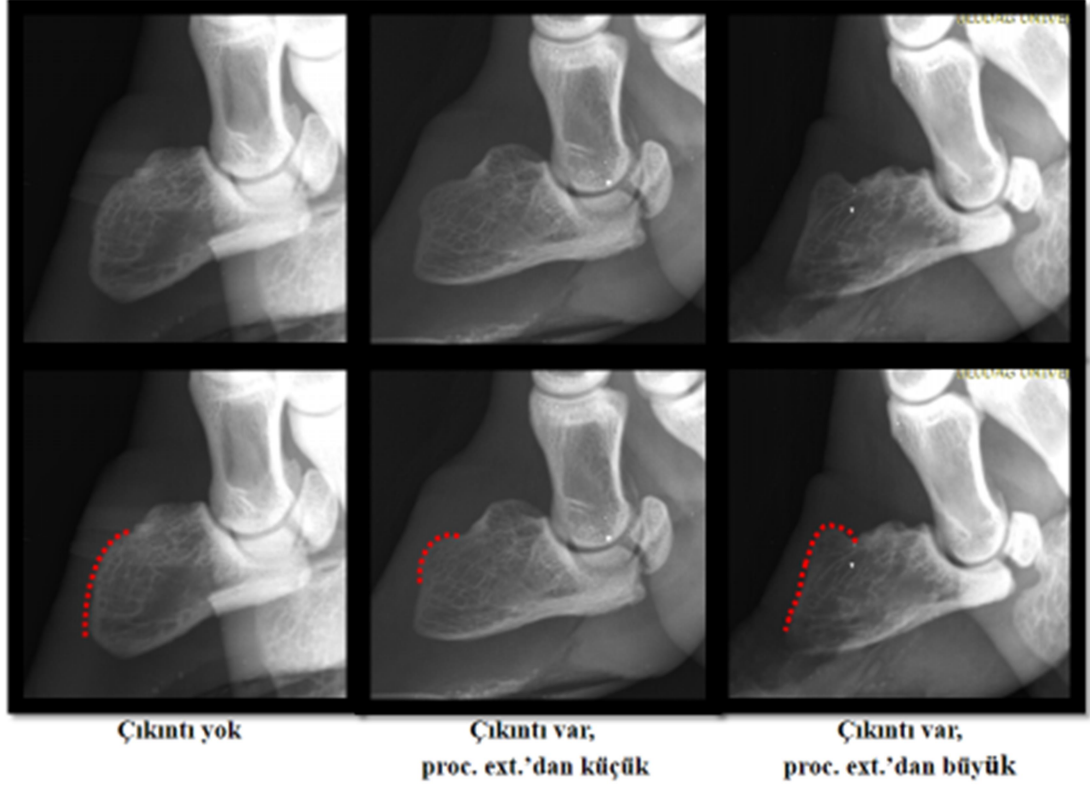
Şekil 15. Keçide Tip VI (gaga) PE şekli (solda direkt radyografik görüntü, sağda PE işaretlenmiş)

P3'ün dorsal duvarının alt üçte birinde gözlenen yapısal değişiklik üç farklı tip ile kategorize edildi:

Tip I: Dorsal duvarın alt üçte birinde çıkıntı yok

Tip II: Dorsal duvarın alt üçte birinde çıkıntı var fakat PE'den küçük

Tip III: Dorsal duvarın alt üçte birinde çıkıntı var ve PE'den büyük



Şekil 16. Keçilerde P3'ün dorsal duvar şekilleri: üst sırada direkt radyografik görüntümler, alt sırada aynı görüntüler üzerinde dorsal duvar şekli işaretlenmiştir.

### 3.3. İstatiksel Analiz

Elde edilen bulgulara ait istatistiksel analizler için Minitab v17.0 paket programlı kullanılmıştır. Verilerin analizi için, öncelikle normal dağılıma uyum Ryan-Joiner testi ile kontrol edilmiş ve daha sonra genel doğrusal modelde (General linear model: GLM) varyans analizi (Analysis of variance: ANOVA) kullanılmıştır. Yaş, cinsiyet ve tür istatistiksel modellere sabit etki olarak dahil edilmiştir. Analizler sonucunda istatistiki düzeyde anlamlı bulunan gruplar arasındaki önem kontrolü Tukey testi ile gerçekleştirilmiştir. Kategorik verilerin (sayımla elde edilen veriler - PE ve tırnak dorsal duvar şekli) karşılaştırılmasında ise Fisher-Freeman-Halton testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya konu olan 88 adet Saanen ırk dişi keçinin yaşları 1 ila 6 (ortanca 3 yaşında) arasında değişmektedir. Kıvırcık ırkı 50 adet koyunun 12'si dişi, 38'i erkekti ve yaşları 1 ila 3 yaş (ortanca 1 yaş) arasında değişmektedir. Hayvan başına ikişer parmaklı 4 ayak hesaplandığında 552 adet ayak ve 1.104 adet tırnak incelendi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Çalışma materyalinin tür, yaş ve cinsiyet durumuna göre hayvan ve tırnak olgu sayılarının dağılımı (n)

	Koyun		Keçi	
	Hayvan	Tırnak	Hayvan	Tırnak
1 Yaş	38	304	4	32
2 Yaş	6	48	39	312
3 Yaş	6	48	26	208
4 Yaş	-	-	13	104
>5 Yaş	-	-	6	48
Erkek	38	304	-	-
Dişi	12	96	88	704
Toplam	50	400	88	704

Çalışmada kullanılan materyal üzerindeki inceleme bulguları morfolometrik ve radyografik olmak üzere iki ana başlık altında değerlendirildi.

### 4.1. Morfolometrik Değerlendirme

Morfolometrik değerlendirme, tüm hayvan popülasyonunun yapılan muayene ve ölçümler doğrultusunda genel değerlendirilmesini, takiben ise tür bazında değerlendirmesini içermektedir.

#### 4.1.1. Genel Değerlendirme

Tüm hayvan popülasyonunun inspeksiyonunda (çiftlikte veya mezbahada kesim öncesi muayenede) canlı hayvan materyali üzerinde yapılan uzaktan muayenede hiçbir hayvanda topallık gözlenmedi. Yakından yapılan inspeksiyonda ayağın capsula unguiae, interdigital ve digital deri üzerinde herhangi bir lezyon ile karşılaşmadı. Kapsula incelendiğinde deri-tırnak geçişinden tırnak ucuna kadar olan



mesafe (PU) dikkate alınarak koyunlarda 379 (%94,8) tırnak normal, 21 (%5,2) tırnak fazla uzamış olarak değerlendirildi, koyunlarda deforme tırnaklara rastlanmadı. Keçilerde ise 475 (%67,5) tırnak normal, 37 (%5,3) tırnak fazla uzamış, 192 (%27,3) tırnak fazla uzayıp deforme olarak kaydedilmiştir.

Fiziki muayene tamamlandıktan ve tırnaklar temizlendikten sonra kumpas ile morfometrik ölçümler gerçekleştirildi. Bu şekilde koyun ve keçilerde tırnakların bu ölçümlerinin ortalamaları, standart hataları ve p-değerleri Tablo 2-9.'da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Koyun ve keçilerde PU tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulundu. Burada koyunlarda sağ ön lateral tırnakların ortalaması diğerlerinden küçük, sağ arka lateral tırnakların ortalaması diğerlerinden büyük ölçüldü. Buna karşın keçilerde sol arka lateral tırnakların ortalaması diğerlerinden büyük olup, sol ön tırnaklarla sağ ön lateral tırnakların ortalaması daha küçük ölçüldü. Koyun ve keçilerin yaş gruplarında da anlamlı farklılıklar tespit edildi. Koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı farklılık varken, 3 yaş grubu ile her ikisinin farkı istatistiki açıdan anlamlı değildir. Keçilerde yaşla birlikte PU değeri ortalamalarında hafif artışlar gözlenirken en yüksek değer 4 yaş grubunda ölçüldü. Koyun ve keçilerde PU ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), PU parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

PU	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		ortalama	SH	p
SaÖM	50	3,79 <sup>a,b</sup>	0,08	0,000	88	4,74 <sup>a,b</sup>	0,14	0,000
SaÖL		3,49 <sup>b</sup>	0,08			4,39 <sup>b</sup>	0,14	
SoÖM		3,87 <sup>a,b</sup>	0,08			4,29 <sup>b</sup>	0,14	
SoÖL		3,73 <sup>a,b</sup>	0,08			4,26 <sup>b</sup>	0,14	
SaAM		3,92 <sup>a,b</sup>	0,08			4,84 <sup>a,b</sup>	0,14	
SaAL		3,97 <sup>a</sup>	0,08			4,79 <sup>a,b</sup>	0,14	
SoAM		3,78 <sup>a,b</sup>	0,08			4,83 <sup>a,b</sup>	0,14	
SoAL		3,94 <sup>a,b</sup>	0,08			5,00 <sup>a</sup>	0,14	
1 yaş	304	3,93 <sup>a</sup>	0,03	0,005	32	4,13 <sup>c</sup>	0,16	0,000
2 yaş	48	3,65 <sup>b</sup>	0,08		312	4,62 <sup>b</sup>	0,05	
3 yaş	48	3,85 <sup>a,b</sup>	0,08		208	4,68 <sup>b</sup>	0,06	
4 yaş	-	-	-		104	5,10 <sup>a</sup>	0,09	
>5 yaş	-	-	-		48	4,51 <sup>b,c</sup>	0,13	
<b>Toplam</b>	400			704				

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyun ve keçilerde ÖU ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulundu. Koyunlarda daha belirgin olmak üzere her iki türde de ÖU parametresi arka ayaklarda önlerle kıyaslandığında daha küçüktür. Yaş gruplarına bakıldığında keçilerde anlamlı bir farklılık bulunmazken koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı farklılık bulundu, ancak 3 yaş grubu ile her ikisinin farkı istatistiki açıdan anlamlı değildi. Koyun ve keçilerde ÖU ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), ÖU parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

ÖU	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	2,39 <sup>a</sup>	0,06	0,000	88	2,54 <sup>a,b,c</sup>	0,07	0,000
SaÖL		2,41 <sup>a</sup>	0,06			2,47 <sup>b,c,d</sup>	0,07	
SoÖM		2,43 <sup>a</sup>	0,06			2,59 <sup>a,b</sup>	0,07	
SoÖL		2,62 <sup>a</sup>	0,06			2,84 <sup>a</sup>	0,07	
SaAM		1,82 <sup>b</sup>	0,06			2,10 <sup>c</sup>	0,07	
SaAL		1,95 <sup>b</sup>	0,06			2,23 <sup>d,e</sup>	0,07	
SoAM		1,94 <sup>b</sup>	0,06			2,25 <sup>c,d,e</sup>	0,07	
SoAL		2,03 <sup>b</sup>	0,06			2,35 <sup>b,c,d,e</sup>	0,07	
<b>1 yaş</b>		304	2,34 <sup>a</sup>			0,02	0,000	
<b>2 yaş</b>	48	2,06 <sup>b</sup>	0,06	312	2,34	0,03		
<b>3 yaş</b>	48	2,19 <sup>a,b</sup>	0,06	208	2,39	0,03		
<b>4 yaş</b>	-	-	-	104	2,35	0,05		
<b>&gt;5 yaş</b>	-	-	-	48	2,45	0,07		
<b>Toplam</b>	400			704				

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunlarda ayaklara, tırnaklara ve yaşa göre ortalamaların birbirine yakın değerlere sahip olduğu, istatistiki olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Keçilerin DPU değerleri ayaklara göre incelendiğinde arka ayakların DPU'sunun ön ayaklara göre daha uzun olarak ölçüldüğü ve istatistiki olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Keçilerin yaş gruplarına bakıldığında en küçük değer 1 yaşlılarda gözlenirken, 2, 3, 5 yaş grubunun birbirine yakın değerde ve 4 yaş grubunun en yüksek değere sahip olduğu ve yaşlara göre istatistiki olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Koyun ve keçilerde DPU ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), DPU parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

DPU	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	6,67 <sup>a</sup>	0,08	0,039	88	6,47 <sup>b</sup>	0,15	0,021
SaÖL		6,52 <sup>a</sup>	0,08			6,48 <sup>b</sup>	0,15	
SoÖM		6,79 <sup>a</sup>	0,08			6,46 <sup>b</sup>	0,15	
SoÖL		6,58 <sup>a</sup>	0,08			6,46 <sup>b</sup>	0,15	
SaAM		6,69 <sup>a</sup>	0,08			6,92 <sup>a</sup>	0,15	
SaAL		6,66 <sup>a</sup>	0,08			6,80 <sup>a</sup>	0,15	
SoAM		6,46 <sup>a</sup>	0,08			6,82 <sup>a</sup>	0,15	
SoAL		6,76 <sup>a</sup>	0,08			7,02 <sup>a</sup>	0,15	
1 yaş		304	6,59			0,03	0,315	
2 yaş	48	6,62	0,08	312	6,71 <sup>b</sup>	0,06		
3 yaş	48	6,72	0,08	208	6,78 <sup>b</sup>	0,07		
4 yaş	-	-	-	104	7,26 <sup>a</sup>	0,10		
>5 yaş	-	-	-	48	6,76 <sup>b</sup>	0,15		
<b>Toplam</b>	<b>400</b>				<b>704</b>			

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunlarda SG ortalamalarında tırnakların konumuna göre yüksek derecede anlamlı farklılık bulunmakla birlikte keçilerin SG ortalamalarında anlamlılık seviyesi daha düşüktü. Koyunlara bakıldığında ön ayakların tırnaklarında daha yüksek değerler belirlenirken, arkalarda daha düşük ölçüler elde edildi. Yaş gruplarına bakıldığında koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı bir farklılık varken, 3 yaş grubu ile her ikisinin farkı istatistiki açıdan anlamlı değildir. Keçilerin yaş gruplarında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık gözlenmedi. Koyun ve keçilerde SG ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), SG parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

SG	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	2,28 <sup>a,b</sup>	0,06	0,000	88	2,12 <sup>a</sup>	0,06	0,027
SaÖL		2,39 <sup>a</sup>	0,06			2,20 <sup>a</sup>	0,06	
SoÖM		2,36 <sup>a,b</sup>	0,06			2,18 <sup>a</sup>	0,06	
SoÖL		2,39 <sup>a</sup>	0,06			2,19 <sup>a</sup>	0,06	
SaAM		2,16 <sup>a,b</sup>	0,06			2,08 <sup>a</sup>	0,06	
SaAL		2,12 <sup>b</sup>	0,06			1,99 <sup>a</sup>	0,06	
SoAM		2,15 <sup>a,b</sup>	0,06			2,24 <sup>a</sup>	0,06	
SoAL		2,11 <sup>b</sup>	0,06			2,00 <sup>a</sup>	0,06	
1 yaş		304	2,18 <sup>b</sup>			0,02	0,016	
2 yaş	48	2,31 <sup>a</sup>	0,04	312	2,10	0,02		
3 yaş	48	2,24 <sup>a,b</sup>	0,04	208	2,13	0,03		
4 yaş	-	-	-	104	2,19	0,04		
>5 yaş	-	-	-	48	2,19	0,06		
<b>Toplam</b>	<b>400</b>				<b>704</b>			

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunlarda SU ortalamalarında tırnakların konumuna göre anlamlı bir farklılık bulunmazken, keçilerin SU ortalamalarında düşük seviyede bir anlamlılık

belirlendi. Koyunların yaş gruplarına bakıldığında ise 1 yaş grubu ile 3 yaş grubu arasında anlamlı bir farklılık varken, 2 yaş grubu ortalamalarının diğer iki yaş grubu ile istatistiki açıdan önemli bir farkı tespit edilmedi. Keçilerin SU ortalamaları yaş gruplarına göre istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık göstermektedir. Buna göre keçilerde SU değerinin 4 yaşa kadar tedrici olarak arttığı gözlenmiştir. Koyun ve keçilerde SU ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), SU parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

SU	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	6,11	0,16	0,141	88	5,04 <sup>a</sup>	0,14	0,003
SaÖL		5,56	0,16			5,02 <sup>a</sup>	0,14	
SoÖM		6,06	0,16			4,95 <sup>a</sup>	0,14	
SoÖL		5,67	0,16			4,97 <sup>a</sup>	0,14	
SaAM		6,03	0,16			5,51 <sup>a</sup>	0,14	
SaAL		5,95	0,16			5,42 <sup>a</sup>	0,14	
SoAM		5,96	0,16			5,44 <sup>a</sup>	0,14	
SoAL		5,93	0,16			5,49 <sup>a</sup>	0,14	
1 yaş		304	5,72 <sup>b</sup>			0,04	32	
2 yaş	48	5,93 <sup>a,b</sup>	0,11	312	5,37 <sup>b</sup>	0,05		
3 yaş	48	6,08 <sup>a</sup>	0,11	208	5,43 <sup>a,b</sup>	0,07		
4 yaş	-	-	-	104	5,72 <sup>a</sup>	0,09		
>5 yaş	-	-	-	48	5,07 <sup>b,c</sup>	0,14		
<b>Toplam</b>	<b>400</b>			<b>704</b>				

