

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KIVIRCIK IRKI KOYUNLARDA METAPODİUM’LARIN MORFOMETRİK VE
STEREOLOJİK METODLARLA İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Defne BACINOĞLU

DANIŞMAN

Doç.Dr.Vedat ONAR

ANATOMİ ANABİLİM DALI

İSTANBUL - 2006

TEZ ONAYI

Aşağıda tanıtımı yapılan tez, jüri tarafından başarılı bulunarak
olarak kabul edilmiştir.

Doktora tezi

13/02/2007

Prof.Dr.Emine Kökoğlu
Enstitü Müdürü

Kurum : İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Program Adı : İ.Ü.Veteriner Fakültesi
Programın seviyesi : Yüksek Lisans ☐ Doktora ☒
Anabilim Dalı : Anatomi
Tez Sahibi : Defne BACINOĞLU
Tez Başlığı : Kıvrıcık Irkı Koyunlarda Metapodium'ların Morfometrik ve Stereolojik
Metodlarla İncelenmesi
Sınav Yeri : Anatomi Anabilim Dalı
Sınav Tarihi : 24 / 01 / 2007

Tez Sınav Jürisi

Ünvanı Adı Soyadı Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı

- 1.Prof.Dr.Ali BAHADIR Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
- 2.Prof.Dr.K.Oya KAHVECİOĞLU İ.Ü.Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
- 3.Doç.Dr.Vedat ONAR (Danışman) İ.Ü.Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
- 4.Doç.Dr.Hasan ALPAK İ.Ü.Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
- 5.Yrd.Doç.Dr.Mustafa AKTAŞ İ.Ü.Veteriner fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Defne BACINOĞLU

İTHAF

“Eşime ve oğlum Baray’ a ithaf ediyorum”

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve yazımında derin bilgi, öneri ve yorumları ile zamanını benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Vedat ONAR' a,

Çalışmalarında yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. K.Oya KAHVECİOĞLU' na,

Kesit ve verilerimi almadaki yardımlarından dolayı Araş.Gör.Nazan İNCE'ye,

Tüm doktora çalışmalarım boyunca sabır ve destekleri ile yanımda olan sevgili eşim Araş.Gör. Dr. Süleyman BACINOĞLU ve tüm aileme en içten teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	II
BEYAN	III
İTHAF	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	IX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	X
ÖZET	XI
ABSTRACT	XII
GİRİŞ VE AMAÇ (BÖLÜM 1)	1
GENEL BİLGİLER (BÖLÜM 2)	3
GEREÇ VE YÖNTEM (BÖLÜM 3)	7
3.1. Morfometrik Ölçümler	7
3.2. Stereolojik Ölçümler	11
BULGULAR (BÖLÜM 4)	17
4.1. Morfometrik Bulgular	17
4.1.1. Dişi Koyunlardaki Morfometrik Bulgular	17
4.1.2. Erkek Koyunlardaki Morfometrik Bulgular	19
4.1.3. Metacarpus'ların dişi ve erkek koyunlarda karşılaştırılması	29
4.1.4. Metatarsus'ların dişi ve erkek koyunlarda karşılaştırılması	31
4.2. Stereolojik Bulgular	33
TARTIŞMA (BÖLÜM 5)	45
KAYNAKLAR	56
ETİK KURUL KARARI	62
ÖZGEÇMİŞ	63

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri

Tablo 4.1.a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri
(Devamı)

Tablo 4.2. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri

Tablo 4.2.a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri
(Devamı)

Tablo 4.3. Kıvırcık koyunlarında metacarpus'ların varyasyon katsayıları sıralaması

Tablo 4.4. Kıvırcık koyunlarında metatarsus'ların varyasyon katsayıları sıralaması

Tablo 4.5. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin
kendi içerisindeki korrelasyon analizi

Tablo 4.5a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin
kendi içerisindeki korrelasyon analizi (Devamı)

Tablo 4.6. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin
korrelasyon analizi

Tablo 4.6a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin
korrelasyon analizi (Devamı)

Tablo 4.7. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin
kendi içerisindeki korrelasyon analizi

Tablo 4.7a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin
kendi içerisindeki korrelasyon analizi (Devamı)

Tablo 4.8. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin
korrelasyon analizi

Tablo 4.8a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik
ölçümlerin korrelasyon analizi (Devamı)

Tablo 4.9. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların morfometrik ölçümlerinin
ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü

Tablo 4.9a. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların morfometrik ölçümlerinin
ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (Devamı)

Tablo 4.10. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin
ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü

- Tablo 4.10a. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (Devamı)
- Tablo 4.11. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların stereolojik verileri ve oran hesaplaması
- Tablo 4.12. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların Stereolojik verileri ve oran hesaplaması
- Tablo 4.13. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların stereolojik veri ve oran hesaplamasının önemlilik kontrolü
- Tablo 4.14. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların stereolojik veri ve oran hesaplamasının önemlilik kontrolü
- Tablo 4.15. Dişi ve erkek Kıvrıcık koyunlarında stereolojik verilerin varyasyonu
- Tablo 4.16. Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi
- Tablo 4.16a. Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi (Devamı)
- Tablo 4.17. Erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi
- Tablo 4.17a. Erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi (Devamı)
- Tablo 4.18. Metacarpus'lar için regresyon denklemleri
- Tablo 4.19. Metatarsus'lar için regresyon denklemleri
- Tablo 5.20. Kıvrıcık koyunlarında morfometrik ölçümlerin varyasyon katsayısına göre sıralandırmasının litertür bilgileriyle karşılaştırması
- Tablo 5.21. Kıvrıcık Koyunları ile farklı koyun ırklarının morfometrik ölçümlerin varyasyon katsayısının azalış sıralandırılmasına göre karşılaştırılması
- Tablo 5.22. Kıvrıcık koyunun SD, Bp, Bd ve GL ölçümlerinin, diğer koyun ırklarıyla varyasyon katsayısının (CV %) azalış sıralandırması karşılaştırması
- Tablo 5.23. Kıvrıcık koyunlarının diğer koyun ırklarıyla metapodial indeks karşılaştırması

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Metacarpus'larda yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

Şekil 3.2. Metatarsus'larda yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

Şekil 3.3. Metacarpus'larda yapılan morfometrik ölçümler (lateral görünüş)

Şekil 3.4. Metatarsus'larda yapılan morfometrik ölçümler (lateral görünüş)

Şekil 3.5. Metacarpus ve metatarsus'larda extremitas distalis'de yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

Şekil 3.6. Metacarpus ve metatarsus'larda extremitas distalis'de yapılan morfometrik ölçümler (distal görünüş)

Şekil 3.7. Metapodium'lardan yapılan stereolojik kesitler (dorsal görünüş)

Şekil 3.8. Stereolojik kesitlerin alındığı testere makinesi

Sekil 3.9. Sayım cetveli

Şekil 3.10. Metapodium'ların stereolojik kesitlerinde yapılan nokta sayımı

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

TK Hacim: Tüm kemik hacmi

CM Hacim: Cavum medullare hacmi

CV: Varyasyon katsayısı

n: Number (Sayı)

x: Ortalama değer

SD: Standart sapma

Mc: Metacarpus

Mt: Metatarsus

R²: Belirleyicilik düzeyi

GL: Maksimum uzunluk

Bp: Proximal ucun maksimum genişliği

d: Diafizin orta noktasının genişliği (medio-lateral yönde)

e: Diafizin orta noktasının derinliği (dorsa-palmar yönde)

SD: Diafizin en küçük genişliği (medio-lateral yönde)

DD: Diafizin en küçük derinliği (dorsa-palmar yönde)

Bd: Distal ucun maksimum genişliği (medio-lateral yönde)

Dd: Distal ucun derinliği (dorsa-palmar yönde)

Be: Metafiz'in maksimum genişliği (medio-lateral yönde)

De: Metafiz'in maksimum derinliği (dorsa-palmar yönde)

DIM: Condylus medialis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı

DEM: Condylus medialis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı

DIL: Condylus lateralis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı

DEL: Condylus lateralis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı

WCM: Condylus medialis'in medio-lateral genişliği

WCL: Condylus lateralis'in medio-lateral genişliği

ÖZET

Bacınoğlu, D. Kıvırcık Irkı Koyunlarda Metapodium'ların Morfometrik ve Stereolojik Metodlarla İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Anatomi-Doktora Tezi, İstanbul-2006.

Bu çalışmada toplam 70 adet Kıvırcık koyunun (35 erkek, 35 dişi) metapodium'larının 17 morfometrik (ağırlık dahil) ve iki stereolojik özelliklerine ait verilerin hem korrelasyon hem de regresyon analizleri yapıldı. Metapodium'lara ait morfometrik ve stereolojik verilerin, ortalama değer ve standart sapmaları hesaplanarak, her bir özelliğin varyasyon katsayısı belirlendi.

Morfometrik ölçümlerdeki değişkenlik (%CV) dağılımının metacarpus ve metatarsus'lar için cinsiyet farkı göz önüne alınsa bile birbirine yakın değerler taşıdığı görüldü. Elde edilen düşük %CV değeri, incelenen hayvanların homojen bir dağılım gösterdiğini ve örneklemeye bağlı değişkenliklerden etkilenmediği göstermekteydi. Mevcut çalışmada metacarpus'ların morfometrik ölçümleri arasında en büyük değişkenlik SD değerinde gözlenirken, en küçük değişkenliğin GL ölçümünde olduğu saptandı. CV sıralandırması karşılaştırmalarında, diafiz bölgesindeki değişimlerin genel olarak koyun ırkları arasında daha yaygın olduğu, ancak her ırka göre sıralamada değişiklikler bulunabildiği görülmekteydi.

Yapılan bu çalışmada, zayıf ve şişman bireylerin ayrılmasında önem taşıyan metapodial incelik indeksi değerlendirildiğinde, Kıvırcık ırkının (metacarpus için 10,50 ve metatarsus için 8,78) kısa ve zayıf ırklar dağılımı içerisinde yer aldığı tespit edildi. Kıvırcık koyunlarına ait metapodial indeks değerleri; metacarpus için % 68,42 ve metatarsus için % 65,52 olarak tespit edildi.

Stereolojik verilerde CV (%) dağılımına bakıldığında, en fazla değişkenliğin cavum medullare hacminde olduğu gözlemlendi. Cavum medullare hacmi hariç stereolojik veriler ile morfometrik veriler arasındaki korrelasyon analizinde, genelde pozitif yüksek korrelasyonlar gözlenmekle birlikte, cavum medullare hacminin diğer tüm verilerle arasında istatistiki açıdan önem taşımayan korrelasyonlar tespit edildi. Bu çalışmada, tüm kemik hacminin (TK Hacim) tahmin edilmesinde, proximal (Bp) ve distal (Bd) ucun maksimum genişlikleri (metacarpuslar için) ile diafizin en küçük derinliğinin (DD) (metatarsuslar için) kullanıldığı ve belirleyicilik düzeylerinin en fazla olduğu denklemlerden daha fazla yararlanılmasının olumlu sonuçlar vereceği düşüncesine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kıvırcık koyunu, metapodium, morfometri, stereoloji

ABSTRACT

Bacinoglu, D. Examination of the Metapodium by Morphometric and Stereologic Methods in Kivircik Sheep. İstanbul University, Institute of Health Science Anatomy-PhD Thesis, İstanbul.

In this study total 70 Kivircik sheep (35 male and 35 female) were used. Seventeen morphometric (including weight) and 2 stereologic properties of metapodia of these sheep were determined and both correlation and regression analysis of the results were done. Mean values and standard deviations of morphometric and stereologic data for metapodia were calculated and variation coefficient was determined for each characteristic.

The distribution of in morphometric measurements (CV %) was observed to have similar results for metacarpi and metatarsi even when sex difference is considered. The low CV % value showed that the evaluated animals were scattered homogeneously and not affected by variations related to sampling procedures. In the present study, although the greatest variation among the morphometric measurements of metacarpi was observed in the SD value, the smallest one was observed in the GL. In the comparison of the CV orders, it was observed that differences at the diaphysis region was more common among the sheep breeds, but there could be differences in the order according to each breed. The metapodial thinness index which can be used to distinguish slim individuals from fat was evaluated in present study and the Kivircik breed (for metacarpus 10,50 and for metatarsus 8,78) was included in short and slim breeds category. The metapodial index values for Kivircik sheep were; for metacarpus 68,42 % and for metatarsus 65,52%.

In the stereologic data when CV (%) distribution was evaluated the highest variation was observed in the cavum medullare volume. At the correlation analysis between the stereological and morphometric data, there have been high correlations except the cavum medullare volume, statistically insignificant correlations were found between the cavum medullare volume and all the other data.

In the estimation of whole bone volume (TK volume) in the present study, maximal width of the proximal (Bp) and distal (Bd) ends (for metacarpi) and minimum depth (DD) of diaphysis (for metatarsi) were used. It is suggested that it will be more beneficial to use equations with higher determinative levels.

Key words: Kivircik sheep, metapodium, morphometry, stereology.

GİRİŞ VE AMAÇ (1. BÖLÜM)

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de hayvansal beslenmede önemli bir yere sahip olan koyunlar, tüketime yönelik geniş bir verim özelliğine sahiptir. Yapağı ve deri üretimleri ile ekonomiye katkı sağlarken, süt ve et verimleriyle de beslenmede önemli bir yer tutmaktadırlar. Geçmiş toplumlarda koyunların beslenmede kullanımına bağlı olarak arkeolojik materyaller içerisinde, zooarkeolojistlerin her zaman ilgi odağı olmuşturlar. Kemik materyallerinin incelenmesiyle, omuz yüksekliği, ağırlık, cinsiyet ve yaş gibi parametreler hakkında bilgiler elde edilerek hayvan popülasyonunun tanımlanması ve diğerleriyle karşılaştırılması sağlanmıştır (30, 50, 51, 52).

Koyun metapodial'lerinin incelenmesiyle hem koyunun evcilleşme tarihine ışık tutabilecek veriler ortaya konulmuş (36) hem de hayvanlarda iyi bir yağ kaynağını oluşturan iskelet (kemikler) (55) hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir.

Et, süt ve yapağı verimi amacıyla kombine bir ırk olarak yetiştirilen Kıvırcık koyunu Marmara bölgesinin başlıca koyun ırkını oluşturmaktadır (3, 4, 35, 40, 65, 70).

Yapılan çalışma ile Kıvırcık ırkı koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lar arasındaki morfometrik ve hacim farklılıkları cinsiyette göz önünde bulundurularak değerlendirilmiş böylece yerli koyun ırklarımızdan Kıvırcık koyunun osteolojisi hakkında daha fazla bilgi elde edilmiştir. Böylece diğer koyun ırklarıyla karşılaştırılmasına olanak sunacak verilere ulaşılmıştır.

Yapılan bu çalışma ile;

- 1- Yerli koyun ırklarımız arasında büyük öneme sahip Kıvırcık ırkı koyunların metapodial kemiklerinin morfometrik ve stereolojik farklılıklarının ortaya konulması,
- 2- Kıvırcık ırkı koyunda elde edilen morfometrik ve stereolojik değerlerin cinsiyet farklılıklarıyla ilişkisinin değerlendirilmesi,
- 3- Metacarpus ve metatarsus'lar arasındaki anatomik farklılıkların dışında bu ayrımı destekleyecek morfometrik verilerin elde edilmesi,
- 4- Metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik farklılıkları ortaya konularak Anadolu'daki osteoarkeolojik çalışmalara bir temel oluşturulması,

5- Osteoarkeolojik ve anato-morfometrik çalışmalara temel ouşturacak veriler elde edilerek n ve arka metapodium'lar arasındaki en fazla değişkenlerin metapodiumların hangi kısımlarında gzlendiğinin tespit edilmesi,

6- Arkeolojik kazılarda yaygın olarak bulunan metapodial kemiklerin hem kendi içinde karşılaştırılması hem de ırk ayrımı yapılarak populasyon içinde değerlendirilmesi,

7- Metacarpus ve metatarsus'ların varsa kendi aralarındaki homotipik varyasyonların olup olmadığının belirlenmesi,

8- Metapodial kemik hacimlerinin (tüm kemik ve cavum medullare hacimleri) stereolojik metot kullanılarak belirlenmesi, böylece kemik iliği volümü hakkında yapılacak çalışmalara ışık tutacak verilerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

GENEL BİLGİLER (2. BÖLÜM)

Hayvansal yağlar, günümüz toplumlarında yaygın bir şekilde kullanılmamakla birlikte avcılık ve tarım ekonomisinin hakim olduğu geçmiş toplumların günlük beslenmesinde büyük öneme sahiptir (55). Beslenmenin hayvansal ürünlere dayalı olduğu bu toplumlarda elzem bir beslenme kaynağı olan hayvansal yağlar, karbonhidrat kaynaklarının yeterli olmadığı yada az olduğu yerlerde temel besin kaynağını oluştururlar (56). İskelet (kemikler), hayvanlarda önemli bir yağ kaynağıdır (55). Yağların, hem protein hemde karbonhidratlara göre çok daha yüksek (9:4 oranında) kaloriye sahip olması (23, 44) yiyecek sıkıntısı olan toplumlarda yağ kaynaklarının yoğun kullanımı ve işlenmesini beraberinde getirmiştir (55, 56). Proteinlerden enerji sağlamak, büyük miktarlara ihtiyaç duyulması ve kolay metabolize olmamaları nedeniyle, pahalıya mal olmaktadır (56). Bu amaçla, enerji ihtiyacı için yağlar daha fazla tercih edilmektedir.

Tarıma dayalı ekonomideki yetersizliğin ortaya çıkması hayvansal ürün tüketiminde bir artışa neden olmaktadır (54). Çevre ve iklim şartları göz önüne alındığında örneğin İceland ve Greenland'daki yerleşimciler ile Eskimo gibi insan topluluklarında karbonhidrat kaynaklarının çok az kullanışı hayvansal ürünlere bağımlılığı arttırmaktadır (54, 55). Hayvan iskeletlerindeki yağ kaynağını cavum medullare'deki kemik iliği ile spongios kemik içerisindeki yağlar oluşturmaktadır (55). Appendicular elementlerin çoğu ve mandibula içerisindeki cavum medullare iyi bir kemik iliği deposudurlar. Spongios kemik içerisindeki yağlar ise çoğunlukla axial iskelet ile appendicular iskeletin epifizial kısımları içerisinde bulunmaktadır ki bu spongios kemik yağları “bone grease-kemik yağı” olarak ifade edilir (55).

İskelet sisteminde bulunan bu yağlar, beslenme kondisyonu çok düşük ve vücut yağları çok az olan, çevre koşullarına bağlı olarak yetersiz beslenmiş hayvanların tüketiminde etkin bir rol oynar. Bu hayvanların cavum medullare'si içinde çok miktarda yağ bulunduğu rapor edilmektedir (55). Şiddetli açlık altındaki bir hayvanda en son yağ kaynağı olarak kemik iliğinin her zaman mevcut olduğu bildirilmiş (9, 17, 57) ve beslenmedeki yararlığı göz önüne alınca (46) tüketilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bir hayvan sağlıklı ve iyi bir kondisyona sahip ise mandibula ve uzun kemiklerinin cavum medullare'si kemik iliğinden de zengin olacaktır (16).

Çevre şartlarına bağlı olarak herhangi bir karbonhidrat kaynağının azlığı dünya genelindeki avcılık ve tarım ekonomisinin hakim olduğu topluluklarda kemik iliği çıkarma işleminin önem kazanmasına yol açmıştır (6, 7, 10, 22, 48, 72). Dünyanın farklı coğrafik bölgelerindeki topluluklar (7, 37, 48, 71), avcılık ve tarım ekonomisi açısından kemik yağının önemli bir kaynak olduğu ethnografik örnekleri oluşturmaktadır.

Kemik iliğindeki yağ asitlerinin tipleri ve konsantrasyonu değişkenlik gösterir (46). Os femoris, humerus gibi üst extremité kemiklerindeki kemik iliği, ekseriyetle daha konsantre (7, 46) ve doymuş yağ asitleri daha üstün (45, 58) olmasına rağmen metatarsus ve metacarpus gibi alt extremité kemiklerinde doymamış yağ asitleri özellikle oleik asit daha fazladır (45, 58). Oleik asit, kemik iliğindeki diğer lipidlerden daha düşük erime noktasına sahip olup, daha besleyicidir. Ayrıca oleik asitten zengin kemik ilikleri daha lezzetlidir (7). Ruminant'lardaki kemik iliğindeki yağ asidi kompozisyonu diğer yağ dokularına göre farklılık gösterir. Bununda yüksek oranda doymamış yağ asitleri içermesinden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (12).

Ungulata'larda kemik iliği şiddetli açlık altında en son mobilize olan yağ dokusu olduğu için, vücut kondisyonunun bir indeksi olarak kullanılabilir (17, 47, 60). Bu nedenle özellikle atlarda kemik iliği indeksi hesaplanmaktadır (53). Yapılan bu indeks hesaplanmasında, atların nispeten daha az kemik iliğine sahip olduğu bununda daha fazla trabecular kemik ve kemik duvarı kalınlığıyla cavum medullare volümünün azalmasından kaynaklandığı ileri sürülmüştür.

Hayvanlarda ırk, yaş, cinsiyet, beslenme koşulları ,çevresel etkiler gibi faktörler göz önüne alındığında gelişim morfolojisi değişkenlik göstermektedir. Kemik iliği miktarının az veya çokluğu kemiksel gelişimin tam olması yanında trabecular kemik yapıları ve cavum medullare genişliğiyle de ilişkili olduğu belirtilmektedir (53). Bu amaçla extremité kemiklerindeki kemik iliği ağırlığı ve cavum medullare volüm ölçümleri yapılmaktadır. Kemik iliği, klasik yöntemle cavum medullare'ye açılan deliklerden boşaltılmaya çalışılmış ancak humerus ve radius gibi cavum medullare'deki büyük miktarlardaki trabecular kemik nedeniyle bu işlemin çok güç olduğu belirtilmektedir (53). Bu da cavum medullare volümünün hesaplanmasında bir takım güçlükleri beraberinde getirmektedir. Ayrıca volüm hesaplanması için boşluğa verilen suyun spongios kısımlara yayılması nedeniyle volüm hesaplanmasının memnun edici olmamasına yol açtığı ileri sürülmektedir (53).

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de hayvansal beslenmede önemli bir yere sahip olan koyunlar tüketime yönelik geniş bir verim özelliğine sahiptir. Yapağı ve deri üretimleri ile ekonomiye katkı sağlarken süt ve et verimleriyle de beslenmede önemli bir yer tutmaktadırlar. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de insan beslenmesinde hayvansal tüketim içerisinde önemli bir paya sahiptir.

