



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**BALB-C VE SWISS ALBINO IRKI FARELERİN
GASTROİNTESTİNAL SİSTEMİNİN
KARŞILAŞTIRMALI MORFOMETRİK ANALİZİ**

Yeşim AYIRTIR BAŞDİNÇ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ

İKİNCİ DANIŞMAN
Doç.Dr. Osman YILMAZ

VAN-2023

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BALB-C VE SWISS ALBINO IRKI FARELERİN
GASTROİNTESTİNAL SİSTEMİNİN
KARŞILAŞTIRMALI MORFOMETRİK ANALİZİ**

Yeşim AYIRTIR BAŞDİNÇ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ

İKİNCİ DANIŞMAN
Doç. Dr. Osman YILMAZ

VAN-2023

Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından TYL-2022-103-52 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

KABUL VE ONAY



ETİK BEYAN

T.C.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “ ***Balb-c ve Swiss Albino Irkı Farelerin Gastrointestinal Sisteminin Karşılaştırılmalı Morfometrik Analizi***” başlıklı tezim; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Bu tezdeki bütün bilgiler akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırlanıp, bu kural ve ilkeler gereği, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yapılmış ve kaynak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Yeşim AYIRTIR BAŞDİNÇ

Tarih: 14/06/2023

İmza:

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin planlanması ve hazırlanması sürecinin her aşamasında yakın ilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Hüseyin KARADAĞ'a, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER'e, tez çalışmamın başından sonuna kadar her zaman desteğini esirgemeyen, bana yol gösteren, yanına gittiğimde kendi yoğun çalışma temposunda dahi bana kıymetli vaktini ayıran, üzerimde emeği çok olan, çok değerli hocam Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Osman YILMAZ'a, çalışmamızın hazırlanmasında bilimsel desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Gamze ÇAKMAK'a, tezimin şekillendirilme sürecinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Araş. Gör. Veysel DELİBAŞ ve Sayın Araş. Gör. Tolga ÇETİN'e, tez çalışmamın oluşması aşamasında bana verdiği desteklerinden dolayı kayınbiraderim Yüksek Ziraat Mühendisi Turgay BAŞDİNÇ'e, bugünlere gelmemi sağlayan anneme ve babama, tezimin her aşamasında beni destekleyen eşim Oktay BAŞDİNÇ'e ve çocuklarım Burçak ve Uras'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu araştırmanın gerçekleşmesi için mali destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

ÖZET

Ayırtır Başdınç Y, Balb -c ve Swiss Albino Irkı Farelerin Gastrointestinal Sisteminin Karşılaştırılmalı Morfometrik Analizi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2023. Bu çalışma, Balb-c ve Swiss Albino farelerinde gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerini belirlemek, bu ölçümlerin cinsiyetler ve gruplar arasındaki istatistiksel farklılıklarını elde etmek ve cinsiyetlere göre vücut uzunluğu, vücut ağırlığı ve morfometrik ölçümler arasındaki korelasyonları belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışmada 16 Balb-c (8 dişi, 8 erkek) ve 16 Swiss Albino (8 dişi, 8 erkek) olmak üzere toplamda 32 adet fare kullanıldı. Ketamin-xylozin kombinasyonu ile anesteziye alınan fareler, tekniğine uygun olarak tespit edildi. Daha sonra, farelerin gastrointestinal sistemleri dikkatli bir şekilde diseksiyonla çıkarıldı. Diseksiyonla ortaya çıkarılan gastrointestinal sistem organlarına ait morfometrik ölçümler alındı ve bu elde edilen ölçümlerin istatistik analizi yapıldı. Morfometrik ölçüm değerlerine bakıldığında, genel olarak Swiss Albino farelerinde MPG, MH ve JH ölçüm değerleri dışındaki, Balb-c farelerinde de mideye ait olan MFG ve OPG morfometrik ölçüm değerleri dışındaki geriye kalan diğer ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Cinsiyete göre Swiss Albino ve Balb-c farelerinde ağırlık ve uzunluk ölçümleri ile gastrointestinal sistemin morfometrik ölçümleri arasında istatistik olarak anlamlı ölçüm değerlerinde çoğunlukla pozitif yönlü korelasyonlar gözlemlendi. Ölçüm değerlerine cinsiyeti öngörme açısından ROC analizi kapsamında bakıldığında, Balb-c farelerinde A, U3, JA, JH ölçümleri ve Swiss Albino farelerinde ise A, DH ölçümleri için belirlenen kesim değerlerinin erkek ve dişi fareleri ayırma güçlerinin yüksek düzey ve %100 ayrılcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü ($P < 0.05$). Sonuç olarak, Balb-c ve Swiss Albino farelerinde gastrointestinal sistemine ait morfometrik ölçüm değerlerinin cinsiyetler arasındaki biyometrik farklılıkları karşılaştırmalı olarak belirlendi. Ayrıca çalışmada, bu hayvanlarda seksüel dimorfizm özelliklerinin belirlenmesine ve gastrointestinal sistem ile ilgili başta anatomi olmak üzere, çeşitli klinik uygulama ve çeşitli bilim alanlarındaki çalışmalara fayda sağlayacak temel morfometrik veriler elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Balb-c, Fare, Gastrointestinal Sistem, Morfometri, Swiss Albino

ABSTRACT

Ayrıtır Başdınç Y. Comparative Morphometric Analysis of the Gastrointestinal Tract of the Balb-c and Swiss Albino Mice University of Van Yuzuncu Yıl, Institute of Healty Science, Faculty of Veterinary Medicine, Deparment of Anatomy, Master Thesis, Van, 2023. The purpose of this study was to investigate the morphometric measurement values of the gastrointestinal tract in Balb-c and Swiss Albino mice, to identify any statistically significant differences in these measurements between sexes and groups, to determine the correlations between body length, body weight, and morphometric measurements based on gender. A total of 32 mice, including 16 Balb-c mice (8 females and 8 males) and 16 Swiss Albino mice (8 females and 8 males) in the study. Mice anesthetized with the ketamine-xylazine combination were fixed in accordance with the technique. The gastrointestinal tracts of the mice were meticulously dissected and extracted. Subsequently, morphometric measurements of the gastrointestinal tract organs were obtained through dissection, and statistical analysis of these measurements was conducted. Upon examining the morphometric measurement values, in generally, it was generally noted that, except for the MPG, MH, and JH measurement values in Swiss Albino mice, as well as the MFG and OPG measurement values of the stomach in Balb-c mice, the remaining measurements were higher in males compared to females. According to gender, mostly positive correlations were observed between weight and length measurements with morphometric measurements of the gastrointestinal tract in Swiss Albino and Balb-c mice, with statistically significant measurement values. Upon analyzing the measurement values using ROC analysis to predict gender, it was observed that the cut-off values established for the A, U3, JA, and JH measurements in c and Swiss Albino mice were determined comparatively. Furthermore, basic morphometric data were obtained that will benefit the determination of sexual dimorphism characteristics in these animals and studies in various clinical practices and scientific fields, particularly anatomy, related to the gastrointestinal system. Balb-c mice, as well as for the A and DH measurements in Swiss Albino mice had a high level of discrimination power and 100% discrimination (AUC) between male and female mice ($P < 0.05$). In conclusion, the biometric differences between sexes of gastrointestinal system morphometric measurement values in Balb-c.

Keywords: Balb-c, Gastrointestinal System, Mice, Morphometry, Swiss Albino

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
ETİK BEYAN.....	III
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
TABLolar LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Swiss Albino Fare.....	4
2.2. Balb/c Fare.....	4
2.3. Midenin (Gaster'in) Anatomisi.....	5
2.4. Midenin (Gaster'in) Gelişimi.....	5
2.5. Midenin (Gaster'in) Bölümleri.....	6
2.6. İnce Bağırsak (İntestinum Tenue) Anatomisi	7
2.7. Kalın Bağırsak (İntestinum Crassum) Anatomisi	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM	12
3.1. Deney Hayvanları.....	12
3.2. Etik Kurul İzni	12
3.3. Anestezi.....	12
3.4. Gastrointestinal Sistemin Çıkarılması.....	13
3.5. Gastrointestinal Sistemin Ölçümlerinin Alınması.....	13
3.7. İstatistiksel Analiz	16
4. BULGULAR	18
4.1. Morfometrik Değerlendirilme.....	18
4.1.1. Osteometrik Ölçüm Değerlerinin Cinsiyetler Arası Karşılaştırılması... 18	
4.1.2. Morfometrik Ölçüm Değerleri Arasındaki Korrelasyon.....	23
4.1.3. Morfometrik Ölçüm Değerlerinin Cinsiyeti Öngörme Açısından ROC Analizi Sonuçları.....	33

5. TARTIŞMA ve SONUÇ	40
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	52
EKLER	53
EK 1. Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu Araştırma Başvuru Onay Belgesi.....	53
EK 2. Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu Araştırma Kesin Sonuç Onay Belgesi.....	54
EK 3. Tez Orijinallik Raporu.....	55



SİMGELER VE KISALTMALAR

cm	: Santimetre
cm²	: Santimetre-kare
cm³	: Santimetre-küp
gr	: Gram
inc.	: Incisura
kg	: Kilogram
m³	: Metreküp
mm	: Milimetre
m.	: Musculus
n.	: Nervus

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Gastrointestinal Sistemin çıkarılmasına ait görsel.....	13
Şekil 2.	Mideye ait morfometrik ölçümlerin alındığı noktalara ait görsel.....	14
Şekil 3.	İnstinum tenue'ye ait morfometrik ölçümlerin alındığı noktalara ait görsel.....	15
Şekil 4.	Cinsiyeti öngörme açısından swiss albino farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği.....	33
Şekil 5.	Cinsiyeti öngörme açısından Balb-c farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği.....	36
Şekil 6.	Swiss Albino ve Balb-c farelerini ayırma açısında gastrointestinal sistemlerine ait istatistik olarak güçlü bazı morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği.....	38

TABLÖLAR

Tablo 1. Swiss Albino farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfolometrik ölçüm değlerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması.....	18
Tablo 2. Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfolometrik ölçüm değlerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması.....	19
Tablo 3. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfolometrik ölçüm değlerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması.....	20
Tablo 4. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre Ağırlık ve Uzunluk Ölçümleri ile gastrointestinal sistemin morfolometrik ölçüm değleri arasındaki korelasyon.....	23
Tablo 5. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre midenin morfolometrik ölçüm değleri arasındaki korelasyon.....	26
Tablo 6. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre ince bağırsakların morfolometrik ölçüm değleri arasındaki korelasyon.....	29
Tablo 7. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre kalın bağırsakların morfolometrik ölçüm değleri arasındaki korelasyon.....	31
Tablo 8. Cinsiyeti öngörme açısından swiss albino farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfolometrik ölçüm değlerinin ROC analizi sonuçları.....	33
Tablo 9. Cinsiyeti öngörme açısından Balb-c farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfolometrik ölçüm değlerinin ROC analizi sonuçları.....	36
Tablo 10. Swiss Albino ve Balb-c farelerini ayırma açısında gastrointestinal sistemlerine ait istatistik olarak güçlü bazı morfolometrik ölçüm değlerinin ROC analizi sonuçları	38

1. GİRİŞ

Bilim dünyasında en çok bilinen ve kullanılan deney hayvanı rotentler olarak bilinir. Kuyruk haricinde ortalama 20-40 gr ağırlığında 6-8 cm uzunluğundadır. Kafa yapıları küçük, üst dudakları yarık şeklinde ve burunları belirgindir. Rotentler, üst dudak çevresinde bulunan duyu kıllarıyla karanlıkta yön tayini yapabilirler. Kulak yapısı yuvarlak, kısa ve ince yapılıdır. Göz yapısı ise belirgin şekilde olup koyu renkli ve büyük boyuttadır. Bu sayede monoküler görüş yeteneğine sahiptirler. Görme kabiliyetleri zayıf ve ışığa hassasiyetleri vardır. Tüysüz ve uzun kuyrukları sayesinde her yere rahatlıkla tutunabilirler. Dişi rotentlerde yedi çift meme bezi bulunurken erkek rotentlerde bulunmaz.

Farelerin anatomik yapılarının insana benzemesi, ekonomik olmaları ve küçük yapıda olmaları nedeniyle bilimsel çalışmalarda daha çok tercih edilmektedirler. Fareler mikrobiyoloji, radiobiyoloji, viroloji, bio-assay toksisite testlerinde ve kanser araştırmalarında daha çok kullanılmaktadır (Petter, 1976).

Uluslararası Laboratuvar Hayvanları Komitesi'nin bir araştırmasına göre, bilginin üretildiği çoğu ülkede laboratuvar hayvanlarının %40-80'ini fareler oluşturuyor, bu da en fazla talep gören laboratuvar hayvanının fare olduğunu gösteriyor (Tuffery, 1967).

Bunun nedeni ise yetiştirilmesinin kolay ve maliyetinin düşük olması, eşeysel döngünün kısa olması, gebelik süresinin kısa olması (Tuffery, 1967) ve uzun yıllar kullanıldığı bilgisinin yeterli olmasıdır (Tuffery, 1967). Öte yandan, kalite kontrolü bilim adamları tarafından yapılabilir (Tuffery, 1967).

Deney hayvanları ile yapılan bilimsel çalışmalarda doğru sonuçlar elde etmek için sağlıklı deney hayvanlarının kullanılması gerekmektedir. Dolayısıyla meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz durumda hayvanlarda stres veya rahatsızlık, heyecan gibi durumlar hayvanların sağlıklarının ve fizyolojik döngülerinin bozulmasına neden olmakla birlikte, daha önceden denenmiş faktörlere gerçek dışı yanıtların ortaya çıkmasına sebep olur. Bu durumda bilimsel çalışmanın güvenilir sonuç verebilmesi için çalışmada çalışılan fare miktarı fazlalaştırılır ya da deneme yeniden tekrarlanabilir. Böyle bir olay biyoetik kurallara aykırılığı olacağı gibi işten istenilen faydada gecikme

yaşanmasında, zaman, para ve emek kayıplarına neden olmaktadır. Sağlıklı bir çevrede yaşamını sürdüren hayvanlar, hasta ya da stresli hayvanlardan her zaman var olandan daha iyi bir deneme modellemesi oluşturur (Poyraz, 2000). Sağlıklı hayvanlar kullanılarak deneyde olan hayvanlar ile yapılan çalışmalardan güvenilir sonuçlar elde etmek olası bir durumdur. Bundan dolayı rastgele oluşacak negatif bir durumun hayvanda meydana getireceği stres, rahatsızlık ya da heyecan var olan hayvanların sağlıklarını bozma ihtimali olacak ve fiziksel döngülerinde aksama meydana getirecek ve etkisinin sınındığı faktöre gerçekçi tepkiler vermelerini engelleyecektir. Böyle bir olayda çalışmadan elde edilecek sonuçların güvenilir seviyeye varması amacıyla deneydeki hayvanların sayı ve miktarı artırılabilir ya da deneyin birçok kez tekrarlanma durumu oluşabilir.

Hayvanların kullanıldığı çalışmaların standardizasyonu, bu hayvanların çevre ile deney şartlarının kontrole alınmasıyla ile yakındanda ilgilidir. Standardizasyonla çalışmalardan sağlanan bilgilerin ortalaması alınarak çalışma tekerrürlerinde benzer ya da aynı sonuçların alınması amaçlanır. Böyle bir durum, benzer ya da diğer laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen benzer ya da aynı çalışmalarda sağlanan sonuçlar arasındaki farklılıkta azalmaya ve bu nedenle bilimsel çalışma neticesindeki sonuçlara olan güvenin artmasına sağlamaktadır (Kaya, 2009). Çalışmada kullanılacak hayvan çeşidinin sağlıklı olacak şekilde yetiştirilmesi amacıyla türlere özgü çevre koşullarının oluşturulması elzemdir. Var olan çalışılacak tür, bilimsel çalışmalarda değerlendirilecekse böyle bir durum daha fazla önem arzeder (Kaya, 2009).