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunlarda aKY ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulunmamıştır, ancak keçilerde düşük seviyede bir anlamlılık görülmüştür. Her iki türün yaş grupları arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 ve 3 yaş grubu arasında anlamlı farklılık bulundu, ancak 2 ve 3 yaş grubu ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı değildi. Keçilerin yaş gruplarında birbiriyle benzer ölçümler yapılmışken 1 yaş grubunda daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Koyun ve keçilerde aKY ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), aKY parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

aKY	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	1,92	0,07	0,092	88	2,13 <sup>a</sup>	0,06	0,025
SaÖL		2,11	0,07			2,20 <sup>a</sup>	0,06	
SoÖM		2,06	0,07			2,36 <sup>a</sup>	0,06	
SoÖL		1,94	0,07			2,21 <sup>a</sup>	0,06	
SaAM		1,89	0,07			2,11 <sup>a</sup>	0,06	
SaAL		1,85	0,07			2,11 <sup>a</sup>	0,06	
SoAM		1,95	0,07			2,23 <sup>a</sup>	0,06	
SoAL		2,09	0,07			2,34 <sup>a</sup>	0,06	
1 yaş		304	2,12 <sup>a</sup>			0,02	0,000	
2 yaş	48	1,84 <sup>b</sup>	0,05	312	2,12 <sup>b</sup>	0,02		
3 yaş	48	1,97 <sup>b</sup>	0,05	208	2,14 <sup>b</sup>	0,03		
4 yaş	-	-	-	104	2,11 <sup>b</sup>	0,04		
>5 yaş	-	-	-	48	1,27 <sup>a,b</sup>	0,06		
<b>Toplam</b>	<b>400</b>				<b>704</b>			

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunlarda abKY ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulunmamıştır, ancak keçilerde düşük seviyede bir anlamlılık görülmüştür. Keçilerde önlerde medial tırnak ortalamaları arkalarda ise lateral tırnak ortalamaları daha büyük ölçülmüştür. Her iki türün yaş grupları arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 ve 3 yaş grubu arasında anlamlı farklılık bulundu, ancak 2 ve 3 yaş grubu ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı değildi. Keçilerin yaş gruplarında birbiriyle benzer ölçümler yapılmışken 1 yaş grubunda daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Keçilerde 1 ve <5yaş gruplarının abKY ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı değildir. Koyun ve keçilerde abKY ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), abKY parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (cm), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri (p<0,05 istatistiki açıdan anlamlı)

abKY	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	3,06	0,08	0,152	88	3,21 <sup>a,b</sup>	0,07	0,022
SaÖL		3,06	0,08			3,18 <sup>a,b</sup>	0,07	
SoÖM		3,20	0,08			3,41 <sup>a</sup>	0,07	
SoÖL		2,89	0,08			3,19 <sup>a,b</sup>	0,07	
SaAM		2,90	0,08			3,06 <sup>b</sup>	0,07	
SaAL		3,01	0,08			3,12 <sup>a,b</sup>	0,07	
SoAM		2,91	0,08			3,08 <sup>b</sup>	0,07	
SoAL		2,98	0,08			3,28 <sup>a,b</sup>	0,07	
1 yaş		304	3,13 <sup>a</sup>			0,02	0,000	
2 yaş	48	2,90 <sup>b</sup>	0,06	312	3,08 <sup>c</sup>	0,03		
3 yaş	48	2,97 <sup>b</sup>	0,06	208	3,10 <sup>b,c</sup>	0,03		
4 yaş	-	-	-	104	3,08 <sup>b,c</sup>	0,05		
>5 yaş	-	-	-	48	3,30 <sup>a,b</sup>	0,07		
<b>Toplam</b>	<b>400</b>				<b>704</b>			

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

Koyunların ve keçilerin ayaklara göre DDA'ları incelendiğinde arka ayakların açılarının ön ayaklara göre daha dar olduğu bulunmuştur ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Koyunlarda yaşa göre DDA'ya bakıldığında istatistiki olarak anlamlı fark olmadığı belirlendi. Keçilerde ise istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu fark yaş gruplarına bakıldığında 1, 5 ve üzeri yaşlıların en geniş DDA'ya sahip olması, 2, 3 ve 4 yaşlı grupların ise benzer açılarda olması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Koyun ve keçilerde DDA ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9:** Koyun ve keçilerde olgu sayısı (n), DDA parametresinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre ortalamaları (derece), standart hataları (SH) ve anlamlılık düzeyleri ( $p < 0,05$  istatistiki açıdan anlamlı)

DDA	n	Koyun			n	Keçi		
		Ortalama*	SH	p		Ortalama*	SH	p
SaÖM	50	51,1 <sup>a</sup>	0,61	0,000	88	51,8 <sup>a</sup>	0,74	0,000
SaÖL		49,7 <sup>a</sup>	0,60			52,0 <sup>a</sup>	0,74	
SoÖM		50,7 <sup>a</sup>	0,61			52,2 <sup>a</sup>	0,74	
SoÖL		51,1 <sup>a</sup>	0,61			52,1 <sup>a</sup>	0,74	
SaAM		42,2 <sup>b</sup>	0,61			44,3 <sup>b</sup>	0,74	
SaAL		41,5 <sup>b</sup>	0,62			44,4 <sup>b</sup>	0,74	
SoAM		42,7 <sup>b</sup>	0,62			44,8 <sup>b</sup>	0,74	
SoAL		42,7 <sup>b</sup>	0,62			44,2 <sup>b</sup>	0,74	
1 yaş	304	47,2	0,24	0,070	32	51,5 <sup>a</sup>	1,16	0,000
2 yaş	48	46,4	0,59		312	47,4 <sup>b</sup>	0,37	
3 yaş	48	45,8	0,59		208	45,9 <sup>b</sup>	0,46	
4 yaş	-	-	-		104	45,7 <sup>b</sup>	0,65	
>5 yaş	-	-	-		48	50,6 <sup>a</sup>	0,95	
<b>Toplam</b>	400				704			

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

## 4.1.2. Tür Bazında Değerlendirme

### 4.1.2.1 Koyunlar (Normal Tırnaklar)

Kıvırcık ırkı koyunların morfometrik ölçülerinden referans değeri oluşturabilmek için “normal” kriterlerine uyan tırnaklar ayrı olarak değerlendirilmiştir. Bunun için yaş ve cinsiyet grupları oluşturulmuştur. Bir yaşlı koyunların tırnak sayısı  $n=283$ , 2 yaşlıların  $n=48$  ve 3 yaşlıların  $n=48$  idi.

Paries ungulae uzunluğu normal tırnaklı koyunlarda incelendiğinde arka ayakların PU değerinin ön ayaklara göre uzun olma eğiliminde olduğu görüldü. Bir yaşlı koyunların PU değeri 3,82 cm (SH=0,03), iki yaşlıların 3,65 cm (SH=0,06), üç yaşlıları ise 3,85 cm (SH=0,06) olarak ölçüldü. 1 ve 3 yaşlı gruplar benzer ölçüde iken 2 yaşlı grubun diğerlerine göre daha kısa olduğu belirlendi. Cinsiyet gruplarında ölçülerin benzer dağıldığı görüldü. Ayak/tırnak gruplarında ( $p=0,000$ ) ve daha az

olmakla birlikte yaş gruplarında fark istatistiki olarak anlamlıdır ( $p=0,024$ ). Ancak cinsiyet grupları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p=0,173$ ). Tablo 10'da normal koyunlara ait PU'nun ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum, maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 10:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre PU'nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

PU Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	3,69	0,07	3,20	3,30	34	3,63	0,11	3,20	4,30	12
SaÖL	3,55	0,08	2,40	4,10	37	3,48	0,13	2,40	4,10	12
SoÖM	3,79	0,05	3,40	4,20	33	3,78	0,08	3,40	4,20	12
SoÖL	3,80	0,06	3,20	4,30	37	3,69	0,10	3,20	4,30	12
SaAM	4,04	0,08	2,50	4,70	37	3,84	0,16	2,50	4,70	12
SaAL	3,95	0,06	3,40	4,90	34	3,97	0,08	3,50	4,40	12
SoAM	3,80	0,10	2,10	4,40	34	3,65	0,18	2,10	4,40	12
SoAL	3,98	0,07	3,40	4,60	37	3,98	0,12	3,40	4,60	12

Ön ayaklarda ökçelerin hem medial hem lateralde, arka ayağın ökçelerinden yaklaşık 0,5-0,6 cm daha uzun olduğu, lateral ile medial karşılaştırıldığında ise ÖU'nun lateral tırnaklarda mediale göre daha uzun olduğu dikkati çekmektedir. Bir yaşlı koyunların ÖU değeri 2,32 cm (SH=0,02), iki yaşlıların 2,06 cm (SH=0,06), üç yaşlıları ise 2,19 cm (SH=0,06) olarak ölçüldü. Bir yaşlı grubun 2 ve 3 yaşlı gruba göre daha uzun olduğu tespit edildi. Dişilerin arka ayaklarının ÖU uzunluğu erkeklere oranla daha kısa olarak bulundu. Ayak/tırnak ( $p=0,000$ ), yaş ( $p=0,000$ ) ve cinsiyet ( $p=0,002$ ) grupları kendi içlerinde ÖU bakımından istatistiki olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Tablo 11'de normal tırnaklı koyunlara ait ÖU'nun ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 11:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre ÖÜ'nün ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

ÖÜ Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	2,43	0,06	2,00	3,20	34	2,48	0,12	1,70	3,20	12
SaÖL	2,49	0,05	2,00	3,00	37	2,49	0,09	1,80	3,00	12
SoÖM	2,58	0,06	2,10	3,10	33	2,39	0,08	1,90	2,90	12
SoÖL	2,75	0,06	2,00	3,40	37	2,58	0,12	2,00	3,20	12
SaAM	1,98	0,08	1,20	3,00	37	1,68	0,07	1,20	2,10	12
SaAL	2,04	0,08	1,50	3,00	34	1,82	0,09	1,50	2,60	12
SoAM	2,02	0,09	1,40	3,10	34	1,75	0,07	1,40	2,00	12
SoAL	2,22	0,09	1,40	3,00	37	1,85	0,11	1,40	2,90	12

Diyagonal paries unguiae uzunluğu (DPU) tüm tırnaklarda yaklaşık benzer ölçülere sahip olup ön ayaklarda medial tırnaklar lateral tırnaklara göre, arka ayaklarda ise lateral tırnaklar medial tırnaklara göre çok az miktarda uzundur. Bir yaşlı koyunların DPU değeri 6,57 cm (SH=0,03), iki yaşlıların 6,62 cm (SH=0,08), üç yaşlıların ise 6,72 cm (SH=0,08) olarak ölçüldü. DPU yaşla birlikte hafif bir artış göstermektedir. Dişi ve erkek grubu kıyaslandığında ise dişilere ait DPU'nun biraz daha uzun olduğu bulundu. Ancak yaş (p=0,202) ve cinsiyet (p=0,223) gruplarında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmazken, ayak/tırnak (p=0,004) grupları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tablo 12'de normal tırnaklı koyunlara ait DPU'nun ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 12:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre DPU'nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

DPU Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	6,62	0,14	4,80	7,90	34	6,72	0,24	4,80	7,90	12
SaÖL	6,44	0,07	5,30	7,00	37	6,54	0,15	5,30	7,00	12
SoÖM	6,68	0,10	5,10	7,60	33	6,80	0,18	5,10	7,60	12
SoÖL	6,52	0,09	4,90	7,60	37	6,55	0,18	4,90	7,60	12
SaAM	6,63	0,07	5,90	7,30	37	6,77	0,11	6,10	7,30	12
SaAL	6,69	0,06	6,10	7,30	34	6,76	0,10	6,10	7,30	12
SoAM	6,33	0,10	5,20	7,30	34	6,41	0,14	5,40	7,30	12
SoAL	6,68	0,07	5,60	7,30	37	6,80	0,15	5,60	7,40	12



Normal tırnaklı koyunlarda solea genişliği incelendiğinde ön ayaklarda minimal düzeyde daha geniş bulundu. Bir yaşlı koyunların SG değeri 2,20 cm (SH=0,02), iki yaşlıların 2,31 cm (SH=0,04), üç yaşlıları ise 2,24 cm (SH=0,04) olarak ölçüldü. Dişilerde SG'nin ortalama değerleri minimal düzeyde daha geniştir. Ayak/tırnaklar (p=0,000), yaş (p=0,047) ve cinsiyet (p=0,040) grupları SG bakımından kendi içlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklar göstermektedir. Tablo 13'te normal tırnaklı koyunlara ait SG'nin ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır

**Tablo 13:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre SG'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

SG Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	2,27	0,05	1,90	2,90	34	2,31	0,08	1,90	2,90	12
SaÖL	2,31	0,06	1,80	2,90	37	2,43	0,09	1,80	2,90	12
SoÖM	2,31	0,05	1,70	2,80	33	2,40	0,05	2,10	2,80	12
SoÖL	2,29	0,06	1,70	2,80	37	2,43	0,08	1,70	2,80	12
SaAM	2,11	0,05	1,60	2,60	37	2,19	0,05	1,80	2,60	12
SaAL	2,07	0,04	1,60	2,40	34	2,16	0,05	1,70	2,40	12
SoAM	2,19	0,05	1,90	2,70	34	2,16	0,07	1,90	2,70	12
SoAL	2,07	0,04	1,50	2,40	37	2,13	0,07	1,50	2,40	12

Solea uzunluğu (SU) açısından lateral ile medial tırnaklar karşılaştırıldığında SU'nun önlerde daha belirgin olmak üzere medial tırnaklarda laterale göre daha uzun olduğu dikkati çekmektedir. Benzer şekilde dişilerde SU, erkeklere göre daha fazladır. Bir yaşlı koyunların SU değeri 5,75 cm (SH=0,05), iki yaşlıların 5,93 cm (SH=0,11), üç yaşlıları ise 6,08 cm (SH=0,11) olarak ölçüldü. Yaşla birlikte hafif bir artış olduğu görülmektedir. Ayak/tırnak (p=0,010), yaş (p=0,006) ve cinsiyet (p=0,002) grupları SU bakımından istatistiki olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Tablo 14'te normal tırnaklı koyunlara ait SU'nun ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 14:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre SU'nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

SU Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	5,93	0,12	4,90	6,90	34	6,24	0,14	5,30	6,90	12
SaÖL	5,44	0,15	3,30	6,70	37	5,61	0,29	3,30	6,70	12
SoÖM	5,85	0,15	4,20	7,00	33	6,14	0,21	4,30	7,00	12
SoÖL	5,54	0,14	2,60	6,40	37	5,72	0,30	2,60	6,50	12
SaAM	5,79	0,12	4,10	6,70	37	6,17	0,10	5,60	6,70	12
SaAL	5,88	0,10	4,50	6,90	34	6,03	0,18	4,50	6,90	12
SoAM	5,74	0,14	4,00	6,70	34	6,08	0,12	5,30	6,70	12
SoAL	5,65	0,13	3,90	6,70	37	6,06	0,22	3,90	6,70	12

Aksiyal kenar yüksekliği (aKY) açısından ön-arka ve lateral-medial tırnaklar karşılaştırıldığında aKY'nin benzer ölçülere sahip olduğu, bununla birlikte dişilerde aKY'nin erkeklere göre daha alçak olduğu dikkati çekmektedir. Bir yaşlı koyunların aKY değeri 2,10 cm (SH=0,02), iki yaşlıların 1,84 cm (SH=0,05), üç yaşlıları ise 1,97 cm (SH=0,05) olarak ölçüldü. İki ve 3 yaş grupları arasındaki değerler birbirine benzer iken, 1 yaş grubu diğerlerinden daha yüksek bir ortalamaya sahiptir. Ayak/tırnak (p=0,000), yaş (p=0,000) ve cinsiyet (p=0,000) grupları aKY bakımından istatistiki olarak anlamlı bir fark göstermektedir. Tablo 15'de normal tırnaklı koyunlara ait aKY'nin ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 15:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre aKY'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

aKY Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	Ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	2,01	0,07	1,50	2,60	34	1,86	0,09	1,50	2,50	12
SaÖL	2,17	0,05	1,50	2,60	37	2,08	0,08	1,50	2,50	12
SoÖM	2,19	0,07	1,50	3,00	33	1,98	0,08	1,50	2,40	12
SoÖL	2,12	0,07	1,40	3,00	37	1,84	0,09	1,40	2,50	12
SaAM	2,03	0,06	1,60	2,50	37	1,82	0,07	1,60	2,40	12
SaAL	1,92	0,05	1,50	2,50	34	1,78	0,06	1,50	2,10	12
SoAM	2,07	0,07	1,50	2,70	34	1,86	0,10	1,30	2,70	12
SoAL	2,26	0,08	1,60	3,40	37	2,01	0,07	1,60	2,60	12