Arkeolojik materyaller içerisinde bulunan hayvan kemikleri, zooarkeolojistlerin her zaman ilgi odağı olmaktadır. Kemik materyallerinin incelenmesiyle, omuz yüksekliği, ağırlık, cinsiyet ve yaş gibi parametreler hakkında bilgiler elde edilerek hayvan popülasyonunun tanımlanması ve diğerleriyle karşılaştırılması sağlanmaktadır (29, 50, 51, 52). Bu tanımlamalarda, her ne kadar arkeolojik sitelerdeki mandibula ve dişlerin yaygınlığına bağlı olarak dental ve mandibular ölçümlerden fazla derecede yararlanılmışsa da (26, 27), metapodium gibi kemiklerden de yararlanılarak görünür morfoloji ile ilgili verilere ulaşılmaktadır (13, 36).

Koyun metapodial'lerinin incelendiği bir çalışmada, bu kemiklerin incelenmesiyle koyunun evcilleşme tarihine ışık tutabilecek veriler ortaya konulmaktadır (36). Bir başka çalışmada ise, sığırdaki metapodial kemiğin incelenmesiyle, morfolojik tip ne olursa olsun elde edilen verilerin fosil popülasyonlarıyla ilgili doğru yorumlar üretilebileceği ileri sürülmektedir (30).

Metapodial'lerin osteolojik olarak incelenmesi, tür içi ve türler arasındaki farklılıkların ortaya konulmasında oldukça önemlidir. Örneğin Arene Candide gibi kazı alanından alınan Neolitik koyun ve keçi kemiklerinin ayırımında distal metacarpal ile distal ve proximal metatarsal'lerin kullanıldığı rapor edilmiştir (64). Yine koyun ve keçi arasındaki osteolojik farklılıkların araştırılmasında ise, keçinin metapodial'lerinin koyundan daha kısa ve geniş olduğu belirtilmektedir (8). Koyun ve keçide distal metacarpus ve metatarsus uçlarından yapılan yön tayininde; birinci kriterin iki eklem yüzeyinin dış açısı noktalarının distal'den görünüşü olduğu, ikinci kriterin ise metatarsus'un ön yüzündeki iki eklem yüzeyinden içteki kenarın şekli olduğu belirtilmektedir (59). Koyun ve keçinin kendi arasındaki değerlendirmelerinden farklı olarak, karaca ve küçük ruminant kemiklerinin karşılaştırılması yapılmış ve metacarpus kemikleri arasındaki en önemli ayırımın dorsal yüzdeki sulcusun distal nihayetindeki deliğin karacada daima mevcut, küçük ruminant'da her zaman bulunmadığı rapor edilmiştir (31).

Erişkin dişi Shetland koyunlarında yapılan bir çalışmada ise, zayıf kondisyonlu koyunların, ortalama kondisyonlu ve iyi kondisyonlulara göre osteometrik olarak daha küçük olduğu, yaş grupları arasında da osteometrik açıdan bir fark bulunmadığı belirtilmektedir (19).

Günümüzde pek yaygın olmasada geçmişte hayvancılık ekonomisinin ön planda olduğu toplumlarda yağ kaynağı temininde metacarpal ve metatarsal kemiklerin önemi büyüktür (45, 58). Bu kemiklerdeki kemik iliği miktarının değerlendirilmesinde cavum medullare volümünün bilinmesi büyük önem taşımaktadır (53). Ancak volüm hesaplanması için kemik iliğinin çıkarılmasını gerektirecek klasik yöntemler (28, 53) dışında, birçok yönden değerlendirmeye olanak sağlayacak stereolojik metotlardan yararlanılması elde edilecek sonuçların bilimsel geçerliliği yanında, uygulama kolaylığını da beraberinde getirecektir.

Stereolojik ölçümler birçok farklı çalışmada uygulama alanı bulmuştur. Stereolojik bir teknik olan “Cavalieri prensibi” daha çok beyin ve karaciğer gibi organların hacminin tahmininde kullanılmıştır (2, 25, 34, 63, 67). Organ çalışmalarından farklı olarak, vertebra gövdesi hacminin tahmini de yapılmış, CT scanning ile Cavalieri prensibinin kombinasyonunun güvenilir bir yol olduğu bildirilmiştir (49). Kemikler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise os femoris ve humerus’un proximal’inden alınan ince kesitler ile yüksek çözünürlüklü X Ray Bilgisayarlı Tomografi (HRXCT) görüntülerinden alınanların karşılaştırılması yapılmıştır (24). Kesit alma kolaylığı göz önüne alındığında, günümüz görüntüleme tekniklerinden (Manyetik Resonans ve Bilgisayarlı Tomografi) yararlanılarak hem total kemik hem de cavum medullare volümü hesaplanmaları yapılması olanağı doğmuştur. Bu görüntüleme tekniklerinden farklı olarak direkt kemiklerden yapılacak kesitler ile stereolojik verilerin alınması da mümkün olmaktadır.

Yapılan bu çalışmada Anadolu’nun yerli ırklarından önemli bir popülasyona sahip olan Kıvırcık koyunları kullanılmıştır. Bu hayvanlardaki metatarsus ve metacarpus kemiklerin morfometrik ölçümleri yanında, Cavalieri prensibi kullanılarak stereolojik yöntemle bu kemiklere ait volüm hesaplamaları yapılması planlanmıştır. Böylece hem metacarpus’lar hem de metatarsus’ların cinsiyet farklılıkları da göz önüne alınarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM (3. BÖLÜM)

Çalışmada, Hadımköy mezbahasında rutin olarak kesilen, toplam 70 adet 1 yaşlı Kıvırcık ırkı (35 erkek, 35 dişi) koyunun metacarpus ve metatarsus'ları kullanıldı. Bu amaçla koyunların metapodium bölgeleri alınarak, osteolojik materyallerin hazırlanması amacıyla maserasyon işlemi yapıldı. Maserasyon işlemi olarak kaynatma yöntemi kullanıldı. Bu işlemi takiben çıkarılan metapodium'lar yağlarından arındırılması için 12 saat boyunca %50'lik hidrojen peroksit'te bekletildi. Hidrojen peroksit'ten çıkarılan materyaller, gölgede kurumaya bırakıldı.

Metacarpus ve metatarsus'lar, cinsiyet farkı da göz önünde bulundurularak, dijital hassas terazi (1 mg. hassasiyette) de tartıldı. Daha sonra morfometrik ölçümler için tüm örnekler, stereolojik ölçümler için ise bunlardan 20 erkek ve 20 dişi örnek rastgele seçilerek değerlendirmeye alındı.

3.1. Morfometrik Ölçümler

Morfometrik ölçümlerde 35 erkek ve 35 dişi Kıvırcık ırkı koyunun metacarpus ve metatarsus'ları kullanıldı. Morfometrik ölçümler (Şekil 3.1-6), bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda belirtilen ölçüm noktaları kullanılarak dijital kumpas yardımıyla alındı (21, 29, 30, 36).

GL: Maksimum uzunluk

Bp: Proximal ucun maksimum genişliği

d: Diafizinin orta noktasının genişliği (medio-lateral yönde)

e: Diafizinin orta noktasının derinliği (dorsa-palmar yönde)

SD: Diafizinin en küçük genişliği (medio-lateral yönde)

DD: Diafizinin en küçük derinliği (dorsa-palmar yönde)

Bd: Distal ucun maksimum genişliği (medio-lateral yönde)

Dd: Distal ucun derinliği (dorsa-palmar yönde)

Be: Metafiz'in maksimum genişliği (medio-lateral yönde)

De: Metafiz'in maksimum derinliği (dorsa-palmar yönde)

DIM: Condylus medialis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı

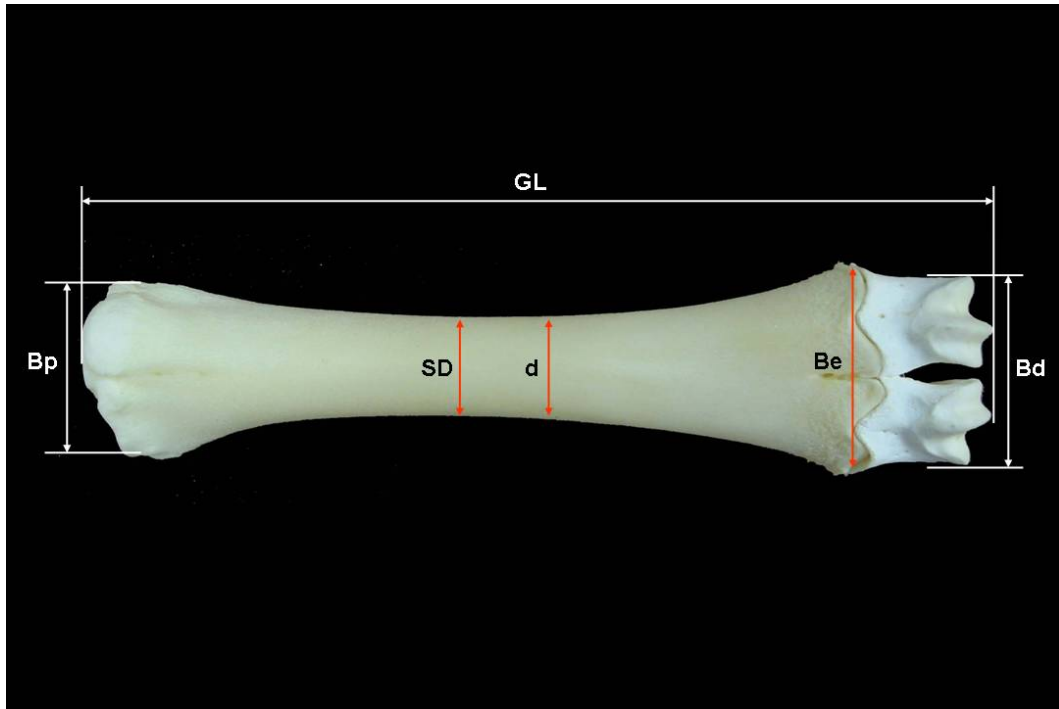
DEM: Condylus medialis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı

DIL: Condylus lateralis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı

DEL: Condylus lateralis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı

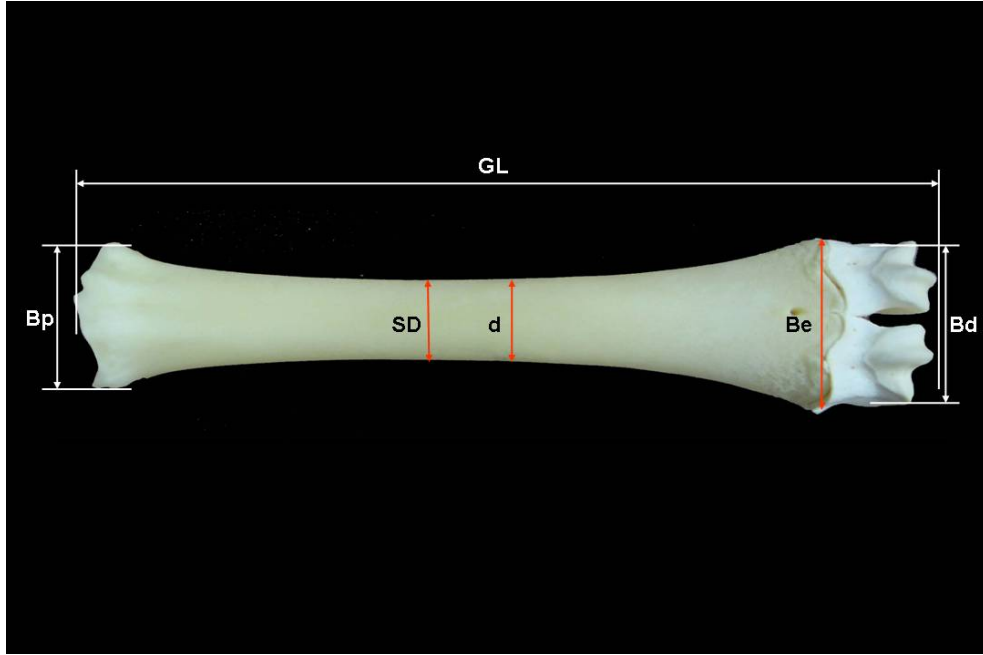
WCM: Condylus medialis'in medio-lateral genişliği

WCL: Condylus lateralis'in medio-lateral genişliği



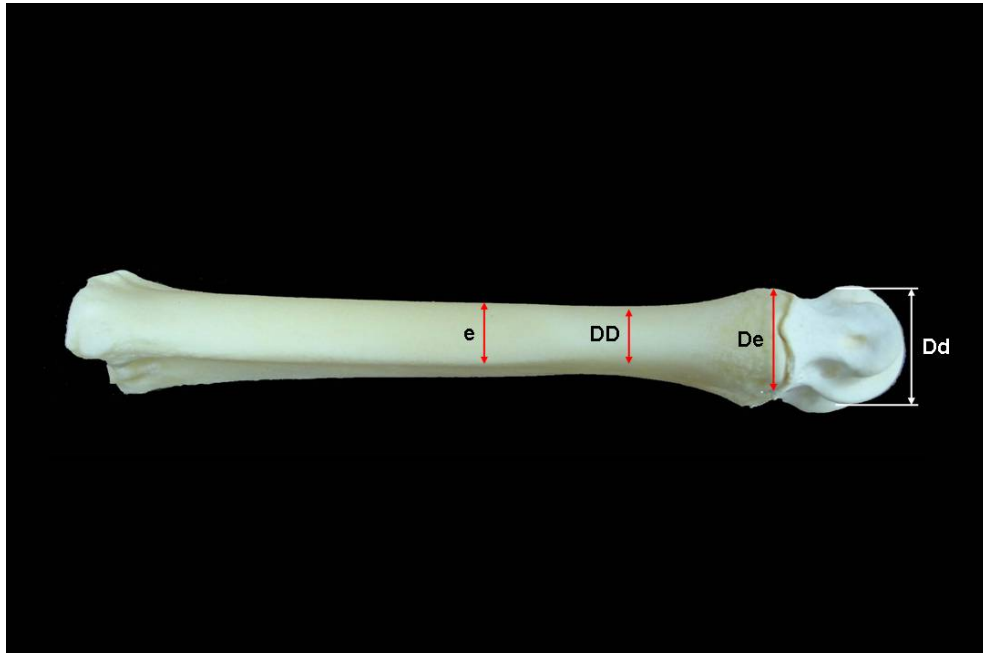
Şekil 3.1. Metacarpus'larda yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

GL: Maksimum uzunluk, Bp: Proximal ucun maksimum genişliği, Be: Metafiz'in maksimum genişliği, Bd: Distal ucun maksimum genişliği, SD: Diafizin en küçük genişliği, d: Diafizin orta noktasının genişliği.



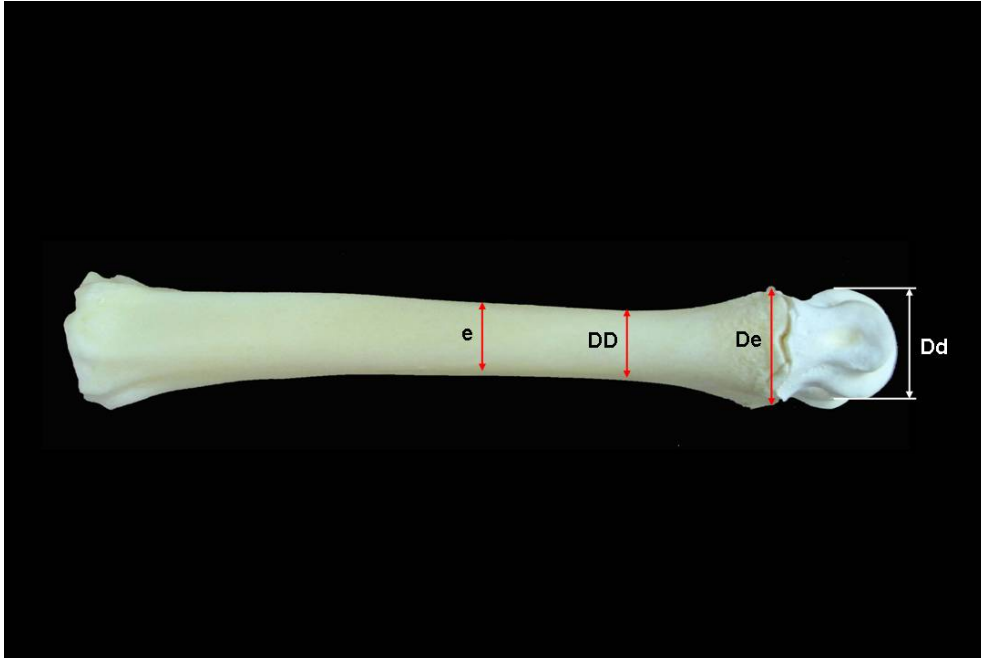
Şekil 3.2. Metatarsus'larda yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

GL: Maksimum uzunluk, Bp: Proximal ucun maksimum genişliği, Be: Metafiz'in maksimum genişliği, Bd: Distal ucun maksimum genişliği, SD: Diafizin en küçük genişliği, d: Diafizin orta noktasının genişliği.



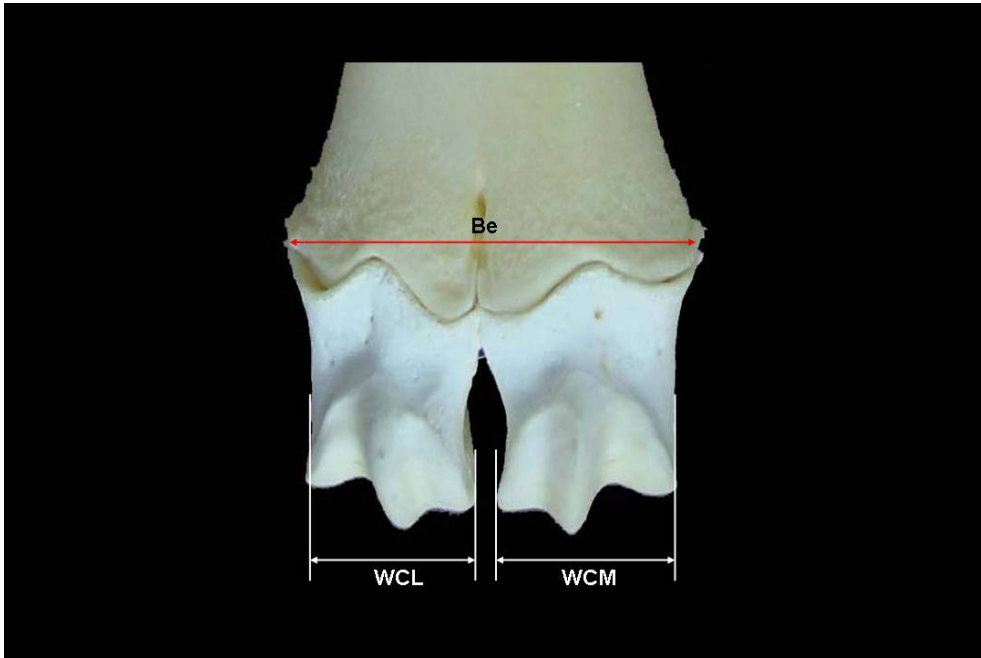
Şekil 3.3. Metacarpus'larda yapılan morfometrik ölçümler (lateral görünüş)

DD: Diafizin en küçük derinliği, De: Metafiz'in maksimum derinliği, Dd: Distal ucun derinliği, e: Diafizin orta noktasının derinliği.



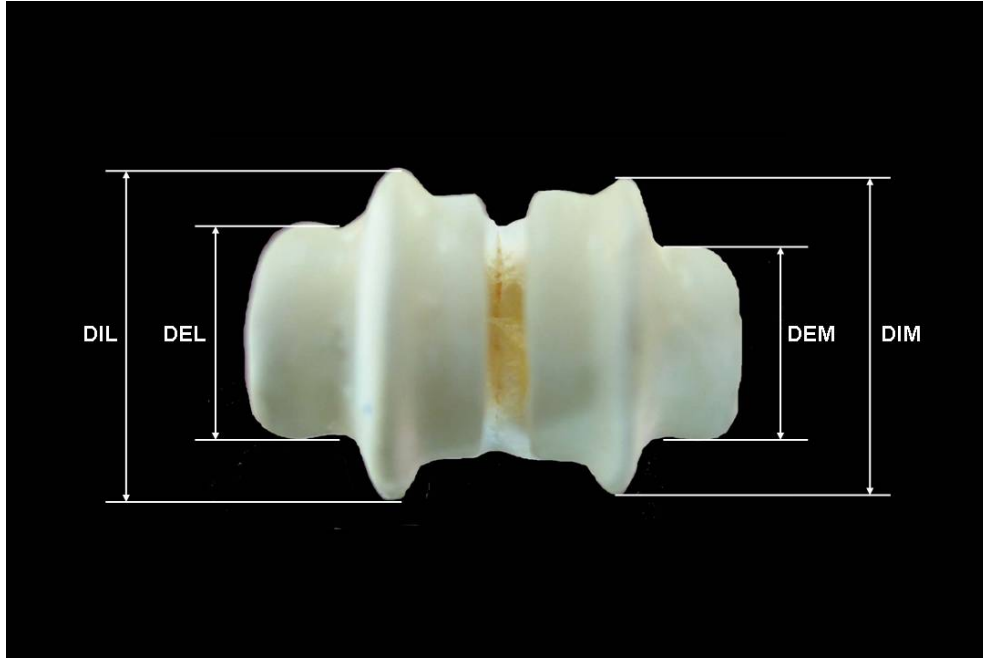
Şekil 3.4. Metatarsus'larda yapılan morfometrik ölçümler (lateral görünüş)

DD: Diafizin en küçük derinliği, De: Metafiz'in maksimum derinliği, Dd: Distal ucun derinliği, e: Diafizin orta noktasının derinliği



Şekil 3.5. Metacarpus ve metatarsus'larda extremitas distalis'de yapılan morfometrik ölçümler (dorsal görünüş)

Be: Metafiz'in maksimum genişliği, WCM: Condylus medialis'in medio-lateral genişliği, WCL: Condylus lateralis'in medio-lateral genişliği.



Şekil 3.6. Metacarpus ve metatarsus'larda extremitas distalis'de yapılan morfometrik ölçümler (distal görünüş)

DIL: Condylus lateralis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı, DEL: Condylus lateralis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı, DIM: Condylus medialis'in internal trochlea'sının antero-posterior çapı, DEM: Condylus medialis'in eksternal trochlea'sının antero-posterior çapı.