Bilim adamları, biyoetik kurallarınca makul olan asgari miktarda hayvanlar kullanarak ve deney hayvanlarından en iyi şekilde yararlanarak deneylerden en güvenilir sonuçları elde etmekten sorumludur. Festing (2006), araştırma amaçlı kullanılan minimum numunenin tespit edilmesi ayrıca bu numunelerde makul olan maksimum fizyolojik parametrelerinin ölçülüp tespit edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Bu çalışmanın amacı; Balb-c ve Swiss albino ırkı farelerin Gastointestinal sisteme ait organlarının morfometrik ölçümleri alınarak bu ölçümlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen bilgilerle Balb-c ve Swiss albino erkek ve dişi farelerinin bağırsak sisteminin karşılaştırılmasıyla bu ve buna benzer yapılacak bilimsel

Çalışmalarda ön bilgi olarak kullanılabileceğini düşünölmektedir. Araştırılacak olan konu daha sonra yapılacak olan anatomik ve morfometrik çalışmalara katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Swiss Albino Fare

Mus musculus Linn. Latince adıyla bilinen ev faresi, yüzyıllardır insanlığın yakın çevresinin bir üyesi olmuştur. Mus musculus var. albinolar, genellikle laboratuvar ortamında üretilen, yetiştirilen ve bilimsel çalışmalarda kullanılan Rodentia takımından küçük beyaz bir memelidir. Bu farenin ilk üretildiği yer yani İsviçre olduğu için Swiss albino faresi olarak da anılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bir memeli araştırma modelidir. İsviçre albino farelerinin genomu insanlarla yüksek homoloji gösterdiğinden, uygulamalı çalışmalarda kullanılan toksikoloji, farmakoloji, psikoloji, temel biyomedikal ve biyolojik araştırmalar, tıp vb. alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ek olarak, denek olarak bu fareleri seçmenin avantajı, nispeten uzun ömürleri, bakım ve yönetim kolaylığı, hastalıklara karşı yüksek direnç, iyi bilinen biyokimyasal, fizyolojik, biyolojik ve immünolojik özellikler, kendilenmiş suşlara göre daha yüksek üreme oranları ve daha ucuz olmalarıdır. Üreme başlangıcı, hem erkeklerde hem de kadınlarda yaklaşık 50 günlükken gerçekleşir. Albino fareler polieströzdür ve yıl boyunca üreyebilirler. Ortalama gebelik süresi 20 gündür. Doğan yavrular 0,5-1,5 gr ağırlığında, tüysüz, göz kapakları ve kulakları kapalıdır. Yavrular 3 haftalıkken yani yaklaşık 10-12 gr ağırlığa ulaştıklarında sütten kesilirler. Albino fare genomunun dizilimi, C57BL/6 suşu kullanılarak 2002 sonlarında tamamlandı. Bu, insanlardan sonra dizilenen ikinci memeli genomudur. Haploid genom yaklaşık üç milyar baz çifti uzunluğundadır (3.000 Mb). 19 otozomal ve 2 cinsiyet kromozomuna sahiptir. Bu nedenle neredeyse insan genomunun boyutlarına eşittir (Akman, 2009).

2.2. BALB/c Fare

Doğuştan yetiştirilmesi yapılan canlının rengi beyaz olup, ortalama ağırlıkları dişi farelerde 20-24 gr, erkek farelerde 24-28 gr civarındadır. CD-1 fareleri, melezlenmiş olup beyaz renklidir ve ortalama ağırlıklar dişiler için 30-35 gr, erkekler için 36-44 gr'dır. BALB/c genotipi orta derecede agresif olarak bilinir ve CD-1 oldukça agresif bir genotip olarak bilinir (Escola ve ark., 1999; Parmigiani ve ark., 1999; Van Loo ve ark., 2000).

2.3. Midenin (Gaster'in) Anatomisi

Gaster, cavum abdominalis'in, regio umblikalis regio hypochondriaca sinistra ile regio epigastrica'da bulunan, gastrointestinal sistemin J şeklinde genişleyen yapıda bulunan kısmıdır (Tortora, 1987). Gasterin iç hacmi hayvanın yaşına göre değişiklik gösterir. Yeni doğanda 30 cm³, adolesans dönemde 1000 cm³ ve yetişkinlerde 1500 cm³ dir. Mide içeriğinin 500 cm³ olması midenin dolmasına dolayısıyla genişlemesine sebep olur. Midenin şeklindeki değişiklikleri, mideyi oluşturan kasların gelişme durumu, hareketleri ve mideye komşu olan organların doluluk-boşluk durumları oluşturur. Midenin özofagusa bağlantılı kısmına kalbe yakınlığından dolayı ostium cardia (cardia) denir. Normal bireylerde ostium cardia (cardia) karın ön duvarından 10 cm derinde bulunurken, kesici dişlerden de 40 cm uzaklığındadır. Midenin duodenum ile birleştiği kısma ostium pyloricum denir. Midenin paries posterior ve paries anterior olacak şekilde iki yüze ve bu iki yüzü de ayıran curvatura ventriculi majör ve minör olacak şekilde iki kenarı mevcuttur. Omentum minus curvatura ventriculi minore'ye yapışır ve iki yaprağın arasından mideye ait sinirler ve damarlar geçmektedir. Curvatura ventriculi majör midenin sol tarafında bulunan konveks eğriliğidir. Bu eğriliğin aşağı kısmına omentum majus tutunur. Midenin her iki yüzü periton ile kaplıdır (Kaplan, 1997).

2.4. Midenin (Gaster'in) Gelişimi

Embriyonun üremesi sırasında vitellus hücresi embriyonun iç bölgesine alınır. Endoderm vasıtasıyla döşenen böyle bir yapı ilkel bağırsak diye adlandırılır. İlkel bağırsak ön, orta ve son bağırsak olmak üzere üç kısma ayrılır. İlkel bağırsağın bu bölümlerinin spesifik farklılaşmasında bir dizi büyüme faktörü yer alır. SOX2 gibi spesifik büyüme faktörleri, ilkel bağırsağın mide ve faringeal kısma farklılaşmasında, PDX1 duodenuma farklılaşmasında, CDXC ince bağırsağa farklılaşmasında ve CDXA kalın bağırsak ve rectum'a farklılaşmasında rol oynar (Sadler, 2006). Gelişimin 4. haftasında mide, ön bağırsağın genişlemiş düz bir kısmı da gelişime başlar. İlerleyen haftalarda ise diğer gelişen organlar ile farklı biçimlerde takip edilir. Mide uzun ekseninde çevresinde saat yönü 90⁰ olacak şekilde çevrelendiğinde sağ kısım arkaya, sol kısım öne bakacak duruma gelir. Böylelikle başlangıçtaki mide sol kısmını innerve edebilen

bölüm sol n. vagus, şimdi ön duvara benzeyen şekil sağ n. vagus, bu yapının arka bölümündeki duvarı innerve eder. Oluşan esnasında mide orijinal şekildeki arka duvarları öndeki duvarından daha da hızlı büyüyerek majör ile minör eğriliklerin oluşmasına neden olur. Midenin başlangıçta orta hatta olan kuyruk ve başuçları, gelişimin ilerleyen dönemlerde mide ön ve arka eksen çevresinde döndükçe, ya kuyruk ya da pylor kısmı yukarı yönde sağa ve mideye taraf yer değiştirir. Böylece mide, uzun eksenini sol üst taraftan sağ alt tarafa doğru uzanan kalıcı olacak yerini kazanmış olur. Bununla birlikte, insanın mide epitelleri 8-10. gebelik haftasında farklılaşmamış olup çok katmanlı epitel hücrelerden oluşur. 11 ile 12. gebelik haftasında, mide bezleri çukuru ilkin farklılaşmış epitel hücreleriyle beraber meydana gelir. 6. haftadan başlayarak yüzey bölmelerindeki epitel hücreleri prizmatik mukus hücresine farklılaşırken, boyun mukus hücreleri, mide bezleri endokrin, parietal ile ana hücreler oluşturmak üzere yayılmaya devam eder. Gebeliğin 15. haftasında fetal mide bezi erişkinlerdeki gibi fonksiyonel durum kazanır, böylelikle bütün hücre şekillerinin oluşumu tamamlanıp, büyüme faaliyetleri ve hormonsal yanıt kazanılmış olur (Basque ve ark., 2000).

2.5. Midenin (Gaster'in) Bölümleri

Midenin anatomik olarak 5 bölümü vardır. Pars cardiaca, fundus ve corpus gastricus (ventriculare) bölümleri, pars pylorica ve sonuncusu pyloris'ten oluşmaktadır (Kaplan, 1997).

2.5.1. Pars cardiaca

Mideyi yemek borusuna bağlayan deliğin bitişiğinde, ostium cardiacum'a yakın olan ancak diğer kısımlar kadar belirgin olmayan bölgedir (Kaplan, 1997).

2.5.2. Fundus gastricus

Horizontal düzlemin yukarısında yer alıp midenin en üst kısmını oluşturur. Şekil olarak kubbe şeklinde olup, genellikle içi hava doludur ve diyafragma ile komşudur (Kaplan, 1997).

2.5.3. Corpus gastricus

Midenin fundus gastricus ile İns. angularis arasında yer alan en geniş ve en büyük bölümüdür. Corpus ve fundus midenin büyük bir bölümünü oluşturur (Kaplan, 1997).

2.5.4. Pars pylorica

İncusura angularis'ten pyloris'e kadar olan midenin distal kısmıdır. Canalis pyloricus ve antrum pyloricum olmak üzere iki bölümden oluşur. Canalis pyloris bölümü dar ve kısa olup, duvar yapısı da bunlara nazaran kalındır. Antrum pyloricum bölümü ise geniştir. Canalis pyloris'in kalın duvar yapısından dolayı kontraksiyon sırasında lümeni tamamen kapanabilirken diğer bölümlerin kapanmaz (Kaplan, 1997).

2.5.5. Pylorus

Midenin doudenumla birleştiği en alt kısmını oluşturur. Bu bölümün etrafında düz kaslardan yapılmış m. sphincter pylori denilen sphincter bulunmaktadır. Bu sphincter sindirim sırasında kasılıp ve gevşeme hareketiyle besin maddelerinin mideden doudenum'a geçmesini sağlar. Mide ile doudenum arasındaki bağlantıya ostium pyloricum denir (Boass, 1992).

2.6. İnce Bağırsak (İntestinum Tenue) Anatomisi

Memelilerde sindirim sisteminin en uzun organı olan ince bağırsaklar, salgıladıkları enzim ve hormonlar sayesinde sindirim ve emilim faaliyetlerini gerçekleştirirler. Abdomen boşluğunda yer alan superior'da pyloris inferior'da cecum bulunur. Kıvrımlar şeklinde bulunan ince bağırsakların yukarıdan aşağıya doğru çapı daralmaktadır (Moore ve Persaud, 2002; Hatiboğlu, 2003; Doğan, 2008). Anteriorda omentum majus ve abdominal ön duvarı ile komşuluk yapmaktadır (Doğan, 2008). İnce bağırsakların bir bölümünde pelvik boşluktan rectum'un ön tarafında bulunur (Dursun, 2001; Sunar, 2008). Pyloris'ten başlayan ince bağırsak valvula ileocaecalis'da sonlanır. Pyloris sayesinde ince bağırsak içeriği mideye geçişi; valvula ileocaecalis sayesinde de kalın bağırsağın içeriğinin ince bağırsağa geçişi önlenir (Hatiboğlu, 2003)

.İnce bağırsaklar üç bölümden oluşmaktadır; proksimal’de duodenum, intermedian’de jejunum ve distal’de ileum’dur. Duodenum’un ampulü intraperitoneal’dır, geri kalanı sekonder retroperitoneal’dır. Jejunum ve ileum intraperitoneal’dır (Arıncı ve Elhan, 2006; Doğan, 2008).

2.6.1. Duodenum anatomisi

İntestinium tenue’nin başlangıç kısmı olan duodenum’un çapı geniş, boyu kısa, duvarı kalın ve peristaltik hareketlerin en az olduğu bölümüdür (Hatipoğlu, 2003; Doğan, 2008). Memelilerde açıklığı sol tarafa bakıp C harfine benzetilmektedir. “C” nin konkavında caput pancreatis bulunur. Duodenum’un tamamı retroperitoneal’dır, göbek düzeyinin yukarısında bulunup abdomenin arka duvarına yapışıktır (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2006; Doğan, 2008).

2.6.2. Jejunum anatomisi

Duodenum ve ileum arasında yer alan jejunum intestinium tenue’nin 2/5’lik proksimal kısmını oluşturur. Cavum abdominalis’te yer alan jejunum ile ileum arasında kesin bir sınır bulunmaz (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2006; Doğan, 2008). Jejunum’un büyük bir kısmı periton zarı ile örtülüdür (Doğan, 2008).

2.6.3. İleum anatomisi

Cavum abdominalis’te yer alan ileum intestinium tenia’nın en ince bölümüdür (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2006; Doğan, 2008). İleum’un duvarı ince ve daha az damar yapısına sahiptir. Periton zarı ile örtülü olup mesenteriumun iki yaprağı arasında yer alır (Ekin, 2007).

2.7. Kalın Bağırsak (İntestinum Crassum) Anatomisi

Colon, iç kısmı mukus ile örtülü olan, bağ ve kas dokusundan zengin uzun tüpe benzeyen bir organdır. Colon’un genişliği segmentlere göre değişiklik göstermekle birlikte, proksimalde genişken distalde dardır (sigmoid colon genişliği yaklaşık olarak 2,5 cm ve cecum çevresi de yaklaşık 7 cm uzunluğundadır). Ortalama uzunluğu

yaklaşık 150 cm'dir. Colon transversum ve sigmoideum intraperitoneal iken ona nazaran colon'un lateral'i ve medial'i retroperitoneal'dir. Colon transversum, sırasıyla çıkan ile inen colona hepatic ve dalak fleksürleri ile bağlanır ve bu bölüm omentum ile kaynaşmaktadır. Colon genellikle karnın periferinde, ince bağırsak ise merkezi olarak yer alır. İntestinum tenue ile colon ortasında önemli üç anatomik yer vardır: Haustra, taeniae coli ve appendix epiploicae'dır. Appendix epiploicae, colon'un serozal yüzeyinden çıkıntı yapan anti-mezenterik yağlı planlardır. Taenia coli, colon'un uzunlamasına kasından çıkan ve boyunca uzanan üç kalınlaşmış banttır. Bu dış kas tabakası colon'u çevreler. Bu bantlar önde taenia liberalis, posteromedial bant taenia mezocolica ve posterolateral bant taenia omentalis şeklinde isimlendirilir. Bantlar, birleştikleri appendix'in zemininden başlar ve rectosigmoid bileşenine değin devam etmektedir. Haustra sebebiyle colon'un boyutunun tamamının uzamalarına rağmen, bağırsak duvarından kısadır. Plicae semilunareslar haustraları birbirinden ayırmaktadır (Fraser, 1981).

2.7.1. Cecum

Colon'un proksimal kısmında cecum yerleşmiştir. Cecum'un boyutu değişkendir, genellikle ortalama uzunluğu 8 cm olup çapı da 7 cm' dir. Appendix, cecum'un alt ucuna yakın iç-arka kısmından çıkar. Cecum'da ileocecal kapak bulunur ve terminal ileum başlar (Fraser, 1981). İleocecal kapak dairesel bir kas sphincteridir. İleocecal kapak ileus gibi acil durumlarda kapalı bir tıkanıklığa neden olur. İleal içeriğin colona boşaltımı bu valf tarafından düzenlenir (Guyton, 1986).

2.7.2. Appendix

Appendix, cecum'un taban kısmından köken alan solucan şeklinde bir uzantısıdır. Appendix'in kökü ileocecal kapaktan yaklaşık 3-4 cm uzaktadır. Appendix değişken uzunluktadır (2-20 cm) ve iltihaplanmamış durumda çapı yaklaşık 5 mm'dir. En yaygın lokalizasyon cecum'dan ileum'a kadar mediali'dir, ancak değişebilir (Guyton, 1986).

2.7.3. Colon ascendens

İleocecal valfin hepatic fleksuranın başından sonuna kadar olan mesafesi yaklaşık 15-18 cm'dir. Ön yüzeyi visseral peritona, arka yüzeyi ise retroperitona komşudur. Yanal peritoneal yansıma, Toldt'un beyaz çizgisi şeklinde isimlendirilen kalınlaşmış bir çizgi şeklinde görülebilir; böylece cerrah colon ascendensi, retroperitona, en önemlisi de sağ böbreğe (Gerato fasyayı) ve duodenuma 2.-3. kıtasına mobilize etmesine izin verir. Kıtanın üst arka kısımda lokalize olmasına olanak verir. Sağ gonadal damarlar ve sağ üreter, mezo arka kısmında bulunan colon ascendens'in retroperiton'undan geçer (Guyton, 1986).

2.7.4. Colon transversum

Enine colon, sağ üste yer alan hepatic bükülmeden sol üstteki dalak bükülmesine doğru uzanmaktadır. Genel olarak colon'un bölümleri arasında en uzunudur (yaklaşık 45-50 cm). Transvers colon'un anteriorunun tamamı visseral periton ile kaplıdır ve omentumun çoğu transvers colon'un ön üst bölümüne yapışıktır. Pankreasın arka kısmı çoğunlukla omentum'un arkasında, midenin altında ve enine colonun mezosunun üst bölümü arasındaki 'küçük kese' adı verilen küçük peritoneal boşlukta bulunur. Splenic fleksura, frenik bağ ile dalağa ve diyaframa bağlanabilir (Guyton, 1986).

2.7.5. Colon descendens

İnen colon, splenic bükülmeden yaklaşık 25 cm uzunluğundadır. Karın arka duvarına (çıkan kolon gibi) yapışır ve sol böbreğin yanı sıra sırt/karın arka duvarı kas sistemi üzerine uzanmaktadır. Colon assendens dış yan, ön ve iç yandan periton ile örtülüdür ve lateral peritoneal yansıma (Toldt'un beyaz çizgisi) vardır (Guyton, 1986).

2.7.6. Colon sigmoideum

Uzunluğu 35-45 cm olan colon sigmoideum segmentler arasında en değişkendir. İntraperitoneal yerleşimli olduğu için hareketlidir. Şekli "omega şeklinde" kabul edilir, ancak konfigürasyonu ve uzantıları değişkendir. Mezenter değişken uzunluktadır, ancak pelvik duvarlara 'ters V' şeklinde yapışarak intersigmoid fossa adı verilen oyuk oluşturur. Bu oyuk süresince gonadal damarlar, sol üreter ve çoğunlukla sol colic

damarlar akmaktadır (Guyton, 1986).