Abaksiyal kenar yüksekliği (abKY) ortalamaları, aKY ortalamalarından tüm tırnaklarda ve tüm yaş ve cinsiyet gruplarında daha yüksek olup, bu fark yaklaşık 1,5cm'ye kadar varmaktadır. Dişi grubunda belirgin olmakla birlikte abKY'nin ön ayaklarda uzun olmaya meyilli olduğu görüldü. Bunun dışında ayak/tırnak, yaş ve cinsiyet gruplarının kendi içlerinde benzer ölçülere sahip olduğu bulundu. Bir yaşlı koyunların abKY değeri 3,11 cm (SH=0,03), iki yaşlıların 2,90 cm (SH=0,06), üç yaşlıları ise 2,97 cm (SH=0,06) olarak ölçüldü. Fakat abKY ayak/tırnak (p=0,047), yaş (p=0,002) ve cinsiyet (p=0,001) gruplarına göre istatistiki açıdan anlamlı farklar göstermektedir. Tablo 16'da normal koyunlara ait abKY'nin ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 16:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre abKY'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

abKY Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	3,04	0,05	2,70	3,60	34	3,03	0,08	2,70	3,60	12
SaÖL	3,11	0,08	1,80	4,00	37	3,03	0,13	1,80	3,40	12
SoÖM	3,29	0,06	2,70	3,80	33	3,11	0,09	2,70	3,80	12
SoÖL	3,06	0,09	1,70	4,00	37	2,80	0,13	1,70	3,40	12
SaAM	3,02	0,06	2,00	3,80	37	2,84	0,09	2,00	3,20	12
SaAL	3,08	0,07	2,50	4,00	34	2,97	0,08	2,50	3,40	12
SoAM	3,05	0,07	2,20	3,80	34	2,86	0,09	2,20	3,40	12
SoAL	3,19	0,08	2,40	3,90	37	2,87	0,09	2,40	3,60	12

Dorsal duvar açısı ön ve arka tırnaklar karşılaştırıldığında yaklaşık 10 dereceye varan farklar göstermektedir. Yaşla birlikte açıda bir daralma eğilimi olduğu gözlemlendi. Bir yaşlı koyunların DDA değeri 47,5 derece (SH=0,02), iki yaşlıların 46,4 derece (SH=0,05), üç yaşlıları ise 45,8 derece (SH=0,05) olarak ölçüldü. Dişilerde arka ayaklara ait DDA'nın erkeklere göre biraz daha dar olduğu bulundu. Bununla birlikte, DDA'da ayak/tırnak (p=0,000), yaş (p=0,005) ve cinsiyete (p=0,038) göre istatistiki olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Tablo 17'de normal tırnaklı koyunlara ait DDA'nın ayak, tırnak ve cinsiyet gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 17:** Normal tırnaklı koyunlarda tırnaklara göre DDA'nın ortalamaları (derece), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

DDA Tırnaklar	Erkek					Dişi				
	ortalama	SE	Min	Max	Toplam n	ortalama	SE	Min	Max	Toplam n
SaÖM	52,1	1,03	45	65	34	50,3	1,09	45	55	12
SaÖL	50,8	0,69	45	58	37	49,9	1,07	45	55	12
SoÖM	51,5	0,61	46	57	33	51,9	1,09	45	57	12
SoÖL	51,7	0,49	46	57	37	51,9	1,09	45	57	12
SaAM	43,7	0,66	35	50	37	40,8	1,07	35	45	12
SaAL	42,6	0,54	35	46	34	40,8	1,05	35	45	12
SoAM	44,0	0,54	40	49	34	41,7	0,83	35	45	12
SoAL	43,9	0,48	40	50	37	41,8	0,84	35	45	12

#### 4.1.2.2. Koyunlar (Uzamış Tırnaklar)

Koyunlardan sadece erkek ve 1 yaşlı olanlarda (n=13 koyun, 21 tırnak, %5,25) fazla uzamaya rastlandı, ancak herhangi bir deformasyon gözlenmedi. Fazla uzamış tırnakların morfometrik ölçüleri Tablo x'de görülmektedir. Paries uzunluğu artınca ÖÜ'nün ve DPU'nun da hafifçe arttığı görüldü, ancak diğer parametrelerde (SG, SU, aKY, abKY) sadece minimal değişiklikler izlendi. DDA fazla uzamış/deforme tırnaklarda normal tırnaklara göre daha küçük olarak ölçüldü. Bu gruptaki veri sayısı istatistiki bir değerlendirmeye olanak vermediğinden Tablo 18'de sadece aritmetik ortalamalar verilmiştir.

**Tablo 18.** Uzamış tırnaklı koyunlarda morfometrik parametrelerin (cm) tırnaklara göre dağılımı ve normal ortalama değerlerle karşılaştırılması

Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Ortalama uzamış	Ortalama normal
Toplam n	4	1	5	1	1	4	4	1	21	379
PU	6,03	5,20	5,34	5,20	5,00	5,08	5,13	5,50	5,36	3,81
ÖÜ	2,88	2,90	2,36	2,60	1,90	2,55	2,85	1,80	2,58	2,27
DPU	6,63	7,60	7,16	7,80	6,50	5,70	7,15	7,50	6,81	6,60
SG	1,90	2,40	2,06	2,80	2,00	1,80	1,88	1,90	1,99	2,22
SU	5,10	6,50	6,18	6,50	5,00	5,25	5,65	6,50	5,69	5,79
aKY	2,33	1,90	2,34	2,40	1,90	2,50	2,44	2,10	2,34	2,05
AbKY	3,85	3,20	3,94	3,70	3,00	3,20	2,80	3,20	3,44	3,06
DDA	47,0	28,0	47,6	42,0	43,0	45,3	45,0	35,0	44,5	47,2

#### 4.1.2.3. Keçiler (Normal Tırnaklar)

Saanen ırkı keçilerin morfometrik ölçülerinden referans değeri oluşturabilmek için “normal” kriterlerine uyan tırnaklar da ayrı olarak değerlendirildi. Bunun için yaş grupları oluşturuldu. Bir yaşlı keçilerin normal tırnak sayısı n=30, 2 yaşlıların n=211, 3 yaşlıların n=131, 4 yaşlıların n=54 ve 5 ve üzeri yaşlıların n=35 idi.

*Paries unguiae* uzunluğu açısından tırnaklar birbirine benzer ölçülere sahip olduğu görüldü. Yaş grupları arasında 1 ve 3 yaşlı grubun birbirine yakın ölçüde ve diğer yaş gruplarından kısa olduğu tespit edildi. Bir yaşlı keçilerin PU değeri 4,08 cm (SH=0,06), iki yaşlıların 4,17 cm (SH=0,02), üç yaşlıların 4,07 cm (SH=0,03), dört yaşlıların 4,21 cm (SH=0,05), beş ve üzeri yaşlıların ise 4,28 cm (SH=0,06) olarak ölçüldü. İstatistiki olarak değerlendirildiğinde yaş grupları arasında anlamlı (p=0,019) fark bulunurken, ayaklara/tırnaklara göre anlamlı bir fark olmadığı (p=0,719) görülmüştür. Tablo 19’da normal tırnaklı keçilere ait PU’nun tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 19:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre PU’nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	PU				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	4,15	0,04	3,20	4,80	69
SaÖL	4,13	0,04	3,10	4,90	75
SoÖM	4,12	0,03	3,60	4,80	71
SoÖL	4,14	0,04	3,20	4,90	78
SaAM	4,23	0,06	2,50	4,80	46
SaAL	4,14	0,04	3,40	4,80	50
SoAM	4,17	0,07	2,10	4,80	46
SoAL	4,15	0,05	3,60	4,90	43

Ökçe uzunluğu arka ayaklarda ön ayaklara göre hafif derecede daha kısa olmakla birlikte, aynı zamanda sağ ayakların ökçe uzunluğu sol ayakların ökçe uzunluğuna göre de hafif dereceli kısadır. Normal tırnaklı keçilerin yaşa göre ökçe uzunluklarının birbirine benzer şekilde olduğu görüldü. Bir yaşlı keçilerin ÖU değeri 2,58 cm (SH=0,08), iki yaşlıların 2,42 cm (SH=0,03), üç yaşlıların 2,38 cm (SH=0,04), dört yaşlıların 2,42 cm (SH=0,06), beş ve üzeri yaşlıların ise 2,46 cm

(SH=0,08) olarak ölçüldü. Ayak/tırnak grupları arasında istatistiki açıdan anlamlı ( $p=0,000$ ) bir fark var iken, yaş grupları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p=0,106$ ). Tablo 20’de normal tırnaklı keçilere ait ÖU’nun ayak, tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum, maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo20:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre ÖU’nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	OU				
	Ortalama	SH	Min	Max	Toplam n
SaÖM	2,53	0,06	2,00	3,20	69
SaÖL	2,42	0,04	2,00	3,00	75
SoÖM	2,56	0,05	2,10	3,10	71
SoÖL	2,79	0,05	2,00	3,40	78
SaAM	2,14	0,08	1,20	3,00	46
SaAL	2,22	0,07	1,50	3,00	50
SoAM	2,29	0,08	1,60	3,10	46
SoAL	2,46	0,08	1,40	3,00	43

Normal tırnaklı keçilerde DPU’nun tırnaklar arasında benzer değerlere sahip olduğu bulundu. Bununla birlikte, yaşa göre incelendiğinde yaş ile birlikte bir artış eğilimi olduğu tespit edildi. Bir yaşlı keçilerin DPU değeri 5,88 cm (SH=0,09), iki yaşlıların 6,27 cm (SH=0,03), üç yaşlıların 6,15 cm (SH=0,04), dört yaşlıların 6,23 cm (SH=0,06), beş ve üzeri yaşlıların ise 6,64 cm (SH=0,09) olarak ölçüldü. Diyagonal paries unguiae uzunluğunda tırnaklar arasında istatistiki açıdan anlamlı ( $p=0,694$ ) bir fark görülmemekle birlikte, yaş grupları arasında istatistiki olarak anlamlı ( $p=0,000$ ) bir fark belirlenmiştir. Tablo 21’de normal tırnaklı keçilere ait DPU’nun ayak/tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 21.** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre DPU'nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	DPU				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	6,19	0,06	4,80	7,60	69
SaÖL	6,23	0,06	5,30	7,40	75
SoÖM	6,27	0,06	5,10	7,30	71
SoÖL	6,25	0,06	4,90	8,00	78
SaAM	6,31	0,08	5,40	8,00	46
SaAL	6,25	0,07	5,40	7,90	50
SoAM	6,16	0,09	5,20	7,60	46
SoAL	6,15	0,07	5,30	7,30	43

Normal tırnaklı keçilerde SG'nin tırnaklar arasında benzer değerlere sahip olduğu bulundu. Bununla birlikte yaşa göre incelendiğinde yaş ile birlikte bir hafif artış eğilimi olduğu tespit edildi. Bir yaşlı keçilerin SG değeri 1,98 cm (SH=0,05), iki yaşlıların 2,13 cm (SH=0,02), üç yaşlıların 2,09 cm (SH=0,03), dört yaşlıların 2,24 cm (SH=0,04), beş ve üzeri yaşlıların ise 2,24 cm (SH=0,06) olarak ölçüldü. İstatistiki olarak incelendiğinde ayak/tırnak ( $p=0,012$ ) ve yaş ( $p=0,004$ ) gruplarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tablo 22'de normal tırnaklı keçilere ait SG'nin ayak, tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 22:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre SG'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	SG				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	2,11	0,04	1,70	2,90	69
SaÖL	2,19	0,04	1,80	2,90	75
SoÖM	2,20	0,04	1,70	2,80	71
SoÖL	2,18	0,04	1,70	2,80	78
SaAM	2,11	0,05	1,60	2,60	46
SaAL	2,00	0,03	1,60	2,40	50
SoAM	2,18	0,04	1,80	2,70	46
SoAL	2,04	0,04	1,50	2,40	43

Solea uzunluğu ayak ve tırnaklara göre incelendiğinde ön ayaklar arka ayaklara nazaran daha kısa olmaya meyil etmektedir. Solea uzunluğu diğer yaş

gruplarına göre 1 yaşlılarda hafif derecede daha kısa olup, diğer yaş grupları birbirine yakın değerlere sahiptir. Bir yaşlı keçilerin SU değeri 4,55 cm (SH=0,09), iki yaşlıların 4,96 cm (SH=0,03), üç yaşlıların 4,88 cm (SH=0,04), dört yaşlıların 4,86 cm (SH=0,07), beş ve üzeri yaşlıların ise 4,89 cm (SH=0,09) olarak ölçüldü. Solea uzunluğu açısından tırnaklar arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0,279). Ancak yaş grupları arasında istatistiki açıdan anlamlı (p=0,001) bir fark görülmüştür. Tablo 23'te normal tırnaklı keçilere ait SU'nun ayak, tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 23:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre SU'nun ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	SU				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	4,88	0,05	4,00	5,90	69
SaÖL	4,83	0,05	3,30	6,50	75
SoÖM	4,81	0,06	4,00	7,00	71
SoÖL	4,87	0,06	2,60	6,30	78
SaAM	4,99	0,09	4,10	6,70	46
SaAL	4,95	0,08	4,00	6,90	50
SoAM	4,96	0,09	4,00	6,70	46
SoAL	4,83	0,08	3,90	6,00	43

Aksiyal kenar yüksekliği açısından ön-arka ve lateral-medial tırnaklar karşılaştırıldığında aKY'nin benzer ölçülere sahip olduğu, ancak yaş ilerledikçe yükseklikte azalmaya meyilli olduğu dikkati çekmektedir. Bir yaşlı keçilerin aKY değeri 2,41 cm (SH=0,07), iki yaşlıların 2,17 cm (SH=0,03), üç yaşlıların 2,14 cm (SH=0,04), dört yaşlıların 2,09 cm (SH=0,06), beş ve üzeri yaşlıların ise 2,32 cm (SH=0,08) olarak ölçüldü. Buna karşın istatistiki olarak aKY ayak/tırnak (p=0,000) ve yaş (p=0,001) gruplarında anlamlı bir fark göstermektedir. Tablo 24'te normal tırnaklı keçilere ait aKY'nin ayak/tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.



**Tablo 24:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre aKY'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	aKY				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	2,07	0,05	1,50	2,60	69
SaÖL	2,15	0,04	1,50	2,60	75
SoÖM	2,27	0,05	1,50	3,00	71
SoÖL	2,09	0,06	1,40	3,00	78
SaAM	2,17	0,05	1,30	2,50	46
SaAL	2,08	0,05	1,60	2,50	50
SoAM	2,24	0,06	1,60	2,70	46
SoAL	2,43	0,07	1,70	3,40	43

Abaksiyal kenar yüksekliği ortalamaları aKY'den tüm tırnaklarda ve tüm yaş gruplarında daha yüksek olup, bu fark yaklaşık 1,3 cm'ye kadar varmaktadır. Abaksiyal kenar yüksekliği sol ön medial ve sol arka lateral tırnakta diğerlerinden uzun ölçülmüştür ve bunların dışında ayak/tırnak gruplarının kendi içlerinde benzer ölçülere sahip olduğu bulundu. Yaş grupları incelendiğinde ise 1 yaşlıların en yüksek değere sahip olduğu görüldü. Bir yaşlı keçilerin abKY değeri 3,37 cm (SH=0,09), iki yaşlıların 3,16 cm (SH=0,03), üç yaşlıların 3,13 cm (SH=0,04), dört yaşlıların 3,02 cm (SH=0,07), beş ve üzeri yaşlıların ise 3,26 cm (SH=0,09) olarak ölçüldü. Normal tırnaklı keçilerde abKY açısından ayak/tırnak ( $p=0,015$ ) ve yaş ( $p=0,003$ ) gruplarına göre de istatistiki açıdan anlamlı bir fark görülmüştür. Tablo 25'de normal tırnaklı keçilere ait abKY'nin ayak, tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 25:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre abKY'nin ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	abKY				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	3,14	0,05	2,70	4,00	69
SaÖL	3,15	0,06	1,80	4,00	75
SoÖM	3,32	0,05	2,80	4,10	71
SoÖL	3,07	0,08	1,70	4,00	78
SaAM	3,08	0,07	2,00	3,80	46
SaAL	3,12	0,06	2,50	4,00	50
SoAM	3,09	0,07	2,20	3,80	46
SoAL	3,35	0,08	2,40	3,90	43

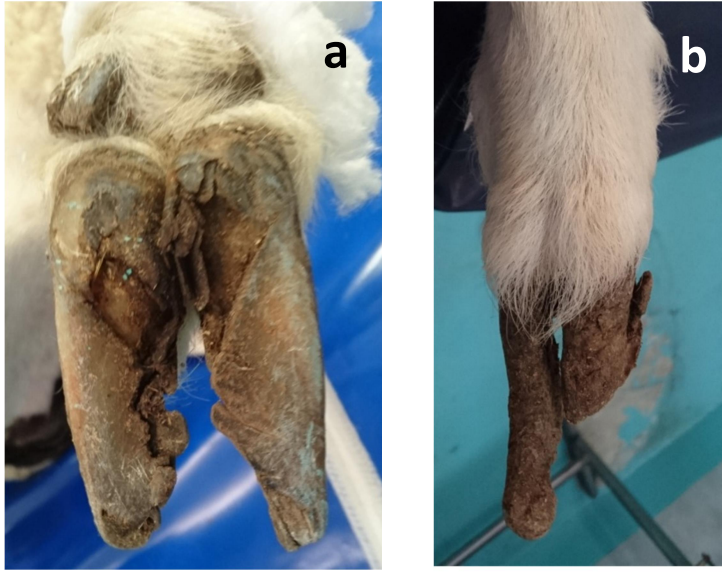
Dorsal duvar açısının (DDA), ön ve arka tırnaklar karşılaştırıldığında arkaların yaklaşık 3 dereceye varan farkla daha dar olduğu görülmektedir. En geniş açı 1, 4, 5 yaş ve üzeri grupta bulunur iken 2 ve 3 yaşlı grubun daha dar açı ile onları takip ettiği görüldü. Bir yaşlı keçilerin DDA değeri 51,6 derece (SH=0,07), iki yaşlıların 50,2 derece (SH=0,03), üç yaşlıların 49,9 derece (SH=0,03), dört yaşlıların 51,9 derece (SH=0,05), beş ve üzeri yaşlıların ise 52,7 (SH=0,07) olarak ölçüldü. Dorsal duvar açısı istatistiki olarak değerlendirildiğinde ayak/tırnak (p=0,000) ve yaş (p=0,000) gruplarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Tablo 26’da normal tırnaklı keçilere ait DDA’nın ayak, tırnak gruplarında ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri yer almaktadır.