3.2. Stereolojik Ölçümler

Stereolojik ölçümlerde 20 erkek ve 20 dişi Kıvrıkcık ırkı koyunun metapodium'ları kullanıldı. Bu hayvanlar morfometrik ölçüm yapılan materyaller içerisinde rastgele seçildi.

Stereolojik verilerin alınmasına başlanmadan önce, metapodiumlar içi su dolu bir kaba atılarak taşın kısmın hacmi kabaca ölçüldü (49). Böylece stereolojik yöntem sonunda elde edilen volüm hesaplanmasının doğrulaması yapıldı.

Metapodium'larda stereolojik yöntemlerden Cavalieri prensibi kullanılarak cavum medullare ve tüm kemiğin hacmi hesaplandı. Bu amaçla, "Cavalieri prensibi" metoduna göre (34, 49, 63) volüm hesaplaması yapılacak kemiklerden eşit kalınlıkta (0.5 cm) ve kemiğin uzun eksenine transversal kesitler alındı (42, 43) (Şekil 3.7). Bu amaçla elektrikli ince kalınlıkta (0.5 mm) testere makinesi kullanıldı (42, 66) (Şekil 3.8). Tüm bu kesitler aynı yöndeki kesit yüzeyi dikkate alınarak sırasıyla numaralandırıldı. Her bir kesidin aynı yöndeki yüzeyi üzerine şeffaf noktalı sayım

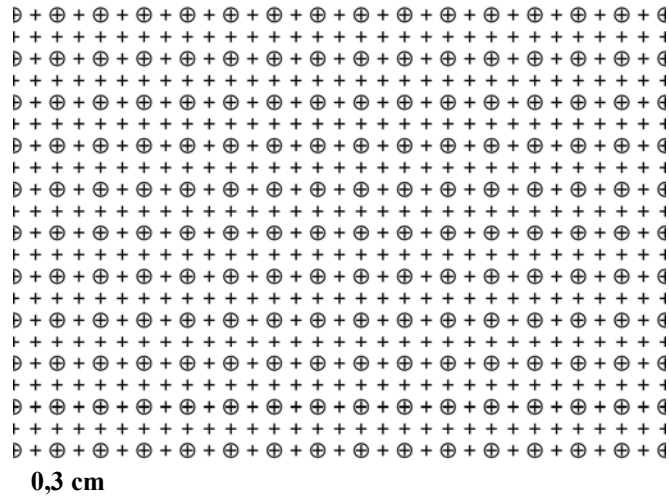
çetveli rastgele atılarak (Şekil 3.9), kesit üzerine düşen noktalar sayıldı (14, 43, 49, 61, 66, 67). Bu işlem her bir kesit için 3 defa yapılarak ortalama nokta sayısı temel alındı (Şekil 3.10).



Şekil 3.7. Metapodium'lardan yapılan stereolojik kesitler (dorsal görünüş)



Sekil 3.8. Stereolojik kesitlerin alındığı testere makinesi



Şekil 3.9. Sayım cetveli



Şekil 3.10. Metapodium'ların stereolojik kesitlerinde yapılan nokta sayımı

Bütün kesitlerdeki çıkışan nokta sayıları toplandı ve toplam nokta sayısı ile kemiğin kesit kalınlığı çarpılarak hem tüm kemik hacmi hem de cavum medullare hacmi ayrı ayrı hesaplandı. Bu hesaplamada “ $V = t \times a$ ” formülü kullanıldı (67). Bu formülde “ V ” hacmi, “ t ” nesnenin yüksekliğini, “ a ” ise nesnenin taban alanını tanımlamaktaydı. Cavalieri yönteminde elde edilen kesitlerin yüzey alanları hesaplandıktan sonra her bir kesitin yada dilimin hacmi hesaplanır ve en sonunda her bir dilimin hacmi toplanarak yapının tüm hacmi hesaplanır. Bunun için “ $V = t \times (a_1 + a_2 + \dots + a_n) \text{ cm}^3$ ” formülü elde edilir. Bu formüldeki “ $(a_1 + a_2 + \dots + a_n)$ ” ifadesi n sayıdaki kesitlerin cm^2 cinsinden kesit yüzey alanlarını, “ t ” ise n sayıdaki ardışık kesitlerin cm cinsinden kesit kalınlığını ifade eder (67).

Bazı yarı otomatik makineler yada özel yazılıma sahip görüntü sistemleri görüntülerdeki kesit yüzey alanlarını hesaplayabilmektedirler. Ancak noktalı alan ölçüm çetveli kullanılarak yapılan ölçümler daha güvenilir ve daha kısa sürede sonuçlar verdiği için noktalı alan çetveli ile hesaplamalar yapıldı (67). Noktalı alan ölçüm çetvelindeki (+)’ların kollarının kesiştikleri köşe yüzey alanı ölçümü hesaplaması amacıyla kullanıldı. Noktalı alan ölçüm çetveli kesit yüzeyine rastgele olarak atıldıktan sonra kesit yüzey alanı ile çıkışan noktalar sayıldı. Bu işlem her bir ardışık kesit için tekrarlandı ve elde edilen nokta sayısı “ $V = t \times a/p \times (P_1 + P_2 + \dots + P_n) \text{ cm}^3$ ” formülünde (67) yerine konularak kemiğin toplam hacmi hesaplandı. Formüldeki $(P_1 + P_2 + \dots + P_n)$ her bir kesit yüzey alanı için sayılan nokta miktarını, a/p noktalı alan ölçüm çetvelindeki her bir noktanın görüntüsünün küçültme yada büyütme oranı yardımı ile elde edilen ve gerçekte temsil ettiği alanı ifade eder (67).

Cavalieri yönteminde elde edilen kesit sayısını veya kullanılan nokta sıklığının yeterli olup olmadığını sorgulamak amacıyla verilerin Hata Katsayısı (CE) hesaplanır. Hata katsayısı hesabı için aşağıdaki formüller kullanıldı (67):

$$Noise = 0,0724 \times (b / \sqrt{a}) \times \sqrt{n \times \sum P} \quad \text{formüldeki } (b / \sqrt{a}) \text{ dilimlere ayrılan}$$

kemiğin kesit görüntülerinde ortaya çıkan ortalama izdüşüm şeklini ifade etmektedir.

Toplam alan değişimi (Var_{SRS}):

$$Var_{SRS} \left(\sum_{i=1}^n a \right) = \left(3x \sum (P_i^2 - Noise) - 4x \sum P_i x P_{i+1} + \sum P_i x P_{i+2} \right) / 12$$

Formüldeki $\text{Var}_{\text{SRS}}\left(\sum_{i=1}^n a\right)$, n sayıdaki kesitte ortaya çıkan toplam alan değişimini ifade eder. $\sum P_i^2$ i numaralı kesitte sayılan noktanın karesini ifade eder. $\sum P_i x P_{i+1}$ i numaralı kesitte sayılan nokta sayısının kendisinden sonraki kesitte sayılan nokta sayısı ile çarpılması sonucu elde edilen sayıdır. $\sum P_i x P_{i+2}$ ise i numaralı kesitte sayılan nokta sayısının kendisinden iki kesit sonraki kesitte sayılan nokta sayısı ile çarpılması sonucu elde edilen sayıdır (67).

Bu formül basitleştirildiğinde aşağıdaki formül elde edilir:

$$\text{Var}_{\text{SRS}}\left(\sum_{i=1}^n a\right) = (3(A - \text{Noise}) - 4B + C)/12$$

Formüldeki A, B, C tabloda ilgili sütunun sonundaki hücrelerde yazılı olan rakamlardır.

$$\text{Toplam Varyans} = \text{Noise} + \text{Var}_{\text{SRS}}$$

$$CE(\sum P) = \frac{\sqrt{\text{Toplam Varyans}}}{\sum P}$$

Elde edilen CE (Hata katsayısı) değeri hesaplamının son verisidir ve genellikle kabul edilebilir üst sınırı % 5'tir (67).

Sağ ve sol kemiklere ait hem morfometrik hem de stereolojik verilerin homotipik varyasyon kontrolü yapılarak, homotipik varyasyon yönünden değerlendirmelerde bulunuldu.

Morfometrik ve stereolojik verilerin hem metacarpus hem de metatarsus için ortalama değer ve standart sapmaları hesaplanarak, her bir özelliğin varyasyon katsayısı belirlendi. Böylece metapodium'ların hangi özelliğinde daha fazla değişkenliğin olduğu belirlenmeye çalışıldı.

Tüm ölçümlerin korrelasyon ve regresyon analizleri yapılarak aralarındaki ilişki değerlendirildi. Oluşturulan regresyon denklemleri ile bilinen bir özelliğin yardımıyla diğer özelliğin tahmin edilmesine çalışıldı.

Tüm ölçümlerin ortalama değerleri arasındaki farkın önemlilik kontrolü için Student t-testi yapıldı. İstatistiksel verilerin hesaplanmasında (Ortalama değer, standart

sapma, korrelasyon analizi ve regresyon analizi) bilgisayarda SPSS 8.0 ve Minitab 12 programlarından yararlanılıp, tezin yazım aşamasında Nomina Anatomica Veterinaria (69) temel alındı.

BULGULAR (4. BÖLÜM)

Çalışmada bulgular, morfometrik ve streolojik olmak üzere 2 grup altında değerlendirildi. Her bir grup içerisindeki dişi ve erkek bireyler hem kendi içlerinde hem de aralarında korrelasyon analizleri yapılarak elde edilen sonuçlar tablo halinde sunuldu. Sağ ve sol metapodium'ların morfometrik değerleri arasında homotipik varyasyon açısından istatistiki olarak önemli bir fark gözlenmedi. Bu nedenle sağ ve sol kemiklere ait değerlerin ortalaması alınarak çalışmada temel değer olarak kullanıldı.

4.1. Morfometrik Bulgular

Metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik bulguları, cinsiyet gruplarının kendi içleri ve kendi aralarındaki korrelasyon analizleri yapılarak değerlendirildi. Böylece dişi ve erkek bireylerin seksüel dimorfizm açısından karşılaştırılması yapılmış oldu.

4.1.1. Dişi koyunlarda Morfometrik Bulgular

Dişi hayvanların metacarpus ve metatarsus'larından elde edilen morfometrik verilerin ortalama değer, standart sapma ve varyasyon katsayıları Tablo 1'de sunuldu. Metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değerleri arasında Ağırlık, Dd, DIM ve DIL ölçümleri dışında $p < 0,05$ ile $p < 0,001$ düzeyinde önem taşıyan farklar saptandı (Tablo 4.1 ve 4.1a).

Tablo 4.1. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri (Ağırlık: g; Diğerleri: mm)

Morfometrik ölçümler	Mc/Mt	n	x	SD	CV (%)	T
Ağırlık	Mc	35	25,3	4,483	17,72	
						-1,115 ^{NS}
	Mt	35	26,53	4,725	17,81	
GL	Mc	35	127,56	6,815	5,34	
						-4,914 ^c
	Mt	35	136,01	7,544	5,55	
Bp	Mc	35	25,46	1,689	6,63	
						7,260 ^c
	Mt	35	22,71	1,476	6,50	
Bd	Mc	35	27,31	1,638	6,00	
						4,415 ^c
	Mt	35	25,63	1,552	6,06	
SD	Mc	35	12,91	1,003	7,77	
						5,698 ^c
	Mt	35	11,63	0,875	7,52	
D	Mc	35	13,6	0,961	7,07	
						6,949 ^c
	Mt	35	12,02	0,942	7,84	
E	Mc	35	10,06	0,569	5,66	
						-7,176 ^c
	Mt	35	11,13	0,68	6,11	
DD	Mc	35	9,78	0,589	6,02	
						-5,078 ^c
	Mt	35	10,55	0,673	6,38	
Dd	Mc	35	18,21	1,316	7,23	
						0,319 ^{NS}
	Mt	35	18,11	1,284	7,09	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.1a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri (mm) (Devamı)

Morfometrik ölçümler	Mc/Mt	n	x	SD	CV (%)	T
Be	Mc	35	28,21	1,703	6,04	
						6,629 ^c
Mt		35	25,6	1,596	6,23	
De	Mc	35	15,36	1,08	7,03	
						-2,504 ^a
Mt		35	16,05	1,231	7,67	
DIM	Mc	35	14,91	1,017	6,82	
						0,498 ^{NS}
Mt		35	14,78	1,142	7,73	
DEM	Mc	35	12,42	0,911	7,33	
						2,109 ^a
Mt		35	11,92	1,058	8,88	
DIL	Mc	35	14,97	1,049	7,01	
						0,952 ^{NS}
Mt		35	14,73	1,013	6,88	
DEL	Mc	35	11,27	0,779	6,91	
						3,362 ^c
Mt		35	10,66	0,743	6,97	
WCM	Mc	35	13,1	0,849	6,48	
						3,084 ^b
Mt		35	12,48	0,827	6,63	
WCL	Mc	35	12,59	0,777	6,17	
						6,064 ^c
Mt		35	11,42	0,828	7,25	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

4.1.2. Erkek Koyunlarda Morfometrik Bulgular

Erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larına ait morfometrik verilerin ortalama değer, standart sapma ve varyasyon katsayıları Tablo 4.2 ve 4.2a'da sunuldu.

Tablo 4.2. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri (Ağırlık: g; Diğerleri: mm)

	Mc/Mt	N	X	SD	CV (%)	T
Ağırlık	Mc	35	26,64	4,668	17,52	-1,912 ^{NS}
	Mt	35	28,84	4,937	17,12	
GL	Mc	35	129,03	5,127	3,97	-7,117 ^c
	Mt	35	138,24	5,684	4,11	
Bp	Mc	35	27,34	1,345	4,92	9,708 ^c
	Mt	35	24,36	1,226	5,03	
Bd	Mc	35	29,02	1,373	4,73	4,601 ^c
	Mt	35	27,5	1,378	5,01	
SD	Mc	35	14,04	1,151	8,20	6,390 ^c
	Mt	35	12,45	0,92	7,39	
d	Mc	35	14,47	1,112	7,68	6,634 ^c
	Mt	35	12,8	0,984	7,69	
e	Mc	35	10,88	0,862	7,92	-5,274 ^c
	Mt	35	12,08	1,037	8,58	
DD	Mc	35	10,68	0,837	7,84	-4,123 ^c
	Mt	35	11,52	0,861	7,47	
Dd	Mc	35	19,13	0,879	4,59	-0,170 ^{NS}
	Mt	35	19,17	1,028	5,36	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değerleri arasında dişi koyunlardaki önem taşıyan farklar dışında, erkek koyunlarda Dd ve DIM değerlerindeki önemlilik düzeyinde farklılık görüldü. Dişi koyunlardaki gibi metacarpus ve metatarsus'lara ait ağırlık, Dd ve DIL değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önem taşımadığı tespit edildi. Bununla birlikte, erkek koyunlardaki metacarpus ve metatarsus'ların De değerleri arasındaki ilişkinin önemli olmadığı, DIM değerleri arasındaki ilişkinin ise istatistiki olarak önem taşıdığı gözlemlendi (Tablo 4.2 ve 4.2a).

Tablo 4.2a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümleri (mm) (Devamı)

	Mc/Mt	n	X	SD	CV (%)	t
Dd	Mc	35	19,13	0,879	4,59	-0,170 ^{NS}
	Mt	35	19,17	1,028	5,36	
Be	Mc	35	31,03	1,946	6,27	6,373 ^c
	Mt	35	28,27	1,658	5,86	
De	Mc	35	16,70	0,915	5,48	-1,862 ^{NS}
	Mt	35	17,16	1,144	6,67	
DIM	Mc	35	15,93	0,851	5,34	2,199 ^a
	Mt	35	15,50	0,825	5,32	
DEM	Mc	35	13,13	0,651	4,96	3,959 ^c
	Mt	35	12,50	0,666	5,33	
DIL	Mc	35	15,89	0,875	5,51	1,210 ^{NS}
	Mt	35	15,63	0,876	5,60	
DEL	Mc	35	11,90	0,613	5,15	3,489 ^c
	Mt	35	11,36	0,661	5,82	
WCM	Mc	35	13,95	0,694	4,97	4,199 ^c
	Mt	35	13,27	0,644	4,85	
WCL	Mc	35	13,32	0,666	5,00	7,368 ^c
	Mt	35	12,18	0,632	5,19	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Morfometrik ölçümlerdeki değişkenlik dağılımını tespit edebilmek ve en fazla ile en az hangi ölçümlerde bunun bulunduğunu gözlemek için, metacarpus ve metatarsus'da cinsiyet farkı göz önüne alınarak varyasyon katsayıları hesaplandı (Tablo 4.1, 4.1a, 4.2, ve 4.2a). Ancak bu tablolardaki sunumdan farklı olarak, ölçümlerdeki değişkenliğin dişi ve erkek bireylerde dağılımını ayrıntılı izleyebilmek için, morfometrik ölçümler varyasyon katsayısının azalan değerine göre sınıflandırıldı (Tablo 4.3, 4.4).

Tablo 4.3. Kıvırcık koyunlarında metacarpus'ların varyasyon katsayıları sıralaması

Metacarpus									
Dişi	n	x	SD	CV (%)	Erkek	n	x	SD	CV (%)
SD	35	12,91	1,003	7,77	SD	35	14,04	1,151	8,20
DEM	35	12,42	0,911	7,33	e	35	10,88	0,862	7,92
Dd	35	18,21	1,316	7,23	DD	35	10,68	0,837	7,84
D	35	13,6	0,961	7,07	d	35	14,47	1,112	7,68
De	35	15,36	1,08	7,03	Be	35	31,03	1,946	6,27
DIL	35	14,97	1,049	7,01	DIL	35	15,89	0,875	5,51
DEL	35	11,27	0,779	6,91	De	35	16,70	0,915	5,48
DIM	35	14,91	1,017	6,82	DIM	35	15,93	0,851	5,34
Bp	35	25,46	1,689	6,63	DEL	35	11,90	0,613	5,15
WCM	35	13,1	0,849	6,48	WCL	35	13,32	0,666	5,00
WCL	35	12,59	0,777	6,17	WCM	35	13,95	0,694	4,97
Be	35	28,21	1,703	6,04	DEM	35	13,13	0,651	4,96
DD	35	9,78	0,589	6,02	Bp	35	27,34	1,345	4,92
Bd	35	27,31	1,638	6,00	Bd	35	29,02	1,373	4,73
E	35	10,06	0,569	5,66	Dd	35	19,13	0,879	4,59
GL	35	127,56	6,815	5,34	GL	35	129,03	5,127	3,97

Tablo 4.4. Kıvırcık koyunlarında metatarsus'ların varyasyon katsayıları sıralaması

Metatarsus									
Dişi	n	x	SD	CV (%)	Erkek	n	x	SD	CV (%)
DEM	35	11,92	1,058	8,88	e	35	12,08	1,037	8,58
D	35	12,02	0,942	7,84	d	35	12,8	0,984	7,69
DIM	35	14,78	1,142	7,73	DD	35	11,52	0,861	7,47
De	35	16,05	1,231	7,67	SD	35	12,45	0,92	7,39
SD	35	11,63	0,875	7,52	De	35	17,16	1,144	6,67
WCL	35	11,42	0,828	7,25	Be	35	28,27	1,658	5,86
Dd	35	18,11	1,284	7,09	DEL	35	11,36	0,661	5,82
DEL	35	10,66	0,743	6,97	DIL	35	15,63	0,876	5,60
DIL	35	14,73	1,013	6,88	Dd	35	19,17	1,028	5,36
WCM	35	12,48	0,827	6,63	DEM	35	12,50	0,666	5,33
Bp	35	22,71	1,476	6,50	DIM	35	15,50	0,825	5,32
DD	35	10,55	0,673	6,38	WCL	35	12,18	0,632	5,19
Be	35	25,6	1,596	6,23	Bp	35	24,36	1,226	5,03
E	35	11,13	0,68	6,11	Bd	35	27,50	1,378	5,01
Bd	35	25,63	1,552	6,06	WCM	35	13,27	0,644	4,85
GL	35	136,01	7,544	5,55	GL	35	138,24	5,684	4,11

Tablo 3’de görüldüğü gibi dişi ve erkek koyunların metacarpus’larından yapılan morfometrik ölçümlerden en fazla değişkenlik SD (Dişi için CV: %7,77; erkek için CV: %8,20) ölçümünde tespit edildi. En düşük varyasyon katsayısı ise GL ölçümünde (Dişi için: % 5,34; Erkek için CV: % 3,97) saptandı (Tablo 4.3).

Metatarsus’lardan yapılan morfometrik ölçümlerde en fazla ve en az değişkenliğin dişi ve erkek bireylerde farklılık gösterdiği görüldü. En fazla

değişkenliğin dişilerde DEM (CV: % 8,88), erkeklerde ise e (CV: %8,58) ölçümlerinde olduğu saptandı. En az değişkenliğin ise GL ölçümünde (dişilerde CV: %5,55, erkeklerde CV: %4,11) olduğu tespit edildi (Tablo 4.4).

Hem metacarpus hem de metatarsus'larda cinsiyet farkı da göz önüne alındığında, en az varyasyon katsayısı, GL ölçümünde tespit edildi. Dolayısıyla uzun ve kısa bireylerin ayrılmasında kullanılabilen bir referans olarak değerlendirildi.

Irklar arasındaki farklılıkların çoğunun zayıflık üzerine olması nedeniyle iskeletin inceliğinin değerlendirilmesi için metapodial incelik indeksi ($SD/GL*100$) hesaplandı. Çünkü bu indeks, iskeletin inceliğinin belirlenmesinde ve dolayısıyla zayıf ve şişman bireylerin ayrılmasında önem taşımaktadır. Bu indeks cinsiyet farkı gözetilmeksizin metacarpus'lar için $10,50 \pm 0,78$ (CV: %7,41) olarak saptanırken, metatarsus'lar için $8,78 \pm 0,55$ (CV: % 6,24) olarak tespit edildi.

Metapodial incelik indeksinden farklı olarak koyunun keçiden ayrılmasına olanak sağlayan metapodial indeks ($DEM/Dd*100$) hesaplaması da yapıldı. Bu indekste cinsiyet farkı gözetilmeksizin metacarpus'lar için $68,42 \pm 2,12$ (CV: % 3,09), metatarsus'lar için ise $65,52 \pm 2,909$ (CV: % 4,44) olduğu saptandı.

Hesaplanan bu indeks değerleri, Kıvırcık ırkı koyunların referans verisi olarak diğer ırklarla karşılaştırmaya imkan sağlamak amacıyla elde edildi.

Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik değerlerinin her kemik içi ayrı ayrı korrelasyon analizi yapıldığında, sadece metacarpus'un SD ile DEM verileri arasında istatistiki açıdan önem taşımayan düşük bir korrelasyon saptanırken diğer veriler arasında istatistiki açıdan önemli yüksek korrelasyonlar gözlemlendi (Tablo 4.5 ve 4.5a). Metacarpus verilerinin kendi arasındaki korrelasyon analizine bakıldığında % 5,15'inde $p < 0,05$, % 9,56'sında $p < 0,01$ ve % 84,55'inde ise $p < 0,001$ düzeyinde önem taşıyan pozitif korrelasyonlar saptandı. Bu durum metatarsus'lar için değerlendirildiğinde % 3,68'inde $p < 0,05$, % 11,77'sinde $p < 0,01$ ve % 84,55'inde de $p < 0,001$ düzeyinde önemli pozitif korrelasyonlar gözlemlendi (Tablo 4.5 ve 4.5a).

Tablo 4.5. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin kendi içerisindeki korrelasyon analizi

Mc → Mt ↓	Ağırlık	GL	Bp	Bd	SD	d	e	DD	Dd
Ağırlık		0,830 ^c	0,428 ^a	0,562 ^c	0,827 ^c	0,844 ^c	0,771 ^c	0,742 ^c	0,485 ^b
GL	0,851 ^c		0,524 ^c	0,516 ^b	0,634 ^c	0,683 ^c	0,795 ^c	0,800 ^c	0,572 ^c
Bp	0,433 ^b	0,423 ^a		0,861 ^c	0,371 ^a	0,452 ^b	0,565 ^c	0,621 ^c	0,801 ^c
Bd	0,624 ^c	0,527 ^c	0,805 ^c		0,518 ^c	0,607 ^c	0,586 ^c	0,656 ^c	0,871 ^c
SD	0,847 ^c	0,700 ^c	0,344 ^a	0,539 ^c		0,937 ^c	0,715 ^c	0,655 ^c	0,393 ^a
D	0,866 ^c	0,752 ^c	0,399 ^a	0,586 ^c	0,983 ^c		0,778 ^c	0,766 ^c	0,520 ^c
E	0,893 ^c	0,798 ^c	0,557 ^c	0,703 ^c	0,840 ^c	0,840 ^c		0,937 ^c	0,620 ^c
DD	0,869 ^c	0,872 ^c	0,574 ^c	0,690 ^c	0,803 ^c	0,837 ^c	0,923 ^c		0,664 ^c
Dd	0,610 ^c	0,615 ^c	0,773 ^c	0,855 ^c	0,466 ^b	0,516 ^c	0,677 ^c	0,728 ^c	
Be	0,586 ^c	0,601 ^c	0,718 ^c	0,851 ^c	0,454 ^b	0,530 ^c	0,643 ^c	0,711 ^c	0,829 ^c
De	0,655 ^c	0,612 ^c	0,553 ^c	0,755 ^c	0,452 ^b	0,505 ^b	0,659 ^c	0,700 ^c	0,771 ^c
DIM	0,499 ^b	0,569 ^c	0,611 ^c	0,669 ^c	0,442 ^b	0,482 ^b	0,590 ^c	0,708 ^c	0,847 ^c
DEM	0,445 ^b	0,514 ^b	0,601 ^c	0,605 ^c	0,397 ^a	0,432 ^b	0,563 ^c	0,650 ^c	0,775 ^c
DIL	0,659 ^c	0,644 ^c	0,726 ^c	0,873 ^c	0,526 ^c	0,581 ^c	0,694 ^c	0,761 ^c	0,957 ^c
DEL	0,627 ^c	0,597 ^c	0,670 ^c	0,751 ^c	0,406 ^a	0,477 ^b	0,631 ^c	0,688 ^c	0,875 ^c
WCM	0,539 ^c	0,434 ^b	0,770 ^c	0,943 ^c	0,480 ^b	0,510 ^b	0,651 ^c	0,619 ^c	0,884 ^c
WCL	0,587 ^c	0,436 ^b	0,699 ^c	0,908 ^c	0,545 ^c	0,575 ^c	0,695 ^c	0,620 ^c	0,819 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.5a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin kendi içerisindeki korrelasyon analizi (Devamı)

Mc → Mt ↓	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,499 ^b	0,586 ^c	0,562 ^c	0,470 ^b	0,579 ^c	0,513 ^b	0,541 ^c	0,566 ^c
GL	0,469 ^b	0,548 ^c	0,675 ^c	0,563 ^c	0,663 ^c	0,579 ^c	0,482 ^b	0,511 ^b
Bp	0,729 ^c	0,681 ^c	0,759 ^c	0,814 ^c	0,810 ^c	0,809 ^c	0,800 ^c	0,781 ^c
Bd	0,871 ^c	0,779 ^c	0,784 ^c	0,816 ^c	0,858 ^c	0,832 ^c	0,937 ^c	0,933 ^c
SD	0,415 ^a	0,425 ^a	0,380 ^a	0,312 ^{NS}	0,440 ^b	0,347 ^a	0,525 ^c	0,581 ^c
d	0,583 ^c	0,489 ^b	0,543 ^c	0,474 ^b	0,571 ^c	0,462 ^b	0,584 ^c	0,652 ^c
e	0,512 ^b	0,560 ^c	0,691 ^c	0,608 ^c	0,674 ^c	0,579 ^c	0,599 ^c	0,640 ^c
DD	0,629 ^c	0,612 ^c	0,749 ^c	0,685 ^c	0,732 ^c	0,638 ^c	0,621 ^c	0,668 ^c
Dd	0,787 ^c	0,839 ^c	0,914 ^c	0,885 ^c	0,944 ^c	0,894 ^c	0,898 ^c	0,871 ^c
Be		0,753 ^c	0,700 ^c	0,744 ^c	0,790 ^c	0,700 ^c	0,786 ^c	0,798 ^c
De	0,833 ^c		0,737 ^c	0,743 ^c	0,821 ^c	0,780 ^c	0,822 ^c	0,783 ^c
DIM	0,718 ^c	0,670 ^c		0,918 ^c	0,949 ^c	0,877 ^c	0,777 ^c	0,773 ^c
DEM	0,648 ^c	0,606 ^c	0,919 ^c		0,917 ^c	0,952 ^c	0,781 ^c	0,778 ^c
DIL	0,858 ^c	0,802 ^c	0,863 ^c	0,778 ^c		0,907 ^c	0,827 ^c	0,823 ^c
DEL	0,805 ^c	0,797 ^c	0,795 ^c	0,759 ^c	0,884 ^c		0,813 ^c	0,794 ^c
WCM	0,797 ^c	0,727 ^c	0,690 ^c	0,611 ^c	0,858 ^c	0,746 ^c		0,959 ^c
WCL	0,763 ^c	0,681 ^c	0,594 ^c	0,525 ^c	0,809 ^c	0,734 ^c	0,944 ^c	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.5 ve 4.5a’da görüldüğü gibi metacarpus ve metatarsus’ların morfometrik değerlerinin her kemik için ayrı ayrı yapılan korrelasyon analizinde, % 84,55 gibi istatistiki açıdan önemli pozitif ve yüksek korrelasyon tespit edildi.

Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus’larından elde edilen morfometrik değerlerin birbirleriyle arasındaki korrelasyon analizi ise Tablo 4.6 ve 4.6a’da sunuldu.

Tablo 4.6. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus’lara ait morfometrik ölçümlerin korrelasyon analizi

Mt→ Mc↓	Ağırlık	GL	Bp	BD	SD	d	E	DD	Dd
Ağırlık	0,832 ^c	0,706 ^c	0,373 ^a	0,573 ^c	0,739 ^c	0,761 ^c	0,754 ^c	0,771 ^c	0,460 ^b
GL	0,738 ^c	0,852 ^c	0,421 ^b	0,564 ^c	0,626 ^c	0,705 ^c	0,666 ^c	0,796 ^c	0,538 ^c
Bp	0,451 ^b	0,484 ^b	0,889 ^c	0,827 ^c	0,315 ^{NS}	0,389 ^a	0,520 ^c	0,569 ^c	0,764 ^c
Bd	0,594 ^c	0,511 ^b	0,816 ^c	0,955 ^c	0,510 ^b	0,554 ^c	0,688 ^c	0,695 ^c	0,865 ^c
SD	0,748 ^c	0,544 ^c	0,331 ^{NS}	0,547 ^c	0,867 ^c	0,851 ^c	0,711 ^c	0,677 ^c	0,378 ^a
d	0,784 ^c	0,603 ^c	0,423 ^c	0,601 ^c	0,878 ^c	0,881 ^c	0,751 ^c	0,765 ^c	0,496 ^b
e	0,689 ^c	0,657 ^c	0,443 ^b	0,590 ^c	0,619 ^c	0,666 ^c	0,685 ^c	0,778 ^c	0,551 ^c
DD	0,700 ^c	0,744 ^c	0,513 ^b	0,613 ^c	0,617 ^c	0,679 ^c	0,701 ^c	0,851 ^c	0,636 ^c
Dd	0,524 ^c	0,501 ^b	0,728 ^c	0,867 ^c	0,385 ^a	0,455 ^b	0,577 ^c	0,657 ^c	0,935 ^c
Be	0,512 ^b	0,483 ^b	0,736 ^c	0,816 ^c	0,431 ^a	0,480 ^b	0,645 ^c	0,679 ^c	0,781 ^c
De	0,569 ^c	0,483 ^b	0,633 ^c	0,786 ^c	0,330 ^{NS}	0,396 ^a	0,598 ^c	0,628 ^c	0,804 ^c
DIM	0,557 ^c	0,596 ^c	0,664 ^c	0,781 ^c	0,419 ^a	0,493 ^b	0,591 ^c	0,722 ^c	0,848 ^c
DEM	0,483 ^b	0,500 ^b	0,714 ^c	0,785 ^c	0,361 ^a	0,435 ^b	0,552 ^c	0,668 ^c	0,830 ^c
DIL	0,622 ^c	0,612 ^c	0,738 ^c	0,869 ^c	0,469 ^b	0,551 ^c	0,659 ^c	0,742 ^c	0,899 ^c
DEL	0,541 ^c	0,512 ^b	0,735 ^c	0,815 ^c	0,369 ^a	0,446 ^b	0,559 ^c	0,662 ^c	0,855 ^c
WCM	0,566 ^c	0,466 ^b	0,749 ^c	0,923 ^c	0,488 ^b	0,524 ^c	0,665 ^c	0,655 ^c	0,884 ^c
WCL	0,607 ^c	0,498 ^b	0,724 ^c	0,920 ^c	0,550 ^c	0,581 ^c	0,689 ^c	0,691 ^c	0,862 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.6a. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin korrelasyon analizi (Devamı)

Mt→ Mc↓	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,593 ^c	0,533 ^c	0,412 ^a	0,342 ^a	0,572 ^c	0,486 ^b	0,469 ^b	0,486 ^b
GL	0,649 ^c	0,571 ^c	0,521 ^c	0,432 ^b	0,635 ^c	0,541 ^c	0,446 ^b	0,408 ^a
Bp	0,757 ^c	0,611 ^c	0,593 ^c	0,556 ^c	0,739 ^c	0,686 ^c	0,753 ^c	0,670 ^c
Bd	0,825 ^c	0,687 ^c	0,672 ^c	0,639 ^c	0,852 ^c	0,730 ^c	0,903 ^c	0,863 ^c
SD	0,459 ^b	0,412 ^a	0,263 ^{NS}	0,169 ^{NS}	0,485 ^b	0,343 ^a	0,485 ^b	0,544 ^c
D	0,570 ^c	0,479 ^b	0,459 ^b	0,382 ^a	0,594 ^c	0,447 ^b	0,527 ^c	0,554 ^c
E	0,561 ^c	0,548 ^c	0,551 ^c	0,438 ^b	0,650 ^c	0,539 ^c	0,535 ^c	0,495 ^b
DD	0,629 ^c	0,580 ^c	0,636 ^c	0,561 ^c	0,712 ^c	0,610 ^c	0,543 ^c	0,511 ^b
Dd	0,855 ^c	0,763 ^c	0,783 ^c	0,684 ^c	0,917 ^c	0,797 ^c	0,875 ^c	0,790 ^c
Be	0,874 ^c	0,665 ^c	0,643 ^c	0,645 ^c	0,763 ^c	0,690 ^c	0,763 ^c	0,737 ^c
De	0,842 ^c	0,817 ^c	0,618 ^c	0,559 ^c	0,817 ^c	0,794 ^c	0,807 ^c	0,791 ^c
DIM	0,804 ^c	0,708 ^c	0,857 ^c	0,756 ^c	0,890 ^c	0,777 ^c	0,726 ^c	0,645 ^c
DEM	0,796 ^c	0,720 ^c	0,815 ^c	0,815 ^c	0,851 ^c	0,809 ^c	0,736 ^c	0,653 ^c
DIL	0,873 ^c	0,788 ^c	0,799 ^c	0,727 ^c	0,933 ^c	0,838 ^c	0,804 ^c	0,760 ^c
DEL	0,803 ^c	0,743 ^c	0,747 ^c	0,747 ^c	0,859 ^c	0,832 ^c	0,763 ^c	0,695 ^c
WCM	0,816 ^c	0,726 ^c	0,697 ^c	0,612 ^c	0,860 ^c	0,751 ^c	0,959 ^c	0,914 ^c
WCL	0,809 ^c	0,703 ^c	0,714 ^c	0,631 ^c	0,874 ^c	0,747 ^c	0,918 ^c	0,899 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Metacarpus'un proximal ucunun maksimum genişliği (Bp) ile metatarsus'un diafizinin en küçük genişliği (SD) ve metatarsus'un proximal ucunun maksimum genişliği (Bp) ile metacarpus'un diafizinin en küçük genişliği (SD) arasındaki ilişkilerin istatistiki açıdan önem taşımadığı gözlemlendi. Hem metacarpus hem de metatarsus'larda aynı ölçümler arasında görülen bu durum korrelasyon analizi açısından dikkat çekiciydi.

Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larına ait morfometrik verilerin korrelasyon analizi değerlendirildiğinde, % 5,19'unda p< 0,05, % 13,15'inde p< 0,01 ve % 79,93'ünde p< 0,001 düzeyinde istatistiki olarak önemli pozitif korrelasyonlar gözlenirken, % 1,73'ünde istatistiki açıdan önem taşımayan bir ilişki saptandı. % 79,93'ünde ise p< 0,001 düzeyindeki korrelasyonların yüksek değerlere sahip olduğu gözlemlendi.

Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik değerlerinin her kemik için ayrı ayrı korrelasyon analizi yapıldığında, istatistiki açıdan önem taşımayan ilişkinin dişi koyunlara göre daha fazla olduğu gözlemlendi (Tablo 4.7 ve 4.7a).

Tablo 4.7. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin kendi içerisindeki korrelasyon analizi

Mc → Mt ↓	Ağırlık	GL	Bp	Bd	SD	d	e	DD	Dd
Ağırlık		0,709 ^c	0,427 ^a	0,498 ^b	0,815 ^c	0,826 ^c	0,734 ^c	0,674 ^c	0,373 ^a
GL	0,732 ^c		0,560 ^c	0,402 ^{NS}	0,557 ^c	0,523 ^c	0,495 ^b	0,422 ^a	0,508 ^b
Bp	0,487 ^b	0,476 ^b		0,776 ^c	0,418 ^a	0,442 ^b	0,558 ^c	0,565 ^c	0,840 ^c
Bd	0,542 ^c	0,462 ^b	0,858 ^c		0,561 ^c	0,593 ^c	0,678 ^c	0,668 ^c	0,675 ^c
SD	0,874 ^c	0,608 ^c	0,477 ^b	0,486 ^b		0,980 ^c	0,855 ^c	0,795 ^c	0,237 ^{NS}
D	0,863 ^c	0,589 ^c	0,519 ^c	0,522 ^c	0,986 ^c		0,883 ^c	0,840 ^c	0,272 ^{NS}
E	0,758 ^c	0,581 ^c	0,546 ^c	0,594 ^c	0,875 ^c	0,892 ^c		0,981 ^c	0,447 ^b
DD	0,673 ^c	0,521 ^c	0,570 ^c	0,594 ^c	0,799 ^c	0,836 ^c	0,944 ^c		0,471 ^b
Dd	0,322 ^{NS}	0,567 ^c	0,714 ^c	0,711 ^c	0,257 ^{NS}	0,293 ^{NS}	0,388 ^a	0,470 ^b	
Be	0,627 ^c	0,526 ^c	0,787 ^c	0,846 ^c	0,640 ^c	0,686 ^c	0,752 ^c	0,718 ^c	0,479 ^b
De	0,631 ^c	0,607 ^c	0,539 ^c	0,587 ^c	0,614 ^c	0,643 ^c	0,646 ^c	0,605 ^c	0,386 ^a
DIM	0,233 ^{NS}	0,447 ^b	0,699 ^c	0,681 ^c	0,268 ^{NS}	0,311 ^{NS}	0,386 ^a	0,472 ^b	0,931 ^c
DEM	0,444 ^b	0,581 ^c	0,661 ^c	0,686 ^c	0,437 ^b	0,467 ^b	0,525 ^c	0,58 ^c	0,892 ^c
DIL	0,325 ^{NS}	0,498 ^b	0,741 ^c	0,716 ^c	0,319 ^{NS}	0,367 ^{NS}	0,457 ^b	0,538 ^c	0,922 ^c
DEL	0,215 ^{NS}	0,434 ^b	0,402 ^a	0,457 ^b	0,227 ^{NS}	0,254 ^{NS}	0,401 ^a	0,434 ^b	0,647 ^c
WCM	0,637 ^c	0,484 ^b	0,793 ^c	0,909 ^c	0,614 ^c	0,643 ^c	0,723 ^c	0,709 ^c	0,653 ^c
WCL	0,645 ^c	0,543 ^c	0,827 ^c	0,89 ^c	0,633 ^c	0,661 ^c	0,708 ^c	0,706 ^c	0,671 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.7a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin kendi içerisindeki korrelasyon analizi (Devamı)

Mc → Mt ↓	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,565 ^c	0,527 ^c	0,265 ^{NS}	0,368	0,242 ^{NS}	0,323 ^{NS}	0,566 ^c	0,627 ^c
GL	0,450 ^b	0,464 ^b	0,403 ^a	0,357 ^a	0,401 ^a	0,310 ^{NS}	0,423 ^a	0,560 ^c
Bp	0,701 ^c	0,373 ^a	0,786 ^c	0,707 ^c	0,756 ^c	0,700 ^c	0,762 ^c	0,763 ^c
Bd	0,804 ^c	0,394 ^a	0,663 ^c	0,695 ^c	0,582 ^c	0,644 ^c	0,949 ^c	0,904 ^c
SD	0,690 ^c	0,622 ^c	0,225 ^{NS}	0,353 ^a	0,180 ^{NS}	0,348 ^a	0,627 ^c	0,658 ^c
D	0,718 ^c	0,603 ^c	0,247 ^{NS}	0,410 ^a	0,206 ^{NS}	0,380 ^a	0,664 ^c	0,662 ^c
E	0,786 ^c	0,545 ^c	0,401 ^a	0,523 ^c	0,327 ^{NS}	0,486 ^b	0,745 ^c	0,685 ^c
DD	0,775 ^c	0,534 ^c	0,446 ^b	0,564 ^c	0,357 ^a	0,524 ^c	0,741 ^c	0,641 ^c
Dd	0,461 ^b	0,255 ^{NS}	0,913 ^c	0,859 ^c	0,881 ^c	0,820 ^c	0,692 ^c	0,687 ^c
Be		0,576 ^c	0,450 ^b	0,471 ^b	0,398 ^a	0,428 ^a	0,797 ^c	0,755 ^c
De	0,714 ^c		0,301 ^{NS}	0,311 ^{NS}	0,218 ^{NS}	0,263 ^{NS}	0,460 ^b	0,483 ^b
DIM	0,463 ^b	0,395 ^a		0,877 ^c	0,925 ^c	0,861 ^c	0,701 ^c	0,659 ^c
DEM	0,488 ^b	0,451 ^b	0,865 ^c		0,804 ^c	0,898 ^c	0,768 ^c	0,709 ^c
DIL	0,514 ^b	0,455 ^b	0,96 ^c	0,893 ^c		0,793 ^c	0,606 ^c	0,584 ^c
DEL	0,283 ^{NS}	0,189 ^{NS}	0,652 ^c	0,692 ^c	0,703 ^c		0,695 ^c	0,654 ^c
WCM	0,800 ^c	0,585 ^c	0,632 ^c	0,676 ^c	0,683 ^c	0,400 ^a		0,939 ^c
WCL	0,856 ^c	0,639 ^c	0,643 ^c	0,681 ^c	0,721 ^c	0,362 ^a	0,898 ^c	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Erkek koyunların metacarpus verilerinin kendi aralarındaki korrelasyon analizi değerlendirildiğinde % 13,24'ünde $p < 0,05$, % 10,30'unda $p < 0,01$ ve % 63,96'sında $p < 0,001$ düzeyinde önemli pozitif yüksek korrelasyonlar gözlenirken, % 12,5'inde istatistiki açıdan önem taşımayan düşük korrelasyonlar saptandı. Bu yüzden, dişi koyunlardakinden yüksek olduğu gözlemlendi. Bu durum metatarsus için değerlendirildiğinde, % 5,88'inde $p < 0,05$, % 16,91'inde $p < 0,01$ ve % 66,92'sinde ise $p < 0,001$ düzeyinde önemli pozitif yüksek korrelasyonlar tespit edildi. Metacarpus'lardaki ilişkiye benzer bir şekilde metatarsus'larda da dişi koyunlardakinden daha yüksek bir yüzde de (% 10,29) istatistiki açıdan önem taşımayan korrelasyonlar gözlemlendi.

Erkek koyunlara ait metacarpus ve metatarsus'lardan elde edilen morfometrik ölçümlerin birbirleriyle arasındaki korrelasyon analizi Tablo 4.8 ve 4.8a'da sunuldu.