2.7.7. Rectosigmoid

Rectum'un başlangıcı ve sigmoid kolonun sonu rectosigmoid şeklinde isimlendirilir. Epiploicae appendix ve taeniae coli bu bölümde sonlanmaktadır. Çap uzunluğu 2-2,5 cm olup, colonun en dar bölümünü oluşturur. Endoskopik olarak, oldukça geniş bir rectum ile üç rectal kapakçığın üst kısmında genellikle keskin bir şekilde kapalı ve dar bir alan şeklinde not edilir. On dokuzuncu yüzyılın başlarında, sigmoid'in dışkı için bir rezervuar görevi gördüğü ve böylece dışkı kontinasyonuna yardımcı olduğu öne sürüldü. Daha sonra, rectosigmoid'in duvarındaki kalınlaşmış sirküler kas alanı tanımlandı ve bir tür sphincter görevi gördü. Tarihsel olarak 'Sphincter ani tertius', 'Rectosigmoid sphincter' ve 'Pylorus sigmooidorectalis' biçiminde adlandırılmıştır. Histolojik ve anatomik çalışmalar rectosigmoid bileşkenin anatomik bir sphincter olduğunun sonucuna varmıştır (Shafi, 1999).

2.7.8. Rectum

Rectum'un üç farklı bölümü olduğu kabul edilmektedir: proksimal, median ve distal rectum'dur. Anatomik olarak aynı olmakla beraber rectum kanserinin tedavisi cerrahi düşünüldüğünde üst, orta ve alt rektal kesitler önem arz etmektedir. Anal sınırdan itibaren rectum'un distal'i 0-7 cm; rectum'un median'ı 7-12 cm; rectum'un proksimal'i ise 12-15 cm'dir (Heald, 1998). Böylece, rectum fiilen değişken uzunlukta olup ve anal sınırdan 15 cm'yi aşabilir. Proksimal rectumu, sigmoid colondan ayırt eden, epiploicae appendix'in ve taenia coli'nin olmamasıdır. Rectum'un büyük bir kısmı periton boşluğunun dışında yer alır, ancak proksimal rectum'un ön ve yan yüzleri peritoneum ile örtülüdür. Anterior peritoneal yansımanın konumu oldukça değişkendir ve rectum'a ait prolapsus hastalıklarında büyük oranda değiştirilebilir. Anterior peritoneal yansıma yerleşiminin kadınlarda anüs halkasından 9 cm, erkeklerde anüs halkasından 9,7 cm uzaklığa kadar ulaştığı ve cinsiyetlere göre istatistiki farklılıklar saptanmamıştır (Najarian, 2004).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Deney Hayvanları

Bu çalışmanın hayvan materyali, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Deney Hayvanları Ünitesi'nden temin edildi. Çalışmada, 5-6 haftalık yaşta 8 erkek ve 8 dişi olmak üzere 16'şar adet balb c ve swiss albino farelerinden toplam 32 fare kullanıldı. Çalışmaya dâhil edilen Swiss Albino erkek farelerin ortalama ağırlığı 37.000 ± 2.976 gr, Swiss Albino dişi farelerin ortalama ağırlığı 29.375 ± 1.408 gr, Balb-c erkek farelerin ortalama ağırlığı 33.125 ± 2.748 gr, Balb-c dişi farelerin ortalama ağırlığı $28.500 \pm 1,309$ gr olarak belirlendi. Hayvanlar 23 ± 1 °C'lik oda ısısı ve 12 saat aydınlık-karanlık siklusu olan ortamda barındırıldı ve farelere ad libitum olarak içme suyu ve standart rat pelet yem verildi. Çalışmaya herhangi bir anatomik bozukluğu bulunmayan, neoplastik, enfeksiyöz, konjenital veya travmatik anomalisi olmayan klinik olarak sağlıklı fareler çalışmaya dâhil edildi.

3.2. Etik Kurul İzni

Sunulan bu çalışmada, Swiss Albino ve Balb-c fareleri üzerinde araştırma yapmak amacıyla Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (VAN YUHADYЕК)'nun 24.02.2022 ve 2022/02-13 sayılı kararı ile gerekli izinler alındı.

3.3. Anestezi

Çalışmaya dâhil edilen fareler dissosiyatif ajanlar kullanılarak genel anesteziye alındı. Bu amaçla, Ketamine (50 mg/kg c.a, IP, Ketazol® % 10 enjektabl, İnterhas Veteriner İlaçları, Ankar) ile Xylazine Hydrochlorur (10 mg/kg c.a, IP, Alfazyne® % 2 enjektabl, Ege-Vet Veteriner İlaçları, İzmir) kombinasyonu intraperitoneal olarak uygulandı. Genel anestezi uygulamasını takiben hayvanlar etik kurallara uygun olarak toraks bölgesi açılarak perfüze edildi. Daha sonra fareler bir hafta boyunca % 10'luk tamponlu formaldehit içerisinde kalarak tespit edildi.

3.4. Gastrointestinal Sistemin Çıkarılması

Farelerin tespit işleminden sonra karın boşluğu median hattın cranial kısmına doğru ensizyon yapılarak, göğüs boşluğu kısmına doğru açıldı. Kaburga kısımları makas yardımıyla uzaklaştırıldı. Daha sonra sindirim kanalının gaster'den başlanarak intestinum tenue (duodenum, jejunum, ileum) ve intestinum crassum (cecum, colon, rectum) kısımları dikkatli bir şekilde diseke edilerek uzaklaştırıldı. Barsakların mesenterium'ları kesilip düz bir hale getirildi.



Şekil 1. Gastrointestinal Sistemin çıkarılmasına ait görsel

3.5. Ölçümlerin Alınması

Swiss Albino ve Balb-c farelerinin ağırlık ölçümleri için hassas terazi (RADWAG AS 220.R2-Polonya) kullanıldı. Herbir fareye anestezi uygulandıktan sonra ağırlıkları gr olarak ölçüldü. Uzunluk ölçümleri mm cinsinden digital kumpas (Piranha™, Digital Caliper, PDC1850) kullanıldı. Hacim ölçümü için Arşimet Prensibi kullanıldı. Arşimet Prensi'nde suya bırakılan bir cisim tarafından taşırılan suyun hacmi, cismin hacmi ile aynıdır. Bu amaçla anatomik olarak sınırlarından ayrılan her bir organın hacmi ise $2/1000 \text{ cm}^3$ taksimatlı mezür kullanıldı. Taşan su miktarları not edilerek, kayıt altına alındı.

Swiss Albino ve Balb-c farelerinden aşağıdaki ölçümler alınmıştır:

1- Ağırlık (gr)

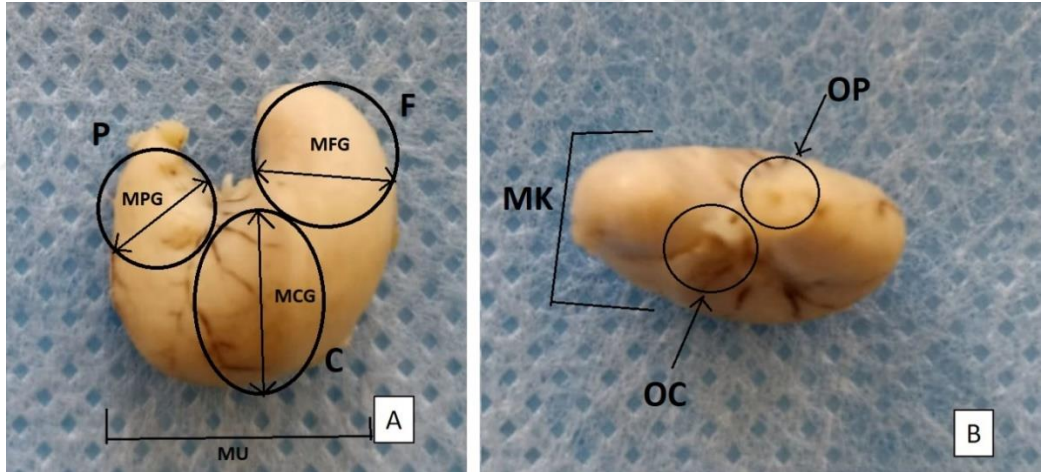
2- Vücut uzunluğu: vücut uzunluğu için 3 ayrı noktadan ölçümler alındı.

a- Burunun en cranial noktasından kuyruğun en caudal noktasına kadar olan mesafe ölçüldü (U1)

b- Burunun en cranial noktasından 1. caudal vertebra'ya kadar olan kısmı ölçüldü (U2)

c- Protuberentia occipitalis externa'dan 1. Caudal vertebra'ya kadar olan kısmı ölçüldü (U3).

3- Mideye ait morfometrik ölçümler:



Şekil 2. Mideye ait morfometrik ölçümlerin alındığı noktalara ait görsel

a- Midenin craniaocaudal yönde uzunluğu (MU)

b- Midenin laterolateral yönde kalınlığı (MK)

c- Midenin fundus bölgesinin laterolateral yönde genişliği (MFG)

d- Midenin corpus bölgesinin laterolateral yönde genişliği (MCG)

e- Midenin pylorus bölgesinin laterolateral yönde genişliği (MPG)

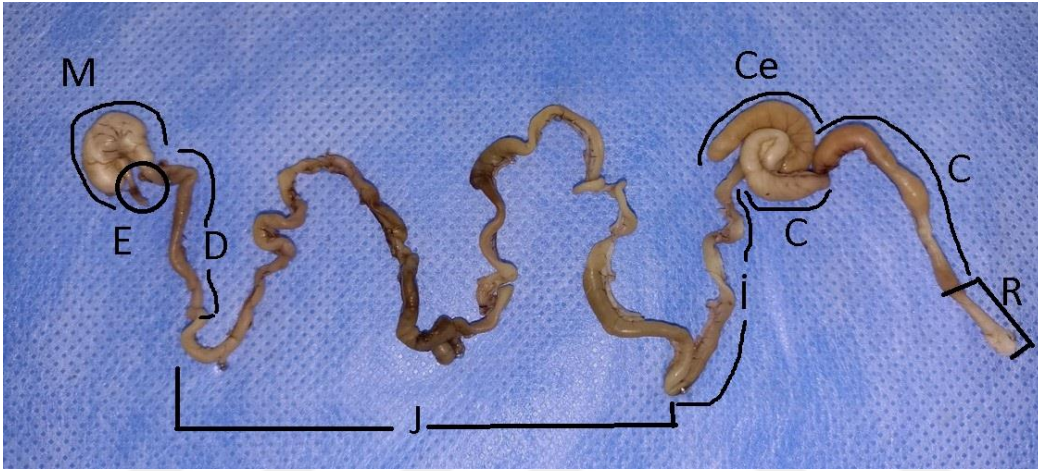
f- Midenin ostium cardia bölgesinin genişliği (OCG)

g- Midenin ostium pyloris bölgesinin genişliği (OPG)

h- Midenin ağırlığı (MA)

i- Midenin hacmi (MH)

4- İntestinum tenue'ye ait morfometrik ölçümler:



Şekil 3. İntestinum tenue'ye ait morfometrik ölçümlerin alındığı noktalara ait görsel

a- Duodenum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (DU)

b- Duodenum'un ağırlığı (DA)

c- Duodenum'un hacmi (DH)

d- Jejunum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (JU)

e- Jejunum'un ağırlığı (JA)

f- Jejunum'un hacmi (JH)

g- İleum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (İU)

h- İleum'un ağırlığı (İA)

i- İleum'un hacmi (İH)

5- İntestinum crassum'a ait morfometrik ölçümler:

a- Cecum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (CeU)

b- Cecum'un ağırlığı (CeA)

c- Cecum'un hacmi (CeH)

d- Colon'un craniaocaudal yönde uzunluğu (CU))

e- Colon'un ağırlığı (CA)

f- Colon'un hacmi (CH)

g- Rectum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (RU)

h- Rectum'un ağırlığı (CA)

i- Rectum'un hacmi (RH)

Yapılan çalışmada gastrointestinal sisteme ait uzunluk ölçümleri alırken aşağıda belirtilen referans noktaları dikkate alındı (Byanet ve ark., 2015; Girgiri ve ark.,2015; Piper ve ark., 2018; Jaji ve ark., 2019).

Midenin craniaocaudal yönde uzunluğu (MU): Oesophagus'un mideye giriş yeri olan cardia ile midenin duodenum ile birleştiği yer olan pylorus arasındaki uzunluk (mm).

Duodenum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (DU): Pylorus ile duodenum'un jejunum ile birleştiği yerde bulunan duodeno-jejunal fleksür arasındaki uzunluk (mm).

Jejunum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (JU): Duodeno-jejunal fleksür ile Jejunum'un kıvrımların bittiği son kısmı ile ileum'un başladığı yer olan ve jejunum ile arasında kalınlık farkında başladığı yerdeki fleksür arasındaki uzunluk (mm).

İleum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (İU): Jejunum'un son kısmı ile ileum'un başlangıcı arasında yerleşen fleksür ile ileocecal birleşim yeri ya da cecum'un

girişine kadar olan uzunluk (mm).

Cecum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (CeU): Cecum'un cranial ucu ile colon'un cranial ucu arasındaki uzunluk (mm).

Colon'un craniaocaudal yönde uzunluğu (CU): Cecum'un colon ile birleştiği yer ile colon descendes'in en caudal ucu arasındaki uzunluk (mm).

Rectum'un craniaocaudal yönde uzunluğu (RU): Colon descendes'in caudal ucu ile anüs arasındaki belirgin bir düzgünlüğün olduğu uzunluk (mm).

Çalışmada terminoloji olarak Nomina Anatomica Veterinaria (2017) referans alındı. Çalışma materyallerinin resimleri Sony Digital DSC-W830 model fotoğraf makinesiyle çekildi

3.6. İstatistik Analiz

Swiss Albino ve Balb-c farelerinde gastrointestinal sisteminin karşılaştırılmalı morfometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın örnek genişliğini hesaplamada, her değişken için Power (Testin Gücü) en az % 80 ve Tip-1 hata % 5 alınarak belirlenmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Shapiro-Wilk ($n < 50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile bakılmış ve ölçümler normal dağıldığından dolayı Parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmadaki değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Gruplara göre ölçümlerin karşılaştırılmasında “Bağımsız T-testi” ve “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede “Duncan testi” kullanılmıştır. Ölçümler arası ilişkiyi belirlemede Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ölçümlerin, fare ırklarını ve cinsiyeti ayırma güçlerinin öngörülmesi açısından ROC analizi kapsamında; “eğri altında kalan alan (AUC), sensitivite-spesifite değerleri ve kesim (cut off) değerleri” belirlenmiştir. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (α) % 5 olarak alınmış ve analiz için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.26) istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Morfometrik Değerlendirme

4.1.1. Osteometrik Ölçüm Değerlerinin Cinsiyetler Arası Karşılaştırılması

Tablo 1. Swiss Albino farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması

	Swiss Albino Erkek					Swiss Albino Dişi					*p.
	Mean	Std. Dev.	Median	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.	Median	Min.	Max.	
A	37,000	2,976	36,000	34,000	43,000	29,375	1,408	29,500	27,000	31,000	,000
U1	173,225	7,686	172,900	159,500	184,000	158,313	6,433	160,500	147,800	165,100	,001
U2	86,275	6,624	86,500	71,800	92,500	78,113	3,148	78,000	73,200	82,200	,007
U3	71,188	5,708	72,750	61,700	78,600	63,088	2,736	62,650	58,800	68,100	,003
MU	14,913	1,092	14,700	13,800	17,200	14,163	1,218	13,950	12,800	16,800	,216
MK	6,463	1,151	6,550	4,800	8,200	6,200	,997	6,200	5,100	7,800	,633
MFG	5,275	,582	5,300	4,600	6,500	5,274	,959	5,300	4,200	6,400	,999
MCG	7,225	1,212	7,650	5,100	8,600	7,025	1,163	7,100	5,500	8,500	,741
MPG	6,413	,688	6,700	5,200	7,100	6,675	,573	6,600	6,000	7,400	,421
OCG	1,875	,354	1,800	1,300	2,500	1,438	,358	1,350	1,200	2,300	,028
OPG	2,800	,321	2,750	2,400	3,400	2,013	,402	2,000	1,200	2,500	,001
MA	,579	,142	,554	,406	,828	,487	,213	,513	,129	,742	,329
MH	,450	,096	,425	,300	,600	,500	,205	,500	,250	,800	,543
DU	47,250	9,990	51,850	34,000	56,700	35,887	2,951	36,350	29,500	39,200	,008
DA	,229	,060	,209	,165	,331	,186	,017	,186	,156	,208	,071
DH	,331	,065	,325	,250	,400	,181	,026	,200	,150	,200	,000
JU	252,275	19,405	254,000	228,200	282,000	232,538	14,021	227,500	218,000	260,000	,035
JA	1,632	,239	1,591	1,326	2,144	1,559	,194	1,583	1,269	1,850	,515
JH	1,231	,363	1,200	,750	2,000	1,375	,116	1,400	1,200	1,500	,305
İU	29,775	4,994	28,850	23,200	38,400	28,200	2,772	29,300	24,300	31,300	,448
İA	,185	,052	,195	,105	,262	,127	,018	,122	,106	,155	,010
İH	,275	,096	,275	,150	,400	,144	,050	,125	,100	,200	,004
CeU	18,263	2,308	17,550	16,400	23,600	17,388	1,209	17,100	15,700	18,800	,358
CeA	,521	,108	,492	,372	,667	,476	,117	,457	,351	,716	,435
CeH	,519	,075	,500	,400	,600	,338	,088	,300	,250	,500	,001
CU	73,313	8,993	75,950	62,000	87,500	61,463	6,133	61,250	51,700	68,400	,008
CA	,702	,195	,764	,366	,993	,512	,081	,519	,398	,624	,023
CH	,756	,248	,800	,400	1,200	,500	,076	,500	,400	,600	,014
RU	15,863	1,673	16,350	12,600	17,800	11,863	,929	11,750	10,500	13,800	,000
RA	,112	,015	,112	,092	,136	,064	,018	,067	,044	,085	,001
RH	,106	,018	,100	,100	,150	,080	,000	,080	,080	,080	,046
* Bağımsız (Independent) T-testi sonuçları, p<0.05 olanlar istatistik olarak anlamlı (önemli) bulunmuştur.											