**Tablo 26:** Normal tırnaklı keçilerde tırnaklara göre DDA’nın ortalamaları (cm), standart hatası (SH), minimum (Min) ve maksimum (Max) değerleri

Tırnaklar	DDA				Toplam n
	Ortalama	SH	Min	Max	
SaÖM	52,5	0,52	42	65	69
SaÖL	52,3	0,49	45	65	75
SoÖM	52,9	0,34	45	57	71
SoÖL	52,3	0,34	43	57	78
SaAM	48,2	0,66	35	56	46
SaAL	48,4	0,74	35	59	50
SoAM	49,2	0,56	42	56	46
SoAL	49,1	0,63	40	59	43

#### 4.1.2.4. Keçiler (Uzamış/Deforme Tırnaklar)

Tırnağın uzamasının, aşınmasından daha hızlı olduğu olgularda PU 5cm’nin üzerinde olduğunda tırnak ‘fazla uzamış’ olarak değerlendirilmiştir. Uzamanın ötesinde ayrıca bir şekil bozukluğu da varsa deforme olarak adlandırılmıştır. Fazla uzamış tırnakların sayısı az olup, deformasyon da fazla uzama olmadan şekillenmediğinden değerlendirmede birlikte ele alınmıştır.



**Şekil 19:** Keçide ileri derecede fazla uzamış tırnaklar. Yan duvarın yeterli aşınmaması sonucu tabana doğru kıvrılıp bir nevi çift taban oluşturması sık görülen bir durumdur (a). İleri derecede unilateral tırnak uzamasıyla birlikte görülen tırnak deformasyonu: sivri ve burulmuş tırnak (b).

Değişik yaşlardaki dişi keçilerde (n=73 keçi, 229 tırnak, %32,5) fazla tırnak uzaması ve deformasyonu gözlemlendi (Şekil 19). Bir yaşlı hayvanlarda tek bir tırnak dışında hiçbir fazla uzama veya deformasyon gözlenmedi. Bir yaştan sonra fazla uzama ve deformasyon oranı arttı, ancak yaşın ilerlemesiyle yaş grupları arasında dikkati çeken bir fark oluşmadı; bu nedenle tüm keçiler yaş karşılaştırması yapılmadan tek grup olarak değerlendirildi. Ancak ön ve arka ayaklar karşılaştırıldığında toplamda 59 (%25,8) ön ayağın tırnaklarının ve 170 (%74,2) arka ayağın tırnaklarının etkilendiği görülmektedir. Medial/lateral tırnak dağılımı sırasıyla önlerde 36/23, arkalarda ise 87/83 olarak belirlendi. Uzamış/deforme tırnakları olan keçilerde ölçülen morfometrik parametrelerin tırnaklara dağılmış değerleri ve normal ortalamalarla karşılaştırılması tablo 27’de verilmiştir. Değerlere bakıldığında uzamış/deforme tırnaklarda PU yanı sıra, ÖU, DPU ve SU’nun normal olanlara göre belirgin olarak daha büyük olduğu, SG, aKY ve abKY’nin önemsenecek değişiklik göstermediği tespit edilmiştir. Uzamış/deforme tırnaklarda DDA’nın normal tırnak DDA’sına göre belirgin ölçüde daraldığı belirlenmiştir. Keçilerin morfometrik parametrelerinin tırnaklara göre dağılımı ve normal ortalama değerlerle karşılaştırılması tablo 27’de verilmektedir.

**Tablo 27:** Deforme tırnaklı keçilerde morfometrik parametrelerin tırnaklara göre dağılımı ve normal ortalama değerlerle (cm) karşılaştırılması

Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Ortalama uzamış	Ortalama normal
Toplam n	18	13	18	10	42	38	45	45	229	475
PU	5,52	5,62	5,46	5,57	5,79	5,99	5,78	6,04	5,79	4,14
ÖU	2,55	2,58	2,46	2,99	1,91	2,09	2,11	2,06	2,18	2,46
DPU	7,40	7,76	7,51	8,02	7,99	7,97	7,93	8,27	7,92	6,22
SG	2,16	2,19	2,14	2,24	2,08	1,94	2,31	1,96	2,10	2,14
SU	5,92	6,19	6,10	6,29	6,57	6,65	6,41	6,67	6,44	4,88
aKY	2,14	2,23	2,27	2,14	1,95	2,03	2,09	2,15	2,09	2,18
AbKY	3,15	3,30	3,41	2,98	2,86	2,98	2,86	3,06	3,01	3,17
DDA	44,8	42,9	43,3	40,1	37,7	36,5	37,7	37,2	38,9	51,0

## 4.2. Radyografik Değerlendirme

Radyografik değerlendirmede aksiyal-abaksiyal radyografiler üzerinde paries ungulae kalınlığı (PK) (kapsula + koryum) için paries ungulae'nin dorsal duvarı ile P3'ün dorsal yüzü arasında kalan en dar noktada dorsal duvardan çekilen dikmenin uzunluğu ölçüldü. Solea ungulae kalınlığı (SK) için taban (solea ungulae + koryum) ile P3'ün solear yüzü arasındaki en dar noktada solea ungulae'den çekilen dikmenin uzunluğu şeklinde ölçüm alındı. Her iki parametre koyun ve keçiler için ayrı olarak değerlendirildi.

### 4.2.1. Paries Kalınlıkları

#### 4.2.1.1. Koyunlar

Koyunlardaki tüm tırnakların PK ortalama değeri 5,09 mm olup, en küçük değer 3,73 mm, en büyük değer ise 7,03 mm olarak bulundu. Ön ayaklarda medial tırnakların, arka ayaklarda ise lateral tırnakların büyük olmaya meyilli olduğu gözlemlendi. Ancak istatistiki olarak tırnaklar arasında anlamlı bir fark bulunamadı ( $p=0,976$ ). Materyal yaş gruplarına ayrıldığında 1 ile 3 yaşlı hayvanlar değerleri ile 1 ile 2 yaşlı hayvanların değerleri birbirine yakın olmakla birlikte, 2 yaş grubunun ölçüm değerleri ile 3 yaşlıların değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p=0,018$ ). Bu mesafenin ortalama genişliğinin tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 28'de özetlenmiştir.

**Tablo 28:** Koyunlarda paries unguiae kalınlığı (PK) (mm) ortalamalarının tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı

PK Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Toplam Ortalama*
1 yaş	5,04	5,04	5,03	5,03	5,21	5,09	5,24	4,91	5,07 <sup>a,b</sup>
2 yaş	5,04	5,00	4,90	5,00	4,75	4,29	5,02	4,80	4,92 <sup>a</sup>
3 yaş	5,21	5,40	5,20	5,25	5,30	5,24	5,41	5,35	5,29 <sup>b</sup>
Toplam ortalama	5,10	5,15	5,04	5,09	5,09	5,05	5,22	5,02	5,09

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

#### 4.2.1.2. Keçiler

Keçilerdeki tüm tırnakların PK ortalama değeri 4,31 mm olup, en küçük değer 2,57 mm, en büyük değer ise 5,88 mm olarak bulundu. Bununla birlikte, yaşın ilerlemesiyle PK'nın hafifçe kalınlaşmaya meyilli olduğu gözlemlendi. Materyal yaş gruplarına ayrıldığında 1, 2, 3 ve 4 yaşlı hayvanların değerleri ile 4 ve 5 yaşlı hayvanların değerleri birbirine yakın olmakla birlikte, 2 ve 3 yaş grubunun ölçüm değerleri ile 5 ve üzeri yaşlıların değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p=0,039$ ). Normal ve fazla uzamış-deforme tırnaklar karşılaştırıldığında yaş gözetmeksizin ortalama PK değerlerinin fazla uzamış-deforme tırnaklarda daha düşük olduğu dikkati çekti. Ayak/tırnak grupları kendi içlerinde istatistiki olarak anlamlı ( $p=0,020$ ) bir fark oluşturmaktadır, ancak Tukey karşılaştırmasında bu fark doğrulanamadı. Paries unguiae kalınlığının tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı tablo 29'da özetlenmiştir.

**Tablo 29:** Normal keçilerde PK ortalamalarının (mm) tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı ve tırnakları fazla uzamış/deforme keçilerin PK ortalamalarıyla karşılaştırılması

PK Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Toplam Ortalama*
1 yaş	4,16	4,78	4,27	4,20	4,39	4,29	4,08	3,76	4,22 <sup>b</sup>
2 yaş	4,31	4,32	4,33	4,28	4,35	4,32	4,01	3,99	4,28 <sup>b</sup>
3 yaş	4,43	4,35	4,53	4,40	4,12	4,79	4,18	4,47	4,29 <sup>b</sup>
4 yaş	4,36	4,34	4,30	4,67	4,52	3,67	4,12	3,61	4,34 <sup>a,b</sup>
>5 yaş	4,69	4,66	4,87	5,05	4,30	4,40	3,89	3,77	4,57 <sup>a</sup>
Toplam Normal Ortalama	4,36	4,39	4,43	4,44	4,30	4,43	4,06	4,06	4,33
Toplam Deforme Ortalama	4,27	4,21	4,23	4,14	4,28	4,42	4,19	4,27	4,27

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

## 4.2.2. Solea Kalınlıkları

### 4.2.2.1. Koyunlar

Koyunlardaki tüm tırnakların SK ortalama değeri 7,27 mm olup, en küçük değer 2,90 mm, en büyük değer ise 17,90 mm olarak bulundu. Fazla uzamış tırnakların popülasyondaki oranının düşük, deforme tırnakların da hiç bulunmaması nedeniyle tırnakların uzama durumuna göre ayrı bir değerlendirme yapılmadan sadece tırnak ve yaş gruplarına bakıldı. Bu parametrede PK'ye göre bireyler ve tırnaklar arasında daha büyük varyasyonların olduğu dikkati çekti. Buna rağmen ayak/tırnak ( $p=0,355$ ) ve yaş ( $p=0,059$ ) gruplarında kendi içlerinde bakıldığında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Koyunların SK ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına dağılımı tablo 30'da verilmiştir.

**Tablo 30:** Koyunlarda solea unguiae kalınlığı (SK) (mm) ortalamalarının tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı

SK Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Toplam ortalama
1 yaş	8,09	8,50	7,70	8,42	7,19	6,93	7,472	6,88	7,65
2 yaş	7,99	8,18	7,87	8,14	7,15	6,62	7,04	6,57	7,44
3 yaş	7,33	6,95	6,22	7,14	5,97	6,69	6,85	6,71	6,73
Toplam ortalama	6,74	6,77	7,88	7,80	6,72	7,90	7,26	7,12	7,27

### 4.2.2.2. Keçiler

Keçilerdeki tüm tırnakların SK ortalama değeri 9,29 mm olup, en küçük değer 4,14 mm, en büyük değer ise 14,80 mm olarak bulundu. Arka ayakların tırnaklarından uzamış/deforme olanların SK'sı normal tırnaklara göre daha kalın bulunmuştur. Hem normal tırnaklı, hem de uzamış/deforme tırnaklı keçilerde ön ayakların tırnaklarının SK'sı arka ayakların tırnaklarına göre daha kalın olarak bulunmuştur. Arka ayakların tırnaklarına bakıldığında hem normal tırnaklı, hem de uzamış/deforme tırnaklı keçilerde lateral tırnakların mediallyere göre daha kalın olduğu dikkati çekti. Normal keçilerin SK ortalamaları yaş ilerledikçe artma eğilimindedir. Yaş grupları incelendiğinde 1, 2, 3 ve 4 yaşlı grupların birbirine benzer olduğu, 5 ve üzeri yaş grubunu diğerlerinden farklı ve yüksek değerde olduğu bulundu. Medial ve lateral normal ve fazla uzamış/deforme tırnakların ölçüleri tutarlı bir değişim göstermemektedir. Ayak/tırnak ( $p=0,000$ ) ve yaş ( $p=0,001$ ) gruplarında

kendi içlerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Keçilerin SK ortalamalarının tırnak ve yaş gruplarına dağılımı tablo 31’de verilmiştir.

**Tablo 31:** Normal keçilerde SK ortalamalarının (mm) tırnaklara ve yaş gruplarına göre dağılımı ve tırnakları fazla uzamış/deforme keçilerin SK ortalamalarıyla karşılaştırılması

SK Tırnaklar	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	Toplam Ortalama
1 yaş	9,06	8,80	8,95	9,40	9,83	10,21	7,74	7,73	9,02 <sup>b</sup>
2 yaş	9,75	9,29	9,84	9,84	9,31	8,76	7,60	8,05	9,11 <sup>b</sup>
3 yaş	9,08	9,73	9,27	9,24	8,04	9,09	8,89	9,98	9,13 <sup>b</sup>
4 yaş	10,33	10,91	10,11	10,31	8,52	8,98	7,94	11,03	9,54 <sup>b</sup>
5 yaş	10,94	11,65	10,40	10,24	9,62	8,95	10,08	12,10	10,66 <sup>a</sup>
Toplam Normal	9,71	9,85	9,78	9,78	8,93	9,02	8,14	8,96	9,39
Toplam Deforme	10,34	9,22	9,96	9,33	9,05	9,12	8,47	9,03	9,15

\*Ortak bir harfi bulunmayan ortalamalar birbirinden istatistiki açıdan önemli ölçüde farklıdır.

### 4.2.3. P3 morfolojisi

Koyun ve keçilerde radyografik olarak P3’ün processus extensorius’un (PE) şekli ve keçilerde bunun dışında P3’ün dorsal duvarının yapısal farklılıkları değerlendirildi.

#### 4.2.3.1. Koyunlar

Koyunlarda PE beş farklı modelde (Tip I-V) karşımıza çıkmıştır. Bu modellerden üçgen şekilli Tip I yarıdan fazla hayvanda karşımıza çıkmıştır. İkinci sırada 123 olguda görülen düz şekilde olan Tip II’dir. Tip III (küt) ve IV (dalga) daha az sıklıkta rastlanırken, Tip V (sigmoid) sadece 2 olgunun ön ayaklarında rastlanmıştır. Bunun dışında PE şekillerinin dağılımı tırnağın sağ / sol, medial / lateral, ön / arka oluşuna göre bir farklılık göstermemektedir. Koyunlarda PE’nin ayağa (sağ – sol, ön – arka), tırnağın medial – lateral oluşuna göre şekilsel dağılımı istatistiki olarak anlamlı düzeyde değildir. Bu şekillerin ayaklara ve tırnaklara dağılımı tablo 32’de görülmektedir.