Tablo 4.8. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin korrelasyon analizi

Mt→ Mc↓	Ağırlık	GL	Bp	BD	SD	d	E	DD	Dd
Ağırlık	0,951 ^c	0,669 ^c	0,490 ^b	0,519 ^c	0,837 ^c	0,830 ^c	0,740 ^c	0,693 ^c	0,349 ^a
GL	0,748 ^c	0,955 ^c	0,528 ^c	0,525 ^c	0,604 ^c	0,586 ^c	0,552 ^c	0,509 ^b	0,537 ^c
Bp	0,405 ^a	0,500 ^b	0,927 ^c	0,852 ^c	0,395 ^a	0,430 ^a	0,520 ^c	0,561 ^c	0,774 ^c
Bd	0,469 ^b	0,343 ^a	0,780 ^c	0,871 ^c	0,504 ^b	0,518 ^c	0,606 ^c	0,593 ^c	0,561 ^c
SD	0,815 ^c	0,583 ^c	0,482 ^b	0,475 ^b	0,935 ^c	0,926 ^c	0,898 ^c	0,808 ^c	0,231 ^{NS}
D	0,820 ^c	0,526 ^c	0,522 ^c	0,523 ^c	0,942 ^c	0,945 ^c	0,900 ^c	0,822 ^c	0,248 ^{NS}
E	0,688 ^c	0,475 ^b	0,575 ^c	0,614 ^c	0,822 ^c	0,837 ^c	0,920 ^c	0,903 ^c	0,379 ^a
DD	0,617 ^c	0,403 ^a	0,575 ^c	0,606 ^c	0,765 ^c	0,799 ^c	0,890 ^c	0,920 ^c	0,412 ^a
Dd	0,330 ^{NS}	0,491 ^b	0,766 ^c	0,775 ^c	0,246 ^{NS}	0,281 ^{NS}	0,384 ^a	0,460 ^b	0,943 ^c
Be	0,583 ^c	0,406 ^a	0,741 ^c	0,763 ^c	0,663 ^c	0,696 ^c	0,783 ^c	0,763 ^c	0,376 ^a
De	0,630 ^c	0,481 ^b	0,439 ^b	0,456 ^b	0,618 ^c	0,645 ^c	0,648 ^c	0,610 ^c	0,277 ^{NS}
DIM	0,224 ^{NS}	0,406 ^a	0,727 ^c	0,737 ^c	0,220 ^{NS}	0,277 ^{NS}	0,353 ^a	0,449 ^b	0,883 ^c
DEM	0,321 ^{NS}	0,368 ^a	0,694 ^c	0,691 ^c	0,361 ^a	0,400 ^a	0,458 ^b	0,513 ^b	0,830 ^c
DIL	0,181 ^{NS}	0,381 ^a	0,695 ^c	0,687 ^c	0,169 ^{NS}	0,215 ^{NS}	0,293 ^{NS}	0,413 ^a	0,839 ^c
DEL	0,281 ^{NS}	0,348 ^a	0,686 ^c	0,664 ^c	0,318 ^{NS}	0,355 ^a	0,461 ^b	0,514 ^b	0,795 ^c
WCM	0,539 ^c	0,386 ^a	0,780 ^c	0,855 ^c	0,594 ^c	0,613 ^c	0,678 ^c	0,683 ^c	0,598 ^c
WCL	0,630 ^c	0,534 ^c	0,802 ^c	0,843 ^c	0,622 ^c	0,616 ^c	0,686 ^c	0,633 ^c	0,632 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a: $p < 0,05$; ^b: $p < 0,01$; ^c: $p < 0,001$

Tablo 4.8a. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'lara ait morfometrik ölçümlerin korrelasyon analizi (Devamı)

Mt→ Mc↓	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,562 ^c	0,540 ^c	0,273 ^{NS}	0,451 ^b	0,346 ^a	0,246 ^{NS}	0,630 ^c	0,605 ^c
GL	0,566 ^c	0,609 ^c	0,406 ^a	0,541 ^c	0,460 ^b	0,341 ^a	0,507	0,587 ^c
Bp	0,729 ^c	0,471 ^b	0,728 ^c	0,692 ^c	0,740 ^c	0,415 ^a	0,749 ^c	0,781 ^c
Bd	0,734 ^c	0,496 ^b	0,599 ^c	0,620 ^c	0,624 ^c	0,477 ^b	0,816 ^c	0,747 ^c
SD	0,631 ^c	0,624 ^c	0,251 ^{NS}	0,410 ^a	0,309 ^{NS}	0,254 ^{NS}	0,627 ^c	0,602 ^c
D	0,658 ^c	0,596 ^c	0,279 ^{NS}	0,431 ^a	0,326 ^{NS}	0,255 ^{NS}	0,659 ^c	0,625 ^c
E	0,708 ^c	0,548 ^c	0,415 ^a	0,529 ^c	0,464 ^b	0,324 ^{NS}	0,717 ^c	0,688 ^c
DD	0,685 ^c	0,522 ^c	0,462	0,560 ^c	0,503 ^b	0,364 ^a	0,688 ^c	0,660 ^c
Dd	0,513 ^b	0,341 ^a	0,883 ^c	0,852 ^c	0,903 ^c	0,579 ^c	0,691 ^c	0,704 ^c
Be	0,874 ^c	0,512 ^b	0,391 ^a	0,422 ^a	0,463 ^b	0,355 ^a	0,770 ^c	0,748 ^c
De	0,627 ^c	0,768 ^c	0,280 ^{NS}	0,370 ^a	0,359 ^a	0,063 ^{NS}	0,523 ^c	0,556 ^c
DIM	0,499 ^b	0,433 ^b	0,937 ^c	0,820 ^c	0,943 ^c	0,598 ^c	0,656 ^c	0,659 ^c
DEM	0,462 ^b	0,325 ^{NS}	0,894 ^c	0,896 ^c	0,892 ^c	0,620 ^c	0,702 ^c	0,651 ^c
DIL	0,453 ^b	0,346 ^a	0,860 ^c	0,733 ^c	0,877 ^c	0,522 ^b	0,637 ^c	0,645 ^c
DEL	0,409 ^a	0,305 ^{NS}	0,848 ^c	0,837 ^c	0,874 ^c	0,648 ^c	0,666 ^c	0,595 ^c
WCM	0,749 ^c	0,513 ^b	0,662 ^c	0,667 ^c	0,682 ^c	0,449 ^b	0,868 ^c	0,821 ^c
WCL	0,747 ^c	0,584 ^c	0,648 ^c	0,677 ^c	0,688 ^c	0,448 ^b	0,871 ^c	0,861 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Dişi koyunlarda gözlenen metacarpus ve metatarsus'ların proximal ucunun maksimum genişliği (Bp) ile diafizinin en küçük genişliği (SD) arasındaki istatistiki açıdan önem taşımayan korrelasyonların, erkek koyunlarda istatistiki açıdan önem taşıyan orta derecede korrelasyonlara dönüştüğü gözlemlendi.

Metacarpus ve metatarsus arasında yapılan korrelasyon analizinin % 12,80'inde p<0,05, % 12,80'inde p< 0,01 ve %64,36'sında ise p< 0,001 düzeyinde istatistiki olarak önemli yüksek korrelasyonlar saptanırken, % 10,04'ünde ise istatistiki açıdan önem taşıyan bir korrelasyon gözlenmedi.

4.1.3. Metacarpus'ların dişi ve erkek koyunlarda karşılaştırılması:

Metacarpus'ların seksüel dimorfizm'inin değerlendirilebilmesi için dişi ve erkeklerin ortalama değerleri arasındaki farkın önemlilik kontrolü yapıldı (Tablo 4.9 ve 4.9a).

Tablo 4.9. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (Ağırlık: g, Diğerleri: mm)

	Cinsiyet	n	x	SD	t
Ağırlık	Dişi	35	25,30	4,483	
	Erkek	35	26,64	4,668	-1,227 ^{NS}
GL	Dişi	35	127,56	6,815	
	Erkek	35	129,03	5,127	-1,019 ^{NS}
Bp	Dişi	35	25,46	1,689	
	Erkek	35	27,34	1,345	-5,154 ^c
Bd	Dişi	35	27,31	1,638	
	Erkek	35	29,02	1,373	-4,719 ^c
SD	Dişi	35	12,91	1,003	
	Erkek	35	14,04	1,151	-4,354 ^c
d	Dişi	35	13,60	0,961	
	Erkek	35	14,47	1,112	-3,499 ^c
e	Dişi	35	10,06	0,569	
	Erkek	35	10,88	0,862	-4,680 ^c
DD	Dişi	35	9,78	0,589	
	Erkek	35	10,68	0,837	-5,206 ^c
Dd	Dişi	35	18,21	1,316	
	Erkek	35	19,13	0,879	-3,421 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.9a. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (mm) (Devamı)

	Cinsiyet	n	x	SD	t
Be	Dişi	35	28,21	1,703	
	Erkek	35	31,03	1,946	-6,441 ^c
De	Dişi	35	15,36	1,08	
	Erkek	35	16,70	0,915	-5,598 ^c
DIM	Dişi	35	14,91	1,017	
	Erkek	35	15,94	0,851	-4,609 ^c
DEM	Dişi	35	12,42	0,911	
	Erkek	35	13,13	0,651	-3,746 ^c
DIL	Dişi	35	14,97	1,049	
	Erkek	35	15,89	0,875	-3,980 ^c
DEL	Dişi	35	11,27	0,779	
	Erkek	35	11,90	0,613	-3,723 ^c
WCM	Dişi	35	13,10	0,849	
	Erkek	35	13,95	0,694	-4,549 ^c
WCL	Dişi	35	12,59	0,777	
	Erkek	35	13,32	0,666	-4,250 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.9 ve 4.9a'da görülebileceği gibi dişi ve erkekler arasında ağırlık ve metacarpus'ların maksimum uzunluklarının (GL) ortalama değerlerinde gözlenen değişimin istatistiki açıdan önemli olmadığı görüldü. Dişi ve erkeklerin diğer morfometrik ölçümleri arasında $p < 0,001$ düzeyinde önem taşıyan farklar tespit edildi. Bunun, seksüel dimorfizm açısından önemli olduğuna inanılmaktaydı.

4.1.4. Metatarsus'ların dişi ve erkek koyunlarda karşılaştırılması:

Bu durum metatarsus'lar için değerlendirildiğinde, ağırlığın ortalama değerinin dişi ve erkekler için $p < 0,05$ düzeyinde önem taşıyan bir farka sahip olduğu gözlemlendi (Tablo 4.10 ve 4.10a). Metatarsus'ların maksimum uzunluklarının (GL), metacarpus'larda olduğu gibi dişi ve erkekler için önemli bir farka sahip olmadığı tespit edildi.

Metatarsus'ların diğer ölçümlerinin ise $p < 0,01$ ve $p < 0,001$ düzeyinde önemlilik taşıyan farklara sahip olduğu görüldü.

Tablo 4.10. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (Ağırlık: g, Diğerleri: mm)

	Cinsiyet	n	x	SD	t
Ağırlık	Dişi	35	26,53	4,726	
	Erkek	35	28,84	4,938	-2,001 ^a
GL	Dişi	35	136,01	7,543	
	Erkek	35	138,24	5,684	-1,399 ^{NS}
Bp	Dişi	35	22,71	1,476	
	Erkek	35	24,36	1,225	-5,085 ^c
Bd	Dişi	35	25,62	1,552	
	Erkek	35	27,50	1,379	-5,343 ^c
SD	Dişi	35	11,63	0,875	
	Erkek	35	12,44	0,920	-3,794 ^c
D	Dişi	35	12,02	0,942	
	Erkek	35	12,80	0,984	-3,409 ^c
E	Dişi	35	11,13	0,680	
	Erkek	35	12,07	1,036	-4,500 ^c
DD	Dişi	35	10,54	0,674	
	Erkek	35	11,51	0,861	-5,243 ^c
Dd	Dişi	35	18,11	1,284	
	Erkek	35	19,17	1,027	-3,789 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.10a. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların morfometrik ölçümlerinin ortalama değeri arasındaki önemlilik kontrolü (mm) (Devamı)

	Cinsiyet	n	x	SD	t
Be	Dişi	35	25,59	1,596	
	Erkek	35	28,27	1,658	-6,877 ^c
De	Dişi	35	16,05	1,231	
	Erkek	35	17,16	1,144	-3,898 ^c
DIM	Dişi	35	14,77	1,143	
	Erkek	35	15,50	0,825	-3,031 ^b
DEM	Dişi	35	11,92	1,058	
	Erkek	35	12,50	0,666	-2,761 ^b
DIL	Dişi	35	14,73	1,013	
	Erkek	35	15,63	0,876	-3,978 ^c
DEL	Dişi	35	10,66	0,743	
	Erkek	35	11,36	0,661	-4,194 ^c
WCM	Dişi	35	12,48	0,826	
	Erkek	35	13,27	0,643	-4,464 ^c
WCL	Dişi	35	11,42	0,828	
	Erkek	35	12,18	0,632	-4,291 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

4.2. Stereolojik Bulgular

Metacarpus ve metatarsus'larda "Cavalieri prensibi" yardımıyla stereolojik veriler elde edildi. Stereolojik veri olarak tüm kemik hacmi (TK Hacim) ve cavum medullare hacmi (CM Hacim) olmak üzere iki farklı hesaplama yapıldı. Bu hacim hesaplamalarından yararlanılarak hem metacarpus hem de metatarsus'lar için cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranı yüzde olarak hesaplandı.

Dişi koyunlarda metacarpus'ların tüm kemik hacmi $18,18 \pm 3,454 \text{ cm}^3$, cavum medullare hacmi $2,41 \pm 0,568 \text{ cm}^3$ olarak tespit edildi. Metacarpus'larda cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranı $\%13,39 \pm 2,415$ olarak saptandı. Aynı hayvanlarda metatarsus'ların tüm kemik hacmi ise $18,44 \pm 3,416 \text{ cm}^3$, cavum medullare hacmi ise $2,24 \pm 0,511 \text{ cm}^3$ olarak hesaplandı. Metatarsus'larda cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranının ise $\%12,27 \pm 2,408$ olduğu gözlemlendi (Tablo 4.11).

Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larının tüm kemik hacmi, cavum medullare hacmi ve oran hesaplamaları arasında gözlenen farklılıkların ise istatistiksel açıdan önem taşımadığı saptandı (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Dişi koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların stereolojik verileri ve oran hesaplaması

	mc/mt	n	X	SD	CV (%)	t
TK HACİM	Mc	20	18,18	3,454	19,00	-0,242 ^{NS}
	Mt	20	18,44	3,416	18,52	
CM HACİM	Mc	20	2,41	0,568	23,57	1,028 ^{NS}
	Mt	20	2,24	0,511	22,81	
ORAN	Mc	20	13,39	2,415	18,04	1,468 ^{NS}
	Mt	20	12,27	2,408	19,63	

^{NS}: Önemli değil; Oran= CM Hacim x 100/ TK Hacim

Erkek koyunlarda metacarpus'ların tüm kemik hacminin $22,18 \pm 3,232 \text{ cm}^3$, cavum medullare hacminin $3,65 \pm 1,268 \text{ cm}^3$ olduğu gözlemlendi. Erkek bireylerin metacarpus'larında cavum medullare hacminin, tüm kemik hacmine oranı $\%16,19 \pm 3,993 \text{ cm}^3$ olarak saptandı. Aynı erkek koyunların metatarsus'larında ise tüm kemik hacminin $22,96 \pm 3,433 \text{ cm}^3$, cavum medullare hacminin $3,57 \pm 1,306 \text{ cm}^3$ olduğu tespit edildi. Bu hayvanlarda metatarsus'ların cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranı ise $\% 15,28 \pm 4,100 \text{ cm}^3$ olarak hesaplandı (Tablo 4.12).

Dişi koyunlarda olduğu gibi stereolojik verilerin arasındaki farklılıkların da istatistiki olarak önem taşımadığı saptandı (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Erkek koyunlarda metacarpus ve metatarsus'ların Stereolojik verileri ve oran hesaplaması

	Mc/Mt	n	x	SD	CV (%)	t
TK HACİM	Mc	20	22,18	3,232	14,57	-0,737 ^{NS}
	Mt	20	22,96	3,433	14,95	
CM HACİM	Mc	20	3,65	1,268	34,74	0,205 ^{NS}
	Mt	20	3,57	1,306	36,58	
ORAN	Mc	20	16,19	3,993	24,66	0,711 ^{NS}
	Mt	20	15,28	4,1	26,83	

^{NS}: Önemli değil; Oran= CM Hacim x 100/ TK Hacim

Dişi ve erkek koyunların hem metacarpuslarının hem de metatarsuslarının stereolojik veri ve oranları arasında farklar gözlenmesi nedeniyle, dişi ve erkeklerin stereolojik verilerine Student t-testi uygulandı.

Dişi ve erkek koyunların metacarpus'larının tüm kemik hacmi ve cavum medullare hacmi arasındaki farkların $p<0,01$, yüzde oran arasındaki farkın ise $p<0,05$ düzeyinde istatistiki açıdan önem taşıdığı gözlemlendi (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Dişi ve erkek koyunlarda metacarpus'ların stereolojik veri ve oran hesaplamasının önemlilik kontrolü

	Cinsiyet	N	X	SD	t
TK HACİM	dişi	20	18,18	3,454	-3,785 ^c
	erkek	20	22,18	3,232	
CM HACİM	dişi	20	2,41	0,568	-3,978 ^c
	erkek	20	3,65	1,268	
ORAN	dişi	20	13,39	2,415	-2,686 ^a
	erkek	20	16,19	3,993	

^a: $p<0,05$; ^b: $p<0,01$; ^c: $p<0,001$; Oran= CM Hacim x 100/ TK Hacim

Dişi ve erkek koyunların metatarsus'ları incelendiğinde ise, yüzde oranın önemlilik düzeyi dışında tüm veriler benzer bulundu. Bu dişi ve erkek bireylerin metatarsus'larının yüzde oran arasındaki farkın ise $p<0,01$ düzeyinde önem taşıdığı saptandı (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Dişi ve erkek koyunlarda metatarsus'ların stereolojik veri ve oran hesaplamasının önemlilik kontrolü

	Cinsiyet	n	X	SD	t
TK HACİM	dişi	20	18,44	3,416	-4,172 ^c
	erkek	20	22,96	3,433	
CM HACİM	dişi	20	2,24	0,511	-4,236 ^c
	erkek	20	3,57	1,306	
ORAN	dişi	20	12,27	2,408	-2,833 ^b
	erkek	20	15,28	4,100	

^a: $p<0,05$; ^b: $p<0,01$; ^c: $p<0,001$; Oran= CM Hacim x 100/ TK Hacim

Stereolojik verilerdeki değişkenlik dağılımını görebilmek için cinsiyet farkı göz önüne alınarak varyasyon katsayıları hesaplandı. Bu hesaplanan varyasyon katsayıları en fazladan en aza doğru sıralandığında, hem metacarpus hem de metatarsus’larda cavum medullare hacimin en fazla değişkenliğe sahip olduğu gözlemlendi (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Dişi ve erkek Kıvrırcık koyunlarında stereolojik verilerin varyasyonu

Dişi		Erkek	
Metacarpus		Metacarpus	
	CV (%)		CV (%)
CM HACİM	23,57	CM HACİM	34,74
TK HACİM	19,00	ORAN	24,66
ORAN	18,04	TK HACİM	14,57
Metatarsus		Metatarsus	
	CV (%)		CV (%)
CM HACİM	22,81	CM HACİM	36,58
ORAN	19,63	ORAN	26,83
TK HACİM	18,52	TK HACİM	14,95

Dişi ve erkek koyunların metacarpus ve metatarsus’larının morfometrik ve stereolojik verilerinin korrelasyon analizi, her kemik için ayrı ayrı yapılarak Tablo 4.16, 4.16a ve Tablo 4.17, 4.17a’da sunuldu.

Dişi koyunların metacarpus’larının hem morfometrik hemde stereolojik verilerinin kendi arasındaki korrelasyon analizinde istatistiki açıdan yüksek korrelasyonlar gözlenirken aynı hayvanların metatarsus’larında cavum medullare hacmi ile morfometrik değerler arasında % 75 oranında istatistiki açıdan önemsiz korrelasyonlar tespit edildi (Tablo 4.16 ve 4.16a).