Swiss Albino farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması Tablo 1’de verildi. Tablo verilerine genel olarak bakıldığında, MPG, MH ve JH ölçüm değerleri dışındaki geriye kalan diğer ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Ek olarak, A, U1,U2, U3, OCG, OPG, DU, DH, JU, İA, İH, CeH, CU, CA,

CH, RU, RA ve RH ölçüm değerlerinin erkek Swiss Albino farelerinde dişilere göre istatistik olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Cinsiyete göre Swiss Albino farelerin gastrointestinal sistemlerine ait diğer ortalama ölçüm değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($P>0.05$).

Tablo 2. Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması

	Balb-C Erkek					Balb-C Dişi					*p.
	Mean	Std. Dev.	Median	Min.	Max.	Mean	Std. Dev.	Median	Min.	Max.	
A	33,125	2,748	32,500	30,000	38,000	28,500	1,309	28,500	26,000	30,000	,001
U1	174,525	3,651	173,550	168,800	180,400	165,050	4,922	167,450	156,200	169,600	,001
U2	86,475	2,223	85,850	83,600	90,100	82,175	2,030	82,750	78,400	84,400	,001
U3	74,663	3,681	74,300	69,700	81,200	64,587	1,784	64,750	62,100	67,700	,000
MU	14,738	1,234	14,500	12,900	16,700	14,013	1,360	14,450	11,600	15,300	,283
MK	5,575	,871	5,400	4,700	7,500	5,238	,805	5,600	4,200	6,100	,435
MFG	5,388	,528	5,350	4,600	6,200	5,487	,638	5,650	4,200	6,400	,738
MCG	6,637	,453	6,700	5,900	7,200	6,438	,609	6,600	5,500	7,400	,469
MPG	6,412	,649	6,300	5,800	7,800	6,050	,542	6,250	4,800	6,500	,246
OCG	1,725	,301	1,800	1,200	2,000	1,200	,076	1,200	1,100	1,300	,000
OPG	1,600	,385	1,600	1,200	2,000	1,775	,149	1,750	1,600	2,100	,251
MA	,533	,062	,531	,421	,617	,419	,121	,419	,210	,591	,063
MH	,538	,074	,550	,400	,600	,438	,052	,400	,400	,500	,058
DU	39,925	6,148	41,450	30,500	48,200	32,287	1,610	32,750	29,800	33,800	,004
DA	,238	,081	,244	,127	,345	,140	,017	,145	,106	,157	,005
DH	,200	,000	,200	,200	,200	,163	,052	,200	,100	,200	,060
JU	252,563	14,614	255,700	222,200	267,000	240,550	8,121	241,850	228,400	248,900	,062
JA	1,812	,192	1,805	1,551	2,212	1,287	,126	1,316	1,027	1,415	,000
JH	1,538	,074	1,550	1,400	1,600	1,175	,158	1,200	,800	1,300	,000
İU	34,475	3,654	34,700	29,400	39,600	29,150	3,505	27,800	26,300	36,900	,010
İA	,198	,028	,199	,142	,229	,119	,042	,105	,095	,223	,001
AH	,156	,042	,150	,100	,200	,100	,000	,100	,100	,100	,002
CeU	17,525	,643	17,650	16,200	18,400	15,700	,661	15,600	15,100	16,900	,000
CeA	,653	,091	,665	,462	,792	,545	,134	,514	,426	,850	,079
CeH	,500	,076	,500	,400	,600	,500	,076	,500	,400	,600	,999
CU	69,813	5,976	68,450	63,600	78,300	65,650	3,344	66,000	59,400	70,200	,108
CA	,729	,076	,738	,630	,829	,581	,095	,599	,429	,698	,004
CH	,575	,046	,600	,500	,600	,488	,083	,500	,400	,600	,021
RU	15,563	1,297	15,400	13,700	17,700	14,362	,590	14,450	13,600	15,200	,032
RA	,092	,017	,100	,057	,107	,065	,011	,065	,052	,086	,042
RH	,102	,003	,101	,100	,110	,101	,002	,100	,100	,104	,899
* Bağımsız (Independent) T-testi sonuçları, $p<0.05$ olanlar istatistik olarak anlamlı (önemli) bulunmuştur											

Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması Tablo 1’de verildi. Tablo verilerine genel olarak bakıldığında, mideye ait olan MFG ve OPG morfometrik ölçüm değerleri dışındaki geriye kalan diğer ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Bununla birlikte, A, U1, U2, U3, OCG, DU, DA, JA, JH, İU,

İA, İH, CeU, CA, CH, RU ve RA morfometrik ölçüm değerlerinin erkek Balb-c farelerinde dişilere göre istatistik olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Cinsiyete göre Balb-c farelerin gastrointestinal sistemlerine ait diğer ortalama ölçüm değerleri arasında istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($P>0.05$).

Tablo 3. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması

	Swiss A. Erkek		Swiss A. Dişi		Balb-C Erkek		Balb-C Dişi		*p.
	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	Mean	Std. Dev.	
A	37,000a	2,976	29,375c	1,408	33,125b	2,748	28,500c	1,309	,000
U1	173,225a	7,686	158,313c	6,433	174,525a	3,651	165,050b	4,922	,000
U2	86,275a	6,624	78,113c	3,148	86,475a	2,223	82,175b	2,030	,001
U3	71,188a	5,708	63,088b	2,736	74,663a	3,681	64,587b	1,784	,000
MU	14,913	1,092	14,163	1,218	14,738	1,234	14,013	1,360	,405
MK	6,463	1,151	6,200	,997	5,575	,871	5,238	,805	,064
MFG	5,275	,582	5,275	,959	5,388	,528	5,487	,638	,914
MCG	7,225	1,212	7,025	1,163	6,637	,453	6,438	,609	,325
MPG	6,413	,688	6,675	,573	6,412	,649	6,050	,542	,266
OCG	1,875a	,354	1,438bc	,358	1,725ab	,301	1,200c	,076	,000
OPG	2,800a	,321	2,013b	,402	1,600c	,385	1,775bc	,149	,000
MA	,579	,142	,487	,213	,533	,062	,419	,121	,176
MH	,450	,096	,500	,205	,538	,074	,438	,052	,348
DU	47,250a	9,990	35,887bc	2,951	39,925b	6,148	32,287c	1,610	,000
DA	,229a	,060	,186ab	,017	,238a	,081	,140b	,017	,003
DH	,331a	,065	,181b	,026	,200b	,000	,163b	,052	,000
JU	252,275a	19,405	232,538b	14,021	252,563a	14,614	240,550ab	8,121	,027
JA	1,632ab	,239	1,559b	,194	1,812a	,192	1,287c	,126	,000
JH	1,231b	,363	1,375ab	,116	1,538a	,074	1,175b	,158	,008
İU	29,775b	4,994	28,200b	2,772	34,475a	3,654	29,150b	3,505	,013
İA	,185a	,052	,127b	,018	,198a	,028	,119b	,042	,000
AH	,275a	,096	,144b	,050	,156b	,042	,100c	,000	,000
CeU	18,263a	2,308	17,388a	1,209	17,525a	,643	15,700b	,661	,007
CeA	,521b	,108	,476b	,117	,653a	,091	,545ab	,134	,028
CeH	,519a	,075	,338b	,088	,500a	,076	,500a	,076	,000
CU	73,313a	8,993	61,463c	6,133	69,813ab	5,976	65,650bc	3,344	,006
CA	,702ab	,195	,512c	,081	,729a	,076	,581bc	,095	,004
CH	,756a	,248	,500c	,076	,575b	,046	,488c	,083	,002
RU	15,863a	1,673	11,863c	,929	15,563a	1,297	14,362b	,590	,000
RA	,112a	,015	,064b	,018	,092a	,017	,065b	,011	,001
RH	,106a	,018	,080b	,000	,102a	,003	,101a	,002	,047

*One way ANOVA testine göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Alt gruplar arası farkı gösterir (Duncan post-hoc test)

Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ve karşılaştırılması Tablo 3'te verildi.

Tablo verilerine göre, Swiss Albino erkek ve Balb-c erkek farelerin gastrointestinal sistemlerinin morfometrik ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, A, MU,

MK, MCG, MPG, OCG, OPG, MA, DU, DH, İH, CeU, CeH, CU, CH, RU, RH, RA ve RH morfometrik ölçüm değerlerinin Swiss Albino erkek farelerde Balb-c erkek farelere göre daha yüksek olduğu görülürken, geriye kalan diğer morfometrik ölçüm değerlerinin ise Balb-c erkek farelerinde Balb-c dişi farelerine göre daha yüksek olduğu belirlendi. Ek olarak, A, OPG, DU, DH, İH ve CH morfometrik ölçüm değerlerinin Swiss Albino erkek farelerde Balb-c erkek farelere göre istatistik olarak anlamlı seviyede yüksek olduğu gözlenirken, JH, İU ve CeA morfometrik ölçüm değerlerinin ise, Balb-c erkek farelerde Swiss Albino erkek farelere göre istatistik olarak önemli seviyede fazla olduğu görüldü ($p<0.05$).

Bununla birlikte, MFG morfometrik ölçüm değeri haricindeki geriye kalan tüm ölçüm değerlerinin Swiss albino erkeklerde Balb-c Dişilere göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Ek olarak, A, U1, U2, U3, OCG, OPG, DU, DA, DH, JA, İA, İH, CeU, CU, CH, RU ve RA ölçüm değerlerinin Swiss albino erkeklerde Balb-c Dişilere göre istatistik olarak anlamlı seviyede daha yüksek olduğu saptandı ($p<0.05$).

Benzer şekilde, MK, MPG, OPG ve RH morfometrik ölçüm değeri haricindeki geriye kalan tüm ölçüm değerlerinin Balb-c erkeklerde Swiss albino Dişilere göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Ek olarak, A, U1, U2, U3, JU, JA, İU, İA, CeA, CeH, CU, CA, CH, RU, RA ve RH morfometrik ölçüm değerlerinin Balb-c erkek farelerde Swiss Albino dişi farelere göre istatistik olarak anlamlı seviyede yüksek olduğu gözlenirken, OPG morfometrik ölçüm değerlerinin ise, Swiss Albino dişi farelerde Balb-c erkek farelere göre istatistik olarak önemli seviyede fazla olduğu görüldü ($p<0.05$).

Ayrıca, Swiss Albino Dişi ve Balb-c Dişi farelerin gastrointestinal sistemlerinin morfometrik ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, U1, U2, U3, MFG, JU, İU, CeA, CeH, CU, CA, RU, RA ve RH ölçüm değerlerinin Balb-c dişi farelerde Swiss albino dişi farelerde daha yüksek olduğu görülürken, geriye kalan diğer morfometrik ölçüm değerlerinin ise Swiss albino dişi farelerinde Balb-c dişi farelerine göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ek olarak, JA, İH ve CeU morfometrik ölçüm değerlerinin Swiss Albino dişi farelerde Balb-c dişi farelere göre istatistik olarak anlamlı seviyede yüksek olduğu gözlenirken, U1, U2, CeH, RU ve RH morfometrik ölçüm değerlerinin ise, Balb-c dişi farelerde Swiss Albino dişi farelere göre istatistik olarak önemli seviyede fazla olduğu tespit edildi ($p<0.05$).

4.1.2. Morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon

Tablo 4. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre Ağırlık ve Uzunluk Ölçümleri ile gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon

		SA ERKEK				SA Dişi				B ERKEK				B Dişi			
A	R	A	U1	U2	U3	A	U1	U2	U3	A	U1	U2	U3	A	U1	U2	U3
		1				1				1				1			
U1	R	,751*	1			-,166	1			,438	1			,634	1		
U2	R	,541	,951**	1		-,033	,953**	1		,499	,969**	1		,725*	,764*	1	
U3	R	,592	,904**	,892**	1	,179	,745*	,717*	1	,450	,911**	,927**	1	-,186	,450	,141	1
MU	R	,330	,467	,503	,505	,368	,345	,598	,378	,976**	,374	,422	,318	,854**	,898**	,827*	,131
MK	R	,613	,808*	,713*	,691	-,112	,449	,647	,426	,759*	,332	,323	,443	,793*	,510	,342	-,323
MFG	R	,305	,415	,436	,543	,135	,540	,727*	,437	,602	,745*	,634	,568	-,162	-,662	-,418	-,884**
MCG	R	,610	,908**	,855**	,892**	,194	,372	,594	,435	-,337	-,222	-,271	-,496	,886**	,800*	,720*	,246
MPG	R	,552	,765*	,648	,783*	,279	,350	,548	,434	,616	,546	,586	,494	,885**	,521	,824*	-,212
OCG	R	,720*	,737*	,564	,764*	-,230	,347	,430	-,119	-,436	,306	,099	,232	,289	,200	-,261	-,074
OPG	R	,883**	,876**	,693	,728*	,193	-,251	-,434	,034	,890**	,266	,390	,258	,440	,098	-,111	,026
MA	R	,675	,730*	,706	,702	-,020	-,065	-,079	-,080	,876**	,203	,179	,125	,980**	,634	,648	-,147
MH	R	,747*	,618	,467	,575	-,099	,409	,615	,370	,253	-,383	-,322	-,198	,105	-,036	-,357	,021
DU	R	,283	,589	,522	,522	-,528	,420	,209	,354	,023	,837**	,788*	,724*	-,044	-,401	-,327	-,331
DA	R	,473	,342	,247	,148	-,202	,353	,185	-,032	,222	,792*	,681	,616	,344	-,365	-,194	-,771*
DH	R	,479	,616	,558	,635	,417	,255	,187	,612	,234	,593	,632	,707*	-,269	-,172	,099	,398
JU	R	,800*	,365	,195	,208	,461	,451	,551	,794*	-,181	-,614	-,612	-,307	,719*	,701	,625	,335
JA	R	,838**	,886**	,761*	,617	,224	,045	,187	,443	-,250	,133	,156	,333	,851**	,632	,677	-,068
JH	R	,634	,426	,283	,160	,414	-,203	,013	,039	,463	,354	,507	,444	,759*	,518	,785*	-,118
İU	R	,834*	,648	,534	,546	-,070	,315	,100	,390	,419	,379	,388	,494	-,619	-,181	-,539	,264
İA	R	,719*	,794*	,670	,760*	,266	-,262	-,258	,318	,118	-,218	-,205	,020	-,078	,283	,322	,632
AH	R	,473	,669	,583	,605	,141	-,123	-,325	,131	,304	,004	,048	,318	,489	,260	,058	,147
CeU	R	,820*	,685	,521	,421	-,207	-,171	-,289	,244	,232	-,021	-,174	-,287	-,297	-,804*	-,473	-,788*
CeA	R	,319	,545	,521	,550	-,186	,391	,482	,102	-,221	,233	,175	,295	,054	-,657	-,111	-,565
CeH	R	-,096	-,108	-,040	,042	-,188	,458	,371	,550	,344	-,150	-,145	,010	-,577	-,603	-,344	-,297
CU	R	,799*	,796*	,697	,736*	,108	,468	,280	,613	,244	,093	,018	,057	,111	,401	-,127	,038
CA	R	,737*	,952**	,885**	,873**	,180	,104	,289	,505	-,119	,197	,064	,190	,514	,236	,336	,176
CH	R	,753*	,905**	,784*	,755*	,805*	,273	,366	,629	-,421	,114	,035	,228	,065	,461	,268	,910**
RU	R	,382	,789*	,865**	,714*	-,359	-,370	-,474	-,092	-,287	,026	,009	,297	-,231	-,284	,147	-,159
RA	R	,137	,411	,502	,390	-,117	,078	-,066	-,099	-,168	-,085	-,208	,039	-,026	-,673	-,261	-,579
RH	R	,136	,172	,252	,319	-,025	-,070	-,065	-,531	-,653	-,144	-,222	-,348	-,033	-,160	,198	,342

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); **, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 4’te, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre ağırlık ve uzunluk ölçümleri ile gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerleri arasındaki ilişkiye bakıldı. Buna göre, Erkek Swiss albino farelerinde A ölçüm değeri ile U1, OCG, OPG, MH, JU, JA, İU, İA, CeU, CU, CA ve CH ölçüm değerleri arasında; U1 ölçüm değeri ile U2, U3, MK, MCG, MPG, OCG, OPG, MA, JA, İA, CU, CA, CH ve RU ölçüm değerleri arasında; U2 ölçüm değeri ile U3, MK, MCG, JA, CA, CH ve RU ölçüm değerleri arasında; U3 ölçüm değeri ile MCG, MPG, OCG, OPG, İA, CU, CA, CH ve RU ölçüm değerleri arasında pozitif yönlü istatistik olarak önemli korelasyonlar görüldü ($p<0.05$).