**Tablo 32:** Koyunlarda P3'ün PE şekillerinin tırnaklara dağılımı (n)

PE Şekil	Koyun - Tırnaklar								Toplam n (%)
	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	
Tip I	27	26	27	24	24	31	26	27	212 (54,0)
Tip II	13	15	14	17	19	13	16	16	123 (31,4)
Tip III	5	4	4	4	3	3	3	4	30 (7,7)
Tip IV	2	2	2	2	3	2	4	2	19 (4,9)
Tip V	2	2	2	2	-	-	-	-	8 (2,0)

#### 4.2.3.2. Keçiler

Keçilerde PE altı farklı modelde (Tip I-VI) karşımıza çıkmıştır. Bunların arasından Tip I, II ve III toplamda birbirine yakın oranda dağılmışlardır. Tip IV ve Tip VI daha nadir olarak karşımıza çıktı. Tip V olan iki oluklu model ise sadece 3 tırnakta rastlandı. PE şeklinin ön ve arka ayaklara olan dağılımlarına bakıldığında ise Tip I'in daha fazla ön ayaklarda, tip II ve IV'ün arkalarda daha fazla görüldüğü dikkati çekti. Buna karşın tip III ve VI ön ve arka ayaklara yaklaşık eşit dağılım göstermiştir. Keçilerde PE'nin ayağa göre (sağ – sol, ön –arka), tırnağın medial – lateral oluşuna göre şekilsel dağılımı istatistiki olarak anlamlı düzeydedir ( $p>0,000$ ). Bu PE şekillerinin ayaklara ve tırnaklara dağılımı Tablo 33'te görülmektedir.

**Tablo 33:** Keçilerde P3'ün PE şekillerinin tırnaklara dağılımı (n)

PE Şekil	Keçi - Tırnaklar								Toplam n (%)
	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	
Tip I	38	34	11	9	2	3	25	4	126 (21,0)
Tip II	16	17	18	19	49	47	21	25	212 (35,3)
Tip III	23	21	22	20	13	12	18	21	150 (25,0)
Tip IV	5	3	3	3	11	15	9	17	66 (11,0)
Tip V	1	1	-	1	-	-	-	-	3 (0,5)
Tip VI	2	4	4	5	7	6	8	7	43 (7,2)

Keçilerde P3'ün dorsal duvarının alt üçte birinde gözlenen yapısal değişiklikler 3 farklı şekilde belirlenmiştir. Dorsal duvarın düz olduğu tip I incelenen popülasyonun yarıdan az fazlasında, tip II yaklaşık üçte birinden biraz fazla, tip III ise geri kalan hayvanlarda rastlandı. Ön ve arka ayaklara dağılımları kıyaslandığında Tip I'in önlerde, tip II'nin ise arkalarda yaklaşık 2 kat fazla görüldüğü dikkati çekti. Tip III P3 şekli de yine arka ayaklarda daha sık izlendi. Kikare testine göre dorsal



duvar şeklinin ayaklara dağılımı istatistiki açıdan anlamlıdır ( $p= 0,00001$ ). P3 dorsal duvar şeklinin ayaklara ve tırnaklara göre dağılımı Tablo 34’de görülmektedir.

**Tablo 34:** Keçilerde dorsal duvarın alt üçte birinin şeklinin tırnaklara dağılımı (n)

Dorsal Duvar Şekli	Keçi - Tırnaklar								Toplam n (%)
	SaÖM	SaÖL	SoÖM	SoÖL	SaAM	SaAL	SoAM	SoAL	
Tip I	60	59	52	53	19	24	21	28	316 (54,3)
Tip II	18	10	15	14	46	38	42	37	220 (37,8)
Tip III	0	2	2	0	10	11	11	10	46 (7,9)

## 5. TARTIŞMA

Ayak hastalıklarının profilaksisi için özellikle kıştan yaz, yazdan kışa ya da meradan kapalı barınağa ve tersi durumlarında düzenli olarak tırnak kontrolü ve kesimi yapılması gelişmiş ülkelerin yapmış olduğu bir uygulamadır (Sailer ve ark., 2021). Bu sırada normalde sürü olarak bakılan hayvanlar tek tek elden geçerek kontrolleri yapılır ve uzamış ya da deforme olmuş tırnaklar kesilerek düzeltilir, hasta hayvanlar sürüden ayrılarak tedavi edilir (Shearer, & van Amstel, 2001; İbrahim, Mahmoud, Abou Khalil, Hussein, & Ali, 2018). Boz (2013) Türkiye’de 140 keçi çiftliği sahipleriyle yapmış olduğu incelemede çiftliklerin %30’unda şiropodisi hiç yapılmadığı ve %11,4’ünde ise bu konuda farkındalık dahi olmadığı ortaya çıkmıştır. Uygun şekilde tırnak kesiminin yapılması topallıkların önlenmesi açısından önemli faydalar sağlamaktadır (Shearer, & van Amstel, 2001; Prado ve ark., 2022; Sailer ve ark., 2021; İbrahim ve ark., 2017). Bununla birlikte, bazı yazarlar hijyenik olmayan ve normal anatomik yapıya dikkat etmeden yapılan şiropodisi ile hastalıkların yayılabileceği ve fazla kesim yaparak hayvanların tırnaklarına zarar da verilebileceğine dikkat çekmektedirler (Smith ve ark., 2014). Azarpajouh, Marchewka, Segura Correa, & Calderón Díaz (2018) 6 farklı İran koyun ırkı üzerinde post mortem morfometrik ölçümler yaparak ırklar arasında anlamlı farklılıklar buldu. Bu nedenle tırnak kesimi yapmadan evvel tırnakların ırka özgü morfometrisinin bilinmesi ve standart kesim tekniklerinin her ırk için uygun olmadığı fikrini bildirmiştir. Topallığın tanısı, tedavisi ve en önemlisi de profilaksisi için tırnak kesimi önemli bir paya sahiptir. Tırnak kesiminin hatalı, gereğinden az ya da fazla sıklıkla yapılması da topallığa veya ayak hastalıklarına neden olabileceği unutulmamalıdır (Shearer, & van Amstel, 2001). Tırnak kesiminin düzgün (fonksiyonel) yapılabilmesi için normal anatomik şeklinin iyi bilinmesi ve belirlenmesi gerekmektedir. Bu şeklin belirlenmesinde belirli tırnak ölçülerinden faydalanılır (Azarpajouh ve ark., 2018; Koluman, & Göncü, 2017; İbrahim ve ark., 2017). Bunlar tırnak uzunluğu, tırnak yüksekliği, diyagonal tırnak uzunluğu, taban

uzunluğu, taban genişliği, ökçe yüksekliği, ökçe uzunluğu, tırnak açısı gibi parametrelerdir (Azarpajouh ve ark., 2018; Koluman, & Göncü, 2017; Vermunt, & Greenough, 1996; Nuss, & Paulus, 2006; Nuss, Sauter-Louis, & Sigmund, 2011; İbrahim ve ark., 2018; Sailer ve ark. 2021). Büyük ruminantların (sığıır) ayak anatomi ve fizyolojileri/patolojileri üzerinde sayısız incelemeler yayınlanmıştır. Bununla birlikte koyun ve keçi türleri üzerinde yapılmış bilimsel araştırmaların sayısı ve kapsamı çok daha sınırlı kalmıştır (Sailer ve ark., 2021). Her ne kadar koyun ve keçi türü genel anlamda 'küçük ruminant' olarak adlandırılırsa da bu türlerin küçük birer inek ile eşdeğer olmadıkları ortadadır. Ne anatomik yapıları, ne verimleri, ne bakım-besleme şartları, ne de hastalıkları birbiriyle aynı değildir.

Topallığa neden olan hastalığın tanısı için genellikle fiziki muayene yeterli olsa da, radyografik değerlendirme özellikle kesin tanı ve prognoz belirlemek için değerli hayvanlarda başvurulabilecek bir tanı yöntemidir (Duncan ve ark., 2013). Özellikle subklinik seyri ile sinsi bir gelişim gösteren, başka ayak hastalıklarına da zemin hazırlayan ve sürü bazında ciddi ekonomik kayıplara yol açan laminitis, entansif yetiştiricilikte koyun (Li, Liu, Zhu, & Mao, 2017) ve daha az olarak keçilerde (Mgasa, & Mbassa, 1998) de karşımıza çıkabilen bir problemdir. Bu hastalığın bir göstergesi olarak tırnakta dorsal duvar ile P3 yüzeyi arasındaki mesafe ile solea kalınlığı gibi parametreler değerlendirilir. Ayak hastalıkları bulunmayan ve klinik açıdan sağlıklı olan küçük ruminantlarda bu ölçümlerin yapıldığı ve referans değeri oluşturacak herhangi bir radyografik çalışmaya rastlanmamıştır.

Koyun ve keçiler benzer vücut boyutlarına sahip olan, aynı hayvan grubunda yer alan hayvan türleri oldukları için zaman zaman arkeolojik çalışmalarda kazı sırasında elde edilen kemiklerin tanımlanması gerekmektedir. Bu amaçla sıklıkla metapodial kemiklerin morfometrik ölçümlerinden yararlanılmaktadır (Guintard, & Lallemand, 2003; Onar, Pazvant, & Oktay, 2008; Pazvant ve ark., 2015). Özellikle 3. Falanks morfolojisi ile ilgili bir çalışmaya da rastlanmamıştır.

Bu nedenle, bu çalışmada doğala yakın mera şartlarında yaşayan ve şiropodi yapılmamış, ülkemizde ve özellikle Marmara bölgesinde yaygın olarak bulunan Kıvırcık ırkı koyun ve Saanen keçilerinin tırnakları üzerinde bazı morfometrik ölçümlerin alınması ile sağlıklı ve tırnakları fazla uzamış olan bireylerde tırnak boyutlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bilgiler sayesinde şiropodi yapılması

kararı ve şekli hakkında fikir sahibi olunması hedeflenmiştir. Bunu dışında koyun ve keçilerin ayak radyografilerinde paries ve solea ungulae kalınlıklarının belirlenmesiyle laminitis gibi koryum patolojilerinin tanısı için normal referans değerlerinin ve varyasyonların ortaya konması amaçlandı. Ayrıca her iki türde 3. falanks kemiklerinin morfolojik olarak tiplendirilmesi, sınıflandırılması ve karşılaştırılmasıyla da tür farklarının ortaya konmasına ve her iki türe ait kemik bazında identifikasyonlarının yapılabilmesine katkı sağlanması amaçlandı.

Bu çalışmaya konu olan materyalin bir kısmı Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliklerinde bulunan 88 adet değişik yaşlardaki Saanen ırk keçilerden seçildi, tekeler dâhil edilmedi. Keçilerin büyük kısmı gündüz vakti meraya çıktıkları için toprak ve otlu zeminlerde gezerken normal tırnak uzamasını yaklaşık olarak dengede tutacak kadar bir tırnak aşınması geçirmektedir. Fakülte çiftliğinden alınan hayvanlar aynı bakım-besleme şartlarında bulduklarından birbirleriyle olayca karşılaştırılabilirler. Koyun materyalinin bir kısmı (n=12) ise Fakülte çiftliğindeki şartlara benzer koşullarda bakılan bir çiftlikten alındı. Geri kalan koyunlar (n=38) sadece mezbahada görülebildi ve muayene edildi, ancak bakım besleme konularında bazı detaylar öğrenilemedi. Mezbahaya genelde genç erkek kuzular (1 yaşlı ve üzeri) kesime geldiğinden bu popülasyonun da çoğunluğunu genç ve erkekler oluşturdu.

### **5.1. Morfometrik Değerlendirme**

Morfometrik değerlendirme tek tek parametrelerin öncelikle tüm hayvan popülasyonunun üzerinde yapılan fiziki muayene ve ölçümler doğrultusunda genel değerlendirilmesini, takiben ise tür bazında değerlendirmesini içermektedir.

Genel değerlendirmede tüm hayvan popülasyonunun inspeksiyonunda kapsula incelendiğinde deri-tırnak geçişinden tırnak ucuna kadar olan mesafe (PU) dikkate alınarak koyunlarda 379 (%94,8) tırnak normal, 21 (%5,2) tırnak fazla uzamış olarak değerlendirildi. Koyunlarda deforme tırnaklara rastlanmadı.

Sailer ve ark. (2021) 28 İsviçre süt keçisi çiftliğinde sonbaharda yazın otlatma döneminden sonra ve ilkbaharda ise kışın kapalı barınma döneminden sonra toplamda 621 keçinin tırnaklarının durumu hakkında veri toplamışlardır. Sonbaharda, incelenen tırnakların %66,7'si orta derecede fazla uzamış, %32,4'ü

şiddetli derecede fazla uzamış, %0,9'u ise fazla uzama göstermemiştir. İlbaharda, incelenen tırnakların %47,4'ü orta derecede fazla uzamadan, %52,6'sı şiddetli fazla uzamadan etkilenmiştir. Burada mevsimin etkisi belirgin olarak ortaya çıkmaktadır (Sailer ve ark., 2021). Sunulan çalışmada koyunların muayenesi kuru mevsimin ve mera çıkışının maksimumunda olduğu bir dönemin ardından eylül ayına denk geldiği için, koyunlarda tırnaklarda fazla uzamanın %5 civarında olması, deformasyonun da hiç bulunmaması buna bağlanabilir.

Keçilere bakılacak olursa 475 (%67,5) tırnak normal, 37 (%5,3) tırnak sadece fazla uzamış, 192 (%27,3) tırnak ise fazla uzayıp deforme olarak bulundu. Bu hayvanların çoğunluğunun muayenesi ise mevsimsel açıdan bakacak olursak ilkbahar-erken yaz döneminde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla yağışlı ve az hareketli bir dönemin akabinde yapıldığı için keçilerdeki fazla uzama ve deformasyon oranı koyunlara göre daha yüksek olmuş olabilir. Bir çalışmada incelenen keçilerin %89'unda en az bir tırnağında deformasyon bulunmuştur. Çalışmadaki 152 tırnağın %58'inin deforme olduğu ve bunlardan %19'nun ön ayakta, %39'unun ise arka ayakta olduğu belirtilmiştir (Ajuda, Battini, & Stilwell, 2019).

### **5.1.1 Paries Uzunluğu**

Tırnağın dorsal yüzünde deri-tırnak sınırından paries unguis boyunca yere kadar olan mesafe PU uzunluğu olarak adlandırılmaktadır. Şekli düzgün, normal olarak kabul edilen tırnakların ortalama boyutları koyunlarda 3,8cm, keçilerde ise 4,6cm olarak belirlendi. Altı değişik İranlı koyun ırkının karşılaştırmalı ölçümlerini konu alan bir çalışmada PU değeri Asfari ırkında 3,8cm, Makoui ırkında 4,2cm, Chalestori ırkında 4,8cm, Kurdi ırkında 4,6cm, Lori-Bakhtiari ırkında ise 4,7cm ve Mohagani ırkında 4,9cm olarak ölçülmüştür. Bu çalışmada tırnakların konumu ile ilgili farklı bir değerlendirme yapılmamıştır (Azarpajouh ve ark., 2018). Çalışmalarda doğal koşullarda yaşayan şiropodi yapılmamış koyunların PU değerleri 5cm'nin altında bildirildiği ve literatürde bilinen metrik bir cut-off değeri bulunmadığından PU uzunluğu 5cm'nin üzerinde olan tırnaklar fazla uzamış olarak tanımlandı. Prado ve ark. (2022) Saanen keçilerinde şiropodinin uzamış ve deforme tırnaklar üzerindeki etkilerini morfometrik ölçümlerle destekleyerek araştırmışlardır. Aralarında PU'nun da bulunduğu ölçümlerde şiropodi öncesi ön lateral tırnaklarda

4,62cm, ön medial tırnaklarda 4,02cm, arka lateral tırnaklarda 4,31cm ve arka medial tırnaklarda 4,26cm ölçülmüştür. Bu ölçüler sunulan çalışmadaki ölçülerden biraz küçük, ama yakın olarak değerlendirildi. Şiropodi yapıldıktan sonraki ölçümlere bakıldığında ise tırnakların ve bununla PU değerinin (0,8-1,5cm) daha da kısaldığı dikkati çekmektedir (Prado ve ark., 2022). Her iki çalışmada aynı ırk ve yaklaşık aynı canlı ağırlıkta hayvanlar kullanıldığı halde böyle bir farkın oluşması ya Prado ve ark.'nın (2022) hayvanlarında şiropodinin çok fazla yapılmış olmasını, ya da sunulan çalışmada meraya çıkışları nedeniyle doğal bir tırnak aşınmasına sahip olduğu varsayılan keçilerin aslında tırnaklarının normal değil, fazla uzamış olmasını gerektirmektedir. Ancak uzamış/deforme tırnaklar ayrıldıktan sonra “normal” kabul edilen tırnakların ölçülerine bakılacak olursa (Bkz. PU normal Tablo 19) tüm ortalama değerlerinin birbirlerine çok yakın olmaları ve 0,003-0,007 arasında olan standart hatanın görece küçük olması 5cm'lik bir eşik değerinin belirlenmesinin isabetli olduğunu düşündürmektedir.