Tablo 4.16. Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi

Mt ↓ Mc →	Ağırlık	Tüm Kemik Hacmi	Cavum Medullare Hacmi	GL	Bp	BD	SD	d	e	DD	Dd
Ağırlık		0,847 ^c	0,538 ^a	0,903 ^c	0,481 ^a	0,585 ^b	0,880 ^c	0,886 ^c	0,932 ^c	0,900 ^c	0,573 ^b
Tüm Kemik Hacmi	0,829 ^c		0,649 ^b	0,761 ^c	0,743 ^c	0,886 ^c	0,791 ^c	0,856 ^c	0,779 ^c	0,803 ^c	0,855 ^c
Cavum Medullare Hacmi	0,445 ^a	0,518 ^a		0,502 ^a	0,570 ^b	0,650 ^b	0,568 ^b	0,588 ^b	0,506 ^a	0,657 ^b	0,429 ^{NS}
GL	0,916 ^c	0,760 ^c	0,348 ^{NS}		0,465 ^a	0,502 ^a	0,693 ^c	0,726 ^c	0,797 ^c	0,827 ^c	0,557 ^a
Bp	0,380 ^{NS}	0,582 ^b	0,058 ^{NS}	0,322 ^{NS}		0,878 ^c	0,384 ^{NS}	0,488 ^a	0,424 ^{NS}	0,522 ^a	0,783 ^c
Bd	0,599 ^b	0,824 ^c	0,284 ^{NS}	0,472 ^a	0,757 ^c		0,515 ^a	0,621 ^b	0,517 ^a	0,607 ^b	0,886 ^c
SD	0,883 ^c	0,759 ^c	0,625 ^b	0,752 ^c	0,304 ^{NS}	0,528 ^a		0,964 ^c	0,897 ^c	0,874 ^c	0,455 ^a
D	0,905 ^c	0,798 ^c	0,621 ^b	0,804 ^c	0,337 ^{NS}	0,544 ^a	0,985 ^c		0,895 ^c	0,900 ^c	0,586 ^b
E	0,916 ^c	0,862 ^c	0,451 ^a	0,781 ^c	0,480 ^a	0,711 ^c	0,860 ^c	0,844 ^c		0,931 ^c	0,492 ^a
DD	0,929 ^c	0,898 ^c	0,501 ^a	0,889 ^c	0,500 ^a	0,690 ^c	0,848 ^c	0,875 ^c	0,922 ^c		0,548 ^a
Dd	0,648 ^b	0,820 ^c	0,186 ^{NS}	0,622 ^b	0,717 ^c	0,856 ^c	0,513 ^a	0,538 ^a	0,720 ^c	0,741 ^c	
Be	0,612 ^b	0,865 ^c	0,295 ^{NS}	0,542 ^a	0,645 ^b	0,849 ^c	0,499 ^a	0,558 ^a	0,638 ^b	0,721 ^c	0,874 ^c
De	0,726 ^c	0,814 ^c	0,328 ^{NS}	0,640 ^b	0,529 ^a	0,781 ^c	0,558 ^b	0,583 ^b	0,740 ^c	0,748 ^c	0,893 ^c
DIM	0,690 ^c	0,812 ^c	0,278 ^{NS}	0,648 ^b	0,629 ^b	0,817 ^c	0,540 ^a	0,566 ^b	0,735 ^c	0,764 ^c	0,968 ^c
DEM	0,667 ^c	0,816 ^c	0,202 ^{NS}	0,629 ^b	0,688 ^c	0,796 ^c	0,546 ^a	0,552 ^a	0,755 ^c	0,734 ^c	0,906 ^c
DIL	0,743 ^c	0,901 ^c	0,377 ^{NS}	0,676 ^c	0,660 ^b	0,881 ^c	0,626 ^b	0,650 ^b	0,793 ^c	0,819 ^c	0,947 ^c
DEL	0,740 ^c	0,837 ^c	0,322 ^{NS}	0,676 ^c	0,583 ^b	0,741 ^c	0,534 ^a	0,582 ^b	0,755 ^c	0,793 ^c	0,858 ^c
WCM	0,495 ^a	0,690 ^c	0,154 ^{NS}	0,344 ^{NS}	0,662 ^c	0,934 ^c	0,446 ^a	0,433 ^{NS}	0,627 ^b	0,570 ^b	0,860 ^c
WCL	0,561 ^a	0,764 ^c	0,352 ^{NS}	0,375 ^{NS}	0,556 ^a	0,899 ^c	0,575 ^b	0,558 ^a	0,716 ^c	0,629 ^b	0,779 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.16a. Dişi koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi (Devamı)

Mt ↓ Mc →	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,531 ^a	0,686 ^c	0,717 ^c	0,613 ^b	0,686 ^c	0,615 ^b	0,583 ^b	0,647 ^b
Tüm Kemik Hacmi	0,840 ^c	0,828 ^c	0,896 ^c	0,842 ^c	0,881 ^c	0,827 ^c	0,879 ^c	0,910 ^c
Cavum Medullare Hacmi	0,605 ^b	0,475 ^a	0,542 ^a	0,573 ^b	0,583 ^b	0,539 ^a	0,484 ^a	0,545 ^a
GL	0,454 ^a	0,589 ^b	0,713 ^c	0,584 ^b	0,655 ^b	0,627 ^b	0,476 ^a	0,533 ^a
Bp	0,734 ^c	0,647 ^b	0,816 ^c	0,859 ^c	0,805 ^c	0,855 ^c	0,776 ^c	0,754 ^c
Bd	0,907 ^c	0,778 ^c	0,884 ^c	0,905 ^c	0,891 ^c	0,871 ^c	0,916 ^c	0,928 ^c
SD	0,501 ^a	0,543 ^a	0,545 ^a	0,476 ^a	0,520 ^a	0,440 ^{NS}	0,547 ^a	0,607 ^b
D	0,658 ^b	0,596 ^c	0,657 ^b	0,580 ^b	0,645 ^b	0,536 ^a	0,626 ^b	0,689 ^c
E	0,478 ^a	0,535 ^a	0,617 ^b	0,507 ^a	0,558 ^a	0,488 ^a	0,524 ^a	0,597 ^b
DD	0,595 ^b	0,577 ^b	0,682 ^c	0,594 ^b	0,639 ^b	0,571 ^b	0,557 ^a	0,652 ^b
Dd	0,852 ^c	0,853 ^c	0,953 ^c	0,897 ^c	0,925 ^c	0,883 ^c	0,937 ^c	0,898 ^c
Be		0,739 ^c	0,826 ^c	0,835 ^c	0,872 ^c	0,783 ^c	0,824 ^c	0,874 ^c
De	0,868 ^c		0,852 ^c	0,806 ^c	0,862 ^c	0,816 ^c	0,850 ^c	0,847 ^c
DIM	0,873 ^c	0,933 ^c		0,945 ^c	0,972 ^c	0,936 ^c	0,879 ^c	0,861 ^c
DEM	0,801 ^c	0,888 ^c	0,882 ^c		0,945 ^c	0,973 ^c	0,843 ^c	0,838 ^c
DIL	0,914 ^c	0,928 ^c	0,969 ^c	0,907 ^c		0,922 ^c	0,850 ^c	0,845 ^c
DEL	0,847 ^c	0,920 ^c	0,898 ^c	0,854 ^c	0,898 ^c		0,825 ^c	0,806 ^c
WCM	0,787 ^c	0,783 ^c	0,814 ^c	0,754 ^c	0,835 ^c	0,670 ^c		0,961 ^c
WCL	0,786 ^c	0,782 ^c	0,748 ^c	0,708 ^c	0,803 ^c	0,675 ^c	0,918 ^c	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Erkek koyunlarda, dişilere göre istatistiki açıdan daha farklı bir durum görüldü (Tablo 4.17 ve 4.17a). Erkek koyunların metatarsus'larında cavum medullare hacminin morfometrik değerlerle arasında % 25 oranında istatistiki açıdan önemsiz korrelasyonlar gözlendi. Ancak hem metacarpus hem de metatarsus'ların GL ve De değerler ile diğer morfometrik ve stereolojik verilerin korrelasyon analizinde, bu önemsiz korrelasyonların daha fazla bulunduğu tespit edildi (Tablo 4.17 ve 4.17a).

Tablo 4.17. Erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi

Mt ↓ Mc →	Ağırlık	Tüm Kemik Hacmi	Cavum Medullare Hacmi	GL	Bp	BD	SD	D	e	DD	Dd
Ağırlık		0,459 ^a	0,006 ^{NS}	0,547 ^a	0,433 ^{NS}	0,527 ^a	0,843 ^c	0,838 ^c	0,630 ^b	0,582 ^b	0,427 ^{NS}
Tüm Kemik Hacmi	0,569 ^b		0,771 ^c	0,473 ^a	0,869 ^c	0,841 ^c	0,626 ^b	0,635 ^b	0,800 ^c	0,765 ^c	0,855 ^c
Cavum Medullare Hacmi	0,046 ^{NS}	0,770 ^c		0,257 ^{NS}	0,620 ^b	0,576 ^b	0,326 ^{NS}	0,336 ^{NS}	0,615 ^b	0,607 ^b	0,589 ^b
GL	0,591 ^b	0,556 ^a	0,261 ^{NS}		0,618 ^b	0,373 ^{NS}	0,485 ^a	0,452 ^a	0,301 ^{NS}	0,222 ^{NS}	0,510 ^a
Bp	0,496 ^a	0,743 ^c	0,538 ^a	0,553 ^a		0,793 ^c	0,556 ^a	0,554 ^a	0,671 ^c	0,630 ^b	0,903 ^c
Bd	0,550 ^a	0,852 ^c	0,606 ^b	0,485 ^a	0,881 ^c		0,692 ^c	0,684 ^c	0,746 ^c	0,696 ^c	0,826 ^c
SD	0,807 ^c	0,726 ^c	0,417 ^{NS}	0,431 ^{NS}	0,571 ^b	0,644 ^b		0,972 ^c	0,814 ^c	0,750 ^c	0,514 ^c
D	0,776 ^c	0,766 ^c	0,440 ^{NS}	0,399 ^{NS}	0,615 ^b	0,666 ^c	0,979 ^c		0,830 ^c	0,793 ^c	0,549 ^a
E	0,657 ^b	0,868 ^c	0,598 ^b	0,452 ^a	0,653 ^b	0,768 ^c	0,798 ^c	0,824 ^c		0,982 ^c	0,708 ^c
DD	0,539 ^a	0,852 ^c	0,681 ^c	0,288 ^{NS}	0,602 ^b	0,704 ^c	0,749 ^c	0,797 ^c	0,940 ^c		0,679 ^c
Dd	0,463 ^a	0,800 ^c	0,631 ^b	0,570 ^b	0,865 ^c	0,888 ^c	0,584 ^b	0,628 ^b	0,676 ^c	0,653 ^b	
Be	0,527 ^a	0,823 ^c	0,523 ^a	0,522 ^a	0,830 ^c	0,912 ^c	0,580 ^b	0,625 ^b	0,795 ^c	0,700 ^c	0,748 ^c
De	0,514 ^a	0,486 ^a	0,257 ^{NS}	0,656 ^b	0,657 ^b	0,648 ^b	0,269 ^{NS}	0,271 ^{NS}	0,426 ^{NS}	0,386 ^{NS}	0,623 ^b
DIM	0,239 ^{NS}	0,613 ^b	0,597 ^b	0,340 ^{NS}	0,780 ^c	0,763 ^c	0,501 ^a	0,543 ^a	0,531 ^a	0,552 ^a	0,912 ^c
DEM	0,471 ^a	0,761 ^c	0,637 ^b	0,524 ^a	0,713 ^c	0,768 ^c	0,606 ^b	0,631 ^b	0,576 ^b	0,582 ^b	0,936 ^c
DIL	0,321 ^{NS}	0,687 ^c	0,626 ^b	0,409 ^{NS}	0,798 ^c	0,810 ^c	0,484 ^a	0,526 ^a	0,583 ^b	0,592 ^b	0,936 ^c
DEL	0,267 ^{NS}	0,570 ^b	0,605 ^b	0,434 ^{NS}	0,295 ^{NS}	0,372 ^{NS}	0,456 ^a	0,464 ^a	0,589 ^b	0,505 ^a	0,484 ^a
WCM	0,641 ^b	0,840 ^c	0,519 ^a	458 ^a	0,847 ^c	0,928 ^c	0,731 ^c	0,741 ^c	0,813 ^c	0,776 ^c	0,814 ^c
WCL	0,533 ^a	0,797 ^c	0,545 ^a	0,417 ^{NS}	0,839 ^c	0,936 ^c	0,585 ^b	0,616 ^b	0,708 ^c	0,698 ^c	0,832 ^c

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Tablo 4.17a. Erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larının morfometrik ve stereolojik verileri arasındaki korrelasyon analizi (Devamı)

Mt ↓ Mc →	Be	De	DIM	DEM	DIL	DEL	WCM	WCL
Ağırlık	0,584 ^b	0,417 ^{NS}	0,296 ^{NS}	0,462 ^a	0,297 ^{NS}	0,378 ^{NS}	0,572 ^b	0,616 ^b
Tüm Kemik Hacmi	0,827 ^c	0,278 ^{NS}	0,717 ^c	0,735 ^c	0,682 ^c	0,663 ^c	0,797 ^c	0,747 ^c
Cavum Medullare Hacmi	0,587 ^b	-0,013 ^{NS}	0,533 ^a	0,503 ^a	0,487 ^a	0,436 ^{NS}	0,478 ^a	0,380 ^{NS}
GL	0,426 ^{NS}	0,271 ^{NS}	0,369 ^{NS}	0,375 ^{NS}	0,461 ^a	0,321 ^{NS}	0,274 ^{NS}	0,510 ^a
Bp	0,780 ^c	0,427 ^{NS}	0,812 ^c	0,729 ^c	0,781 ^c	0,695 ^c	0,770 ^c	0,791 ^c
Bd	0,859 ^c	0,399 ^{NS}	0,737 ^c	0,765 ^c	0,674 ^c	0,688 ^c	0,951 ^c	0,925 ^c
SD	0,783 ^c	0,366 ^{NS}	0,370 ^{NS}	0,533 ^a	0,415 ^{NS}	0,484 ^a	0,706 ^c	0,696 ^c
D	0,742 ^c	0,350 ^{NS}	0,397 ^{NS}	0,604 ^b	0,433 ^{NS}	0,518 ^a	0,716 ^c	0,661 ^b
E	0,806 ^c	0,255 ^{NS}	0,593 ^b	0,661 ^b	0,565 ^a	0,611 ^b	0,757 ^c	0,625 ^b
DD	0,748 ^c	0,235 ^{NS}	0,577 ^b	0,644 ^b	0,523 ^a	0,592 ^b	0,724 ^c	0,551 ^a
Dd	0,676 ^c	0,331 ^{NS}	0,923 ^c	0,891 ^c	0,860 ^c	0,868 ^c	0,821 ^c	0,798 ^c
Be		0,450 ^a	0,547 ^a	0,531 ^a	0,553 ^a	0,464 ^a	0,793 ^c	0,758 ^c
De	0,629 ^b		0,196 ^{NS}	0,198 ^{NS}	0,207 ^{NS}	0,193 ^{NS}	0,352 ^{NS}	0,402 ^{NS}
DIM	0,586 ^b	0,449 ^a		0,890 ^c	0,912 ^c	0,914 ^c	0,770 ^c	0,730 ^c
DEM	0,548 ^a	0,510 ^a	0,851 ^c		0,808 ^c	0,891 ^c	0,819 ^c	0,745 ^c
DIL	0,603 ^b	0,518 ^a	0,951 ^c	0,885 ^c		0,817 ^c	0,707 ^c	0,698 ^c
DEL	0,295 ^{NS}	0,111 ^{NS}	0,437 ^{NS}	0,538 ^a	0,525 ^a		0,742 ^c	0,702 ^c
WCM	0,837 ^c	0,584 ^b	0,717 ^c	0,705 ^c	0,765 ^c	0,319 ^{NS}		0,929 ^c
WCL	0,848 ^c	0,650 ^b	0,715 ^c	0,700 ^c	0,791 ^c	0,233 ^{NS}	0,915 ^c	

^{NS}: Önemli değil; ^a:p<0,05; ^b:p<0,01; ^c:p<0,001

Korrelasyon analizlerinin verdiği sonuçlardan yararlanılarak, aralarında yüksek ilişkinin bulunduğu özelliklerin temel alındığı regresyon analizi yapıldı. Böylece bir özelliğin verisine bağlı olarak diğer özelliğin belirlenmesine yönelik regresyon denklemleri hesaplandı. Bu oluşturulan regresyon denklemleri hem metacarpus hem de metatarsus için ayrı ayrı tablo halinde sunuldu (Tablo 4.18 ve 4.19).

Tablo 4.18. Metacarpus’lar için regresyon denklemleri

Metacarpus	Cinsiyet	Regresyon denklemi	R ²	p
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = 5,15 + 0,532 Ağırlık	R ² = 71,8%	p<0.001
	Erkek	TK Hacim = 12,9 + 0,339 Ağırlık	R ² = 21,1%	p<0.05
	Total	TK Hacim = 6,39 + 0,532 Ağırlık	R ² = 49,3%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = 8,66 + 3,95 CM hacim	R ² = 42,1%	p <0.01
	Erkek	TK Hacim = 15,0 + 1,97 CM Hacim	R ² = 59,5%	p<0.001
	Total	TK Hacim = 12,4 + 2,57 CM Hacim	R ² = 58,8%	p <0.001
CM Hacim	Dişi	CM hacim = 0,472 + 0,107 TK Hacim	R ² = 42,1%	p <0.01
	Erkek	CM Hacim = - 3,06 + 0,303 TK Hacim	R ² = 59,5%	p<0.001
	Total	CM Hacim = - 1,58 + 0,228 TK Hacim	R ² = 58,8%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 23,4 + 0,330 GL	R ² = 57,9%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 23,6 + 0,354 GL	R ² = 22,4%	p <0.05
	Total	TK Hacim = - 30,0 + 0,394 GL	R ² = 44,4%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 16,6 + 1,38 Bp	R ² = 55,2%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 27,5 + 1,82 Bp	R ² = 75,6%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 23,4 + 1,66 Bp	R ² = 72,8%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 28,9 + 1,74 Bd	R ² = 78,5%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 33,6 + 1,91 Bd	R ² = 70,8%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 31,1 + 1,83 Bd	R ² = 81,6%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 13,6 + 2,49 SD	R ² = 62,5%	P <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 12,5 + 2,39 SD	R ² = 39,2%	p <0.01
	Total	TK Hacim = - 12,3 + 2,38 SD	R ² = 64,8%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 16,3 + 2,57 d	R ² = 73,2%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 12,1 + 2,30 d	R ² = 40,3%	p <0.01
	Total	TK Hacim = - 16,0 + 2,55 d	R ² = 69,1%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 24,6 + 4,30 e	R ² = 60,7%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 12,9 + 3,14 e	R ² = 64,0%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 15,9 + 3,41 e	R ² = 71,3%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 22,9 + 4,26 DD	R ² = 64,4%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 9,53 + 2,89 DD	R ² = 58,6%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 13,1 + 3,23 DD	R ² = 70,3%	p <0.001

Tablo 4.19. Metatarsus'lar için regresyon denklemleri

Metatarsus	Cinsiyet	Regresyon denklemi	R ²	p
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = 4,80 + 0,518 Ağırlık	R ² = 68,7%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = 8,78 + 0,473 Ağırlık	R ² = 32,4%	p <0.01
	Total	TK Hacim = 3,89 + 0,597 Ağırlık	R ² = 56,1%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = 10,7 + 3,46 CM Hacim	R ² = 26,8%	p <0.05
	Erkek	TK Hacim = 15,7 + 2,02 CM Hacim	R ² = 59,2%	p <0.001
	Total	TK Hacim = 13,2 + 2,59 CM Hacim	R ² = 57,0%	p <0.001
CM Hacim	Dişi	CM Hacim = 0,808 + 0,0775 TK Hacim	R ² = 26,8%	p <0.05
	Erkek	CM Hacim = - 3,15 + 0,293 TK Hacim	R ² = 59,2%	p <0.001
	Total	CM Hacim = - 1,65 + 0,220 TK Hacim	R ² = 57,0%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 21,6 + 0,297 GL	R ² = 57,8%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 36,2 + 0,427 GL	R ² = 30,9%	p <0.05
	Total	TK Hacim = - 32,2 + 0,387 GL	R ² = 45,6%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 9,61 + 1,24 Bp	R ² = 33,8%	p <0.01
	Erkek	TK Hacim = - 21,8 + 1,84 Bp	R ² = 55,3%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 21,0 + 1,78 Bp	R ² = 57,1%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 25,0 + 1,71 Bd	R ² = 67,8%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 37,1 + 2,18 Bd	R ² = 72,5%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 31,4 + 1,97 Bd	R ² = 78,7%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 15,5 + 2,96 SD	R ² = 57,7%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 23,2 + 3,60 SD	R ² = 52,7%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 18,9 + 3,26 SD	R ² = 68,9%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 15,0 + 2,83 d	R ² = 63,7%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 22,9 + 3,47 d	R ² = 58,7%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 18,6 + 3,14 d	R ² = 72,9%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 26,3 + 4,06 e	R ² = 74,4%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 17,1 + 3,20 e	R ² = 75,3%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 18,1 + 3,30 e	R ² = 81,6%	p <0.001
TK Hacim	Dişi	TK Hacim = - 25,4 + 4,21 DD	R ² = 80,6%	p <0.001
	Erkek	TK Hacim = - 16,3 + 3,34 DD	R ² = 72,6%	p <0.001
	Total	TK Hacim = - 18,3 + 3,52 DD	R ² = 83,0%	p <0.001

Oluşturulan regresyon denklemleri dişi, erkek ve total olmak üzere üç farklı grupta değerlendirildi. Bu regresyon denklemleri, stereolojik verilerin alınmasındaki zorluk dikkate alındığında, morfometrik verilerden yararlanılarak hacim hesaplanmasının yapılmasına olanak sağlamaktaydı. Böylece morfometrik veriler kullanılarak hacim hesaplanmasının kolaylıkla tamini edilebildiği görüldü.

Dişi koyunların hem metacarpus hem de metatarsus'larındaki kemik ağırlığı yardımıyla tüm kemik hacminin hesaplanmasının (Mc için: TK Hacim= 5,15+0,532 x Ağırlık ; Mt için: TK hacim= 4,80+ 0,518 x Ağırlık), metacarpus için R²= %71,8 düzeyinde belirleyiciliğe; metatarsus için: R²= %68,7 düzeyinde belirleyiciliğe (R²) sahip olduğu saptandı. Ancak hem erkek hem de total değerlendirilen koyunlarda istatistiki olarak daha düşük bir belirleyicilik (R²) düzeyi gözlemlendi (Tablo 4.18 ve 4.19).

Cavum medullare hacmi (CM Hacim) ile kemik ağırlığı arasındaki regresyon denkleminin belirleyicilik (R^2) düzeyi çok düşük olduğu için hem metacarpus hem de metatarsus'lar için değerlendirme dışı bırakıldı. Bu durumun cavum medullare hacminin diğer morfometrik verilerle arasındaki regresyon denklemleri için de geçerli olduğu bulundu.

Tüm kemik hacmi (TK Hacim) ile metacarpus ve metatarsus morfometrik değerleri arasında oluşturulan regresyon denklemlerinin belirleyicilik (R^2) düzeyinin istatistiki açıdan yüksek olduğu gözlemlendi.

Metacarpus'larda tüm kemik hacminin (TK Hacim) belirlenmesi için oluşturulan regresyon denklemlerinden en yüksek belirleyicilik (R^2) düzeyine sahip olanın metacarpus'un proximal ucunun maksimum genişliği (Bp) ile distal ucunun maksimum genişliği (Bd)'nin kullanıldığı denklemler olduğu belirlendi (Bp için: $R^2 = \%72,8$; Bd için $R^2 = \%81,6$).

Bu denklemlerden, dişi koyunların metacarpus'ları için oluşturulan denklemin erkeklere göre daha düşük düzeyde belirleyiciliğe (R^2) sahip olduğu görüldü. Metatarsus'larda ise proximal ucun maksimum genişliği (Bp) ile oluşturulan denklemin metacarpus'dakine göre daha düşük bir belirleyicilik (R^2) düzeyine sahip olduğu saptandı.

Metatarsus'larda tüm kemik hacminin (TK Hacim) en yüksek belirleyicilik (R^2) düzeyine sahip denklemi, diafizin en küçük derinliğinden (DD) yararlanılarak oluşturulan denklemde olduğu belirlendi (Total $R^2 = \%83$). Bu denklemin belirleyicilik düzeyinin, metacarpus'da metatarsus'a göre daha düşük seviyede (Total $R^2 = \%70,3$) olduğu bulundu.

Cavum medullare hacminin (CM Hacim) morfometrik verilerden yararlanılarak oluşturulan regresyon denklemleri, belirleyicilik (R^2) düzeylerinin düşük olması nedeniyle değerlendirilmeye alınmadı.

Tablo 4.18 ve 4.19'da sunulan metacarpus ve metatarsus'lardaki regresyon denklemleri, sexual dimorfizm açısından da değerlendirilebilmelerine olanak sağlayacak şekilde cinsiyet farkı göz önüne alınarak ayrı ayrı belirtildi.