Dişi Swiss albino farelerinde A ölçüm değeri ile CH ölçüm değeri arasında % 80.5 oranında; U1 ölçüm değeri ile U2 ve U3 ölçüm değeri arasında sırasıyla % 95.3 ve % 74.5 oranlarında; U2 ölçüm değeri ile U3 ve MFG ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 71.7 ve % 72.7 oranlarında; U3 ölçüm değeri ile JU ölçüm değeri arasında % 79.4 oranında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler gözlemlendi ($p<0.05$).

Erkek Balb-c farelerinde A ölçüm değeri ile MU, MK, OPG ve MA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 97.6, % 75.9, % 89.0 ve % 87.6 oranlarında; U1 ölçüm değeri ile U2, U3, MFG, DU ve DA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 96.9, % 91.1, % 74.5, % 83.7 ve % 79.2 oranlarında; U2 ölçüm değeri ile U3 ve DU ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 92.7 ve % 78.8 oranlarında; U3 ölçüm değeri ile DU ve DH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 72.4 ve % 70.7 oranlarında pozitif yönlü istatistik olarak anlamlı düzeyde korelasyonlar tespit edildi ($p<0.05$).

Dişi Balb-c farelerinde A ölçüm değeri ile U2, MU, MK, MCG, MPG, MA, JU, JA ve JH ölçüm değerleri arasında sırasıyla %72.5, %85.4, %79.3, %88.6, %88.5, % 71.9, % 85.1 ve % 75.9 oranlarında; U1 ölçüm değeri ile U2, MU ve MCG ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 76.4, % 89.8 ve % 80.0 oranlarında; U2 ölçüm değeri ile MU, MCG, MPG ve JH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 82.7, % 72.0, % 82.4 ve % 78.5 oranlarında; U3 ölçüm değeri ile CH ölçüm değeri arasında % 91.0 oranında pozitif yönlü istatistik olarak anlamlı seviyede bir ilişki gözlemlendi ($p<0.05$). Bununla birlikte, U1 ölçüm değeri ile CeU ölçüm değeri arasında % 80.4 oranında; U3 ölçüm değeri ile MFG, DA ve CeU ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 88.4, % 77.1 ve %

78.8 oranlarında negatif yönlü istatistik olarak önemli düzeyde bir korelasyon saptandı ($p<0.05$).

Cinsiyete göre Swiss Albino ve Balb-c farelerinde ağırlık ve uzunluk ölçümleri ile gastrointestinal sistemin diğer morfometrik ölçümlere ait ilişkinin önemli düzeyde olmadığı belirlendi ($P>0.05$).



Tablo 5. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre midenin morfolometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon

		SA ERKEK								SA DIŞI							
		Mide								Mide							
		MU	MK	MFG	MCG	MPG	OCG	OPG	MA	MU	MK	MFG	MCG	MPG	OCG	OPG	MA
MU	R	1								1							
MK	R	,459	1							,792*	1						
MFG	R	,724*	,580	1						,742*	,834*	1					
MCG	R	,257	,859**	,467	1					,810*	,894**	,956**	1				
MPG	R	,101	,827*	,336	,934**	1				,681	,808*	,790*	,833*	1			
OCG	R	,230	,573	,128	,712*	,789*	1			,190	,448	,519	,374	,590	1		
OPG	R	,184	,782*	,199	,842**	,836**	,857**	1		-,507	-,774*	-,771*	-,738*	-,763*	-,848**	1	
MA	R	,721*	,696	,852**	,642	,432	,334	,539	1	-,273	,033	,338	,272	,321	,454	-,446	1
MH	R	,428	,792*	,751*	,679	,636	,440	,670	,844**	,783*	,984**	,889**	,939**	,784*	,447	-,806*	,135
		B erkek								BA DIŞI							
		Mide								Mide							
		MU	MK	MFG	MCG	MPG	OCG	OPG	MA	MU	MK	MFG	MCG	MPG	OCG	OPG	MA
MU	R	1								1							
MK	R	,714*	1							,737*	1						
MFG	R	,635	,574	1						-,418	,087	1					
MCG	R	-,159	-,605	-,010	1					,896**	,710*	-,487	1				
MPG	R	,629	,713*	,526	-,322	1				,810*	,600	-,130	,750*	1			
OCG	R	-,468	-,008	,281	-,102	-,068	1			,306	,751*	,059	,372	,035	1		
OPG	R	,913**	,476	,407	-,016	,468	-,738*	1		,221	,510	,026	,532	,159	,635	1	
MA	R	,920**	,725*	,620	-,085	,504	-,283	,746*	1	,850**	,863**	-,154	,920**	,825*	,438	,553	1
MH	R	,216	,545	-,168	-,641	,226	-,239	,100	,209	-,150	,167	,059	,130	-,331	,365	,696	,174

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 5'te, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre midenin morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon verildi. Buna göre, Tablo 5'te, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre midenin morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon verildi. Buna göre, erkek Swiss albino farelerinde MU ölçüm değeri ile MFG ve MA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 72.4 ve % 72.1 oranlarında; MK ölçüm değeri ile MCG, MPG, OPG ve MH ölçüm değeri arasında sırasıyla % 85.9, % 82.7, % 78.2 ve % 79.2 oranlarında; MFG ölçüm değeri ile MA ve MH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 85.2 ve % 75.1 oranlarında; MCG ölçüm değeri ile MPG, OCG ve OPG ölçüm değerleri arasında sırasıyla %93.4, % 71.2 ve % 84.2 oranlarında; MPG ölçüm değeri ile OCG ve OPG ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 78.9 ve % 83.6 oranlarında; OCG ölçüm değeri ile OPG ölçüm değeri arasında % 85.7 oranında; MA ölçüm değeri ile MH ölçüm değeri arasında % 84.4 oranında pozitif yönlü istatistik olarak önemli korelasyonlar görüldü ($p<0.05$).

Dişi Swiss albino farelerinde MU ölçüm değeri ile MK, MFG, MCG ve MH ölçüm değeri arasında sırasıyla % 79.2, % 74.2, % 81.0 ve % 78.3 oranlarında; MK ölçüm değeri ile MFG, MCG, MPG ve MH ölçüm değeri arasında sırasıyla % 83.4, % 89.4, % 80.8 ve % 98.4 oranlarında; MFG ölçüm değeri ile MCG, MPG ve MA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 95.6 ve % 79.0 ve % 88.9 oranlarında; MCG ölçüm değeri ile MPG ve MH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 83.3 ve % 93.9 oranlarında; MPG ölçüm değeri ile MH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 78.4 oranında oranında pozitif yönlü istatistik olarak anlamlı korelasyonlar belirlendi ($p<0.05$). Bununla birlikte, OPG ölçüm değeri ile MK, MFG, MCG, MPG, OCG ve MH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 77.4, % 77.1, % 73.8, % 76.3, % 84.8 ve % 80.6 oranlarında negatif yönlü istatistik olarak önemli korelasyonlar görüldü ($p<0.05$).

Erkek Balb-c farelerinde MU ölçüm değeri ile MK, OPG ve MA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 71.4, % 91.3, % 92.0 oranlarında; MK ölçüm değeri ile MPG ve MA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 71.3 ve % 72.5 oranlarında; OPG ölçüm değeri ile MA ölçüm değeri arasında % 74.6 oranında pozitif yönlü istatistik anlamlı korelasyonlar gözlenirken, OCG ölçüm değeri ile OPG ölçüm değeri arasında % 73.8 oranında negatif yönlü istatistik olarak önemli seviyede bir ilişki tespit edildi ($p<0.05$).

Dişi Balb-c farelerinde MU ölçüm değeri ile MK, MCG, MPG ve MA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 73.7, % 89.6, % 81.0, % 85.0 oranlarında; MK ölçüm değeri ile MCG, OCG ve MA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 71.0, % 75.1 ve % 86.3 oranlarında; MCG ölçüm değeri ile MPG ve MA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 75.0 ve % 92.0 oranlarında; MPG ölçüm değeri ile MA ölçüm değeri arasında % 82.5 oranında pozitif yönlü istatistik olarak anlamlı düzeyde korelasyonlar bulundu ($p<0.05$).



Tablo 6. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre ince bağırsakların morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon

		SA ERKEK									SA Dişi								
		Duodenum			Jejunum			İleum			Duodenum			Jejunum			İleum		
		DU	DA	DH	JU	JA	JH	İU	İA	AH	DU	DA	DH	JU	JA	JH	İU	İA	AH
DU	R	1									1								
DA	R	,498	1								,243	1							
DH	R	,725*	,745*	1							,492	,084	1						
JU	R	-,330	,149	-,008	1						-,205	-,227	,327	1					
JA	R	,561	,505	,512	,515	1					-,425	-,658	-,142	,738*	1				
JH	R	,335	,719*	,587	,481	,676	1				-,782*	-,667	-,415	,525	,849**	1			
İU	R	,166	,637	,673	,705	,673	,766*	1			,689	,052	,438	-,026	-,198	-,403	1		
İA	R	,722*	,629	,921**	,254	,733*	,660	,765*	1		-,176	-,593	,084	,548	,754*	,575	,206	1	
AH	R	,873**	,626	,882**	-,049	,653	,586	,516	,916**	1	,620	,182	,731*	-,238	-,485	-,650	,702	,074	1
		B erkek									BA Dişi								
		Duodenum			Jejunum			İleum			Duodenum			Jejunum			İleum		
		DU	DA	DH	JU	JA	JH	İU	İA	AH	DU	DA	DH	JU	JA	JH	İU	İA	AH
DU	R	1									1								
DA	R	,866**	1								,723*	1							
DH	R	,494	,308	1							,203	-,238	1						
JU	R	-,632	-,618	,040	1						-,416	-,118	-,231	1					
JA	R	,338	-,042	,375	,267	1					-,156	,240	-,412	,877**	1				
JH	R	,426	,275	,453	-,251	,296	1				-,231	,087	-,297	,716*	,859**	1			
İU	R	-,068	,044	,072	-,015	-,254	-,254	1			-,229	-,332	,112	-,338	-,553	-,815*	1		
İA	R	-,505	-,327	,168	,635	-,316	-,330	,581	1		-,687	-,770*	,100	,461	,152	,383	-,150	1	
AH	R	-,304	-,180	,184	,536	-,091	-,086	,746*	,880**	1	,573	,407	,015	,277	,291	,124	-,399	-,282	1
*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); **, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).																			

Tablo 6’da, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre ince bağırsakların morfolometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon verildi. Buna göre, erkek Swiss albino farelerinde DU ölçüm değeri ile DH, İA ve İH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 72.5, % 72.2 ve % 87.3 oranlarında; DA ölçüm değeri ile DH ve JH ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 74.5 ve % 71.9 oranlarında; DH ölçüm değeri ile İA ve İH ölçüm değeri arasında sırasıyla % 92.1 ve %88.2 oranlarında; JA ölçüm değeri ile İA ölçüm değeri arasında % 73.3 oranında; JH ölçüm değeri ile İU ölçüm değeri arasında % 76.6 oranında; İA ölçüm değeri ile İU ve İH ölçüm değeri arasında sırasıyla %76.5 ve % 91.6 oranlarında pozitif yönlü önemli ilişkiler görüldü ($p<0.05$).

Dişi Swiss albino farelerinde DH ölçüm değeri ile İH ölçüm değeri arasında % 73.1 oranında; JU ölçüm değeri ile JA ölçüm değeri arasında % 73.8 oranında; JA ölçüm değeri ile JH ve İA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 84.9 ve % 75.4 oranlarında pozitif yönlü anlamlı korelasyonlar gözlenirken, DU ölçüm değeri ile JH ölçüm değeri arasında % 78.2 oranında negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edildi ($p<0.05$).

Erkek Balb-c farelerinde DU ölçüm değeri ile DA ölçüm değeri arasında % 86.6 oranında; İH ölçüm değeri ile İU ve İA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 74.6 ve % 88.0 oranlarında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler saptandı ($p<0.05$).

Dişi Balb-c farelerinde DU ölçüm değeri ile DA ölçüm değeri arasında % 72.3 oranında; JU ölçüm değeri ile JA ölçüm değeri arasında % 87.7 oranında; JA ölçüm değeri ile JH ölçüm değeri arasında % 85.9 oranında pozitif yönlü istatistik olarak önemli seviyede korelasyonlar görülürken, DA ölçüm değeri ile İA ölçüm değeri arasında % 77.0 oranında ve JH ölçüm değeri ile İU ölçüm değeri arasında % 81.5 oranında negatif yönlü istatistik olarak anlamlı düzeyde ilişkiler tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 7. Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre kalın bağırsakların morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon

		SA ERKEK									SA Dişi								
		Cecum			Colon			Rectum			Cecum			Colon			Rectum		
		CeU	CeA	CeH	CU	CA	CH	RU	RA	RH	CeU	CeA	CeH	CU	CA	CH	RU	RA	RH
CeU	R	1									1								
CeA	R	,619	1								,099	1							
CeH	R	,132	,391	1							,700	,609	1						
CU	R	,845**	,760*	,351	1						,191	-,281	,230	1					
CA	R	,788*	,738*	,120	,903**	1					,291	,199	,243	-,132	1				
CH	R	,835**	,655	-,026	,802*	,952**	1				-,235	-,302	-,108	,397	,382	1			
RU	R	,352	,218	-,033	,430	,682	,640	1			,487	-,449	,055	-,215	,033	-,265	1		
RA	R	,247	,136	,447	,295	,425	,395	,795*	1		-,157	-,420	-,188	,388	-,448	-,031	-,084	1	
RH	R	-,116	-,292	,436	,139	,112	-,010	,468	,672	1	-,448	,370	-,197	-,247	-,643	-,365	-,412	-,232	1
		B erkek									BA Dişi								
		Cecum			Colon			Rectum			Cecum			Colon			Rectum		
		CeU	CeA	CeH	CU	CA	CH	RU	RA	RH	CeU	CeA	CeH	CU	CA	CH	RU	RA	RH
CeU	R	1									1								
CeA	R	-,186	1								,719*	1							
CeH	R	,235	,436	1							,429	,325	1						
CU	R	,686	,126	,661	1						-,150	-,625	-,435	1					
CA	R	,414	,549	,600	,792*	1					-,176	,352	-,218	-,102	1				
CH	R	-,120	,083	,000	,234	,568	1				-,803*	-,385	-,453	-,120	,286	1			
RU	R	-,487	,669	,437	,020	,504	,601	1			,227	,415	,800*	-,667	,098	-,272	1		
RA	R	,175	,068	,013	,186	,186	,217	,124	1		,752*	,923**	,442	-,413	,445	-,511	,452	1	
RH	R	,292	,215	-,055	,337	,515	,361	,026	-,222	1	,001	,543	,115	-,610	,663	,430	,403	,471	1

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed); **, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

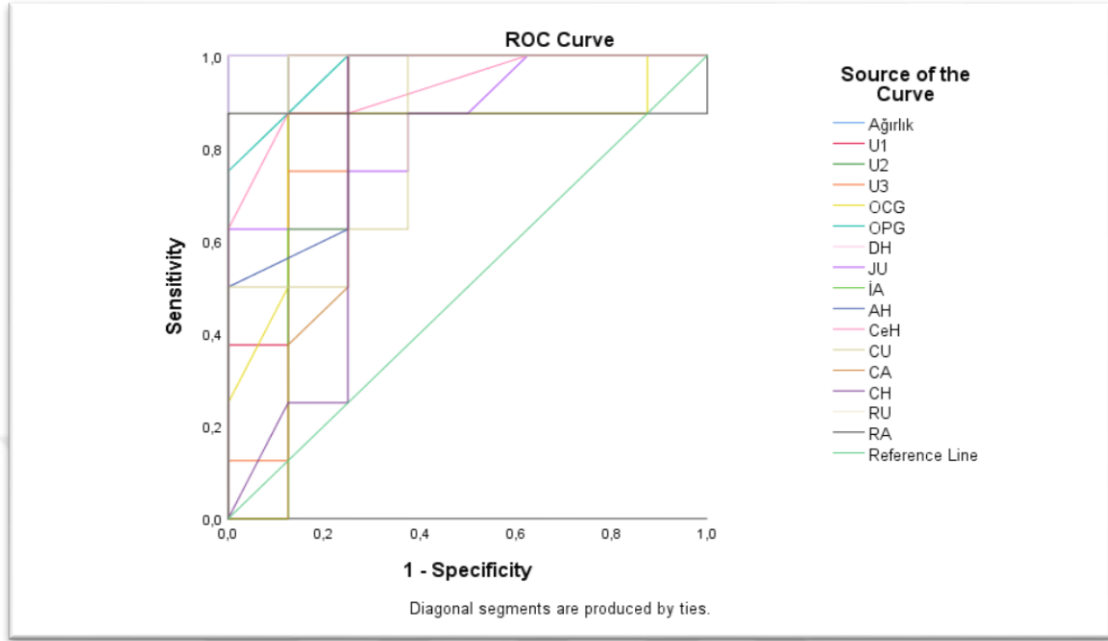
Tablo 7’de, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre kalın bağırsakların morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon verildi. Buna göre, erkek Swiss albino farelerinde CU ölçüm değeri ile CeU ve CeA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 84.5 ve % 76.0 oranlarında; CA ölçüm değeri ile CeU, CeA ve CU ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 78.8, % 73.8 ve % 90.3 oranlarında; CH ölçüm değeri ile CeU, CU ve CA ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 83.5, % 80.2 ve % 95.2 oranlarında; RA ölçüm değeri ile RU ölçüm değeri arasında % 79.5 oranında pozitif yönlü istatistik olarak anlamlı seviyede korelasyonlar bulundu ($p<0.05$).