Sunulan çalışmada koyun ve keçilerde PU değeri tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulundu. Buna göre hem koyunlarda hem keçilerde (sağ arka lateral tırnak hariç) ön bacaklarda medial tırnakların, arka ayaklarda ise lateral tırnakların PU değerinin diğerlerinden, anlamlı olmasa da, biraz daha büyük olduğu dikkati çekti. Bazı kaynaklara göre bu durum sığırların ayaklarında da gözlenebilir (Yavru, Özkan, & Elma 1989; Vermunt, & Greenough, 1996). Çalışmamızda her iki tür grubunda ön ayakların lateral tırnaklarını diğer tırnaklara göre daha kısa çıkması, ön ayaklarda tırnaklardaki yük dağılımının bir etkisinin olabileceğini düşündürdü (Toussaint Raven, 1995). Sığırlarda arka ayaklarda medial ve lateral tırnakların PU uzunluklarının arasında önemli bir farkın olmadığı bulunmuştur (Nuss, & Paulus, 2006). Keçilerde yapılan bir çalışmada ön tırnakların arka tırnaklara göre daha uzun olduğu bulunmuştur (Koluman, & Göncü, 2017). Fakat bu çalışmada keçilerde ve koyunlarda arka tırnakların önlere göre biraz daha uzun olduğu bulunmuştur. Koyun ve keçilerin yaş gruplarında da anlamlı farklılıklar tespit edildi. Koyunlarda 1 ila 2 yaş grubu arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık varken, 3 yaş grubu ile her ikisinin farkı anlamlı değildi. Keçilerde yaşla birlikte PU değeri ortalamalarında hafif artışlar gözlenirken, en yüksek değer 4 yaş grubunda ölçüldü. Sığırlarda arka ayaklarda PU değerinde yaşla birlikte bir uzunluk artışı olduğu bulunmuştur (Nuss,

& Paulus, 2006). Çalışmamızdaki keçilerde yaşla birlikte görülen hafif artış, şipopodi de yapılmadığı için şekillendiği düşünülse de, yaş gruplarının olgu sayılarının eşit ve 5 yaş ve üzeri grubunda yeterli olmaması sebebiyle yorumun doğruluğu için yeni çalışmalar oluşturulmalıdır. *Paries unguiae* uzunluğu normal tırnaklı koyunlarda incelendiğinde arka ayakların PU değerinin ön ayaklara göre uzun olma eğiliminde olduğu görüldü. Yaş ve cinsiyet bakımından normal tırnaklı koyunların genel koyun materyalinden farklı sonuçlar vermediği bulundu. Bunun sebebi ise deforme tırnağın hiç, uzamış tırnağın az olmasından olabileceğine kanaat getirilmiştir. Normal tırnaklı keçilerde *paries unguiae* uzunluğu açısından tırnaklar birbirine benzer ölçülere sahip olduğu görüldü. Keçilerde de bulduğumuz arka ayak tırnaklarının uzun olması durumunu, uzamış/deforme tırnakları çıkarınca istatistiki olarak doğrulayamadık. Genel keçi materyalinde istatistiki bir fark olurken, normal tırnaklı grupta fark olmaması bu farkı deformatsiyondan ileri geldiğini düşündürdü.

### 5.1.2. Ökçe Uzunluğu

Ökçe uzunluğu ökçeler seviyesinde palmar/plantar olarak deri-tırnak sınırından yere kadar olan mesafe şeklinde tanımlandı. Bu parametrenin ölçümü özellikle tırnakları deforme olmuş, yan duvarı tabana doğru kıvrılmış bireylerde özel dikkat gerektirdi. Çalışmanın başlangıcında hem ökçe yüksekliği, hem de uzunluğu belirlenmeye çalışıldı, ancak ökçe yüksekliğinin belirlenmesi tabana dik gelme zorunluğunun oluşturduğu güçlük nedeniyle bırakıldı ve sadece uzunluğu ölçülmeye devam edildi. Ökçe uzunluğu, ökçe yüksekliğine göre daha yüksek bir değere sahip olmalıdır. Bazı çalışmalar her iki parametreyi de belirlemişlerdir (Koluman, & Göncü, 2017). Koluman, & Göncü (2017) keçilerde vücut ağırlığı arttıkça ökçe yüksekliğinin arttığını ve keçinin beslenme şekli ile etçi veya sütçü oluşlarına göre de ÖU'nun farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadırlar. Çalışmamızda koyun ve keçilerde ÖU ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulundu. Koyunlarda daha belirgin olmak üzere her iki türde de ÖU parametresi arka ayaklarda önlerle kıyaslandığında hem tüm sürüde, hem de tırnak boyutları normal olanlarda daha küçüktü. Prado ve ark. (2022) ÖU'yu şipopodi öncesi sırasıyla ön lateral, ön medial, arka lateral ve arka medial tırnaklarda 3,75 cm, 3,40 cm, 2,58 cm ve 2,57 cm olarak belirlemişken, şipopodi sonrası ÖU aynı sırada 3,04 cm, 2,87 cm,

2,17 cm ve 2,21 cm olarak belirlenmiştir. Yine Azarpajouh ve ark. (2018) bazı koyun ırklarında yaptıkları karşılaştırmalı bir çalışmada tüm hayvanlarda ön ayakların ökçe yüksekliği ortalama 2,84 cm, arka ayakların ökçe yüksekliği ortalama 2,19 cm olarak bulunmuştur. Bu bulgular çalışmamızın ön-arka ÖU farkını destekler yöndedir. Sığırlarda arka ayaklarda ÖU'nun lateral tırnakların medial tırnaklara göre daha büyük bulunmuştur (Nuss, & Paulus, 2006). Bu çalışmada ise hem sürüde, hem normal tırnaklılarda medial ve lateral tırnaklar arasında anlamlı fark bulunmadı.

Keçilerde sürü bazında ve normal tırnaklılarda yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık bulunmazken, koyunlarda 1 ve 2 yaşlı hayvanlar arasında anlamlı farklılık bulundu, ancak 3 yaş grubu ile her ikisinin farkının istatistiki açıdan anlamlı olmaması bunun tesadüfi olup olmadığı konusunu açığa çıkarmamıştır. Bu hem tüm sürü hem de normal koyunlar için geçerlidir. Normal koyunlarda da bir yaşlı hayvanların ökçelerinin daha yüksek olması ve yaşla birlikte azalması artan vücut ağırlığının etkisiyle ortaya çıkmış bir biçimlenme olabileceğini düşündürdü. Sığırlarda yapılmış çalışmada arka ayaklarda lateral ökçenin yaştan etkilenmediği, ancak medial ökçenin yaşla birlikte alçaldığı bulunmuştur. Bunun sebebi olarak medial ökçenin muhtemelen daha az yük taşıdığı ve iki tırnakta uzama hızının aynı olmayabileceği ileri sürülmüştür (Nuss, & Paulus, 2006).

Sunulan çalışmada ÖU dişilerin ön ayaklarında erkeklere oranla farklı değil iken, arka ayaklarında daha alçak bulundu. Bu durumun açıklaması olarak materyalimizde 1 yaşlı koyunların hepsinin erkek olması (genç) ve yine dişilerin gebelik nedenli ağırlık yükünün arkalarda daha fazla olması öne sürülebilir.

### **5.1.3. Diyagonal Paries Uzunluğu**

Koyunlarda ayaklara, tırnaklara ve yaşa göre ortalamaların birbirine yakın değerlere sahip olduğu, keçilerde ise DPU değerlerinin ayaklara göre incelendiğinde arka ayakların DPU'sunun ön ayaklara göre daha uzun olarak ölçüldüğü bulunmuştur. Bazı keçi ırklarında yapılan bir çalışmada diyagonal tırnak uzunluğu ön ayaklarda Alpine 2,0 cm, Saanen 1,8 cm, Damascus 2,2 cm, Boer 2,3 cm arka ayaklarda Alpine 1,7 cm, Saanen 1,6 cm, Damascus 1,9 cm, Boer 2,0 cm bulmuşlardır (Kolunan, & Göncü, 2017). Kolunan, & Göncü (2017) yaptıkları çalışmada ön ayak değerleri uzun bulunmuş iken çalışmamızda arka ayak DPU



değeri daha uzun bulunmuştur. Ancak normal tırnaklı keçilerin ayaklarında bu fark tespit edilememiştir. Uzamış / deforme tırnakların bu farkı yarattığı düşünülmüştür. Normal tırnaklı koyunlarda DPU tüm tırnaklarda yaklaşık benzer ölçülere sahip iken ön ayaklarda medial tırnaklar lateral tırnaklara göre, arka ayaklarda ise lateral tırnaklar medial tırnaklara göre çok az miktarda uzundur.

Keçilerin yaş gruplarına bakıldığında en küçük değer 1 yaşlılarda gözlenirken, 2, 3, 5 yaş grubunun birbirine yakın değerde ve 4 yaş grubunun en yüksek değere sahip olduğu ve yaşlara göre istatistiki olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Normal tırnaklı koyun ve keçilerde yaşa göre incelendiğinde yaş ile birlikte bir artış eğilimi olduğu tespit edildi, ancak istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamadı. Keçilerin sürü bazında ve normal tırnaklı keçiler arasında gözlenen bu farkı uzamış/deforme tırnakların oluşturduğuna aynı zamanda 2 ve 3 yaşlıların sayısının fazla olmasının da katkısı olabileceği düşünüldü.

Dişi ve erkek grubu kıyaslandığında ise dişilere ait DPU'nun biraz daha uzun olduğu bulundu fakat cinsiyet gruplarında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadı bu gözlemin yaşla birlikteki artış eğiliminden kaynakladığına karar verildi.

#### **5.1.4. Solea Genişliği**

Koyunlarda SG ortalamalarında tırnakların konumuna göre yüksek derecede anlamlı farklılık bulunmakla birlikte keçilerin SG ortalamalarında anlamlılık seviyesi daha düşüktü. Koyunlara bakıldığında ön ayakların tırnaklarında daha yüksek değerler belirlenirken, arkalarda daha düşük ölçüler elde edildi. Saanen ve Alpine ırkı keçilerde yapılan çalışmada ön ayaklarda SG ortalamaları deforme olmayan tırnaklarda 2,72 cm, deforme tırnaklarda 3,38 cm ve arka ayaklarda SG ortalamaları deforme olmayan tırnaklarda 2,60 cm, deforme tırnaklarda 2,86 cm olarak tespit etmişler. Çalışmalarında olan keçiler tamamen kapalı sistemde bakılmakta, yattıkları yer saman altlıklı sağım ünitesi de beton zeminli olup günde iki kez sağılmaktadırlar (Ajuda ve ark., 2019). Prado ve ark. (2022) SG'yi şiropodî öncesi sırasıyla ön lateral, ön medial, arka lateral ve arka medial tırnaklarda 2,49 cm, 2,33 cm, 2,06 cm, 2,06 cm olarak belirlemişken, şiropodî sonrası SG aynı sırada 2,25 cm, 2,11 cm, 1,87 cm 1,86 cm olarak belirlenmiştir. Koluman, & Göncü (2017) ile Prado ve ark.

(2022)'nin yapmış oldukları çalışmada SG'nin çalışmamızdaki değerlere benzer olduğu görülmüştür. Fakat Ajuda ve ark. (2019)'nın belirlediği SG çalışmamızın ölçüm değerlerine göre daha geniş bulunmuştur. Ölçüm değerleri arasındaki farklılığın bakım ve yaşam alanından kaynaklanabileceği düşünüldü. Her dört çalışmada da ön ayaklarda SG arka ayaklara göre daha geniş ölçülmüştür. Ancak normal tırnaklı olarak ayırdığımız keçilerde bu farkın azaldığı gözlemlendi. Ajuda ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada SG'nin tırnak uzaması ve deformasyonun etkisi ile de değiştiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada belirlemiş olduğumuz eşik değere yakın değerlerin bu etkiyi göstermiş olabileceği düşünüldü.

Yaş gruplarına bakıldığında koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 yaş grubu arasında anlamlı bir farklılık varken, 3 yaş grubu ile her ikisinin farkı istatistiki açıdan anlamlı değildir. Keçilerin yaş gruplarında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi. Bununla birlikte normal tırnaklı keçiler yaşa göre incelendiğinde yaş ile birlikte SG'de bir hafif artış eğilimi olduğu tespit edildi. Bu farklılıkların zaman ve tırnak uzaması ile ilişkili olarak değişkenlik gösterdiği düşünüldü.

Dişi koyunların SG'nin ortalama değerleri erkek koyunlara göre minimal düzeyde daha geniştir. Gebelik faktörünün bununla birlikte ağırlık artışının bu etkiyi ortaya çıkarmış olabileceği düşünülebilir. Koluman, & Göncü (2017) yaptıkları çalışmada keçilerde vücut ağırlığı ile solea uzunluğu arasında pozitif bir korelasyon bulmuşlardır. Benzer şekilde vücut ağırlığının solea genişliğini de etkilediği düşünülebilir.

#### **5.1.5. Solea Uzunluğu**

Koyunlarda SU ortalamalarında tırnakların konumuna göre anlamlı bir farklılık bulunmazken, keçilerin SU ortalamalarında düşük seviyede bir anlamlılık belirlendi. Keçilerde belirlediğimiz bu anlamlılık Tukey karşılaştırması ile doğrulanamamıştır. Ayrıca keçilerde belirlediğimiz bu fark normal tırnaklı olarak değerlendirdiğimiz tırnaklarda da anlamlılık göstermemiştir. Bazı koyun ırklarında yapılan çalışmada ortalama SU değerleri Asfari, Makoui, Chaleshtori, Kurdi, Lori-Baktiari ve Moghani ırklarında sırasıyla 5,40 cm, 5,86 cm, 5,79 cm, 6,13 cm, 6,57 cm ve 6,47 cm olarak ölçülmüştür (Azarpajouh ve ark., 2018). Saanen ve Alpine ırkı keçilerde yapılan çalışmada ön ayaklarda SU ortalamaları deforme olmayan

tırnaklarda 7,29 cm, deforme tırnaklarda 8,19 cm ve arka ayaklarda SU ortalamaları deforme olmayan tırnaklarda 7,67 cm, deforme tırnaklarda 8,09 cm olarak tespit etmişlerdir (Ajuda ve ark., 2019). Koluman, & Göncü'nün (2019) yapmış oldukları çalışmada SU ön ayaklarda Alpine 5,6 cm, Saanen 5,8 cm, Damascus 6,3 cm ve Boer ırklarında 6,0 cm ve arka ayaklarda Alpine 5,1 cm, Saanen 5,3 cm, Damascus 5,8 cm ve Boer ırklarında 6,1 cm olarak belirlenmiştir. Prado ve ark. (2022) SU'yu şiro-podi öncesi sırasıyla ön lateral, ön medial, arka lateral ve arka medial tırnaklarda 5,22 cm, 5,36 cm, 6,40 cm ve 5,56 cm olarak belirlemişken, şiro-podi sonrası SU aynı sırada 5,12 cm, 5,21 cm, 5,20 cm ve 4,89 cm olarak belirlenmiştir. Keçilerde Ajuda, & ark.(2019)'nın yaptıkları çalışma ile farklı, Koluman, & Göncü (2019), Prado, & ark. (2022)'nin yaptıkları çalışma ile ise benzer değerler bu çalışmada bulunmuştur. Bu farklılığı yaratan sebep olarak yaşam alanı ve bakım farklılığı olabileceği düşünüldü. Ajuda ve ark. (2019)'nın materyali kapalı barınakta, yatma yeri saman altlıklı, beton zeminde meraya çıkış olmaksızın bakılırken, Koluman ve Göncü (2019)'nün hayvanları yarı kapalı barınakta, beton zeminde, belirli saatlerde meraya çıkararak bakılmaktadır. Bu çalışmada ise hayvanlar kapalı ve yarı kapalı barınakta, kapalı alanı beton ve saman altlıklı zeminde bakılmakta olup meraya çıkış mevcuttu. Normal tırnaklı koyunların SU açısından lateral ile medial tırnakları karşılaştırıldığında SU'nun, önlerde daha belirgin olmak üzere, medial tırnaklarda laterale göre daha uzun olduğu dikkati çekmektedir. Koluman, & Göncü (2017) yaptıkları çalışmada keçilerde vücut ağırlığı ile solea uzunluğu arasında pozitif bir korelasyon bulmuşlardır. Bu tablonun otlama esnasında bacakların hafif yana açılması ile medial tırnaklara binen yükün artışı sonucu olabileceği düşünüldü.

Koyunların yaş gruplarına bakıldığında ise 1 yaş grubu ile 3 yaş grubu arasında anlamlı bir farklılık varken, 2 yaş grubu ortalamalarının diğer iki yaş grubu ile istatistiki açıdan önemli bir farkı tespit edilmedi. Keçilerin SU ortalamaları yaş gruplarına göre istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık göstermektedir. Buna göre keçilerde SU değerinin 4 yaşa kadar tedrici olarak arttığı gözlenmiştir. Normal tırnaklı keçilerde SU diğer yaş gruplarına göre 1 yaşlılarda hafif derecede daha kısa olup, diğer yaş grupları birbirine yakın değerlere sahiptir. Prado ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada tırnak ölçülerinde ırk, yaş veya laktasyon gününün fark yaratmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda görülen farklılığın özellikle 1 yaş (daha

kısa) gruplarında olması zaman ve tırnak uzaması etkisi, gebelik ile ağırlık artışı gibi faktörlerden dolayı 1 yaş ve diğerleri arasında gözlenmiştir.