TARTIŞMA (5. BÖLÜM)

Bu çalışmada toplam 70 adet koyunun metapodium'larının 17 morfometrik (Ağırlık dahil) ve 2 stereolojik özelliği belirlendi ve elde edilen verilerin hem korrelasyon hem de regresyon analizleri yapılarak detaylı bir incelemesi sunuldu. Kullanılan morfometrik ölçümler (Kemik ağırlığı, GL, Bp, Bd, SD, d, e, DD, Dd, Be, De, DIM, DEM, DIL, DEL, WCM, WCL) 1 yaşlı Kıvırcık ırkı koyunlar için referans verilerin oluşmasına olanak sağlaması yanında metapodium'ların ana özelliklerini ortaya koyması açısından da önemlidir.

Et, süt ve yapağı verimi amacıyla kombine bir ırk olarak yetiştirilen Kıvırcık koyunu, Marmara bölgesinin başlıca koyun ırkını oluşturmaktadır (3, 4, 35, 40, 65, 70).

Bu çalışmada, örneklemeye bağlı değişkenlikleri en aza indirmek için değişik ırk ve orjindeki materyal temininden ziyade (30) aynı orjine sahip homojen bir örnekten (15, 19, 32) temin edilen Kıvırcık ırkı koyunları kullanıldı. Metapodium'ları alınan hayvanlar, aynı orjindeki tek bir sürüden temin edildi. Bu da varyans katsayılarının daha düşük olmasını sağlaması açısından önemliydi.

Morfometrik ölçümlerdeki değişkenlik (%CV) dağılımının metacarpus ve metatarsus'lar için cinsiyet farkı göz önüne alınsa bile birbirine yakın değerler taşıdığı görüldü. Bulunan CV değerleri, hem dişi hem de erkek koyunlar için Guintard ve Lallemand (30) ile Lallemand (36)'ın CV dağılımlarına göre daha homojen ve küçük olduğu gözlemlendi. Ancak Clutton-Brock ve ark. (15), Davis (19) ve Haak (2) tarafından bildirilen CV verilerine yakın ve biraz üstünde değerler elde edildi. Bu sonuç aynı orjindeki tek bir sürüden elde edilen materyallerimizin verilerinin, örneklemeye bağlı değişkenliklerden etkilenmediğini göstermesi açısından önemlidir. Aynı orjine sahip homojen bir örnekten temin edilen (15, 19, 32) materyallerin CV'lerindeki dağılım değişkenliğinin, bizim çalışmamızdaki dağılım değişkenliği ile benzer olduğu görüldü. Yapılan çalışmada hem metacarpus hem de metatarsus'lardaki morfometrik ölçümlerin CV dağılımı en yüksekte en aza doğru değerlendirildiğinde % CV değerlerinin, maksimum 8,88 (dişi metatarsus için) ve minimum 3,97 (erkek metacarpus için) olduğu gözlemlendi. Clutton- Brock ve ark. (15), Davis (19), Haak (32) koyunlar için tüm CV verilerinin 6 değerinin altında olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada elde edilen 8,8'lik CV değerinin, kullanılan materyallerin henüz gelişimini tam olarak tamamlamamış 1 yaşlı genç koyunlardan oluşmasından kaynaklanabileceği

düşünülmektedir. Çünkü metapodium'ların distal epifisial kapanmalarının 20-24 ayda tamamlandığı (11) ve tüm bacak kemikleri epifizlerinin tam olarak kaynaşmalarının uzun süre aldığı (18) göz önünde tutulduğunda, 1 yaşlı Kıvırcık koyunlarda halen kemiksel gelişimin tamamlanmamış olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmada dişi ve erkek koyunların metacarpus ve metatarsus'larının GL değerleri arasında istatistiki açıdan bir fark gözlenmedi. Bu sonuç dişi, kastre edilmiş ve edilmemiş erkek koyunların ayırt edilmesinde, uzun kemiklerin boyunun kullanılamayacağı görüşünü (18) desteklemektedir.

Mevcut çalışmada metacarpus'ların morfometrik ölçümleri arasında en büyük değişkenlik SD değerinde (dişi için CV= %7,77 ve erkek için CV= % 8,20) gözlenirken, en küçük değişkenliğin GL ölçümünde (dişi için CV= % 5,34 ve erkek için CV=% 3,97) olduğu saptandı. Bu da metacarpus'lardaki GL ölçümünün daha homojen bir dağılım içerisinde bulunduğunu göstermektedir. Guintard ve Lallemand (30) ile Lallemand (36) koyun metapodial'lerindeki en fazla değişkenliğin "d" ölçümünde, ikinci olarak da SD ölçümünde bulunduğunu bildirmişlerdir. Davis (19) ise daha az morfometrik ölçümle yaptığı sıralandırmada (hayvanların kondüsyon durumuna göre değişen) DEM ve DEL ölçümlerinde CV değerlerini yüksek bulmuştur. İyi kondüsyonlu koyunlarda SD değerinin ikinci en yüksek değişkenliğe sahip olduğunu belirtmiştir.

Sunulan çalışmada ise metacarpus'ların "d" ölçümü dördüncü en yüksek CV değerine sahip bir veri olarak saptandı. Bu veriler ışığında maksimum değişkenlik değerlerimizin genel olarak Guintard ve Lallemand (30) ile Lallemand (36) bulgularıyla benzerlik taşıdığı görülmektedir. Bu da metacarpus'larda her zaman en fazla değişkenliğin diafiz medio-lateral ekseninde bulunduğunu göstermektedir.

Metatarsus'ların morfometrik ölçümlerindeki en fazla ve en az değişkenliğin dişi ve erkeklerde farklılık gösterdiği gözlemlendi. Metatarsus'lar için de en fazla değişkenliklerin diafiz bölgesinden yapılan ölçümler üzerinde gözlenmesi, diğer yazarların (19, 29, 36) bulgularıyla benzerlik göstermesi açısından önem taşımaktadır. Dişi koyunların metatarsus'larındaki en yüksek CV değerinin DEM ölçümünde görülmesi bu görüşümüzü değiştirmemektedir. Çünkü yapılan çalışmalara (29, 36) benzer olarak, çalışmamızdaki ikinci en yüksek CV değerini "d" ölçümü oluşturmaktaydı.

Literatür bilgileriyle çalışmada elde edilen CV sıralandırmalarının ayrıntılı karşılaştırması Tablo 5.20'de sunulmuştur. Bu tablo ile hem dişi ve erkek koyunların

karşılaştırılması hem de metacarpus ile metatarsus'un değerlendirilmelerinde kullanılan CV değerleri ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 5.20. Kıvırcık koyunlarında morfometrik ölçümlerin varyasyon katsayısına göre sıralandırmasının litertür bilgileriyle karşılaştırması

DİŞİ	KK											ERKEK	KK				
METACARPUS	CV	A	Aa	B	Ba	C1	C2	C1a		C2a		CV	A	Aa	B	Ba	
SD	7,77	14,52	D 15,04	14,52	d 15,04	5,00	4,80	DEM 5,80	DEL 5,40	SD 8,20	18,85	d 19,61	18,85	d 19,61			
DEM	7,33	8,14	SD 14,52	8,14	SD 14,52	5,80	4,50	DEL 5,40	SD 4,80	e 7,92	15,24	SD 18,85	15,24	SD 18,85			
Dd	7,23	7,73	Bp 10,79	7,73	Bp 10,79			SD 5,00	DEM 4,50	DD 7,84	14,32	e 15,24	14,32	e 15,24			
D	7,07	15,04	GL 9,56	15,04	GL 9,56			DIL 4,90	DIL 4,20	d 7,68	19,61	DD 14,32	19,61	DD 14,32			
De	7,03	8,21	E 9,55	8,21	e 9,55			DIM 4,70	DIM 4,00	Be 6,27	12,98	Bp 13,76	12,98	Bp 13,76			
DIL	7,01	7,36	DD 9,37	7,36	DD 9,37	4,90	4,20	Bp 3,90	Bp 3,80	DIL 5,51	11,74	WCL 13,09	11,74	WCL 13,09			
DEL	6,91	8,32	Be 9,07	8,32	Be 9,07	5,40	5,40	GL 3,80	WCM 3,70	De 5,48	11,24	Be 12,98	11,24	Be 12,98			
DIM	6,82	7,18	WCM 8,42	7,18	WCM 8,42	4,70	4,00	WCM 3,60	WCL 3,60	DIM 5,34	11,75	DEL 12,75	11,75	DEL 12,75			
Bp	6,63	10,79	DEL 8,32	10,79	DEL 8,32	3,90	3,80	WCL 3,60	GL 3,40	DEL 5,15	12,75	WCM 12,69	12,75	WCM 12,69			
WCM	6,48	8,42	De 8,21	8,42	De 8,21	3,60	3,70	Bd 3,00	Bd 3,00	WCL 5,00	13,09	DEM 12,32	13,09	DEM 12,32			
WCL	6,17	8,04	DEM 8,14	8,04	DEM 8,14	3,60	3,60	Dd	Dd	WCM 4,97	12,69	Bd 11,96	12,69	Bd 11,96			
Be	6,04	9,07	WCL 8,04	9,07	WCL 8,04			d	d	DEM 4,96	12,32	DIM 11,75	12,32	DIM 11,75			
DD	6,02	9,37	Bd 7,97	9,37	Bd 7,97			De	De	Bp 4,92	13,76	DIL 11,74	13,76	DIL 11,74			
Bd	6,00	7,97	Dd 7,73	7,97	Dd 7,73	3,00	3,00	Be	Be	Bd 4,73	11,96	GL 11,58	11,96	GL 11,58			
E	5,66	9,55	DIL 7,36	9,55	DIL 7,36			DD	DD	Dd 4,59	9,97	De 11,24	9,97	De 11,24			
GL	5,34	9,56	DIM 7,18	9,56	DIM 7,18	3,80	3,40	e	e	GL 3,97	11,58	Dd 9,97	11,58	Dd 9,97			
METATARSUS																	
DEM	8,88	10,20	D 13,73	10,20	d 13,73			SD 5,10	SD 4,50	e 8,58	16,64	d 18,54	16,64	d 18,54			
D	7,84	13,73	SD 12,66	13,73	SD 12,66			DIL 4,90	DIL 4,10	d 7,69	18,54	SD 17,68	18,54	SD 17,68			
DIM	7,73	8,25	E 11,49	8,25	e 11,49	4,40	3,50	DIM 4,40	GL 3,70	DD 7,47	16,14	DEM 16,83	16,14	DEM 16,83			
De	7,67	9,17	GL 10,41	9,17	GL 10,41			GL 4,10	DIM 3,50	SD 7,39	17,68	e 16,64	17,68	e 16,64			
SD	7,52	12,66	DEM 10,20	12,66	DEM 10,20	5,10	4,50	Bd 3,20	Bd 2,90	De 6,67	14,39	DEL 16,3	14,39	DEL 16,30			
WCL	7,25	9,96	DEL 10,20	9,96	DEL 10,20			DEM	DEM	Be 5,86	14,23	DD 16,14	14,23	DD 16,14			
Dd	7,09	9,44	DD 10,18	9,44	DD 10,18			d	d	DEL 5,82	16,3	Bp 15,30	16,30	Bp 15,30			
DEL	6,97	10,20	WCM 9,99	10,20	WCL 9,96			De	De	DIL 5,60	14,82	DIL 14,82	14,82	DIL 14,82			
DIL	6,88	8,50	WCL 9,96	8,50	Bp 9,95	4,90	4,10	WCL	WCL	Dd 5,36	12,91	GL 14,55	12,91	GL 14,55			
WCM	6,63	9,99	Bp 9,95	9,90	WCM 9,90			Dd	Dd	DEM 5,33	16,83	WCL 14,47	16,83	WCL 14,47			
Bp	6,50	9,95	Be 9,52	9,95	Be 9,52			DEL	DEL	DIM 5,32	14,45	DIM 14,45	14,45	DIM 14,45			
DD	6,38	10,18	Dd 9,44	10,18	Dd 9,44			WCM	WCM	WCL 5,19	15,30	De 14,39	15,30	De 14,39			
Be	6,23	9,52	De 9,17	9,52	De 9,17			Bp	Bp	Bp 5,03	13,71	Be 14,23	13,71	Be 14,23			
E	6,11	11,49	Bd 8,95	11,49	Bd 8,95			DD	DD	Bd 5,01	14,23	WCM 14,23	14,23	WCM 14,23			
Bd	6,06	8,95	DIL 8,50	8,95	DIL 8,50	3,20	2,90	Be	Be	WCM 4,85	14,55	Bd 13,71	14,55	Bd 13,71			
GL	5,55	10,41	DIM 8,25	10,41	DIM 8,25	4,10	3,70	e	e	GL 4,11	14,47	Dd 12,91	14,47	Dd 12,91			

KK: Kıvırcık koyunu; A: Lallemand 2002 (36); Aa: Lallemand 2002 sıralandırması; B: Guintard and Lallemand 2003 (30); Ba: Guintard and Lallemand 2003 sıralandırması; C1: Davis 1996 (19) CVall ; C2: Davis 1996 CVav+good; C1a: Davis 1996 CVall Sıralandırması; C2a: Davis 1996 CVav+good sıralandırması

Tablo 5.21’de ise bazı koyun ırkları temel alınarak CV azalış sıralandırılmasının karşılaştırılması verildi. Tablo’dan da görülebileceği gibi diafiz bölgesindeki değişimlerin genel olarak koyun ırkları arasında yaygın olduğu, ancak her ırka göre sıralamada değişiklikler bulunabildiği görülmektedir. Bu durum, koyun ırklarının osteometrik değerlendirilmelerinde dikkate alınabileceği düşüncesini akla getirmektedir.

Tablo 5.21. Kıvırcık Koyunları ile farklı koyun ırklarının morfometrik ölçümlerin varyasyon katsayısının azalış sıralandırılmasına göre karşılaştırılması

Kıvırcık Koyunları				Genel*		Vendéen*		Belle Ile*		Tarasconnais*		Sudan Desert Sheep*	
Mc		Mt		Mc		Mc		Mc		Mc		Mc	
Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Mc	Mt	Mc	Mt	Mc	Mt	Mc	Mt	Mc	Mt
SD	SD	DEM	e	d	d	SD	DEL	e	Bp	Bp	DD	De	DD
DEM	e	d	d	SD	SD	E	DEM	d	d	e	d	DD	e
Dd	DD	DIM	DD	Bp	e	D	e	SD	SD	DD	e	SD	GL
D	d	De	SD	DD	DD	DD	d	DD	Dd	d	DEM	d	DEL
De	Be	SD	De	e	DEM	DEL	GL	De	WCL	SD	DEL	e	Dd
DIL	DIL	WCL	Be	Be	Bp	DEM	SD	Dd	DEL	WCM	SD	Be	De
DEL	De	Dd	DEL	GL	DEL	De	Dd	DEM	e	Be	De	Dd	d
DIM	DIM	DEL	DIL	DEL	De	DIM	DIL	DEL	DEM	De	Dd	Bp	WCM
Bp	DEL	DIL	Dd	De	Be	Dd	DIM	Bp	WCM	DEM	Bd	WCM	SD
WCM	WCL	WCM	DEM	WCM	WCM	DIL	De	DIL	De	Bd	WCL	WCL	Bp
WCL	WCM	Bp	DIM	WCL	GL	Bp	WCL	Be	DD	DEL	Bp	DIM	DEM
Be	DEM	DD	WCL	Bd	WCL	Be	Bp	DIM	DIM	WCL	DIL	GL	WCL
DD	Bp	Be	Bp	DEM	Bd	WCM	Be	WCL	DIL	Dd	DIM	DIL	Bd
Bd	Bd	E	Bd	DIL	Dd	GL	Bd	Bd	Be	DIM	WCM	DEM	Be
E	Dd	Bd	WCM	Dd	DIL	WCL	WCM	WCM	Bd	DIL	Be	Bd	DIL
GL	GL	GL	GL	DIM	DIM	Bd	DD	GL	GL	GL	GL	DEL	DIM

*: Veriler Lallemand 2002 (36)'den alınmıştır (Sayfa 163)

Hem metacarpus hem de metatarsus'larda en az varyasyon katsayısının GL ölçümünde görülmesi, bu özelliğin homojen bir dağılıma sahip olduğunu ve sadece uzun ve kısa bireylerin ayrılmasında bir referans değer olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu değer cinsiyetin ayırt edilmesinde kullanılamayacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda metapodial ölçümlerden yararlanılarak hayvanların morfolojik görünümüne katkı sağlayacak indeks (5, 18, 29, 36) hesaplamaları ve regresyon denklemleri (5) bulunmuştur. Sunulan çalışmada GL, Bp, Bd ve SD ölçümleri temel alınarak CV azalış sıralamasının farklı koyun ırklarıyla karşılaştırılması Tablo 5.22'de sunulmuştur.

Tablo 5.22. Kıvırcık koyunun SD, Bp, Bd ve GL ölçümlerinin, diğer koyun ırklarıyla varyasyon katsayısının (CV %) azalış sıralandırması karşılaştırması

İrk	Cinsiyet	CV azalış sıralaması			
Metacarpus					
Kıvırcık Koyunu	Dişi	SD (%7,77)	Bp (%6,63)	Bd (%6,00)	GL (%5,34)
	Erkek	SD (%8,20)	Bp (%4,92)	Bd (%4,73)	GL (%3,97)
Negretti Merino ¹	Dişi	SD (%8,1)	Bd (%3,7)	GL (%3,5)	Bp (%2,8)
	Erkek	SD (%6,6)	GL (%5,2)	Bd (%3,0)	Bp (2,7)
Fettsteißschaf ²	Dişi	SD (%6,5)	Bd (%6,0)	GL (%5,9)	Bp (5,6)
	Erkek	SD (%9,8)	Bp (9,1)	Bd (%8,3)	GL (%5,9)
Karagül ³	Dişi	SD (%6,4)	Bp (%4,8)	GL (%4,5)	Bd (%4,0)
	Erkek	Bp (%6,6)	SD (%5,8)	Bd (%5,4)	GL (%4,4)
Inconnue ⁴	Dişi	SD (%8,5)	Bd (%5,9)	GL (%4,9)	
Karagül ⁴	Dişi	SD (%8,0)	Bd (%5,3)	GL (%4,2)	
Merino Land Sheep ⁵	Dişi	SD (%5,5)	Bd (%5,0)	Bp (%4,8)	GL (%4,5)
Heath Sheep ⁵	Dişi	Bp (%4,9)	Bd (%3,9)	GL (%3,4)	SD (%3,0)
Metatarsus					
Kıvırcık Koyunu	Dişi	SD (%7,52)	Bp (%6,50)	Bd (%6,06)	GL (%5,55)
	Erkek	SD (%7,39)	Bp (%5,03)	Bd (%5,01)	GL (%4,11)
Negretti Merino ¹	Dişi	SD (%7,0)	GL (%4,4)	Bp (%3,8)	Bd (%3,7)
	Erkek	GL (%5,8)	SD (%5,6)	Bp (%3,1)	Bd (%2,8)
Fettsteißschaf ²	Dişi	Bp (%8,7)	SD (%8,0)	GL (%5,8)	Bd (%5,0)
	Erkek	SD (%10,0)	Bp (%8,9)	Bd (%8,0)	GL (%5,8)
Karagül ³	Dişi	SD (%6,4)	GL (%4,8)	Bp (%4,5)	Bd (%4,1)
	Erkek	Bd (%8,2)	SD (%7,6)	Bp (%5,2)	GL (%5,0)
Merino Land Sheep ⁵	Dişi	SD (%5,5)	GL (%5,3)	Bd (%4,8)	Bp (%4,6)
Heath Sheep ⁵	Dişi	SD (%4,3)	Bp (%4,0)	Bd (%3,4)	GL (%3,2)

Not: Karşılaştırma verileri Lallemand 2002 (36)'den alınmıştır (¹: Wiemer 1923 (68); ²: Drewes 1924 (20); ³: Martin 1926 (39); ⁴: Zalkin 1961 (72); ⁵: Haak 1965 (32)).

Bu ölçümlerin çoğu çalışmada (20, 32, 36, 39, 68, 72) temel veri olarak dikkate alınması nedeniyle, çalışmamızda elde edilen bu verilerin literatürlerdekiyle

karşılaştırılması gereksinimi duyulmuştur. Bu karşılaştırma değerlendirildiğinde, Türkiye’de yetiştirilen Karagül ırkı koyunların (1, 70) varyasyon (%CV) değişim aralığı (maksimum CV= % 8,2; minimum CV= % 4,0) Kıvırcık ırkı koyunlara benzemekle birlikte, azalış sıralandırılması farklılık göstermektedir.

Metapodial ölçümlerden yararlanılarak ırklar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde metapodial incelik indeksi ($SD / GL * 100$) (5, 18, 29) ve metapodial indeksten ($DEM / Dd * 100$) (29, 33, 36) yararlanılmıştır. Çalışmamızda iskeletin inceliğinin değerlendirilmesine olanak sağlayan ve zayıf ve şişman bireylerin ayrılmasında önem taşıyan metapodial incelik indeksi incelendiğinde kullanılan Kıvırcık ırkının (metacarpus için 10,50 ve metatarsus için 8,78) kısa ve zayıf ırklar dağılımı (30) içerisinde yer aldığı tespit edildi. Elde ettiğimiz bu indeks değeri, Kıvırcık ile aynı orta irilikte vücut yapısına sahip (1) Karaman ve Karagül ırkları da, Guintard ve Lallemand (30)’ın bildirdiğine göre kısa ve zayıf dağılım aralığı içerisinde yer almaktadır.

Çalışmada Kıvırcık koyunlarına ait metapodial indeks değerleri ($DEM / Dd * 100$) metacarpus için % 68,42 ve metatarsus için % 65,52’dir. Koyun ırklarının dağılımı dikkate alındığında Guintard ve Lallemand (30) ile aynı sınırlar içerisinde verilere sahip olduğu görüldü. Kıvırcık koyunları için referans kabul edilebilecek bu indeks değerleri, keçiler için verilen maksimum değerlerin (33) üzerindedir. Böylece yerli ırklarımızdan Kıvırcık koyunları için, koyun-keçi ayırımında yarar sağlayacak referans metapodial indeks değerleri elde edilmiş oldu (Tablo 5.23).