Dişi Swiss albino farelerin kalın bağırsaklarına ait morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyon istatistik olarak önemli düzeyde bir korelasyona rastlanılmadı ($p>0.05$).

Erkek Balb-c farelerinde CU ölçüm değeri ile CA ölçüm değeri arasında % 79.2 oranında istatistik olarak anlamlı düzeyde bir ilişki gözlemlendi ($p<0.05$).

Dişi Balb-c farelerinde CeU ölçüm değeri ile CeA ve RA ölçüm değeri arasında sırasıyla % 71.9 ve % 75.2 oranlarında; CeA ve RA ölçüm değeri arasında % 92.3 oranında; CeH ölçüm değeri ile RU ölçüm değeri arasında %80.0 oranında istatistik olarak pozitif yönlü anlamlı korelasyonlar görülürken, CeU ölçüm değeri ile CH ölçüm değeri arasında % 80.3 oranında istatistik olarak önemli düzeyde negatif yönlü bir ilişki tespit edildi ($p<0.05$).

4.1.3. Morfometrik ölçüm değerlerinin cinsiyeti öngörme açısından ROC analizi sonuçları



Şekil 4. Cinsiyeti öngörme açısından swiss albino farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği

Tablo 8. Cinsiyeti öngörme açısından swiss albino farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi sonuçları

	Area (AUC)	Std. Error	p.	Cut-Off	Sensitivity	Specificity
A	1,000	,000	,001	32,50	1,000	1,000
U1	,922	,079	,005	164,3500	,875	,875
U2	,875	,117	,012	81,750	,875	,875
U3	,859	,108	,016	66,750	,875	,750
OCG	,828	,117	,027	1,550	,875	,875
OPG	,969	,037	,002	2,450	,875	,875
DH	1,000	,000	,001	,2250	1,000	1,000
JU	,852	,096	,018	234,500	,750	,750
İA	,828	,122	,027	,15100	,875	,750
İH	,891	,084	,009	,1750	,625	,750
CeH	,930	,065	,004	,4250	,875	,875
CU	,828	,106	,027	66,550	,625	,625
CA	,805	,129	,041	,57900	,750	,750
CH	,797	,130	,046	,5500	,750	,750
RU	,984	,025	,001	13,200	,875	,875
RA	,875	,117	,012	,08450	,875	,875

AUC: Eğri Altındaki Alan; $P < 0.05$ olanlar istatistik olarak anlamlı (önemli) bulunmuştur. Pozitif kategori Erkektir.

Şekil 1 ve Tablo 8’de cinsiyeti öngörme açısından Swiss Albino farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi kapsamında; “Eğri altında kalan alan (AUC), Sensitivite, Spesifite ve Kesim (cut off) değerleri” hesaplandı.

Tablo verilerine göre; A ve DH ölçümlerinin kesim değerlerinin sırasıyla 32.500 ve 0.2250 olduğu gözlemlendi. Bu kesim değerleri ile % 100 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu tespit edildi. Yani bu değerler, erkek ve dişi Swiss Albino fare ırkları arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ve ölçümlerdeki kesim değerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu değerlerin erkek ve dişi Swiss Albino farelerinin birbirlerinden ayırma gücünün yüksek düzey ve istatistik olarak anlamlı olduğu görüldü ($P<0,05$). Bu değerlerin, Sensitivite ve Spesifite değerlerinin sırasıyla % 100 ve % 100 olduğu saptandı.

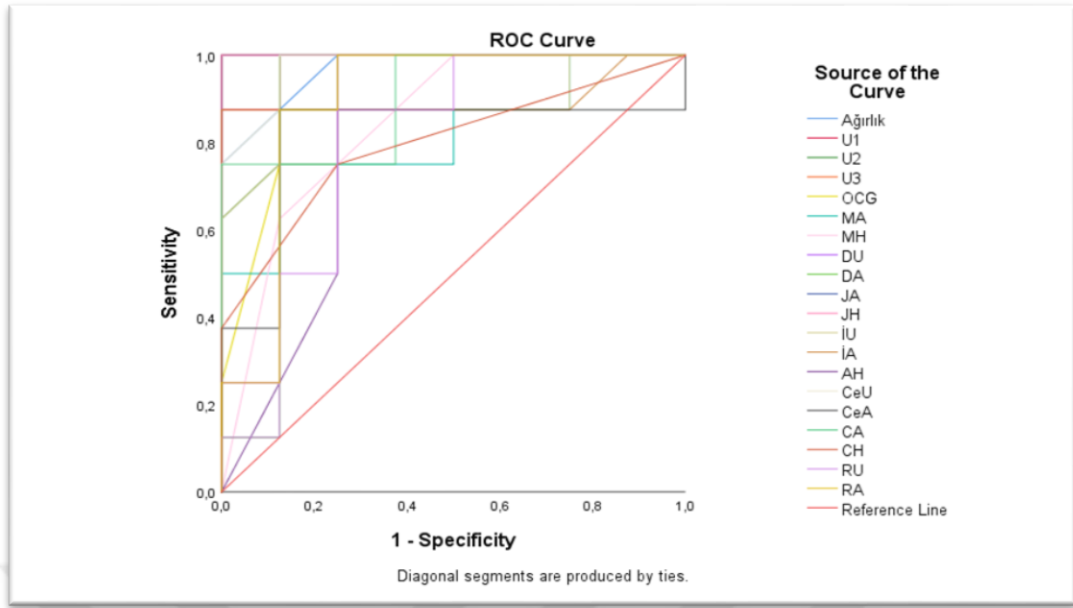
U1, U2, OCG, OPG, CeH, RU, RA ölçümleri sırasıyla 164.3500, 81.750, 1.550, 2.450, 0.4250, 13.200, 0.08450 kesim değerleri ile sırasıyla % 92.2, % 87.5, % 82.8, % 96.9, % 93.0, % 98.4, % 87.5 oranında ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu değerler, erkek ve dişi Swiss Albino fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değerlerin erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0,05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 87.5) ve Spesifite (% 87.5) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu belirlendi.

U3 ve İA ölçümlerinin kesim değeri (66.750 ve 0.15100) ile sırasıyla % 85.9 ve % 82.8 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skorlar, erkek ve dişi Swiss Albino fareleri arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değerlerin erkek ve dişi Swiss Albino fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0,05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 87.5) ve spesifite (% 75) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu görüldü.

JU, CA, CH ölçümleri sırasıyla 234.500, 0.57900, 0.5500 kesim değerleri ile sırasıyla % 85.2, % 80.5, % 79.7 oranında ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu değerler, erkek ve dişi Swiss Albino fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değer erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 75.0) ve Spesifite (% 75.0) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu belirlendi.

İH ölçümünün kesim değeri (0.1750) ile % 89.1 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görülmüştür. Bu skor, erkek ve dişi Swiss Albino fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değer erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 62.5) ve Spesifite (% 75.0) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu tespit edildi.

CU ölçümünün kesim değeri (66.550) ile % 82.8 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görülmüştür. Bu skor, erkek ve dişi Swiss Albino fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değer erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 62.5) ve Spesifite (% 62.5) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu tespit edildi.



Şekil 5. Cinsiyeti öngörme açısından Balb-c farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği

Tablo 9. Cinsiyeti öngörme açısından Balb-c farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi sonuçları

	Area (AUC)	Std. Error	p.	Cut-Off	Sensitivity	Specificity
Ağırlık	1,000	,000	,002	31,00	1,000	1,000
U1	,984	,025	,001	169,2000	,875	,875
U2	,961	,046	,002	84,050	,875	,875
U3	1,000	,000	,001	68,700	1,000	1,000
OCG	,938	,067	,003	1,250	,750	,750
MA	,813	,112	,036	,49950	,750	,750
MH	,844	,102	,021	,4500	,750	,750
DU	,906	,092	,006	33,750	,875	,875
DA	,891	,104	,009	,15500	,875	,875
JA	1,000	,000	,001	1,48300	1,000	1,000
JH	1,000	,000	,001	1,3500	1,000	1,000
İU	,867	,098	,014	30,800	,750	,750
İA	,898	,098	,007	,16300	,875	,875
İH	,813	,123	,036	,1035	,750	,750
CeU	,977	,032	,001	16,550	,875	,875
CeA	,813	,127	,036	,60450	,875	,875
CA	,906	,076	,006	,65950	,750	,750
CH	,797	,117	,046	,5500	,750	,750
RU	,797	,120	,046	14,850	,750	,750
RA	,891	,093	,009	,07600	,875	,875

AUC: Eğri Altındaki Alan; $P < 0.05$ olanlar istatistik olarak anlamlı (önemli) bulunmuştur. Pozitif kategori Erkektir.

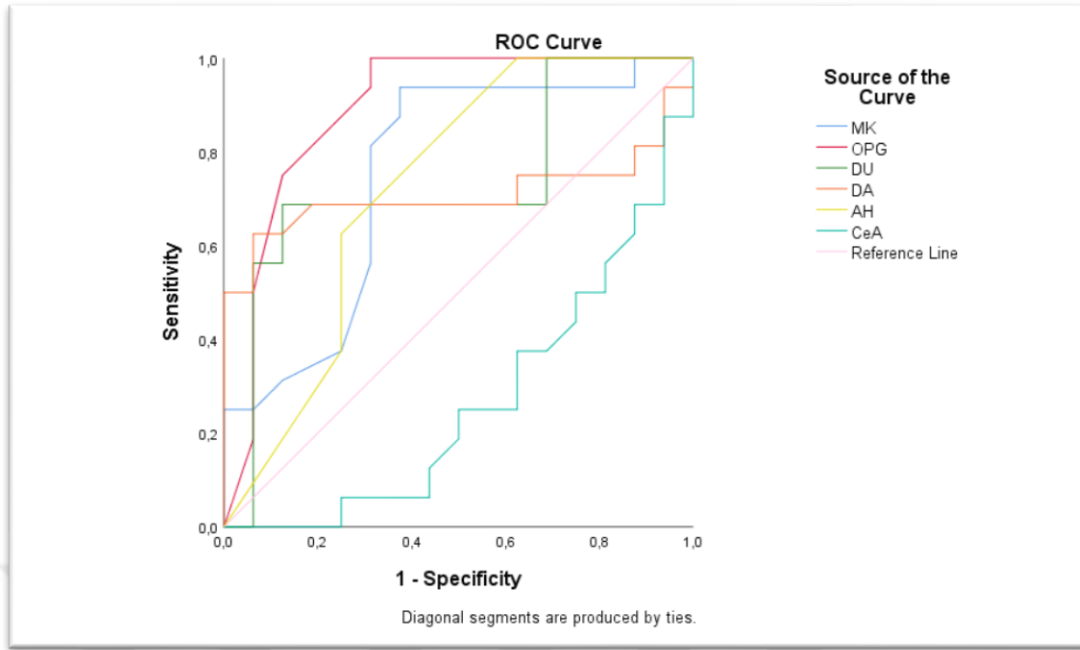
Şekil 1 ve Tablo 9’de cinsiyeti öngörme açısından Balb-c farelerinin ağırlık, uzunluk ve gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi

kapsamında; “Eğri altında kalan alan (AUC), Sensitivite, Spesifite ve Kesim (cut off) değerleri” hesaplandı.

Tablo verilerine göre, A, U3, JA, JH ölçümleri sırasıyla 31.00, 68.700, 1.48300, 1.3500 kesim değerleri ile % 100 oranında ayıricılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu değerler, erkek ve dişi Balb-c fareler arasında ayırıcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değerlerin erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 100) ve Spesifite (% 100) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayıricılığa sahip olduğu belirlendi.

U1, U2, DU, DA, İA, CeU, CeA, RA ölçümleri sırasıyla 169.2000, 84.050, 33.750, 0.15500, 0.16300, 16.550, 0.60450, 0.07600 kesim değerleri ile sırasıyla %98.4, % 96.1, % 90.6, % 89.1, % 89.8, % 97.7, % 81.3, % 89.1 oranında ayıricılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu değerler, erkek ve dişi Balb-c fareler arasında ayırıcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değerlerin erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 87.5) ve Spesifite (% 87.5) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayıricılığa sahip olduğu görüldü.

OCG, MA, MH, İU, İH, CA, CH, RU ölçümleri sırasıyla 1.250, 0.49950, 0.4500, 30.800, 0.1035, 0.65950, 0.5500, 14.850 kesim değerleri ile sırasıyla % 93.8, % 81.3, % 84.4, % 86.7, % 81.3, % 90.6, % 79.7, % 79.7 oranında ayıricılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu değerler, erkek ve dişi Balb-c fareler arasında ayırıcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir. Bu değerlerin erkek ve dişi fareleri ayırma gücü istatistik olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$). Bu ölçüm değerlerinin üzerinde olması cinsiyetin erkek olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; Sensitivite (% 75.0) ve Spesifite (% 75.0) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayıricılığa sahip olduğu tespit edildi.



Şekil 6. Swiss Albino ve Balb-c farelerini ayırma açısından gastrointestinal sistemlerine ait istatistik olarak güçlü bazı morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi grafiği

Tablo 10. Swiss Albino ve Balb-c farelerini ayırma açısından gastrointestinal sistemlerine ait istatistik olarak güçlü bazı morfometrik ölçüm değerlerinin ROC analizi sonuçları

	Area (AUC)	Std. Error	p.	Cut-Off	Sensitivity	Specificity
MK	,752	,090	,015	5,600#	,563	,697
OPG	,891	,063	,000	1,900#	,750	,875
DU	,734	,095	,024	35,750#	,688	,697
DA	,709	,104	,044	,18100#	,688	,697
İH	,727	,093	,029	,1750#	,813	,562
CeA	,732	,089	,025	,52050*	,625	,625

AUC: Eğri Altındaki Alan; $P < 0.05$ olanlar istatistik olarak anlamlı (önemli) bulunmuştur. #:Referans (Pozitif) kategori Swiss Albino; *:Referans (Pozitif) kategori Balb-c.

MK ölçümünün kesim değeri (5.600) ile % 75.2 ayıricılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skor, Swiss Albino ve Balb-c fareler arasında ayırıcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ($P < 0,05$). Bu ölçüm değerinin üzerinde olması farenin Swiss Albino olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 56.3) ve spesifite (% 69.7) değerleri ile bu ölçüm değerinin orta düzey bir ayıricılığa sahip olduğu görüldü.

OPG ölçümünün kesim değeri (1.900) ile % 89.1 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skor, Swiss Albino ve Balb-c fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ($P<0,05$). Bu ölçüm değerinin üzerinde olması farenin Swiss Albino olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 75.0) ve spesifite (% 87.5) değerleri ile bu ölçüm değerinin yüksek düzey bir ayırcılığa sahip olduğu gözlemlendi.

DU ve DA ölçümlerinin kesim değeri (35.750 ve 0.18100) ile % 73.4 ve % 70.9 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skor, Swiss Albino ve Balb-c fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ($P<0,05$). Bu ölçüm değerinin üzerinde olması farenin Swiss Albino olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 68.8) ve spesifite (% 69.7) değerleri ile bu ölçüm değerinin orta düzey bir ayırcılığa sahip olduğu bulundu.

İH ölçümünün kesim değeri (0.1750) ile % 72.7 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skor, Swiss Albino ve Balb-c fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ($P<0,05$). Bu ölçüm değerinin üzerinde olması farenin Swiss Albino olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 81.3) ve spesifite (% 56.2) değerleri ile bu ölçüm değerinin orta düzey bir ayırcılığa sahip olduğu saptandı.

CeA ölçümünün kesim değeri (0.52050) ile % 73.2 ayırcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü. Bu skor, Swiss Albino ve Balb-c fareler arasında ayırcı özellikte olan morfometrik bir ölçüm değeridir ($P<0,05$). Bu ölçüm değerinin üzerinde olması farenin Balb-c olacağına işaret etmektedir. Bu hesaplama sonucuna göre; sensitivite (% 62.5) ve spesifite (% 62.5) değerleri ile bu ölçüm değerinin orta düzey bir ayırcılığa sahip olduğu tespit edildi.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gastrointestinal sistem, insan vücudunda ve aynı zamanda diğer canlılarda sindirim sisteminin tüm organlarını içeren ağızdan anüse kadar olan yol olarak ifade edebiliriz. Vücudumuzdaki yaşamsal fonksiyonların işlevlerini normal olarak devam edebilmesi için Gastrointestinal sistemin (GIS) işleyişi ve içerisinde bulunan organların fonksiyonları önem teşkil etmektedir. GIS hastalıkları sağlık bakımından en sık karşılaşılan sorunlar arasında yer almaktadır. Çağımızda birçok hastalığın ana merkezi olan GIS hastalıkları dünya çapında da çok yaygındır. Bireylerin sağlığını ve dolayısıyla yaşam kalitesini olumsuz etkileyen gastrointestinal sistem hastalıkları toplumda yüksek bir prevalansa sahiptir. Gastrointestinal sistemdeki sorunlar diğer birçok organı etkileyebilmekte ve uzun dönemde ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Brezilya’da yapılan popülasyon temelli bir araştırma, kadınların gastrointestinal semptomlarının 1.5 kat daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kadınların, erkeklere göre daha fazla olmak üzere haftada en az iki kez, mide ekşimesi, midede yanma hissi, asit yetersizliği, yutma zorluğu gibi yakınmaları olduğu saptanmıştır (Yılmazel ve Naçal, 2018). Yaş, malnütrisyon (beslenme alışkanlıkları) ve vitamin eksiklikleri, immünolojik, infeksiyöz sebepler, genetik yatkınlık, hormonlar gibi faktörler de gastrointestinal hastalıkların ortaya çıkmasında önemli etkenlerdendir.