Dişi koyunlarda SU değeri, erkeklere göre daha fazla bulunmuştur. Bu farkın da yaş farkı ve gebeliğin ağırlık artırıcı etkisi ortaya çıkmış olabileceği düşünüldü. Ancak bu verinin tesadüfi olma olasılığı fazladır.

#### **5.1.6. Aksiyal Kenar Yüksekliği**

Koyunlarda aKY ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulunmamıştır, ancak keçilerde düşük seviyede bir anlamlılık görülmüştür. Normal tırnaklı koyun ve keçilerde de aKY'nin benzer değerlere sahip olduğu bulundu. Tırnak konumlarına göre çıkan farkın Tukey karşılaştırmasında en düşük değer ve en büyük değer farklı harf alıp diğer aradakilerin ortak harf alması, anlamlılığı konusunda şüphe uyandırmıştır. Koluman, & Göncü (2017) yaptıkları çalışmada tırnak yüksekliğinin vücut ağırlığı ile negatif kolerasyona sahip olduğunu belirlemişlerdir. Sığırlarda yapılan bir çalışmada değişik yaşlı ineklerde 6 aylık ve 1 yıllık süre gruplarında iç ve dış kenar yüksekliğinde, 6 aylık grupta ön ayakta lateral tırnaklarda dış kenar yüksekliği, medial tırnaklarda iç kenar yüksekliğinin uzunluk farkı ve arka ayaklarda ise lateral tırnaklarda hem iç hem dış kenar yüksekliğinin, arka mediale tırnaklarda dış kenar yüksekliğinin uzunluk farkı istatistiki olarak anlamlı bulmuşlardır. Bir yıllık sürede ise tüm ayaklardaki iç ve dış kenar yüksekliği anlamlı bulmuşlardır (Görgül, Seyrek İntaş, Salcı, & Gül 2002). Sığırlarda yapılan çalışmada iç ve dış kenar yüksekliklerinin vücut ağırlığı ve yük dağılımından etkilendiğini destekler yöndedir.

Her iki türün yaş grupları arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Koyunlarda 1 yaş grubu ile 2 ve 3 yaş grubu arasında anlamlı farklılık bulundu, ancak 2 ve 3 yaş grubu ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı değildi. Keçilerin yaş gruplarında birbiriyle benzer ölçümler yapılmışken 1 yaş grubunda daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Normal tırnaklı keçilerde yaş ilerledikçe yükseklikte azalmaya meyilli olduğu dikkati çekmektedir. Koyunlarda dişilerde aKY'nin erkeklere göre daha alçak olduğu dikkati çekmektedir. Aksiyal kenar yüksekliğinde özellikle 1 yaş ile gözlenen bu farkların vücut ağırlığının yaşla birlikte

artmasından ve ayrıca koyunlarda 1 yaşlı grubunun erkek, diğer yaş grubunun dişi olmasının cinsiyet grubunda da fark yaratığını düşündürdü.

#### **5.1.7. Abaksiyal Kenar Yüksekliği**

Koyunlarda abKY ortalamaları tırnakların konumuna göre anlamlı derecede farklı bulunmamıştır, ancak keçilerde düşük seviyede bir anlamlılık görülmüştür. Keçilerde önlerde medial tırnak ortalamaları, arkalarda ise lateral tırnak ortalamaları daha büyük ölçülmüştür. Ancak normal tırnaklı keçilerde bu fark tespit edilmemiştir. Keçi ırklarında yapılan çalışmada tırnak uzunluğu Alpine, Saanen, Damascus ve Boer ırklarında sırasıyla 3,1 cm, 2,8 cm, 3,0 cm ve 3,1 cm ve arka ayaklarda yine aynı sırada 2,6 cm, 2,7 cm, 3,2 cm ve 3,2 cm olarak belirlenmiştir (Koluman, & Göncü, 2017). Bizim çalışmamızda da değerler benzer ölçülmüştür. Normal tırnaklı koyun ve keçilerde abKY ortalamaları aKY'den tüm tırnaklarda ve tüm yaş gruplarında daha yüksek olup, bu fark koyunlarda yaklaşık 1,5 cm ve keçilerde yaklaşık 1,3 cm'ye kadar varmaktadır. Abaksiyal kenar yüksekliğinin ve aKY'nin birbirine benzer olduğu gözlemiştir. Her iki türün yaş grupları arasındaki farklar istatistiki açıdan anlamlıdır. Koyun ve keçilerin yaş gruplarında birbiriyle benzer ölçümler yapılmışken 1 yaş grubunda daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Normal tırnaklı koyunların dişi grubunda belirgin olmakla birlikte abKY'nin ön ayaklarda uzun olmaya meyilli olduğu görüldü. Bunun dışında cinsiyet gruplarının kendi içlerinde benzer ölçülere sahip olduğu bulundu. AbKY'nde özellikle 1 yaş ile gözlenen bu farkların vücut ağırlığının yaşla birlikte artmasından ve ayrıca koyunlarda 1 yaşlı grubunun erkek, diğer yaş grubunun dişi olmasının cinsiyet grubunda da fark yaratığını düşündürdü.

#### **5.1.8. Dorsal Duvar Açısı**

Koyunların ve keçilerin ayaklara göre DDA'ları incelendiğinde arka ayakların açılarının ön ayaklara göre daha dar olduğu bulunmuştur ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Koyun ve keçilerde ön ve arka tırnaklar karşılaştırıldığında yaklaşık 10 dereceye varan farklar göstermektedir. Koluman, & Göncü (2017) şipopodi uygulanmış keçilerde DDA Alpine, Saanen, Damascus ve Boer ırklarında sırasıyla ön ayaklarda ortalama 64,1, 59,6, 66,3 ve 65,4 derece, arka

ayaklarda ise sırasıyla 60,1, 58,7, 64,3 ve 63,9 derece olarak belirlenmiştir. Azarpajouh ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada bazı koyun ırklarında DDA'yı ortalama ön ayaklarda 44,3 derece, arka ayaklarda 45,3 derece olarak belirlemiştir. Saanen ırkı keçilerde şiropodî yapılmadan ön lateral tırnaklarda DDA 57,6 derece, ön medial tırnaklarda 54,3 derece, arka lateral tırnaklarda 37,3 derece, arka medial tırnaklarda 47,1 derece olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada şiropodî sonrası ön lateral tırnaklarda DDA 66,3 derece, ön medial tırnaklarda 61,7 derece, arka lateral tırnaklarda 48,4 derece, arka medial tırnaklarda 62,9 derece olarak bulunmuştur (Prado ve ark., 2022). Şiropodî yapılmamış koyun ve keçilerde açı değerlerinin benzer olduğu ve bütün çalışmalarda ön ayakların açısının arka ayakların açısından daha geniş olduğu dikkat çekti.

Koyunlarda yaşla birlikte açıda bir daralma eğilimi olduğu gözlemlendi, fakâ yaşa göre istatistiki olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Keçilerde ise istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu fark yaş gruplarına bakıldığında 1, 5 ve üzeri yaşlıların en geniş DDA'ya sahip olması, 2, 3 ve 4 yaşlı grupların ise benzer açılarda olması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Normal tırnaklı keçiler incelendiğinde ise 4 yaşlı grubun açı ortalamaları açısından 1 ve 5 yaşlı grubun yanında yer aldığı görülmüştü. Koyunlarda dişilerde arka ayaklara ait DDA'nın erkeklere göre biraz daha dar olduğu bulundu. Dorsal duvar açısı PU ve SU uzunluğu ile ilişki olduğu için bu parametreleri etkileyen faktörlerden vücut ağırlığı ve ayaklara gelen yük dağılımının açının değişiminde de etkili bir faktör olduğu düşünüldü. Bu yüzden ön ve arka ayak arasında 1 yaşlı ve diğer yaş grupları arasında ve cinsiyetteki farkın oluşabileceği (yük ile açının daraldığı) düşünülebilir. Ayrıca tırnak uzaması ve deformasyonlarının da bu iki parametre üzerindeki etkilerinden de tırnak açısının değiştiğini unutmamak gereklidir.

## **5.2. Radyografik Değerlendirme**

Radyografik değerlendirmede aksiyal-abaksiyal radyografiler üzerinde paries unguis kalınlığı (PK) (kapsula + koryum) için paries unguis'nin dorsal duvarı ile P3'ün dorsal yüzü arasında kalan en dar noktada dorsal duvardan çekilen dikmenin uzunluğu ölçüldü. Solea unguis kalınlığı (SK) için taban (solea unguis + koryum) ile P3'ün solear yüzü arasındaki en dar noktada solea unguis'den çekilen dikmenin

uzunluğu şeklinde ölçüm alındı. Her iki parametre koyun ve keçiler için ayrı olarak değerlendirildi.

### **5.2.1. Paries Kalınlıkları**

Koyunlardaki tüm tırnakların PK ortalama değeri 5,09 mm bulundu. Ön ayaklarda medial tırnakların, arka ayaklarda ise lateral tırnakların büyük olmaya meyilli olduğu gözlemlendi. Ancak istatistiki olarak tırnaklar arasında anlamlı bir fark bulunamadı. Keçilerdeki tüm tırnakların PK ortalama değeri 4,31 mm bulundu. Bununla birlikte, yaşın ilerlemesiyle PK'nın hafifçe kalınlaşmaya meyilli olduğu gözlemlendi. Tukey karşılaştırmasında anlamlı fark bulunamadı. Keçilerde normal ve fazla uzamış-deforme tırnaklar karşılaştırıldığında yaş gözetmeksizin ortalama PK değerlerinin fazla uzamış-deforme tırnaklarda daha düşük olduğu dikkati çekti.

Koyunlarda materyal yaş gruplarına ayrıldığında 1 ile 3 yaşlı hayvanlar değerleri ile 1 ile 2 yaşlı hayvanların değerleri birbirine yakın olmakla birlikte, 2 yaş grubunun ölçüm değerleri ile 3 yaşlıların değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p=0,018$ ). Keçilerde materyal yaş gruplarına ayrıldığında 1, 2, 3 ve 4 yaşlı hayvanların değerleri ile 1, 4, 5 yaşlı hayvanların değerleri birbirine yakın olmakla birlikte, 2 ve 3 yaş grubunun ölçüm değerleri ile 5 ve üzeri yaşlıların değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulundu ( $p=0,039$ ).

### **5.2.2. Solea Kalınlıkları**

Koyunlardaki tüm tırnakların SK ortalama değeri 7,27 mm bulundu, Bu parametrede PK'ye göre bireyler ve tırnaklar arasında daha büyük varyasyonların olduğu dikkati çekti. Buna rağmen ayak/tırnak ve yaş gruplarında kendi içlerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Keçilerdeki tüm tırnakların SK ortalama değeri 9,29 mm bulundu. Arka ayakların tırnaklarından uzamış/deforme olanların SK'sı normal tırnaklara göre daha kalın bulunmuştur. Hem normal tırnaklı, hem de uzamış/deforme tırnaklı keçilerde ön ayakların tırnaklarının SK'sı arka ayakların tırnaklarına göre daha kalın olarak bulunmuştur. İneklerde yapılan çalışmada ön lateral tırnakların solea kalınlığı arka medial tırnaklara göre daha kalın bulunmuştur (van Amstel, Palin, Rohrbach, Shearer, 2003). Arka ayakların tırnaklarına bakıldığında hem normal tırnaklı, hem de uzamış/deforme tırnaklı

keçilerde lateral tırnakların mediallyere göre daha kalın olduğu dikkati çekti. Normal keçilerin SK ortalamaları yaş ilerledikçe artma eğilimindedir. Ancak bu bulgu Tukey karşılaştırması ile doğrulanamamıştır. Medial ve lateral, normal ve fazla uzamış/deforme tırnakların ölçüleri tutarlı bir değişim göstermemektedir. İneklerde yapılan bir çalışmada arka ayaklarında solea ve distal falanks arasında kalan yumuşak dokunun kalınlığının vücut ağırlığı değişiminden etkilenmediği belirlenmiştir (Bach, Nielsen, Capion, 2020). İneklerde solea kalınlığının minimum 5 ila 7 mm olması ideal olarak görülmektedir (Toussaint Raven, 1995)

Bu bilgiler göz önüne alındığında koyun ve keçilerde benzer ölçülerde olması gerektiği düşünülebilir. Ancak bu konuda daha detaylı çalışmalar gereklidir.

### **5.2.3. P3 Morfolojisi**

Koyun ve keçilerde radyografik olarak P3'ün processus extensorius'un (PE) şekli ve keçilerde bunun dışında P3'ün dorsal duvarının yapısal farklılıkları değerlendirildi. Koyunlarda PE beş farklı modelde (Tip I-V) karşımıza çıkmıştır. Bu modellerden üçgen şekilli Tip I yarıdan fazla hayvanda karşımıza çıkmıştır. İkinci sırada 123 olguda görülen düz şekilde olan Tip II'dir. Tip III (küt) ve IV (dalga) daha az sıklıkta rastlanırken, Tip V (sigmoid) sadece 2 olgunun ön ayaklarında rastlanmıştır. Bunun dışında PE şekillerinin dağılımı tırnağın sağ / sol, medial / lateral, ön / arka oluşuna göre bir farklılık göstermemektedir.

Keçilerde PE altı farklı modelde (Tip I-VI) karşımıza çıkmıştır. Bunların arasından Tip I, II ve III toplamda birbirine yakın oranda dağılmışlardır. Tip IV ve Tip VI daha nadir olarak karşımıza çıktı. Tip V olan iki oluklu model ise sadece 3 tırnakta rastlandı. PE şeklinin ön ve arka ayaklara olan dağılımlarına bakıldığında ise Tip I'in daha fazla ön ayaklarda, tip II ve IV'ün arkalarda daha fazla görüldüğü dikkati çekti. Buna karşın tip III ve VI ön ve arka ayaklara yaklaşık eşit dağılım göstermiştir.

Keçilerde P3'ün dorsal duvarının alt üçte birinde gözlenen yapısal değişiklikler 3 farklı şekilde belirlenmiştir. Dorsal duvarın düz olduğu tip I incelenen popülasyonun yarıdan az fazlasında, tip II yaklaşık üçte birinden biraz fazla, tip III ise geri kalan hayvanlarda rastlandı. Ön ve arka ayaklara dağılımları kıyaslandığında



Tip I'in önlerde, tip II'nin ise arkalarda yaklaşık 2 kat fazla görüldüğü dikkati çekti. Tip III P3 şekli de yine arka ayaklarda daha sık izlendi.

PE şekli ve P3 yapısal değişikliklerin tesadüfi bulgu, projeksiyon hatası olmayacak kadar fazla görülmesi nedeniyle radyolojik muayenede normal varyasyonlar için referans olması amacıyla gruplandırılmış ve isimlendirilmiştir. P3 yapısal değişiklikleri sadece saanen ırkı keçilerde görüldüğü için farklı ırklarda da çalışılmasında fayda vardır.

Sonuç olarak;

- Koyun ve keçilerin morfometrik ölçüleri ve boyutu ortaya konmuştur.
- Normal yapıdaki tırnakların boyut ve ölçülerinin bilinmesi ile daha sağlıklı ve fonksiyonel şiro-podi yapılmasına olanak sağlamıştır.
- Radyografik değerlendirme sonucunda radyografilerde gözlenen PE ve keçilerdeki P3 yaygın yapı farklılıkları ortaya konmuştur
- Radyografideki referans görüntüler patolojik bulguların tanınmasına yardımcı olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akköse, M., & İzci, C. (2017). Koyun ve keçilerde digital dermatitis. *Atatürk üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 12(1), 99-110. doi:10.17094/ataunivbd.309782
- Anteplioglu, H., & Akın, F. (1987). Kliniğimizde sığırlarda rastladığımız topallıklar ve bunların nedenlerine toplu bir bakış. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 25(1), 144-162.
- Arkins, S., Hannan, J., & Sherington, J. (1986). Effects of formalin footbathing on foot disease and claw quality in dairy cows. *The Veterinary Record*, 118(21), 580–583. doi:10.1136/vr.118.21.580
- Azarapajouh, S., Marchewka, J., Segura Correa, J. C., & Calderón Díaz, J. A. (2018). Anatomical characterization of hoof growth pattern in six Iranian sheep breeds and its possible implication for trimming recommendations. *Tropical Animal Health and Production*, 50, 1343–1348 . doi:10.1007/s11250-018-1566-y
- Bach, K., Nielsen, S. S., & Capion, N. (2021). Changes in the soft-tissue thickness of the claw sole in Holstein heifers around calving. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4837–4846. doi:10.3168/jds.2020-19161
- Bargai, U., Shamir, A., Lubin, A., & Bogin, E. (1992). Winter outbreaks of laminitis in calves; aetiology and laboratory, radiological and pathological findings. *Veterinary Record*, 31, 411- 414.
- Blowey, R. W. (1993). *Cattle lameness and hoofcare*. Ipswich, UK: Farming Press.
- Boz, İ. (2015). Adoption of innovations and best management practices by goat farmers in eastern Mediterranean Region of Turkey. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 7, 229-239. doi:10.5897/JAERD2014.0668
- Çeçen, G. (2014). *Sığırlarda topallık ve ayak hastalıkları*. Bursa: Sentez Yayıncılık.
- Duncan, J. S., Singer, E. R., Devaney, J., Oultram, J. W., Walby, A. J., Lester, B. R., & Williams, H. J. (2013). The radiographic anatomy of the normal ovine digit, the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. *Veterinary Research Communications*, 37, 51-57. doi:10.1007/s11259-012-9546-6
- Gonçalves, A. I., Monica, B., & Stilwell, G. T. (2019). The role of claw deformation and claw size on goat lameness. *Veterinary and Animal Science*, 8, 100080. doi:10.1016/j.vas.2019.100080
- Görgül, O. S. (1987). *Sığırlarda tırnak bakımı ve ayak hastalıkları*. Ankara: Türk Veteriner Hekimleri Birliği Merkez Konsey Yayınları.
- Görgül, O. S. (1988). Sığırlarda tırnak bakımı ve ayak hastalıkları sebep ve sonuç ilişkileri. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7, 34-37.
- Görgül, O. S. (2007). *Ruminant cerrahisi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınları.
- Görgül, O. S., Çeçen, G., & Seyrek İntaş, D. (2009). *Büyük hayvan cerrahisi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları.
- Görgül, O. S., Seyrek İntaş, D., Salcı, H., & Gül, N. Y. (2002). Süt sığırlarında tırnak uzamasının morfometrik değerlendirilmesi ve tırnak biyomekaniğine etkisi. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 8(3-4), 57-62.