Tablo 5.23. Kıvırcık koyunlarının diğer koyun ırklarıyla metapodial indeks karşılaştırması

İrk	Metapodial indeks (%)	
	Metacarpus	Metatarsus
Kıvırcık Koyunu	68,42	65,52
Karaman	67,40	62,30
Karagül	67,70	63,00
Belle-Ile	69,50	59,80
West Swiss White	68,90	58,90
Swiss Black-Brown Mountain	65,70	60,80
Charmoise	68,30	-
Charolaise	68,50	63,30
Crete	69,20	63,00
French Alpine	66,70	58,80
Grisons (Bündner Oberland)	66,30	64,00
Koroni	58,00	57,40
Landais	68,10	63,30
Landes de Bretagne	67,90	62,50
Manchega	66,30	-
Manech	68,00	61,40
Mérinos de Rambouillet	64,00	60,80
Valais Blacknose	70,80	67,20
Nilotic	67,60	63,80
Breton Dwarf (Ushant)	65,30	60,60
Palma de Mallorca	72,00	64,00
Romanov	66,30	59,70
Rouge de l'Quest (Western red)	69,30	-
Roux de Bagnes	68,30	63,70
Sudan Desert Sheep	68,80	64,50
St-Aubin	67,60	64,70
Suffolk	66,20	69,80
Tarasconnais	67,80	63,00
Texel	68,10	-
Vendéen	69,10	62,50
Crossbreed with Vendéen	67,90	61,60

Not: Karşılaştırma verileri Lallemant 2002 (36)'den alınmıştır.

Hem metacarpus hem de metatarsus'larda GL ölçümü ile diğer özellikler arasında yüksek korrelasyon saptandı. Diğer ölçümler ise derinlik (Dd, DIM, DIL, DEL, De) ve genişlik (SD, d, Be, Bp, WCM, WCL) olmak üzere gruplandırıldığında aralarındaki ilişki daha açıkça izlenebilmektedir. Metapodium'ların derinlik (Dd, DIM, DIL, DEL, De) ve genişlik (SD, d, Be, Bp, WCM, WCL) ölçümlerinin korrelasyon analizi yapıldığında, dişi koyunlarda derinlik ölçümlerinden DEM ile genişlik ölçümlerinden SD arasında istatistiki açıdan önemli bir korrelasyon bulunmazken diğer derinlik ve genişlik ölçümleri arasında pozitif yüksek korrelasyonlar gözlemlendi.

Erkek koyunların derinlik (Dd, DIM, DIL, DEL, De) ile genişlik ölçümlerinden sadece SD ve d ölçümleri arasında istatistiki açıdan önemli bir korrelasyon bulunmadı. SD ve d değerlerinde en büyük değişkenliğin (yüksek % CV değerleri) gözlenmiş olması böyle bir ilişkinin olmasına olanak sağladığını akla getirmekteydi.

Dişi ve erkeklerde morfometrik ölçümlerin ortalama değerleri arasında istatistiki açıdan önemli farklar tespit edildi. Erkeklerdeki derinlik ve genişlik ölçümleri arasındaki böyle bir ilişkinin seksüel dimorfizm açısından dikkate alınması gereken bir veri olduğu düşünülmektedir.

Evcil hayvanlarda proximal ve distal extremitte kemiklerinde kemik iliğinin yapısal özellikleri hakkında birçok araştırma (7, 12, 45, 46, 58) yapılmıştır. Vücut kondisyonunun bir göstergesi olarak şiddetli açlık altında bile en son mobilize olan yağ dokusu kemik iliğidir. Kemik iliği yapılan çalışmalarda vücut kondüsyonunun bir göstergesi olarak kullanılmış (17 , 47, 60), bu amaçla bazı hayvanlarda kemik iliği indeksi hesaplanmıştır (53). Yapılan bu kemik iliği hesaplamalarında stereolojik yöntemden ziyade, ekstraksiyon yöntemiyle volümetrik hesaplamalar yapılmış (28, 53), böylece cavum medullare volümüyle ilgili yorumlarda bulunulmuştur. Ancak volüm hesaplanması için kemik iliğinin çıkarılmasını gerektirecek klasik yöntemler (28, 53) dışında, bağımsız ve bilimsel olarak güvenilir bir yöntem olan stereolojik metotlardan (34, 38, 49, 61, 63, 66, 67) yararlanmanın bu alandaki çalışmalara farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmada stereolojik bir metot olan “Cavalieri prensibi” kullanılmış, böylece metapodial volüm hesaplamaları yapılmıştır.

Dişi ve erkek koyunların metacarpus’larında cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranının (dişi: % 13,39 ve erkek: % 16,19) metatarsus’lardakine göre (dişi: % 12,27 ve erkek: % 15,28) daha fazla olduğu tespit edildi. Bununla birlikte tüm kemik hacminin metatarsus’larda daha fazla olduğu (metacarpus ile arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz) belirlendi.

Cinsiyet farkı gözönüne alındığında hem metacarpus hem de metatarsus’ların stereolojik verilerinin ortalama değerleri arsında istatistiki açıdan önemli farklar gözlemlendi. Bu durum değerlendirildiğinde, erkeklerdeki cavum medullare hacminin tüm kemik hacmine oranının daha büyük olduğu tespit edildi. Bunun da metacarpus ve metatarsus’lar üzerindeki seksüel dimorfizm çalışmalarında dikkate alınması gereken bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Stereolojik verilerde CV (%) dağılımına bakıldığında, en fazla değişkenliğin cavum medullare hacminde olduğu gözlemlendi.

Cavum medullare hacmi hariç stereolojik veriler ile morfometrik veriler arasındaki korrelasyon analizinde, genelde pozitif yüksek korrelasyonlar gözlenmekle birlikte, cavum medullare hacminin diğer tüm verilerle arasında istatistiki açıdan önem taşımayan korrelasyonlar tespit edildi. Bu da cavum medullare hacminin morfometrik verilerden ziyade tüm kemik hacmiyle daha fazla ilişkili olduğunu göstermektedir. Aralarında bulunan pozitif yüksek korrelasyon, bunun bir göstergesidir.

Çalışmada korrelasyon analizlerinin verdiği sonuçlar göz önüne alındığında aralarında yüksek ilişki bulunan özelliklere regresyon analizi uygulandı. Regresyon denklemlerinden genelde arkeolojik kemik materyalleri kullanılarak görünür morfolojinin tahmin edilmesinde yararlanılmaktadır (5, 41, 52). Çalışmamızda bu denklemlerin hacim hesaplamalarında da kullanılabileceği düşünülmektedir. Çalışmada regresyon denklemlerinden en yüksek belirleyicilik (R^2) metacarpus'un Bp ve Bd ile metatarsus'un DD verilerinden yararlanılarak oluşturulan denklemlerde gözlemlendi.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada elde edilen morfometrik veriler ve onlardan hesaplanan indeksler yardımıyla, Kıvırcık koyunları için hem seksüel dimorfizm hem de görünür morfolojik (uzun- kısa ve zayıf-şişman bireyler) değerlendirmelerde yararlı olabilecek referans veriler elde edildi. Homotipik varyasyon açısından sağ ve sol kemikler arasındaki farkın önemli olmadığı gözlemlendi. Metapodial incelik indeksine göre kısa ve zayıf ırklar grubuna girdiği tespit edilen Kıvırcık ırkı koyunların metapodium'larının stereolojik verileri değerlendirildiğinde, tüm kemik hacmi ile cavum medullare hacimleri arasında istatistiki açıdan önemli cinsiyet farkları tespit edildi. Boy ve ebat olarak dişilerden daha büyük olan erkek Kıvırcık koyunlarda cavum medullare hacminin dişilere göre daha büyük oran ve değere sahip olduğu, bunun sonucu olarak erkek hayvanlardan daha fazla kemik iliği temin edilebileceği ihtimalini akla getirmekteydi. Bu çalışmada, Tüm kemik hacminin (TK Hacim) tahmin edilmesinde, proximal (Bp) ve distal (Bd) ucun maksimum genişlikleri (metacarpuslar için) ile diafiz en küçük derinliğinin (DD) (metatarsuslar için) kullanıldığı ve belirleyicilik düzeylerinin en fazla olduğu denklemlerden daha fazla yararlanılmasının olumlu sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Böylece, metapodial kemik hacminin bilinmesinin, cavum medullare hacminin tahminine dolayısıyla da kemik iliği volümü hakkında fikir yürütülmesine olanak sağlayacağına inanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Akçapınar H. *Koyun yetiştiriciliği*. Ankara: Medisan Yayınevi; 1994.
2. Avendano C, Roda JM, Carceller F, Diez-Tejedor E. Morphometric study of focal cerebral ischemia in rats: a stereological evaluation. *Brain Research* 1995; **673 (1)**: 83-92.
3. Aytuğ CN, Alaçam E, Özkoç Ü, Yalçın BC, Gökçen H, Türker H. *Koyun-Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği*. İstanbul: Tüm-Vet Hayvancılık Hizmetleri Yayını No: 2 ; 1990.
4. Batu S. *Koyuncululuğun esasları*. Ankara: Rüzgarlı Matbaa; 1962.
5. Berteaux D, Guintard C. Osteometric study of the metapodials of Amsterdam Island feral cattle. *Acta Theriologica* 1995; **40 (1)**: 97-110.
6. Binford LR. *Bones, ancient men and modern myths*. New York: Academic Press; 1981.
7. Binford LR. *Nunamiut ethnoarchaeology*. New York: Academic Press; 1978.
8. Boessneck J. *Osteological differences between sheep (Ovis aries Linne) and goat (Capra hircus Linne)*. İçinde: Brothwell D and Higgs E, editor. *Science in Archaeology*. London ; 1969, pp. 331-358.
9. Brookes PM, Hanks J, Ludbrook JV. Bone marrow as a index of condition in African ungulates. *South African Journal of Wildlife Research* 1977; **7**: 61-66.
10. Bum HT, Bortram LE, Kroll EM. Variability in bone assemble formation from Hazda hunting, scavenging and carcass processing. *Journal of Anthropological Archaeology* 1988; **7**: 412-457.
11. Chauveau A, Arloing S. *D'Anatomie Comparée des Animaux Domestiques*. Tome Premier, Librairie J,B. Bailliere et Fils, Paris, 1903; 28-33.
12. Christie WW. Lipid Metabolism in Ruminant Animals. İçinde Christie WW, editor. *The composition, structure and function of lipids in the tissues of ruminant animals*. Oxford: Pergamon Press; 1981, 95-191.
13. Clark, K.M. The later prehistoric and protohistoric dog: the emergence of canine diversity. *Archaeozoologia* 1995; **7(2)**: 9-32.
14. Clatterbuck RE, Sipos EP. The efficient calculation of neurosurgically relevant volumes from computed tomographic scans using Cavalieri's Direct Estimator. *Neurosurgery* 1997; **40 (2)**: 339-343.

15. Clutton-Brock J, Dennis-Bryan K, Armitage PL, Jewell PA. Osteology of Soay sheep. *Bull.Br.Mus.Nat.Hist (Zool)*, 1990; **56 (1)**: 1-56.
16. Currey JD. *Bone structure and mechanics*. Princeton: Princeton University Press; 2002.
17. Davis JL, Valkenburg P, Reed DJ. Correlations and depletion patterns of marrow fat in caribou bones. *J.Wildl. Manage.* 1987; **51**: 865-873.
18. Davis SJM. The effect of castration and age on the development of the Shetland sheep skeleton and a metric comparison between bones of males, females and castrates. *Journal of Archaeological Science* 2000; **27**: 373-390.
19. Davis SJM. Measurements a group of adult female shetland sheep skeletons from a singlenflock: a baseline for zooarchaeologists. *Journal of Archaeological Science* 1996; **23**: 593-612.
20. Drewes B. Variationsstatistische Untersuchungen am Skelett der im Haustiergarten der universität Halle gehaltenen Fettsteißschafe. Th.Méd.Vét., Halle, 1924.
21. Driesch A. Von den a guide to the measurements of animal bones from Archaeological Sites. *Harvard Peabody Museum Bulletins*, 1976, **1**: 1-137.
22. Enloe JG. *From bones to behaviour: Ethnoarheological and Experimantal Contributions to the Interpretation of Faunal Remains* İçinde: Hudson J, editör. Ethnoarchaeology of marrow crocking: implications for the recognition of prehistoric subsistence organization. Ocasional Paper No:21, Carbondale IL: Center for Archaeological Investigations, Southern Ilionis Universty; 1993. pp.82-97.
23. Erasmus U. *Fats and oils: the complete guide to fats and oils in health and nutrition*. Vancouver: Alive Books; 1986.
24. Fajardo RJ, Ryan TM, Kappelman J. Assessing the accuracy of high-resolution x-ray computed tomography of primate trabecular bone by comparisons with histological sections. *American Journal of Physical Anthropology* 2002; **118**: 1-10.
25. Garcia-Finana M, Cruz-Orive LM, Mackay CE, Pakkenberg B, Roberts N. Comparison of MR imaging against physical sectioning to estimate the volume of human cerebral compartments. *NeuroImage* 2003, **18 (2)**: 505-516.

26. Gingerich, P.D.: Correlation of tooth size and body size in living hominoid primates, with a note on relative brain size in *Aegyptopithecus* and *Proconsul*. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1977; **47**: 395-398.
27. Gingerich, P.D., Smith. B.H., Rosenberg, K.: Allometric scaling in the dentition of primates and prediction of body weight from tooth size in fossils. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1982; **58**: 81-100.
28. Gong JK, Ries W. Volumetric composition of the rabbit skeleton. *Anat Rec* 1970; **167**: 79-86.
29. Guintard C. Osteometrie des metapodes de bovins. *Revue Med Vet* 1998; **149** (7): 751-770.
30. Guintard C, Lallemand M. Osteometric study of metapodial bones in sheep. *Annals of Anatomy* 2003; **185**: 573-583
31. Gültekin M. Karaca ile evcil küçük ruminantların iskelet kemikleri arasındaki anatomomorfolojik ayrımlar üzerinde incelemeler. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1962; 6-25.
32. Haak D. Metrische Untersuchungen an Röhrenknochen bei deutschen Merinoslandschaften und Heidschnuken. Th.Med. Vet. , München, 1965.
33. Hillson S. *Mammal bones and teeth*. Dorchester: Henry Lind Ltd; 1999.
34. Howard MA, Roberts N, Garcia-Finana M, Cowell PE. Volume estimation of prefrontal cortical subfields using MRI and stereology. *Brain Research protocols* 2003; **10** (3): 125-138.
35. Kaymakçı M, Oğuz İ, Ün C, Bilgen G, Yaşkın T. Basic characteristics of some Turkish indigenous sheep breeds. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2001; **4** (7): 916-919.
36. Lallemand M. Etude osteometrique de metapodes de mouton (*Ovis aries*,L), Ecole Nationale Veterinaire de Nantes, PhD Thesis, Nantes, 2002.
37. Levin MG, Potapov LP. *The peoples of Siberia*. Chicago: Chicago Universty Press; 1964.
38. Malas MA, Gökçimen A, Sulak O, Candır Ö. Estimating the testis volume during the fetal period using the stereological method. *Early Human Development* 2001; **62**: 65-77.
39. Martin O. Variationsstatistische Untersuchungen am Skelett der Fettschwanzschafe. Th. Méd.Vét., Halle, 1926.

40. Mason IL. *A world dictionary of livestock breeds, types and varieties*. 4th ed. CAB International; 1996.
41. Matolsci J. Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*. 1970; **87**: 89-137.
42. Mayhew TM, Olsen DR. Magnetic resonance imaging (MRI) and model- free estimates of brain volume determined using the Cavalieri principle. *J. Anat.* 1991; **178**: 133-144.
43. Mazonakis M, Damilakis J, Varveris H. Bladder and rectum volume estimations using CT and stereology. *Computerized Medical Imaging and Graphics* 1998; **22**: 195-201.
44. Mead JF, Alfin-Slater RB, Howton DR, Popjak G. *Lipids: chemistry, biochemistry and nutrition*. New York: Plenum Press; 1986.
45. Meng M, West G, Irving L. Fatty acid composition of caribou bone marrow. *Comp. Biochem. Physiol.* 1969, **30**: 187-191.
46. Munro ND, Bar-Oz G. Gazelle bone fat processing in the Levantine Epipalaeolithic. *Journal of Archaeological Science* 2005; **32**: 223-239.
47. Nieminen M, Laitinen M. Bone marrow and kidney fats as indicators of condition in reindeer. *Rangifer Special Issue* 1986; **1**: 219-226.
48. O'Connel JF, Hawkes K, Blurton- Jones N. Hazda hunting, butchering and bone transport and their archaeological implications. *Journal of Anthropological Research* 1988; **44**: 113-161.
49. Odacı E, Şahin B, Sönmez OF, Kaplan S, Baş O, Bilgiç S, Bek Y, Ergür H. Rapid estimation of the vertebral body volume: a combination of the Cavalieri principle and computed tomography images. *European Journal of Radiology* 2003; **48 (3)**: 316-326.
50. Onar V. Estimating the body weight of dogs unearthed from the Van-Yoncatepe necropolis in Eastern Anatolia. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2005; **29**: 495-498.
51. Onar V, Armutak A, Belli O, Konyar E. Skeletal remains of dogs unearthed from the Van-Yoncatepe necropolises. *Int. J. Osteoarhaeol.* 2002; **12**: 317-334
52. Onar V, Belli O. Estimation of shoulder height from long bone measurements on dogs unearthed from the Van-Yoncatepe early iron age necropolis in Eastern Anatolia. *Revue. Med. Vet.* 2005; **156**: 53-60.

53. Outram A, Rowley-Conwy P. Meat and marrow utility indices for horse (equus). *Journal of Archaeological Science* 1998; **25**: 839-849.
54. Outram AK. Levels of substance stress amongst Norse settlers in Iceland and Greenland using Levels of bone fat exploitation as an indicator. *Environmental Archaeology* 2003; **8**: 119-128.
55. Outram AK. *Bone fracture and within bone nutrients: an experimentally based method for investigating levels of marrow extraction*. İçinde Miracle P. and Milner N editör. Consuming passions and patterns of consumption. Chapter 6, MacDonald Institute Monographs Series; 2002. pp. 51-63.
56. Outram AK. A comparison of Paleo-Eskimo and medieval Norse bone fat exploitation in Western Greenland. *Arctic Anthropology* 1999; **36**: 103-117.
57. Peterson RO, Allen DL, Dietz JM. Depletion of bone marrow fat in moose and a correlation for dehydration. *Journal of Wildlife Research* 1982; **46 (2)**: 547-551.
58. Pond CM, Mattocks CA, Colby RH, Tyler NJC. The anatomy, chemical composition and maximum glycolytic capacity of adipose tissue in wild Svalbard reindeer (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) in winter. *J Zool Lond* 1993; **229**: 17-40.
59. Prummel W, Fries HJ. A guide for distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. *Journal of Archaeological Science* 1986; **13**: 567-577.
60. Ransom AB. Kidney and marrow fat as indicators of white-tailed deer condition. *J. Wild. Manage* 1965; **29**: 397-398.
61. Roberts N, Cruz-Orive LM, Reid NMK, Brodie DA, Bourne M, Edwards RHT. Unbiased estimation of human body composition by the Cavalieri method using magnetic resonance imaging. *Journal of Microscopy* 1993; **171**: 239-253.
62. Roberts N, Garden AS, Cruz-Orive LM, Whitehouse GH, Edwards RHT. Estimation of fetal volume by magnetic resonance imaging and stereology. *The British Journal of Radiology* 1994; **67**: 1067-1077.
63. Rosen GD, Harry JD. Brain volume estimation from serial section measurements: a comparison of methodologies. *Journal of Neuroscience Methods* 1990; **35 (2)**: 115-124.
64. Rowley-Conwy P. Improved separation of Neolithic metapodials of sheep (ovis) and goats (capra) from Arenè Candide cave, Liguria, Italy. *Journal of Archaeological Science* 1998; **25**: 251-258.

65. Soysal Mİ, Özkan E, Gürcan EK. The status of native farm animal genetic diversity in Turkey and in the world. *Trakia Journal of Sciences* 2003; **1(3)**: 1-12.
66. Şahin B, Aslan H, Ünal B, Canan S, Bilgiç S, Kaplan S, Tümkaya L. Brain volumes of the lamb, rat and bird do not show hemispheric asymmetry: A stereological study. *Image Anal Stereol* 2001; **20**: 9-13.
67. Şahin B, Emirzeoğlu M, Uzun A, İncesu L, Bek Y, Bilgiç S, Kaplan S. Unbiased estimation of the liver volume by the Cavalieri principle using magnetic resonance images. *European Journal of Radiology* 2003; **47(2)**: 164-70.
68. Wiemer F. Variationsstatistische Untersuchungen am Negretti-Skelett. Th.Méd.Vét., Halle, 1923.
69. World Association Veterinary Anatomists. Nomina Anatomica Veterinaria. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature of the World Association, 5th Ed. Hannover, Columbia, 2005.
70. Yalçın BC. Sheep and goats in Turkey. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 1986.
71. Yellen JE. Small mammals: Kung San utilization and the production of faunal assemblages. *Journal of Anthropological Archaeology* 1991; **10**: 1-26.
72. Zalkin VJ. The variability of Metapodialia in Sheep (Russe). Bul. Mosk. Obsc. Isp. *Prirody Otd. Biol.* 1961; **66**: 115-132.

ETİK KURUL KARARI

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Defne	Soyadı	Bacinoğlu
Doğum Yeri	Balıkesir	Doğum Tarihi	12.05.1976
Uyruğu	T.C.		
Tel	0 535 5673347	Email	defne@istanbul.edu.tr

Eğitimi

Eğitim Düzeyi	Lise / Fakülte, Üniversite	Meznet Yılı
Doktora	Veteriner Fakültesi, İstanbul Üniversitesi	
Yüksek Lisans		
Fakülte/Yük.Okul	Veteriner Fakültesi, İstanbul Üniversitesi	1998
Lise	Balıkesir Lisesi	1993

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1. Araş.Gör.	Veteriner Fakültesi	5
2.		-
3.		-

Yabancı Dilleri

	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	Orta	İyi
Almanca			
Fransızca			

Çok iyi, iyi, orta, zayıf, - olarak değerlendirin

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
MS Word ve Excel	İyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Pazvant, G., D.Bacinoğlu ve V.Onar. : Proximal and Distal Epiphyseal Growth of the Humerus in German Shepherd Dog (Alsatian) Puppies. Turk.J. Vet.Anim.Sci. 2002; 26, 1329-1332.

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi ve Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı ve Stereoloji Derneği'nin düzenlediği stereolojik Metotlar ve Uygulamaları Kursu'na 18-21 Temmuz tarihleri arasında katılmıştır.

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalında düzenlenen Uygulamalı Stereoloji Kursu'na 11-14.10.2004 tarihleri arasında katılmıştır.

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nce düzenlenen "Uygulamalı Stereoloji" kursuna 28.05-01.06.2003 tarihleri arasında katılmıştır

Özel İlgi Alanları (Hobileri):