Gastrointestinal sistemin morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelemek ve bunların cinsiyetler arasındaki biyometrik farklılıklarını ortaya koymak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Yıldız ve ark.,2001; Rahman ve ark., 2014; Walters ve ark., 2014; Byanet ve ark., 2015; Girgiri ve ark., 2015; Sahd ve ark., 2016; Bełżecki ve ark., 2018; Jaji ve ark 2019). Genel olarak, Yıldız ve ark., 2001 yılında 5 dişi ve 5 erkek olmak üzere 10’ar adet 2, 4 ve 6 aylık, toplam 30 Beyaz Yeni Zelanda tavşanlarında ince ve kalın bağırsak uzunluklarının 2 ve 6 aylık tavşanlarda dişilerde erkeklere oranla daha uzun olduğunu, buna rağmen 4 aylık tavşanlarda ise bu morfometrik uzunlukların erkeklerde dişi tavşanlara göre daha uzun olduğunu belirtmişlerdir. Rahman ve Sharma, 2014 yılında 10 erkek ve 10 dişi olmak üzere toplamda 20 adet tatlı su kaplumbağalarında mide ve ince bağırsakların erkeklerde dişilere göre, kalın bağırsakların morfometrik ölçüm değerlerinin ise, dişilerde erkeklere göre daha yüksek

olduğunu bildirmiştir. Ancak, erkek ve dişilerde görülen mide, ince ve kalın bağırsaklardaki bu morfometrik ölçüm değerleri arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Byanet ve ark., 2015 captive greater cane rat (*Thryonomys swinderianus*) ve African giant pouched rat (*Cricetomys gambianus*) üzerine yaptıkları çalışmada her iki rat türünde de mide, duodenum, jejunum cecum, colon ve rectum uzunluklarını içeren tüm gastrointestinal sistem uzunluklarında erkeklerin dişilerden daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Gırgırı ve ark., tarafından 2015 yılında ve Jaji ve ark., tarafından 2019 yılında dört parmaklı Afrika kirpileri (*Atelerix albiventris*)'nin gastrointestinal sistemlerinin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda dişi kirpilerin gastrointestinal sistemine ait morfometrik verilerin erkeklerde daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmada ise, MPG, MH ve JH ölçüm değerleri dışındaki geriye kalan diğer ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Ek olarak, A, U1, U2, U3, OCG, OPG, DU, DH, JU, İA, İH, CeH, CU, CA, CH, RU, RA ve RH ölçüm değerlerinin erkek Swiss Albino farelerinde dişilere göre istatistik olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Ek olarak, mideye ait olan MFG ve OPG morfometrik ölçüm değerleri dışındaki geriye kalan diğer ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu görüldü. Bununla birlikte, A, U1, U2, U3, OCG, DU, DA, JA, JH, İU, İA, İH, CeU, CA, CH, RU ve RA morfometrik ölçüm değerlerinin erkek Balb-c farelerinde dişilere göre istatistik olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Ayrıca, ölçüm değerlerine cinsiyeti öngörme açısından ROC analizi kapsamında bakıldığında, Balb-c farelerinde A, U3, JA, JH ölçümleri ve Swiss Albino farelerinde ise A, DH ölçümleri için belirlenen kesim değerlerinin erkek ve dişi fareleri ayırma güçlerinin yüksek düzey ve % 100 ayrılcılığa (AUC) sahip olduğu görüldü ($P<0.05$). Bu değerlerin, Sensitivite ve Spesifite değerlerinin sırasıyla % 100 ve % 100 olduğu saptandı. Bu sonuçlardan genellikle Swiss Albino ve Balb-c farelerinde gastrointestinal sistemine ait morfometrik ölçüm değerlerinin erkeklerde dişilere göre daha büyük olduğu kanısına varabiliriz.

Belzecki ve ark. (2018), 18 erkek ve 18 dişi toplamda 36 yetişkin Avrasya kunduzu (*Castor fiber*)'lerinin gastrointestinal sistemleri üzerine yaptıkları bir çalışmada vücut ağırlığı ve vücut uzunlukları arasında pozitif yönlü korelasyonların

olduğu bildirilmiştir. Sahd ve ark. (2016), tarafından Doğu Afrika mole-ratlarının 2 türü olan *Tachyoryctes splendens* (Rüppell, 1835) ve *Heliophobius emini* (Noack, 1894)'nin gastrointestinal sistemlerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma her iki türde de vücut ağırlığı ile mide uzunluğu, cecum uzunluğu, colon uzunluğu gibi gastrointestinal sisteme ait morfometrik ölçümler arasında genellikle pozitif yönlü korrelasyonların olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, Walters ve ark. (2014), tarafından Sudi Arabistan'da bulunan 5 Muroid ronet türünün (*Meriones rex*, *Meriones libycus*, *Acomys dimidiatus*, *Acomys cahirinus*, *Dipodillus dasyurus*) gastrointestinal sistemlerinin karşılaştırılmalı olarak incelendiği bir çalışmada, genel olarak vücut ağırlığı ile mide uzunluğu, ince bağırsak ve cecum+colon uzunlukları arasında pozitif yönlü korelasyonların olduğu görülmüştür. Ayrıca uzunluk ölçümleri ve vücut ağırlıkları arasındaki korelasyonlara bakıldığında, *Dipodillus dasyurus*'un diğer türlere göre nispeten kısa bir mide ve daha uzun bir ince bağırsağa sahip olduğu bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre ağırlık ve uzunluk ölçümleri ile gastrointestinal sistemin morfometrik ölçüm değerleri arasında istatistik olarak anlamlı seviyede olan ölçüm değerlerinin çoğunlukla pozitif yönlü olduğu görüldü. Bununla birlikte, Dişi Balb-c farelerinde U1 ölçüm değeri ile CeU ölçüm değeri arasında % 80.4 oranında; U3 ölçüm değeri ile MFG, DA ve CeU ölçüm değerleri arasında sırasıyla % 88.4, %77.1 ve % 78.8 oranlarında negatif yönlü istatistik olarak önemli düzeyde korelasyonlar da saptandı ($p<0.05$). Ek olarak, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyete göre mide, ince ve kalın bağırsakların morfometrik ölçüm değerleri arasındaki korelasyonlar Tablo 5, 6 ve 7'de verildi. Belirlenen bu korelasyonların Swiss Albino ve Balb-c farelerinde cinsiyetler arasındaki sexual dimorphism, external vücut ölçümlerinin belirlenmesinde, vücut kondisyon skorunun belirlenmesinde ve çeşitli klinik uygulama alanlarında faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Byanet Obadiah ve ark. (2015), tarafından Tutsak büyük baston faresinin (*Thryonomys swinderianus*) ve Afrika dev keseli faresinin (*Cricetomys gambianus*) gastrointestinal sisteminin karşılaştırmalı morfometrisi üzerine yaptıkları çalışmada Afrika dev keseli sıçanının erkeklerin ortalama mide uzunluğu 21.3 ± 2.01 cm, kadınların 16.97 ± 0.94 cm, ortalama mide genişliği değeri, kadınlarda $(3.80 \pm 0.21$

cm) erkeklerde (3.75 ± 0.26 cm) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kamış faresinin gastrointestinal sisteminde mide uzunluğu erkeklerde (15.6 ± 1.46 cm) kadınlarda (9.56 ± 0.56 cm) anlamlı olarak erkeklerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ofusori DA ve ark. (2008), tarafından Pangolin, yarasa ve sıçan midesinin karşılaştırmalı makro-morfometrisi üzerine yaptıkları çalışmada her iki cinsiyetten on altı sıçan, on altı yarasa ve sekiz pangolin kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Pangolinde mide uzunluğu 14.06 ± 0.092 cm, yarasa da $6.26 \pm 0.118^*$ cm, sıçan 4.40 ± 0.088 cm, mide çapı pangolinde 10.49 ± 0.11 cm, yarasa da 3.50 ± 0.08 cm, sıçan da 4.18 ± 0.12 cm ve midenin hacmi pangolinde (karıncayiyen) 56.75 ± 0.61 ml, yarasada 2.68 ± 0.09 ml ve sıçan da 2.96 ± 0.12 ml olduğunu bildirmişlerdir.

Girgiri ve ark. (2015), tarafından Dört parmaklı afrika kirpisinin (atelerix albiventris) bazı iç organlarının ve mide-bağırsak sisteminin morfometrik çalışmasında, çalışma için 6 erkek ve 6 dişi olmak üzere toplam on iki (12) görünüşte sağlıklı yetişkin kirpi kullanılmıştır. Midenin büyük eğriliğinin toplam ortalama uzunluğu 7.42 ± 0.95 cm idi, kadınlarda (8.17 ± 1.14 cm) erkeklerde gözlenen (6.67 ± 0.75 cm)'den önemli ölçüde daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir ($p < 0.05$).

Rahman ve Sharma (2014) Tatlı su kaplumbağası Pangshura tentorianın gastrointestinal traktının (GİS) morfometrik, anatomik ve histolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada midenin uzunluğu erkeklerde 5.94 ± 0.58 cm, dişilerde ise 6.6 ± 0.46 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Wanmi ve ark. (2017), Vahşi batı Afrika Senegal papağanının gastrointestinal sistem makrometrisi üzerine yaptıkları çalışmada taşlığın ağırlığı 4.28 ± 2.25 gr ve taşlığın uzunluğu 3.85 ± 2.06 cm olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir.

Oyelowo ve ark. (2016), Kuzey-Orta Nijerya'da Bulunan Peçeli Baykuşun (Tyto alba) Üç Yaş Grubunun Sindirim Sisteminin Karşılaştırılmalı Brüt Morfoloji ve morfometrik incelemeler çalışmasında farklı yaş gruplarından (beş yetişkin, beş ergen ve beş yavru baykuş) onbeş görünüşte sağlıklı peçeli baykuş kullanıldı. Bu çalışma için sindirim kanalının her bir segmentinin yeri, şekli, ağırlığı (g) ve uzunluğu (cm) dikkate alınmış ve yaş grupları arasında karşılaştırılmıştır. Yavru peçeli baykuşta midenin

ağırlığı ve uzunluğu 4.05 ± 1.30 gr ve 3.39 ± 0.48 cm, ergen baykuşta 6.15 ± 0.47 gr ve 5.38 ± 0.21 cm ve yetişkin baykuşta ise 7.93 ± 0.12 gr ve 5.56 ± 0.94 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Walters ve ark. (2014), Suudi Arabistan'da Bulunan Muroid Türüne ait Beş Kemirgenin karşılaştırmalı gastrointestinal morfolojisi ve morfometrisini tanımlamak için yaptıkları çalışmada *M. rex*' in midenin orantılı uzunluğu 9.90 (61.5) cm, *M. Libycus*' un 10,63 (61,8) cm, *A. Dimidiatus*' un 12,42 (61,3) cm, *A. Cahirinus*' un 13,58 (61,9) cm ve *D. Dasyurus*' un 8,46 (61,9) cm olarak belirtmişlerdir.

Sahd ve ark. (2017), *Tachyoryctes splendens* (Kuzeydoğu Afrika köstebek faresi) ve *Heliophobius emini* (Emin'in köstebek faresi) Doğu Afrika köstebek farelerinin iki türünün karşılaştırılmalı gastrointestinal sisteminin (GIT) ayrıntılı morfolojik ve histolojik morfometrik analizleri çalışmasında Kuzeydoğu Afrika köstebek faresinin (*Tachyoryctes*) midesinin orantılı uzunluğu $11.125 \pm 6 1.970$ cm, Emin'in köstebek faresi (*Heliophobius*) $11.202 \pm 6 2.004$ cm olduğunu bildirmişlerdir.

Rahman ve Sharma (2014) tatlı su kaplumbağası *Pangshura tentorianin* gastrointestinal traktının (GİS) morfometrik, anatomik ve histolojik özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada dişilerin ince bağırsak uzunluğu (28.72 ± 9.42 cm) erkeklerle göre (21.34 ± 2.33 cm) daha uzundur ve bu değer istatistiksel olarak oldukça anlamlıdır. Erkeklerde (8.2 ± 0.95 cm) ve kadınlarda (12.14 ± 1.59 cm) kalın bağırsakta $p > 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Wanmi ve ark. (2017), Vahşi batı Afrika Senegal papağanının gastrointestinal sistem makrometrisi üzerine yapılan çalışmada ince bağırsağın toplam ağırlığı $2,10 \pm 1,09$ gr iken duodenum, jejunum ve ileum bölümlerinin ağırlıkları sırasıyla $0,69 \pm 0,23$ gr, $0,41 \pm 0,19$ gr ve $0,99 \pm 0,28$ gr olarak gözlendi. İnce bağırsağın ortalama uzunluğu 18.06 ± 2.01 cm'dir. İleum 22.90 ± 2.92 cm ile en yüksek ortalama değere sahipti, bunu sırasıyla jejunum (12.48 ± 2.75 cm) ve duodenum (9.34 ± 2.84 cm) izlenmiştir.

Oyelowo ve ark. (2016), Kuzey-Orta Nijerya'da Bulunan Peçeli Baykuşun (*Tyto alba*) Üç Yaş Grubunun Sindirim Sisteminin Karşılaştırılmalı Brüt Morfoloji ve morfometrik incelemeler çalışmasında farklı yaş gruplarından (beş yetişkin, beş ergen

ve beş yavru baykuş) onbeş görünüşte sağlıklı peçeli baykuş kullanıldı. Bu çalışma için sindirim kanalının her bir segmentinin yeri, şekli, ağırlığı (g) ve uzunluğu (cm) dikkate alınmış ve yaş grupları arasında karşılaştırılmıştır. Yavru baykuşun duodenum, jejunum, ileum, cecum ve colorectum bölümlerinin sırasıyla uzunlukları $10,36 \pm 1,09$ cm, $14,94 \pm 2,25$ cm, $5,56 \pm 0,40$ cm, $3,68 \pm 0,53$ cm, $3,57 \pm 0,51$ cm' dir ve ağırlıkları sırasıyla $2,65 \pm 0,75$ gr, $1,74 \pm 0,42$ gr, $0,27 \pm 0,65$ gr ve $0,35 \pm 0,90$ gr dir. Ergen baykuşun bağırsak bölümlerinin uzunlukları sırasıyla $12,00 \pm 0,17$ cm, $15,80 \pm 1,21$ cm, $5,66 \pm 0,79$ cm, $4,62 \pm 0,17$ cm, $3,54 \pm 0,21$ cm ve ağırlıkları $4,90 \pm 0,43$ gr, $3,73 \pm 0,25$ gr, $0,36 \pm 0,66$ gr, $0,38 \pm 0,29$ gr ve $0,18 \pm 0,77$ gr dir. Yetişkin baykuşun uzunluk ve ağırlıkları sırasıyla $12,26 \pm 0,00$ cm, $17,62 \pm 0,89$ cm, $7,40 \pm 0,66$ cm, $4,64 \pm 0,11$ cm, $3,50 \pm 0,34$ cm ve ağırlıkları $4,91 \pm 0,26$ gr, $3,79 \pm 0,20$ gr, $2,19 \pm 0,17$ gr, $0,39 \pm 0,55$ gr ve $0,18 \pm 0,85$ gr bildirmiştir.

Byanet Obadiah ve ark. (2015), Tutsak büyük baston faresinin (*Thryonomys swinderianus*) ve Afrika dev keseli faresinin (*Cricetomys gambianus*) gastrointestinal sisteminin karşılaştırmalı morfometrisi üzerine yaptıkları çalışmada Afrika dev keseli sıçanının Erkeklerin duodenum uzunluğu $9,16 \pm 0,77$ cm, duodenum genişliği $0,66 \pm 0,08$ cm, jejunum uzunluğu $59,95 \pm 6,48$ cm, jejunum genişliği $0,83 \pm 0,05$ cm, ileum uzunluğu $11,35 \pm 1,05$ cm, ileum genişliği $0,69 \pm 0,05$ cm, çekum uzunluğu $14,9 \pm 1,46$ cm, çekum genişliği $2,18 \pm 0,15$ cm, kolon uzunluğu $44,51 \pm 4,0$ cm, kolon genişliği $1,0 \pm 0,08$ cm, rektum uzunluğu $10,56 \pm 0,52$ cm ve rektum genişliği $0,78 \pm 0,08$ cm' dir. Kadınlarda sırasıyla duodenum uzunluğu $8,76 \pm 0,5$ cm, duodenum genişliği $0,84 \pm 0,05$ cm, jejunum uzunluğu $48,08 \pm 3,29$ cm, jejunum genişliği $0,73 \pm 0,04$ cm, ileum uzunluğu $10,04 \pm 1,17$ cm, ileum genişliği $0,67 \pm 0,04$ cm, çekum uzunluğu $13,66 \pm 1,06$ cm, cecum genişliği $1,9 \pm 0,10$ cm, kolon uzunluğu $43,97 \pm 1,33$ cm, kolon genişliği $0,73 \pm 0,05$ cm, rektum uzunluğu $9,66 \pm 0,77$ cm ve rektum genişliği $0,69 \pm 0,05$ cm olduğu bulunmuştur.

Girgiri ve ark. (2015), Dört parmaklı afrika kirpisinin (*Atelax albiventris*) bazı iç organlarının ve mide-bağırsak sisteminin morfometrik çalışmasında, Çalışma için 6 erkek ve 6 dişi olmak üzere toplam on iki (12) görünüşte sağlıklı yetişkin kirpi kullanılmıştır. Tüm bağırsak uzunluğu erkeklerde $78,0 \pm 12,0$ cm iken dişilerde $84,9 \pm$

17,6 cm' dir, genel bağırsak morfolojisine uyan çekum yokluğu söz konusudur ve ölçülen ortalama tam bağırsak uzunluğu kadınlarda biraz daha yüksekti.

Walters ve ark. (2014), Suudi Arabistan'da bulunan muroid türüne ait beş kemirgenin karşılaştırmalı gastrointestinal morfolojisi ve morfometrisini tanımlamak için yapılan çalışmada *M.rex*' in ince bağırsağının orantılı uzunluğu 53.66 (62.5) cm, *M. Libycus*' un 44.77 (64.7) cm, *A. Dimidiatus*' un 50.76 (64.3) cm, *A. Cahirinus*' un 47.22 (63.1) cm ve *D. Dasyurus*' un 62.01 (64.3) cm' dir. Cecum orantılı uzunlukları 12.84 (62.1) cm, 15.21 (64.2) cm, 12.55 (62.0) cm, 13.72 (61.9) cm, 10.14 (62.7) cm' dir. Colon orantılı uzunlukları sırasıyla 23.61 (62.7) cm, 29.39 (63.2) cm, 24.28 (64.5) cm, 25.49 (62.8) cm ve 19.40 (60.4) cm' dir. Cecum + colon orantılı uzunlukları 36.44 (63.4) cm, 44.60 (65.0) cm, 36.83 (64.4) cm, 39.20 (63.6) cm ve 29.54 (62.8) cm bulunmuştur.

Sahd ve ark. (2017), *Tachyoryctes splendens* (Kuzeydoğu Afrika köstebek faresi) ve *Heliophobius emini* (Emin'in köstebek faresi) Doğu Afrika köstebek farelerinin iki türünün karşılaştırılmalı gastrointestinal sisteminin (GIT) ayrıntılı morfolojik ve histolojik morfometrik analizleri çalışmasında *tachyoryctes*'in ince bağırsak uzunluğu 37.855 ± 6.3602 cm, cecum uzunluğu 12.1176 ± 1.401 cm, colon uzunluğu 38.903 ± 4.126 cm, cecum+colon 46.526 ± 5.509 cm, küçük 1 kalın bağırsak 88.875 ± 1.970 cm' dir. *Heliophobius*'un ise ince bağırsak uzunluğu 40.031 ± 6.047 cm, cecum uzunluğu 16.989 ± 2.739 cm, colon uzunluğu 31.779 ± 3.459 cm, cecum+colon 48.768 ± 5.659 cm, küçük 1 kalın bağırsak 88.798 ± 2.004 cm bildirilmiştir.

Jaji ve ark. (2019), Afrika beyaz göğüslü Kirpi'nin GIS organları morfometrik ve histolojik çalışmasında duodenal uzunluklar erkeklerde 5.83 ± 0.38 cm ve dişilerde 6.5 ± 0.95 cm, Jejunal uzunluklar erkeklerde 58.67 ± 4.16 cm ve dişilerde 64.34 ± 8.01 , İleal uzunluklar erkekde 8.53 ± 0.47 cm ve dişide 10.68 ± 3.04 cm, Colon uzunluğu erkekde 4.97 ± 0.15 ve dişide 5.93 ± 0.93 cm olarak bulunmuştur. Afrika beyaz göğüslü kirpi basit bir mideye sahiptir ve cecumdan yoksundur.

Yapmış olduğumuz çalışmada midenin uzunluğu erkek swiss albino da ortalama

14,913 $\pm$ 1,092 mm dişi swiss albino da 14,163 $\pm$ 1,218 mm, balb-c erkekde 14,738 $\pm$ 1,234 mm, balb-c dişilerde 14,013 $\pm$ 1,360 mm olarak saptandı. Midenin genişliği erkek swiss albino da ortalama 6,463 $\pm$ 1,151 mm dişi swiss albino da 6,200 $\pm$,997 mm, balb-c erkekde 5,575 $\pm$,871 mm, balb-c dişilerde 5,238 $\pm$,805 mm olarak saptandı. Midenin ağırlığı erkek swiss albino da ortalama, 579 $\pm$,142 gr dişi swiss albino da ,487 $\pm$,213 gr , balb-c erkekde ,533 $\pm$,062 gr, balb-c dişilerde ,419 $\pm$,121 gr ve midenin hacmi erkek swiss albino da ortalama ,450 $\pm$,096 ml dişi swiss albino da ,500 $\pm$,205 cm³, balb-c erkekde ,538 $\pm$,074 cm³, balb-c dişilerde ,438 $\pm$,052 cm³ olarak saptandı. İntestinum tenua'ya ait bölümlerden doudenumun uzunlukları erkek swiss albino da ortalama 47,250 $\pm$ 9,990 mm dişi swiss albino da 35,887 $\pm$ 2,951 mm , balb-c erkekde 39,925 $\pm$ 6,148 mm, balb-c dişilerde 32,287 $\pm$ 1,610 mm olarak saptandı. Jejunum'un uzunluğu erkek swiss albino da ortalama 252,275 $\pm$ 19,450 mm dişi swiss albino da 232,538 $\pm$ 14,021 mm, balb-c erkekde 252,563 $\pm$ 14,614 mm, balb-c dişilerde 250,550 $\pm$ 8,121 mm olarak saptandı. İleum'un uzunluğu erkek swiss albino da ortalama 29,775 $\pm$ 4,994 mm dişi swiss albino da 28,200 $\pm$ 2,772 mm, balb-c erkekde 34,475 $\pm$ 3,654 mm, balb-c dişilerde 29,150 $\pm$ 3,505 mm olarak saptandı. İntestinum crassum'a ait bölümlerinden cecum uzunlukları erkek swiss albino da ortalama 18,263 $\pm$ 2,308 mm, dişi swiss albino da 17,388 $\pm$ 1,209 mm, balb-c erkekde 17,525 $\pm$,643 mm, balb-c dişilerde 15,700 $\pm$,661 mm olarak saptandı. Colon uzunlukları erkek swiss albino da ortalama 73,313 $\pm$ 8,993 mm dişi swiss albino da 61,463 $\pm$ 6,133 mm, balb-c erkekde 69,813 $\pm$ 5,976 mm, balb-c dişilerde 65,650 $\pm$ 3,344 mm olarak saptandı. Rectum'un uzunluğu erkek swiss albino da ortalama 15,863 $\pm$ 1,673 mm dişi swiss albino da 11,863 $\pm$,929 mm, balb-c erkekde 15,563 $\pm$ 1,297 mm, balb-c dişilerde 14,362 $\pm$,590 mm olarak saptandı.

Swiss Albino ve Balb-c farelerin gastrointestinal sistemlerinden alınan bu morfometrik ölçüm değerlerinde görülen küçük farklılıkların hayvanların ırk özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen bu referans ölçüm değerlerinin erkek ve dişi Swiss Albino ve Balb-c farelerinde gastrointestinal sistem ile ilgili yapılacak olan her türlü klinik uygulamalar açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak,

1- Swiss Albino ve Balb-c farelerinde gastrointestinal sistemine ait temel morfolometrik ölçüm değlerlerinin erkek ve dişiler arasındaki biyometrik farklılıkları karşılaştırmalı olarak belirlendi.

2- Erkek ve diş Swiss Albino ve Balb-c farelerinde ayrı ayrı olmak üzere vücut ağırlıklarına, vücut uzunluklarına ve gastrointestinal sistemlerine ait ölçüm değleri arasındaki korelasyonlar tespit edildi.

3- Swiss Albino ve Balb-c farelerinde gastrointestinal sistemlerine ait ölçüm değlerinin cinsiyeti öngörme açısından ROC analizi kapsamında, Eğri altında kalan alan (AUC), Sensitivite, Spesifite ve Kesim (cut off) değleri” hesaplandı.

4- Elde edilen bu morfolometrik ölçüm değlerinin, Swiss Albino ve Balb-c farelerinde seksüel dimorfizm özelliklerinin belirlenmesinde, taksonomik çalışmalarda ve gastrointestinal sistem ile ilgili anatomi başta olmak üzere cerrahi, patoloji gibi çeşitli bilim dallarının yanı sıra klinik uygulama alanlarında referans olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akman, E. Bazı Laktik Asit Bakterilerinin Probiyotik Özelliklerinin İncelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2009.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 4.Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2006.
- Belżeczki G, Miltko R, Kowalik B, Demiaszkiewicz A, Lachowicz J. Seasonal variations of the digestive tract of the Eurasian beaver *Castor fiber*. Mammal Research Institute. Pol Academy Sci, Białowieża, Poland.2018; 63: 21–31.
- Boass A, Lovdal J, Toverud SU. Pregnancy-and lactation-induced changes in active intestinal calcium transport in rats. *Am J Gastrointest Liver Physiol*. 1992; 263(1): 127-34.
- Brzozowski TPC, Konturek PC, Konturek SJ, Pajdo R, Beilanski W, Brzozowska I. et al. Hahn The role of melatonin and L-tryptophan in prevention of acute gastric lesions induced by stress, ethanol, ischemia, and aspirin. *J. Pineal Res*.1997; 23:79-89.
- Byanet O, Akileye OA, Tyagher JA. Comparative morphometric analysis of the gastrointestinal tract of the captive greater cane rat (*Thryonomys swinderianus*) and African giant pouched rat (*Cricetomys gambianus*), *Ital J Anat Embryol*. 2015; 120(1):49-58.
- Chénard M, Basque JR, Chailler P, Tremblay E, Beaulieu JF, Ménard D. Expression of integrin subunits correlates with differentiation of epithelial cell lineages in developing human gastric mucosa. *Anat Embryol* 2000; 202: 223-233.
- Doğan S. İnce bağırsakta yaşa bağlı değişiklikler [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2008
- Dursun N. Evcil kuşların anatomisi.3. Baskı. Ankara: Medisan Yayın evi; 2002.
- Ekin BS. Sıçan ileum ve kolonundaki sinir ağlarının doğum öncesi ve sonrası gelişiminin immünohistokimyasal olarak incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2007.
- Escola S, Kaliste-Korhonen E. Apsen wood-wool is preferred as a resting place but does not affect intracage fighting of male BALB/c and C57BL/6J mice. *Laboratory Animals*. 1999; 33: 108-121.
- Festing MF. Desing and statistical methods in studies using animal models of development. *ILAR J*. 2006; 47: 5-14.
- Fraser ID, et al. Longitudinal muscle of muscularis externa in human and nonhuman primate colon. *Arch Surg*. 1981;116(1):61–3.
- Gırgırı I. A, Gambo B. G, İbrahim B, Bwala A. Morphometric studies of some visceral organs and gastrointestinal tract of four-toed african hedgehog (*atelerix albiventris*) Department of Veterinary Anatomy. *J Morphol*. 2015;32: 10-7.
- Gökmen FG. Sistematik anatomi. 4. baskı. İzmir: İzmir Güven Kitapevi; 2003.

- Guyton AC. Textbook of medical physiology, 7th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Company; 1986
- Hatiboğlu M.T. Anatomi ve fizyoloji. 14 Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınları; 2003
- Heald RJ, Moran BJ. Embryology and anatomy of the rectum. *Semin Surg Oncol*. 1998;15(2):66–71.
- Jaji j, Zubair A, Shaibu A. Morphometry and Histology of the Gastrointestinal Organs of the African White Breasted Hedgehog (*Atelerix albiventris*). *J Morphol*. 2019; 12 (2):1– 14.
- Kaplan A, Alaittin E, Anatomi ders kitabı 1.Cilt. 2. Baskı. Ankara: Günes Kitabevi; 1997
- Kaya A. Sıçanlarda kafes yoğunluğunun bazı önemli özelliklere etkileri. [Doktora Tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2009.
- Keshaw S. The Gastrointestinal System at a Glance. *J Anat*. 2004; 220(1): 116.
- Moore KL, Persaud TVN. İnsan embriyolojisi. 6. Baskı. İzmir: Güven Kitapevi; 2002.
- Najarian MM, Determination of the peritoneal reflection using intraoperative proctoscopy. *Dis Colon Rectum*. 2004;47(12):2080–5.
- Ofusori D, Caxton-Martins EA, Komolafe OO, Oluyemi KA, Adeeyo AO, Oluwayinka PO. et al. Comparative Histomorphometric Study of the Stomach of Rat (*Rattus norvegicus*), Bat (*Eidolon helvum*) and Pangolin (*Manis tricuspis*) in Relation to Diet. *Int J Morphol*. 2008; 26: 669-74.
- Ofusori DA, Enaibe B, Falana B, Adeeyo O, Yusuf U. A comparative morphometric analysis of the stomach in rat *Rattus norvegicus*, Bat *Eidolon helvum* and pangolin *Manis tricuspis*. *J Cell Anim. Biol*. 2008;2(3):79-83.
- Oyelowo F, Usende I, Abiyere E, Adikpe A, Ghaji A. Comparative Gross Morphology and Morphometric Investigations on the Alimentary Tract of Three Age Groups of Barn Owl (*Tyto alba*) Found in North-Central Nigeria. *Inter J Vet Sci*. 2017;6(1): 7-12.
- Parmigiani S, Palanza P, Rodgers J, Ferrari PF. Selection, evolution of behaviour and animal models in behavioral neuroscience. *Neurosci Biobehav Rev*. 1999; 23: 957-70.
- Parmigiani E, De Rensis F, Rubini S, Niro V, Viola R, De Rensis F, et al. Uso del carazololo per la prolassi della ritenzione placentare nella bovina. *At della Soc Ital di Bui*. 1995; 27: 531-37.
- Petter WL, The laboratory mouse. The UFAW handbook on care and management of laboratory animals. New York: Oxford University Press; 1976. 193-210.
- Piper M, Suzanne M, Kathleen S. Comparative Anatomy And Histology A Mouse, Rat, And Human Atlas. Second Edition. London: Academic Press; 2018
- Poyraz Ö. Laboratuvar Hayvanları Bilimi. Ankara: Kardelen Ofset; 2000.
- Rahman MS, Sharma DK. Morphometric, anatomical and histological features of gastrointestinal tract (GIT) of freshwater turtle, *Pangshura tentoria*. *Int. J. Sci. Eng. Res*. 2014;7: 90-4.

Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 10 th Edition. USA: Lippincott Williams – Wilkins; 2006.

Sahd L, Daniella L, Nigel C, Sanet H. Comparative gastrointestinal morphology of *Tachyoryctes splendens* (Rüppell, 1835) and *Heliophobius emini*, (Noack, 1894) two species of East African mole-rats. *J Morphol*. 2017;278:780–90

Shafi A. Rectosigmoid junction: anatomical, histological, and radiological studies with special reference to a sphincteric function. *Int J Colorectal Dis*. 1999;14(4–5):237–44.

Sunar M. Işık stresi uygulanan bıldırcınlarda ince bağırsaklarda gözlenen morfolojik değişikliklerin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2008.

Tharani T. Evaluation of viability of *Lactobacillus acidophilus* LA-5 during simulated digestion process using a dynamic in vitro model stomach. [M. Sc. Thesis]. San Luis Obispo: Faculty of California Polytechnic State University; 2012

Tortora Gj, Nicholas PA. Principles of Anatomy and Physiology. Fifth Edition. New York: Harper – Row;1987.

Tuffery AA. The Mouse In “The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals”Ed. Third Edition. Edinburg and London: E. & S. Livingstone Ltd; 1967.

Van Loo PLP, Kruitwagen CLJJ, Van Zutphen LFM, Koolhaas JM, Baumans V. Modulation of aggression in male mice: influence of cage cleaning regime and scent marks. *Anim Welf*. 2000; 9(3): 281-95.

Walters J, Marais S, Johnson O. The Comparative Gastrointestinal Morphology of Five Species of Muroid Rodents Found in Saudi Arabia. *J Morphol*.2014; 275:980–90.

Wanmi N, Sulaiman MH, Gosomji I, Maidawa SM. Plang N. Study on the macrometry of gastrointestinal tract of wild west African Senegal parrot (*Poicephalus senegalus versteri*). *Anat J Afr*. 2017;6(3):1065-70.

Yıldız H, Yıldız B, Bahadır A, Serbest A, Özyiğit G. Ergenlik Öncesi ve Ergenlik Döneminde Beyaz Yeni Zelanda Tavşanlarının (*Oryctolagus Cuniculus* L.) Bazı Organlarının Morfolojik ve Morfometrik Özellikleri. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*. 2001; 20(3): 1-7.

Yılmazel G, Naçar M. Herbal products: utilization, knowledge and attitudes of Turkish adults. *Int J Basic Clin Pharmacol* 2018;5:242-631.

ÖZGEÇMİŞ



EKLER

Ek-1: YYU Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Araştırma Başvuru Onay Belgesi



Ek-2: YYU Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Araştırma Kesin Sonuç Onay Belgesi