- Greenough, P. (2007). *Bovine lameness*. Chine: Elsevier.
- Guintard, C., & Lallemand, M. (2003). Osteometric study of metapodial bones in sheep (*Ovis aries*, L. 1758). *Annals of Anatomy*, 185(6), 573–583. doi:10.1016/S0940-9602(03)80131-0
- Hayvansal Üretim İstatistikleri, Aralık*. (2021, Aralık). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Üretim-İstatistikleri-Aralık-2021-45593&dil=1> adresinden alındı
- Ibrahim, A., Mahmoud, U. T., Abou Khalil, N. S., Hussein, H. A., & Ali, M. M. (2018). A pilot study on surgical trimming impact on severely overgrown claws in sheep: Behavioral, physiological, and ruminal function aspects. *Journal of Veterinary Behavior*, 66-75. doi:10.1016/j.jveb.2017.10.011.
- İN, M., & Sarıtaş, Z. K. (2014, 17-25). Afyon bölgesi koyunlarında ayak hastalıkları prevalansının araştırılması. *Kocatepe Veterinary Journal*, 7(1). doi: 10.5578/kvj.7194
- İzci, C. (1994). *Sığır ayak hastalıkları*. Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.
- İzci, C., & Avki, S. (1996). *Sığır ayak hastalıkları, İnterdigital deri lezyonları ve taban lezyonları*. Konya: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi.
- Kamiloğlu, A., Baran, V., Kılıç, E., & Özaydın, İ. (2002). Sığırlarda akut interdigital flegmon sağaltımında ceftiofur sodyumun lokal ve sistemik kullanımı. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 8(1-2), 13-18.
- Koluman, N., & Göncü, S. (2017). Measurements of healthy hooves, their interrelation and correlation with body mass in some improved goat breeds. *International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch*, 2(1), 1-9. <http://www.ijaeb.org/link1.php?id=1> adresinden alındı
- Li, H., Liu, J., Zhu, W., & Mao, S. (2017). Intraruminal infusion of oligofructose alters ruminal microbiota and induces acute laminitis in sheep. *Journal of Animal Science*, 95(12), 5407–5419. doi:10.2527/jas2017.1860
- Mgasa, M., & Mbassa, G. K. (1988). Tolerance of goats to experimental grain engorgement and intraruminal lactic acid injection. *Veterinary Research Communications*, 12(2-3), 143–147. doi:10.1007/BF00362793
- Nuss, K., & Paulus, N. (2006). Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: a post-mortem study. *The Veterinary Journal*, 172(2), 284-292. doi:10.1016/j.tvjl.2005.04.031
- Nuss, K., Sauter-Louis, C., & Sigmund, B. (2011). Measurements of forelimb claw dimensions in cows using a standardised sole thickness: A post-mortem study. *The Veterinary Journal*, 190(1), 84-89. doi:10.1016/j.tvjl.2010.10.002.
- Onar, V., Pazvant, G., & Oktay, B. (2008). Osteometric examination of metapodial bones in sheep (*Ovis aries* L.) and goat (*Capra hircus* L.) unearthed from the Upper Anzaf Castle in Eastern Anatolia. *Revue De Medecine Veterinaire*, 159(3), 150-158. [https://www.researchgate.net/publication/260943268\\_Osteometric\\_examination\\_of\\_metapodial\\_bones\\_in\\_sheep\\_Ovis\\_aries\\_L\\_and\\_goat\\_Capra\\_hircus\\_L\\_unearthed\\_from\\_the\\_Upper\\_Anzaf\\_Castle\\_in\\_Eastern\\_Anatolia](https://www.researchgate.net/publication/260943268_Osteometric_examination_of_metapodial_bones_in_sheep_Ovis_aries_L_and_goat_Capra_hircus_L_unearthed_from_the_Upper_Anzaf_Castle_in_Eastern_Anatolia) adresinden alındı
- Pazvant, G., Onar, V., Alpak, H., Gezer İnce, N., Kahvecioğlu, K. O., Armutak, A., & Kızıltan, Z. (2015). Osteometric examination of metapodial bones in sheep (*ovis aries* l.) And goat (*capra hircus* l.) Unearthed from the yenikapı metro

- and marmaray excavations in İstanbul. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21(2), 147-153. doi:10.9775/kvfd.2014.11767
- Prado, V. C., Bassoto Filho, J., Yasuoka, M. M., Ollhoff, R. D., Gallo, S. B., & Birgel Junior, E. H. (2022). Effect of trimming of overgrown and deformed claws in goats on morphometric measurements. *Veterinary Research Communications*. doi:10.1007/s11259-022-09890-y
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., & Hincliff, K. W. (2006). *Veterinary Medicine. A Textbook of the disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses* (10 b.). WB Saunders.
- Pugh, D.G. & Baird, A.N. (2002). *Sheep and Goat Medicine*. Second Edition, Missouri, Elsevier Saunders.
- Sağlayan, A. (2000). Tunceli ve yöresinde sığırlarda karşılaşılan ayak hastalıklarının insidans ve tedavileri üzerine gözlemler. *Doktora Tezi*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sağlayan, A., Günay, C., & Koparır, M. (2003). Elazığ Bölgesinde koyunlarda görülen piyeten'in etyolojisinde çinko ve bakırın rolü. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 9(1-2), 11-16.
- Sailer, L. M., Holinger, M., Burla, J.-B., Wechsler, B., Zanolari, P., & Friedli, K. (2021). Influence of housing and management on claw health in swiss dairy goats. *Animals*, 11(7), 1873. doi:doi:10.3390/ani11071873
- Shearer, J. K., & van Amstel, S. R. (2001). Functional and corrective claw trimming. *Veterinary Clinic of Nort America Food Animal Practice*, 17(1), 53-72.
- Smith, E. M., Green, O. D., Calvo-Bado, L. A., Witcomb, L. A., Grogono-Thomas, R., Russell, C. L., . . . Green, L. E. (2014). Dynamics and impact of footrot and climate on hoof horn length in 50 ewes from one farm over a period of 10 months. *The Veterinary Journal*, 201(3), 295-301. doi:10.1016/j.tvjl.2014.05.021.
- Sulu, K., & Alkan, F. (2018). Piyeten. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 7(1), 18-32.
- Toussaint Raven, E. (1995). *Cattle footcare and claw trimming*. Ipswich, United Kingdom: Farming Press.
- van Amstel, S. R., Palin, F. L., Rorhbach, B. W., & Shearer, J. K. (2003). Ultrasound measurement of sole horn thickness in trimmed claws of dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(4), 492-494. doi:10.2460/javma.2003.223.492
- Vermunt, J. J., & Greenough, P. R. (1996). Claw conformation of dairy heifers in two management systems. *British Veterinary Journal*, 152(3), 321-331. doi:10.1016/S0007-1935(96)80104-7.
- Yavru, N., Özkan, K., & Elma, E. (1989). *Ayak hastalıkları ve ortopedi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları.
- Yücel, R., & Özsoy, S. (1998). *Evcil hayvanlarda ayak hastalıkları*. İstanbul: Teknik Yayınevi.

## 7. SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%</b>	Yüzde
<b>abKY</b>	Abaksiyal kenar yüksekliği
<b>aKY</b>	Aksiyal kenar yüksekliği
<b>cm</b>	Santimetre
<b>DDA</b>	Dorsal duvar açısı
<b>DPÜ</b>	Diyagonal paries unguiae uzunluğu
<b>n</b>	Olgu sayısı
<b>ÖÜ</b>	Ökçe uzunluğu
<b>P3</b>	III. Phalanx
<b>PE</b>	Processus extensorius
<b>PU</b>	Paries unguiae uzunluğu
<b>SaAL</b>	Sağ arka lateral
<b>SaAM</b>	Sağ arka medial
<b>SaÖL</b>	Sağ ön lateral
<b>SaÖM</b>	Sağ ön medial
<b>SG</b>	Solea unguiae genişliği
<b>SoAL</b>	Sol arka lateral
<b>SoAM</b>	Sol arka medial
<b>SoÖL</b>	Sol ön lateral
<b>SoÖM</b>	Sol ön medial
<b>SU</b>	Solea unguiae uzunluğu

## 8. EKLER

EK 1

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
VETERİNER FAKÜLTESİ  
HAYVAN SAĞLIĞI VE HAYVANSAL ÜRETİM  
ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ

**ÇİFTLİK ÜRETİM VE SAĞLIK KURULU KARARI**

Oturum Tarihi : 28.12.2012  
Oturum Sayısı : 2012 – 10

**Karar No:**  
(1)

Cerrahi Anabilim Dalı Prof. Dr. Deniz SEYREK-İNTAŞ'ın yürütcülüğünü yaptığı "Koyun ve keçilerde distal ekstremitelerde karşılaşılan radyografik bulguların ayak/turnak problemleriyle ilişkisi" başlıklı projenin merkezimizde yapılmasına oy birliği ile karar verildi.

BAŞKAN : Doç. Dr. Nurettin ÇELİMLİ  
ÜYE : Doç. Dr. Figen ÇETİNKAYA  
ÜYE : Doç.Dr. Abdülkadir KESKİN  
ÜYE : Doç. Dr. Abdülkadir ORMAN  
ÜYE : Doç Dr. Hıdır GENÇOĞLU  
ÜYE : Doç.Dr.E.Mutlu TEMİZEL  
ÜYE : Doç.Dr. Hakan SALCI  
ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Esra BÜYÜKCANGAZ  
RAPORTÖR : Vet. Hek. Dr. Ender GÜLEĞEN  
Merkez Yöneticisi

Olgu No:

<b>Hayvanın Eşkali</b>	
Tür: Koyun <input type="checkbox"/> Keçi <input type="checkbox"/> Irk: ..... Cinsiyet: Dişi <input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Yaş: .....	
Kulak No: .....	
<b>SAG ÖN AYAK</b>	<b>SOL ÖN AYAK</b>
Topallık yok <input type="checkbox"/> hafif <input type="checkbox"/> orta <input type="checkbox"/> şiddetli <input type="checkbox"/>	Topallık yok <input type="checkbox"/> hafif <input type="checkbox"/> orta <input type="checkbox"/> şiddetli <input type="checkbox"/>
<b>Tırnak Yapısı</b>	<b>Tırnak Yapısı</b>
<b>MEDİAL</b>	<b>MEDİAL</b>
Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>
Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>	Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>
Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>	Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>
Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....	Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....
<b>LATERAL</b>	<b>LATERAL</b>
Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>
Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>	Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>
Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>	Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>
Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....	Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....
<b>Klinik Bulgular</b>	<b>Klinik Bulgular</b>
<b>Medial:</b>	<b>Medial:</b>
PU.....IDK – iç ve dış .....	PU.....IDK – iç ve dış .....
ÖY.....ÖU .....	ÖY.....ÖU .....
DPU.....DDA .....	DPU.....DDA .....
SG.....SU .....	SG.....SU .....
.....	.....
<b>Lateral:</b>	<b>Lateral:</b>
PU.....IDK – iç ve dış .....	PU.....IDK – iç ve dış .....
ÖY.....ÖU .....	ÖY.....ÖU .....
DPU.....DDA .....	DPU.....DDA .....
SG.....SU .....	SG.....SU .....
.....	.....
<b>Radyografi Bulguları</b>	<b>Radyografi Bulguları</b>
<b>Medial:</b>	<b>Medial:</b>
<b>Lateral:</b>	<b>Lateral:</b>

(PU) paries unguiae uzunluğu, (IDK – iç ve dış) tırnağın iç ve dış kenar yüksekliği, (ÖY) ökçe yüksekliği, (ÖU) ökçe uzunluğu, (DPU) diagonal paries unguiae uzunluğu, (DDA) dorsal duvar açısı, (SG) solea unguiae genişliği, (SU) solea unguiae uzunluğu.

Olgu No:

**Hayvanın Eşkali**  
Tür: Koyun  Keçi  Irk: ..... Cinsiyet: Dişi  Erkek  Yaş: .....  
**Kulak No:**

SAĞ ARKA AYAK	SOL ARKA AYAK
<b>Topallık</b> yok <input type="checkbox"/> hafif <input type="checkbox"/> orta <input type="checkbox"/> şiddetli <input type="checkbox"/>	<b>Topallık</b> yok <input type="checkbox"/> hafif <input type="checkbox"/> orta <input type="checkbox"/> şiddetli <input type="checkbox"/>
<b>Tırnak Yapısı</b>	<b>Tırnak Yapısı</b>
<b>MEDİAL</b>	<b>MEDİAL</b>
Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>
Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>	Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>
Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>	Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>
Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....	Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....
<b>LATERAL</b>	<b>LATERAL</b>
Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/> uzamış normal <input type="checkbox"/>
Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>	Kavislenmiş, Burulmuş <input type="checkbox"/>
Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>	Sivri <input type="checkbox"/> Küt <input type="checkbox"/>
Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....	Çift taban <input type="checkbox"/> diğer.....
<b>Klinik Bulgular</b>	<b>Klinik Bulgular</b>
<b>Medial:</b>	<b>Medial:</b>
PU.....IDK – iç ve dış.....	PU.....IDK – iç ve dış.....
ÖY.....ÖÜ.....	ÖY.....ÖÜ.....
DPU.....DDA.....	DPU.....DDA.....
SG.....SU.....	SG.....SU.....
.....	.....
<b>Lateral:</b>	<b>Lateral:</b>
PU.....IDK – iç ve dış.....	PU.....IDK – iç ve dış.....
ÖY.....ÖÜ.....	ÖY.....ÖÜ.....
DPU.....DDA.....	DPU.....DDA.....
SG.....SU.....	SG.....SU.....
.....	.....
<b>Radyografi Bulguları</b>	<b>Radyografi Bulguları</b>
<b>Medial:</b>	<b>Medial:</b>
<b>Lateral:</b>	<b>Lateral:</b>

(PU) paries unguulae uzunluğu, (IDK – iç ve dış) tırnağın iç ve dış kenar yüksekliği, (ÖY) ökçe yüksekliği, (ÖÜ) ökçe uzunluğu, (DPU) diagonal paries unguulae uzunluğu, (DDA) dorsal duvar açısı, (SG) solea unguulae genişliği, (SU) solea unguulae uzunluğu.



## 9. TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince bana maddi, manevi ve bilimsel desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen Emekli Danışman Hocam Prof.Dr. Deniz SEYREK İNTAŞ'a, lisans eğitiminden başlayarak doktora eğitim sürecince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Abim, Hocam ve en son mevcut Danışmanım olan Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI'ya, doktora eğitimim sürecinde mesleki beceri ve gelişimimi sağlayan Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki mevcut ve emekli olan tüm Hocalarıma, desteği ve yol göstericiliğinden dolayı Prof.Dr. Kamil SEYREK İNTAŞ'a ve tezimin çalışma kısmında yardımcı olan Uygur CANATAN, Selin ÇAVUŞOĞLU, Melis ÇAVUŞOĞLU, Hasan ÇETİN ve diğer arkadaşlarıma, doktora aynı zamanda başlayıp aynı zamanda bitirdiğim, 25 yıllık dostum Taner KULAY'a ve son olarak her zaman arkamda duran aileme teşekkürü bir borç bilirim.

## **10.ÖZGEÇMİŞ**

İlköğrenimimi Kiraz İlköğretim okulunda, orta ve lise öğrenimimi de Hulusi Uça Çelik Anadolu Lisesinde tamamladım. Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi'nden 2009 yılında mezun oldum. Takiben Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladım.