



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RATLARDA OVARYUM VE UTERUS'UN YAŞA GÖRE MORFOLOJİK GELİŞİMİ

FATMA ÇETİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ

BURDUR-2025

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**RATLARDA OVARYUM VE UTERUS'UN YAŞA GÖRE
MORFOLOJİK GELİŞİMİ**

FATMA ÇETİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI

Danışman

Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ

Bu araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 0923-YL-23 proje numarası ile desteklenmiştir.

BURDUR-2025

KABUL ve ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Fatma Çetin tarafından ve *Doç. Dr. İftar Gürbüz* yönetiminde hazırlanan “*Ratlarda Ovaryum ve Uterus’un Yaşa Göre Morfolojik Gelişimi*” başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Veteriner Anatomi Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınav Tarihi: 17/01/2025

Prof. Dr. Dr. Özcan ÖZGEL
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
Jüri Başkanı

Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Dr. Yasin DEMİRASLAN
Dokuz Eylül Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
Jüri Üyesi

ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ... / / Tarih ve sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ramazan ADANIR
Müdür

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez dönemim süresince bana her konuda destek veren yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ'e, yine bu süre boyunca benimle bilgi ve tecrübelerini paylaşarak yardımını benden esirgemeyen başta Anatomi Anabilim Dalı başkanı sayın Prof. Dr. Dr. Özcan ÖZGEL'e, Yüksek Lisans eğitimimde desteğini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Dr. Yasin DEMİRASLAN'a ve Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyeleri sayın Prof. Dr. Emine KARAKURUM, Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK ve Öğretim Görevlisi Erdi TOPUZ'a, teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Labaratuar çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen Anatomi Anabilim Dalı doktora öğrencileri Tuğba OKTAY ve Ali ŞİMŞEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.



ETİK BEYAN

“*Ratlarda Ovaryum ve Uterus’un Yaşa Göre Morfolojik Gelişimi*” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. İftar GÜRBÜZ danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: FATMA ÇETİN

Tarih: 17.01.2025

İmza:

(Faint watermark text: "YATIRIMCI BANKASI")

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK	i
KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vi
TABLolar	vii
SİMGELELER ve KISALTMALAR	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Organa Genitalia Feminina (Dişi Üreme Organları)	3
2.1.1. Partes Genitales Femininae Internae	3
2.1.1.1. Ovaryum	3
2.1.1.2. Tuba Uterina	5
2.1.1.3. Uterus	6
2.1.1.4. Vagina	8
2.1.1.5. Vestibulum Vagina	9
2.1.2. Partes Genitales Femininae Externa	9
2.1.2.1. Pudendum Femininum (Vulva)	9
2.1.2.2. Clitoris	9
2.1.2.3. Bulbus Vestibuli	10
2.1.2.4. Glandulae Vestibulares	10
3. GEREÇ ve YÖNTEM	12
3.1. Etik İzin	12
3.2. Deney Gruplarının Oluşturulması ve Ötenazi	12
3.3. Diseksiyon	13
3.4. Makroanatomik ve Morfometrik Değerlendirme	13
3. 5. İstatistik	17
4. BULGULAR	19
4.1. Genel Bulgular	19
4.2. 30 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları	22
4.3. 60 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları	25
4.4. 90 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları	28
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	

Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	Kobayda dış genital organlar (Gültiken, 2020)	11
Şekil 3.1.	Sol ovaryum'un diseksiyon mikroskobu ile çekilen fotoğrafı üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları	15
Şekil 3.2.	Sol ovaryum'un enine kesiti üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktası	15
Şekil 3.3.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta tuba uterina üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları.	16
Şekil 3.4.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta dış genital organlar (R. sağ taraf, L.sol taraf)	16
Şekil 3.5.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta corpus uteri, cervix uteri ve vagina üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları (R. sağ taraf, L.sol taraf)	17
Şekil 3.6.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta cervix uteri'nin orta noktasından alınan transversal kesiti (R. sağ taraf, L.sol taraf) (cranial görünüm)	17
Şekil 4.1.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta dış genital organların ventral görünümü (R. sağ taraf, L. sol taraf)	21
Şekil 4.2.	30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta portio vaginalis	21
Şekil 4.3.	60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta vagina iç duvarının diseksiyon mikroskobunda çekilen görüntüsü (4'lük büyütme)	22
Şekil 4.4.	30 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (Sol taraf)	23
Şekil 4.5.	60 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (Sol taraf)	26
Şekil 4.6.	60 günlük bir ratta ovaryum ve cornu uteri'nin dorsal görünümü. (2. 60 günlük grup, L. sol taraf, R. sağ taraf)	26
Şekil 4.7.	90 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (sol taraf)	30
Şekil 4.8.	90 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (Sağ taraf)	30
Şekil 4.9.	90 günlük bir ratta ovaryum üzerinde görülen folikül	31

TABLÖLAR

Tablo 4.1.	30 günlük kolerasyon	24
Tablo 4.2.	60 günlük korelasyon	27
Tablo 4.3.	90 günlük ratlarda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon değerleri	29
Tablo 4.4.	Tüm ratlarda ölçülen parametreler arasında belirlenen korelasyon değerleri	32
Tablo 4.5.	Ratların biyometrik değerleri (ortalama $\pm$ standart sapma)	33
Tablo 4.6.	30, 60 ve 90 günlük ratların dişi genital organı morfometrik parametreleri (ortalama değer $\pm$ standart sapma)	33

SİMGELER ve KISALTMALAR

BKU	Baş-kuyruk uzunluğu
CD	Corpus uteri duvar kalınlığı
CDS	Cornu uteri duvar kalınlığı (sağ)
CDSL	Cornu uteri duvar kalınlığı (sol)
CU	Corpus uteri uzunluğu
CUS	Cornu uteri uzunluğu (sağ)
CUSL	Cornu uteri uzunluğu (sol)
CXD	Cervix uteri duvar kalınlığı
CXU	Cervix uteri uzunluğu
KU	Kuyruk uzunluğu
OCS	Ovaryum çapı (sağ)
OCSL	Ovaryum çapı (sol)
OKS	Ovaryum kesit kalınlığı (sağ)
OKSL	Ovaryum kesit kalınlığı (sol)
OUS	Ovaryum uzunluğu (sağ)
OUSL	Ovaryum uzunluğu (sol)
TÇS	Tuba uterina çapı (sağ)
TÇSL	Tuba uterina çapı (sol)
TU	Toplam uzunluk
K	Kilo
VD	Vagina duvar kalınlığı
VU	Vagina uzunluğu

ÖZET

Ratlarda Ovaryum ve Uterus'un Yaşa Göre Morfolojik Gelişimi

Çalışmada ratlarda ovaryum ve uterus'un puberta öncesi ve sonrası dönemlerine göre morfometrik ve makroanatomik gelişiminin belirlenmesi amaçlandı. Bununla birlikte tuba uterina ve vagina morfometrik olarak incelendi. Bu amaçla, puberta öncesi dönem için 30 günlük, pubertal dönem için 60 günlük ve puberta sonrası dönem için 90 günlük gelişimini tamamlamış ratlar kullanıldı. Her grupta kullanılan rat sayısı en az 6 adet olarak belirlendi. Ratlar ötenazi edildikten sonra biyometrik bulguları alındı ve bir gün formaldehitte bekletildi. Formaldehitte tespit olan ratların genital organları diseke edildi ve makroanatomik bulgular alındı. Genital organlar uygun şekilde fotoğraflandıktan sonra Image J programına aktarılarak toplam 12 adet morfometrik ölçüm yapıldı. Çalışma sonucunda ovaryum'ların regio lumbalis'te bulunduğu, puberte öncesi dönemin başlangıcından sonuna doğru, regio lumbalis'in caudal'inden daha cranial'ine doğru yer değiştirdiği gözlemlendi. Tuba uterina ovaryum'un caudal ucunda kıvrımlı kanallardan oluşuyordu. Uterus duplex olarak belirlendi. Sağ cornu uteri'nin sol cornu uteri'den daha uzun olduğu gözlemlendi. Bu farklılık 30 ve 60 günlük gruplar arasında istatistiksel olarak önemliydi ($P < 0,05$). Ölçülen parametrelerin gruplar arasında anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edildi. Buna göre, sağ ve sol ovaryum çapı, sağ ve sol ovaryum uzunluğu, sağ ve sol cornu uteri uzunluğu ve cervix uteri uzunluğu parametrelerinin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P < 0,05$). Çalışmada elde edilen sonuçların, dişi ratlarda genital sistem üzerinde yapılacak çalışmalarda patolojik ve normal yapıların karşılaştırılmasına olanak sağlayacağı ve dişi genital sistem ile ilgili gelişimsel anatomi verilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Makroanatomi, Morfometri, Ovaryum, Rat, Tuba uterina, Uterus, Vagina.

ABSTRACT

Morphological Development of Ovary and Uterus in Rats According to Age

The aim of the study was to determine the morphometric and macroanatomical development of the ovary and uterus in rats according to the pre-and post-pubertal periods. In addition, the uterine tube and vagina were also examined morphometrically. For this purpose, rats that had completed 30 days of development for the pre-pubertal period, 60 days of development for the pubertal period, and 90 days of development for the post-pubertal period were used. The number of rats used in each group was determined to be at least 6. After the rats were euthanized, their biometric findings were taken and kept in formaldehyde for one day. The genital organs of the rats fixed in formaldehyde were dissected and macroanatomical findings were obtained. After the genital organs were photographed appropriately, they were transferred to the "Image J" program and a total of 12 morphometric measurements were made. As a result of the study, it was observed that the ovaries were located in the regio lumbalis and shifted from the caudal to the more cranial of the regio lumbalis from before to the end of the ovary. The uterus was determined to be duplex. It was observed that the right cornu uteri was longer than the left cornu uteri. This difference was statistically significant between the 30 and 60 day groups ($P < 0,05$). There were longitudinal mucosal folds in the vaginal mucosa. It was determined that the measured parameters showed statistically significant differences between the groups. Accordingly, the parameters of right and left ovary diameter right and left ovary length, right and left cornu uteri length and cervix uteri length parameters were determined to be statistically significant between the groups ($P < 0,05$). It is thought that the results obtained from the study will enable the comparison of pathological and normal structures in studies on the genital system in female rats and will contribute to developmental anatomy data regarding the female genital system.

Keys words: Macroanatomy, morphometric, ovary, rat, tuba uterina, uterus, vagina

1. GİRİŞ

Wistar Albino, Rodentia takımının *Muridae* familyasına ait beyaz tüylü bir sıçan türüdür. Geniş bir baş yapısı ve vücut uzunluğundan daha kısa bir kuyruk yapısı ile karakterize edilirler. Bilimsel araştırmalarda sıklıkla kullanılır (Harkness ve Wagner, 1995). Wistar albino, melez bir albino ratıdır. Bu cins, 1906' da biyolojik ve tıbbi araştırmalarda kullanılmak üzere Wistar Enstitüsü'nde üretildi ve bilim insanlarının çoğunlukla ev faresi kullandığı bir dönemde model organizma olarak hizmet etmek üzere geliştirilen ilk sıçan olarak ünlendi (Krubaa and Yogitha, 2024). Bu sıçanlar, yüksek düzeyde genetik homojenite göstermesi ve kullanımının kolay olması nedeniyle çalışmalarda yabancı değişkenleri en aza indirmek isteyen araştırmacılar için özellikle değerlidir. Bununla birlikte, bakımlarının ekonomik olması, üretkenlik kapasitelerinin yüksek olması, döl verme sürelerinin ve ömürlerinin kısa olması (Ulupınar, 2020) gibi nedenlerle gelişimsel anatomi çalışmaları için de uygun bir modeldir.

Gelişimsel anatomi, canlı vücudunun şekillenmeye başladığı ilk andan ölüme kadar geçirdiği evreleri ve normal yapısal değişiklikleri inceler. Bu evreler doğum öncesi anatomisi (embryologia) dönemi ve doğum sonrası anatomisi dönemi olmak üzere ikiye ayrılır. Doğum öncesi anatomisi, dişi ve erkek eşey hücrelerinin birleşmesi ile şekillenen zigot oluşumundan doğuma kadar olan dönemi inceler. Doğum sonrası anatomisi de, doğumdan itibaren puberta'ya kadar geçen dönemi, puberta dönemini ve yaşlılık dönemini inceler. Gelişimsel anatominin incelenmesi, vücudun şekillenmeye başladığı ilk andan itibaren ölümüne kadar olan evreleri bu evrelerdeki anatomik ve fizyolojik değişiklikleri kapsamaları bakımından önemlidir (Anonim, 2022).

Puberta cinsel olgunluk dönemi olarak tanımlanır ve puberta ile birlikte genital sistem organlarında hormonal değişimler ile önemli morfolojik değişiklikler görülür. Puberta başlangıcı ırklara göre farklılıklar gösterir. Ratta pubertaya ulaşma süresi ortalama 8-10 haftadır (Mülazımoğlu, 2011). Bununla birlikte erkek ratların seksüel olgunluğa 6-10 haftada, dişi ratların ise 8-12 haftada ulaştığı belirtilmiştir.

Deney hayvanı olan rat, embriyo ve yumurtalık transplantasyonu dahil olmak üzere üreme tıbbında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ratlarda genital sistem ile ilgili çok sayıda deneysel ve morfolojik çalışma vardır (Wang ve ark., 2005). Ancak ratlarda genital sistem gelişiminin yaşa göre morfolojik ve morfometrik olarak incelendiği çalışmaya rastlanılmadı. Bu amaçla çalışmada dişi ratlarda puberta dönemlerine (30 günlük- puberta öncesi dönem, 60 günlük- pubertal dönem ve 90 günlük- puberta sonrası dönem) göre genital organların (ovaryum, tuba uterina, uterus ve vagina) morfolojik ve morfometrik olarak incelenmesi amaçlandı. Çalışmada elde edilen sonuçların, dişi ratlarda genital sistem üzerinde yapılacak çalışmalarda patolojik ve normal yapıların karşılaştırılmasına olanak sağlayacağı ve dişi genital sistem ile ilgili gelişimsel anatomi verilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Organa Genitalia Feminina (Dişi Üreme Organları)

Organa genitalia feminina, iç genital organlar (partes genitales femininae internae) ve dış genital organlar (partes genitales femininae externae) olmak üzere iki bölümde incelenir. İç genital organlar yumurta hücresini (oosit) üreten ovaryum, yumurta hücresini ovaryum'dan uterus'a ileten tuba uterina ve döllenmiş yumurta hücresinin (zigot) fetüs oluncaya kadar yerleştiği uterus ve doğum kanalı olan vagina ve vestibulum vagina'dan oluşur. Dış genital organlar pudendum femininum (vulva), erektile organlar (*clitoris*, *bulbus vestibuli*) ve eklenti bezlerinden (*glandulae vestibulares*) oluşur (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021)

2.1.1. Partes Genitales Femininae Internae

2.1.1.1. Ovaryum

Ovaryum, sağ ve sol ovaryum olmak üzere iki adettir. Böbreklerin gerisinde lumbal vertebra'ların altında ve cornu uteri'nin hemen önünde yer alır (Simmons 2005; Suckow ve ark., 2005). Ovaryum'ların oosit üretmesi ve östrojen ve progesteron salgılaması gibi iki önemli görevi vardır (Reznik ve ark., 1979; Simmons 2005; Suckow ve ark., 2005). Ovaryumların büyüklükleri hayvanın yaşı ve gebelik sayısına göre değişkenlik gösterir. Ovaryum'un *facies medialis*, *facies lateralis* olmak üzere iki yüzü, *margo liber*, *margo mesovaricus* olmak üzere iki kenarı ve *extremitas tubaria* ile *extremitas uterina* olmak üzere iki ucu vardır (Dursun, 2008).

Ovaryum'lar mezovaryum ile dorsal vücut duvarına tutunur. Mezovaryum'daki kan damarları ve sinirler hilus denilen bölgeden ovaryum'a girer ve ovaryum'u terk eder. Ovaryum yapı bakımından iki farklı bölümden oluşur. Bu bölümler dışta *cortex ovarii* ve içte bulunan *medulla ovarii*'dir. *Medulla ovarii* ratlarda ovaryum'un merkezinde bulunur ve kan damarları bakımından zengindir. *Cortex ovarii* peritonun'un visceral yaprağı ile ya da seröz bir katman ile sarılır. Ovaryum'un folikülleri *cortex ovarii* içerisinde gelişir ve her bir folikül tek bir oosit taşır. *Oosit'in*

büyüklik ve gelişim evresine göre ovaryum'da primordial, primer, sekonder, tersiyer ve graff (olgun) folikülleri görülür. Graff folikül zarının yırtılmasıyla ovum serbest hale gelir ve bu olaya ovulasyon denir (Walker, 1997; Dursun, 2008; Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021). Puberta'nın başlamasıyla, foliküller ve olgunlaşan yumurta hücreleri tekrarlayan ovaryum döngülerinden geçer. Bu esnada foliküller büyür ve yumurta hücreleri olgunlaşır ve sonunda ovaryum'dan atılır. Salınan yumurta hücresi sayısı, döngü süresi ve sıklığı türe göre değişir. Mevsimsel olarak çiftleşen memeliler, kısa üreme mevsiminde bir veya daha fazla ovaryum döngüsünden geçer. Bu türlerde ovaryum yılın büyük bölümünde uykudadır. Kediler, köpekler ve diğer birçok evcil memeli yılda iki veya daha fazla üreme dönemi geçirir. Ratlar ve insanlar da dahil olmak üzere diğer birçok memeli, yıl boyunca tekrarlayan organ yumurtalık döngülerine sahiptir (Walker, 1997).

Ratlarda ovaryum'un postnatal gelişim dönemleri, histolojik özellikleri bakımından tanımlanmıştır. Bu histolojik özellikler, hipotalamus-hipofiz-gonadal eksen olgunlaştıkça, nöroendokrin sistemdeki değişikliklerle ilişkilidir. Yenidoğan aşamasında (doğum sonrası 0-7 günlük periyot), yumurtalık folikül gelişimi hipofiz gonadotropinler'inden (lütinize edici hormon veya folikül uyarıcı hormon) bağımsızdır ve foliküller preantral kalır. "Atipik" foliküller'in antral gelişimi, yumurtalığın hipofiz gonadotropinler'ine yanıt vermeye başladığı erken infantil dönemde (8-14 günlük periyot) meydana gelir. Geç infantil dönemde (15-20 günlük periyot) zona pellucida belirir, hilus oluşur ve antral foliküller "atipik" görünümünü kaybederek olgunlaşır. Juvenil evre (21-32 günlük periyot), medüller foliküllerin atrezisi meydana geldiği evredir ve bu da FSH seviyelerinde bir dip noktaya denk gelir. Peripubertal dönemde (33-37 günlük), FSH seviyeleri gerileyince atrezi azalır ve LH, yumurtlamaya yol açan bimodal dalgalanma modelini başlatır (Picut ve ark., 2015).

Rat'ta sağ ovaryum L4-5 hizasında sağ böbreğin hemen gerisinde yer alır. Sol ovaryum ise L5-6 hizasında sol böbreğin caudal'inde, median hatta yakın olarak bulunur. *Facies medialis* ve *facies lateralis* olmak üzere iki yüzü vardır. *Margo liber* ve *margo mesovaricus* olmak üzere iki kenarı bulunur. *Extremitas tubaria* ve *extremitas uterina* olarak isimlendirilen iki ucu bulunur. Büyüklükleri hayvanın yaşı

ve gebelik sayısına göre değişkenlik gösterir. Her iki ovaryum'da yağ doku ile içerisine gömülü olarak bulunur (Gültiken, 2020).

Yetişkin ratlarda ovaryum foliküllerle dolu bir yapıdadır. Corpus luteum sayısı ve büyüklüğü ile doğru orantılı olarak gebelik ve laktasyon dönemlerinde farklı büyüklük ve ağırlıkta olurlar (Richardson, 2003). Erişkin bir ratta tek bir ovaryum'un ağırlığı yaklaşık 60 mg'dır. Boyutu ise 5-4-3 mm olarak bildirilmiştir (Bayramiçli, 2005). Ovaryum'un medulla'sı ise lenf damarları, sinirler ve çok sayıda kan damarlarından oluşur. Helezonik yapıdaki tuba uterina, ovaryum'u bikornual yapıdaki uterus'a bağlar (Richardson, 2003).

Tavşan'da ovaryum'lar böbreklerin caudal'inde 3. 4. lumbal vertebra seviyesinde bulunur. Oval, silindirik, uzun elips, yumurta şeklinde, 1,5 x 0,5 cm boyutunda bir çift organdır (Yıldız ve ark., 2001).

Kobayda ovaryum'lar böbreklerin caudolateral'inde kısa bir *mesovarium* ile asılı olarak bulunur (Gültiken, 2005).

2.1.1.2. Tuba Uterina

Tuba uterina ovaryum'da üretilen oosit'i uterus'a iletmeyi sağlayan kanaldır. *Mesosalpinx* ile uterus'a ve karın boşluğuna asılır. Evcil memeli hayvanlarda, *infundibulum tuba uterina*, *ampulla tuba uterina*, *isthmus tuba uterina* ve *pars uterinum tuba* olmak üzere 4 bölümden oluşur. *Infundibulum tubae uterinae*, ovaryum'a en yakın kısımdır ve *ostium abdominale tuba uterina* ile karın boşluğuna açılan bir giriş içerir. Bu bölgenin, ucunda *fimbriae tubae uterinae* adı verilen 20-25 adet hareketli saçak şeklinde uzantılar yer alır. Bu saçaklardan birisi diğerlerinden daha uzundur ve *fimbria ovarica* olarak isimlendirilir ve ovaryum'un üst ucuna tutunur. Ovaryum'dan dışarı atılan olgunlaşan oosit'in tutularak *tuba uterina'nın* içine alınmasını *fimbria ovarica* gerçekleştirir. Bu bölümden sonra genişlemiş bir kanal şeklinde olan *ampulla tuba uterina* bölümü gelir. *Ampulla tuba uterina* S şeklinde kıvrımlıdır. Duvar kalınlığı ince, iç boşluğu ise geniş bir yapıya sahiptir. Isthmus'a doğru lümeninin çapı daralır (Candan, 2017). Döllenme çoğu zaman bu bölümde

gerçekleşir. Kanalin devamını kıvrımlı kanallardan oluşan *isthmus tuba uterina* oluşturur (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021). *Isthmus tuba uterina* lümeni en dar olan bölgedir (Candan, 2017). Son olarak *pars uterinum tuba* denilen bölüm gelir. Burada bulunan *ostium uterinum tuba uterina* olarak adlandırılan geçiş ile tuba uterina, uterus'a açılır (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021).

Rat ve farelerde tuba uterina, cornu uteri'nin cranial ucuna ve ovaryum'un caudal ucuna yerleşmiştir. Bununla birlikte, *infundibulum tuba uterina* ve membranöz kesenin diğer parçalarından ligamentler, bursa ovarica ile birlikte ovaryum'u tamamen sarmış olarak bulunur (Walker, 1997). Tuba uterina'nın açık ucu (*infundibulum tuba uterina*) bunun içinde yer alır ve oosit böylece periton boşluğuna girmez. Hebel ve Stromberg (1976), ovaryum'un ligament'inin, tuba uterina'nın medial'inde bulunduğunu ve cornu uteri ucundaki *mesosalpinx* ile harmanlanmış olduğunu tanımlamıştır. Bu ligament esas olarak düz kas lifleri içerir. Ayrıca, ovaryum hilus'ndan diyaframın crus'una kadar uzanan askı görevi gören bir ligament de tanımlanmıştır (Downes ve Maynard, 2019).

Tavşanda tuba uterina yılankavi bir seyir gösterir. Yaklaşık olarak 5-7 cm uzunluktadır (Çalışlar, 1978). Fimbria'sı çok iyi gelişmiştir. Deliği ovaryum'un kenarını çevreler ve böylece oosit genelde buraya düşer (Kozma ve ark., 1974).

2.1.1.3. Uterus

Uterus, pelvis boşluğunun ortasında, kalın duvarlı, içi boş kaslı yapıda bir organdır. Üstten ince bağırsak kıvrımları ile komşudur. Uterus'un ön bölümü tuba uterina, pelvis içindeki bölümü vagina ile devam eder. *Ligamentum latum uteri* ile sublumbal bölgenin ve pelvis boşluğunun iki yan duvarına bağlanır (Dursun, 2008). Uterus döllenmiş oosit'i barındırır. Ovaryum'dan salgılanan hormonların etkisi altında oluşan zigot'un implantasyonunu sağlar. Daha sonra burada plasenta gelişir. Plasenta yavrunun beslenmesini ve uterus mukozasına bağlanmasını sağlar. Yavru doğum öncesi gelişimini tamamlayana kadar uterus'ta kalır. Gebelikte uterus'un şekli ve konumu farklılık gösterir. Doğumdan sonra ise normal haline geri döner (Dursun,

2008). Uterus evcil hayvanlarda anatomik olarak cornu uteri, corpus uteri ve cervix uteri'den meydana gelir (Candan, 2017).

Cornu uteri, karın boşluğunda, uterus'un cranial'inde sağ ve sol tarafta bulunan boynuz çıkıntılarıdır. Cranial uçları ovaryum'lara kadar uzanır. Bağırsaklar ile komşuluk yapar. Cornu uteri uzunluğu hayvan türlerine göre farklıdır. Silindirik ve kıvrık bir yapıya sahiptir. Corpus uteri'ye doğru genişliği artar. *Ligamentum latum uteri* ile lumbal bölgeye asılır (Dursun, 2008).

Corpus uteri, uterus'un daha geniş olan orta bölümüdür. Cranial bölümü karın boşluğunda, caudal bölümü de pelvis boşluğunda yer alır. *Ligamentum latum uteri* ile karın boşluğunun yan duvarlarına asılır. Dorsal yüzü (facies dorsalis) rectum ve diğer bağırsak bölümleri ile, ventral yüzü (facies ventralis) vesica urinaria ve jejunum ile temas halindedir. Corpus uteri'nin boşluğuna cavum uteri denir. Cavum uteri ön tarafta cornu uteri'ler ile arka tarafta cervix uteri ile iştirak halindedir (Dyce ve ark., 2010; Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021)

Cervix uteri, uterus'un vagina ile iştirak halinde olduğu bölümüdür. Corpus uteri ile vagina arasında kalan daha kalın duvara sahip olan bölümüdür (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005). Cervix uteri vagina'ya doğru *portio vaginalis* adında bir çıkıntı mevcuttur. Cervix uteri *ostium uteri internum* ile cavum uteri'ye, *ostium uteri externum* ile vagina'ya açılır. *Ostium uteri internum* ve *ostium uteri externum* arasında *canalis cervicis uteri* olarak isimlendirilen kanal mevcuttur (Dursun, 2008). Bu kanal normalde çok dardır. Ancak doğum zamanında genişleme yeteneğine sahiptir. Dar olmasının sebebi uterus'u dış etkenlerden korumaktır (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005). *Ligamentum latum uteri* ile karın ve pelvis yan duvarına bağlanır. *Ligamentum latum uteri*'nin dış yüzünde, cornu uteri'nin uç kısmından başlayan *ligamentum teres uteri* mevcuttur (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021).

Rat'ta uterus pelvis ve abdomen boşluğunda bulunur. Ventral yüzünde vesica urinaria ile dorsal yüzünde rektum ile komşudur. Bağırsakların çeşitli bölümleri ile temas halindedir (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005). Uterus, evcil memeli hayvanlarda olduğu gibi cornu uteri, corpus uteri ve cervix uteri olmak üzere üç

bölüme sahiptir (Walker, 1997). Ratlarda uterus duplex'tir. Yani corpus uteri ve cervix uteri'yi ikiye ayıran median bir bölme bulunur. Bununla birlikte 'V'şeklinde iki adet cornu uteri'ye sahiptir. İki adet cervix uteri ile vaginaya açılır (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005).

Kobay'da uterus pembe renkli ve cornu uteri çifttir. Corpus uteri kısa ve cervix uteri ise tek bir kanalla vagina'ya açılır. *Ligamentum latum uteri* yağ dokudan zengindir (Gültiken, 2020).

Farede, ratta olduğu gibi, uterus "V" şeklinde, iki cornu uteri'den oluşur. Uterus duplex yapısı görülür. Cornu uteri'ler, tuba uterina'dan caudomedial olarak *vesica urinaria*'nın dorsal duvarına kadar uzanırlar ve burada *corpus uteri*'yi oluşturmak üzere birleşirler (Adıgüzel, 2017; Sezer, 2005).

Tavşan'da uterus'un tuba uterina ile birleşme yeri rozet biçimindedir. Tavşanın uterus'u fare ve ratta olduğu gibi, uterus duplex tarzındadır. Cornu uteri "V" harfi şeklindedir. 9-12 cm uzunluktadır (Yıldız ve ark., 2001).

2.1.1.4. Vagina

Dişi doğum kanalı olan vagina muscüler yapıda kısa bir tüptür (Simmons, 2005). Cervix uteri ile *pudendum femininum* arasında yer alır. Horizontal bir pozisyonda bulunur. Tamamen pelvis boşluğunda konumlanmıştır. Dorsoventral basık bir kanaldır. Dorsal yüzde rectum ve canalis analis ile ventral'de vesica urinaria ve urethra ile komşuluk yapar. Vagina'nın ön ucu cervix'e dayanır. Portio vaginalis'in etrafında genel olarak derin ve anüler şekilde bir çıkmaz oluşur, buna fornix vagina denir. Vagina'nın caudal ucu biraz dardır. Ağızına *ostium vaginae* denir. Bu ağız bölümü ile vestibulum vaginae'dan ayrılır (Sezer, 2005). Vagina duvarı, vagina'yı koruyan ve nemli tutan mukoza zarlarıyla kaplıdır. Dişi ratlar doğduklarında vagina ile vestibulum vagina arasında bir kapanış zarına (vaginal plaka) sahiptir ve bu zar genellikle yavrular 33-42 günlük yaşa geldiklerinde kendiliğinden yırtılır (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005).

2.1.1.5. Vestibulum Vagina

Vestibulum vagina, vaginal kanalın dışarı açılan kısa son bölümüdür (Sezer, 2005). Vagina ile vulvae arasında yer alır. Önde *ostium vaginae* ile sınırlanır. Genişleyebilen elastik duvara sahiptir. *Arcus ischiadicus*'un iç bükeyliği içinde yer alır. Dorsal yüzünde rectum ve canalis analis, ventral yüzünde pelvis boşluğu tabanı bulunur. Evcil memeli hayvanlarda tabanında urethra'nın açıldığı delik *ostium urethra externum* bulunur (Dursun, 2008). Ratta ise urethra, *glans clitoridis*'in üzerine açılır (Simmons, 2005).

2.1.2. Partes Genitales Femininae Externa

2.1.2.1. Pudendum Femininum (Vulva)

Vulva dişi genital organların en dış kısmında, anüs'ün hemen altında yer alır. Deri kıvrımı olan iki adet *labium pudendi*'den (vulvae) oluşur. İki *labium pudendi* arasında kalan yarık *rima pudendi* olarak isimlendirilir. *Labium pudendi* dıştan içe doğru deri, kas tabakası ve mukoza'dan oluşur. Deri, ter ve yağ bezlerinden zengindir. *Labium pudendi*'nin üst ve alt kesişim yeri *commissura labiorum dorsalis* ve *commissura labiorum ventralis* olarak isimlendirilir. *Commissura labiorum ventralis* içinde clitoris bulunur (Dursun, 2008).

2.1.2.2. Clitoris

Clitoris, erkek penis'inin dışideki homologudur. Evcil memeli hayvanlarda *crus clitoridis*, *corpus clitoridis* ve *glans clitoridis* olmak üzere üç bölümden oluşur. *Crus clitoridis* bölümü pelvis'in *arcus ischiadicus*'una bağlanmıştır. *Corpus clitoridis*, *corpus cavernosum clitoridis* denilen erektile bir dokudan oluşur. *Fossa clitoridis* denilen çöküntüde yer alır. Bu çöküntü alttan *commissura labiorum ventralis* ile üstten de enine mukoza kıvrımları ile sınırlanır. Bu mukoza kıvrımları *preputium clitoridis*'i oluşturur. *Glans clitoridis*, *frenulum clitoridis* denilen bir bağ ile *preputium clitoridis*'in üst duvarına bağlanır (König ve Liebich., 2004).

Ratta clitoris, genital yapının evcil memeli hayvanlardaki gibi vagina'ya değil de urethra'ya bağlanan (insanda olduğu gibi) tek parçasıdır. Urethra'nın üstünde *fossa clitoridis*'te yer alır ve clitoris bezleriyle birlikte bir sünnet derisinin (*preputium clitoridis*) içinde bulunur. Clitoris, *glans clitoridis* ve *corpus cavernosum clitoridis*'ten oluşur. Urethra, *glans clitoridis* bölümüne açılır. Clitoris, pelvis kanalının dışına doğru caudal ve dorsal olarak uzanır. *Corpus cavernosum clitoridis*, erektile dokudan oluşmuştur. *Arcus ischiadicus*'a bir ligament ile bağlanır (Walker, 1997). Aslında, urethra/clitoris görsel olarak bir penis'e benzer ve bu durum cinsiyet tayinini zorlaştırabilir (Simmons 2005; Suckow ve ark., 2005).

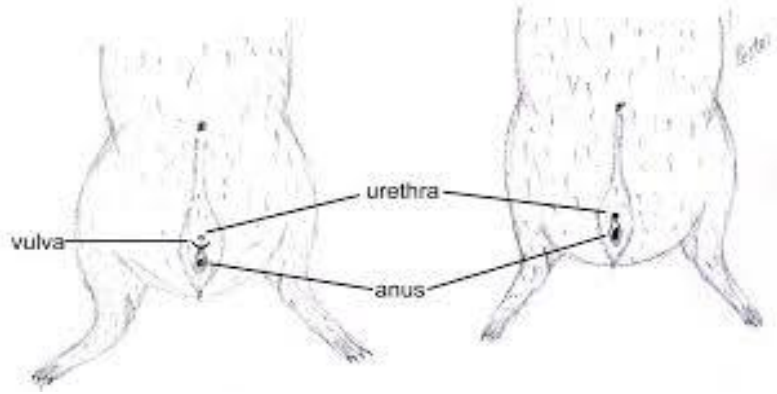
2.1.2.3. Bulbus Vestibuli

Evcil memeli hayvanlarda vulva ile *pudendum femininum*'un sınırında bulunur. *Vestibulum vagina*'nın yan duvarının içerisinde yer alan basık oval ve erektile yapıda bir organdır. *Corpus spongiosum penis*'in karşılığıdır. Yan yüzü *musculus constrictor vestibuli* ile örtülüdür. Bu kas çizgili bir kaktır. *Vestibulum vagina*'nın alt ve yan kesimlerini sarar. Rectum'un yanlarına kadar uzanır. *Vestibulum vagina*'nın büzülmesinde görev alır (Dursun, 2008).

2.1.2.4. Glandulae Vestibulares

Vestibulum vagina'nın mukozası, *glandula vestibulares minores* ve *glandula vestibulares majores* denilen bezleri kapsar. *Glandula vestibulares minores* olarak isimlendirilen bezler dağınık tarzda bulunur ve küçüktür. Median hat boyunca yer alırlar. *Glandula vestibulares majores* ise büyük olan bez çiftidir. Salgısını bir kanalla *vestibulum vagina*'nın yan duvarına akıtır. Salgısı dış genital yolları kayganlaştırıcı ve koruyucu bir rol oynar (Dursun, 2008; Simmnos, 2005; Suckow ve ark., 2005).

Dişi ratlarda, clitoris'in yakınında preputial bezler (*Glandulae preputialis*) bulunur. Bu bezler feromon üreten ekzokrin bezlerdir. Feromon, aynı türün diğer üyelerine bir mesaj ileten canlı bir organizma tarafından üretilen herhangi bir kimyasaldır. Dişi preputial bezleri tarafından üretilen bu feromonlar erkeği çekmek için faydalıdır (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005).



Şekil 2.1. Kobayda dış genital organlar (Gültiken, 2020)

Bu çalışmanın amacı 30, 60 ve 90 günlük ratlarda dişi üreme organlarının anatomik olarak tanımlanmasıdır. Çalışma sonucunda, postnatal dönemden pubertaya kadar olan süreçte ovaryum, tuba uterina, uterus ve vagina'nın morfometrik ve makroanatomik değerlerinin incelenmesi ile elde edilecek bulguların, ratlarda yapılacak deneysel çalışmalarda, anatomik yapıların tanımlanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada dişi ratların ovaryum ve uterus'unun anatomik yapısının, prepubertal dönem, pubertal dönem ve postpubertal (erişkin) dönem olmak üzere, üç ayrı dönemde morfolojik ve morfometrik olarak incelenmesi hedeflendi. Bu inceleme, organların lokalizasyonu, şekilsel özellikleri gibi makroanatomik özellikleri ve morfometrik parametreleri bakımından yapıldı.

3.1. Etik İzin

Çalışmaya başlamadan önce “Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan” gerekli izinler alındı (Tarih: 26.03.2023, Karar No: 996).

3.2. Deney Gruplarının Oluşturulması ve Ötenazi

Çalışmada kullanılan ratlar, 30 günlük (1. grup), 60 günlük (2. grup) ve 90 günlük (3. grup) olmak üzere 3 gruba ayrılarak değerlendirildi. Her grupta 6 adet sağlıklı rat kullanıldı.

Çalışmada kullanılan ratların puberta dönemlerine göre gruplandırılmasında literatür (Köse ve ark., 2020; Quesenberry ve Boschert, 2020; Yaman, 2015) dikkate alındı. Buna göre, ratların pubertaya ulaşma sürecinin 8-10 hafta olduğu literatürde (Köse ve ark., 2020; Quesenberry ve Boschert, 2020; Yaman, 2015) belirtilmiştir. Dolayısıyla çalışmada kullanılan ratlar, prepubertal dönem için pubertaya girmemiş 30 günlük, pubertal dönem için 60 günlük ve postpubertal erişkin dönem için 90 günlük olanlardan temin edildi. Çalışma sonuçlarının güvenilirliğini sağlamak için, ratlar barınma koşulları ve beslenme düzeni bakımından aynı olanlardan sağlandı.

Ratlar ksilazin/ketamin anestezisi altında bayıltıldıktan sonra dekapitize edildi. Böylece diseksiyon için hazır hale getirildi. Diseksiyon işlemine başlamadan önce, her bir ratın baş kuyruk uzunluğu ve ağırlığı ile ilgili biyometrik verileri kaydedildi.

Biyometrik parametrelerin ölçüm noktaları:

1. Baş-kuyruk uzunluğu: Ense ve kuyruk kökü arası mesafe
2. Kuyruk uzunluğu: Kuyruk kökü ve kuyruk ucu arası mesafe
3. Toplam uzunluk: Burun ucu ve kuyruk ucu arası toplam mesafe
4. Kilo: 0,1 gr hassas terazi ile ölçüm yapılan tüm vücut ağırlığı değeridir.

3.3. Diseksiyon

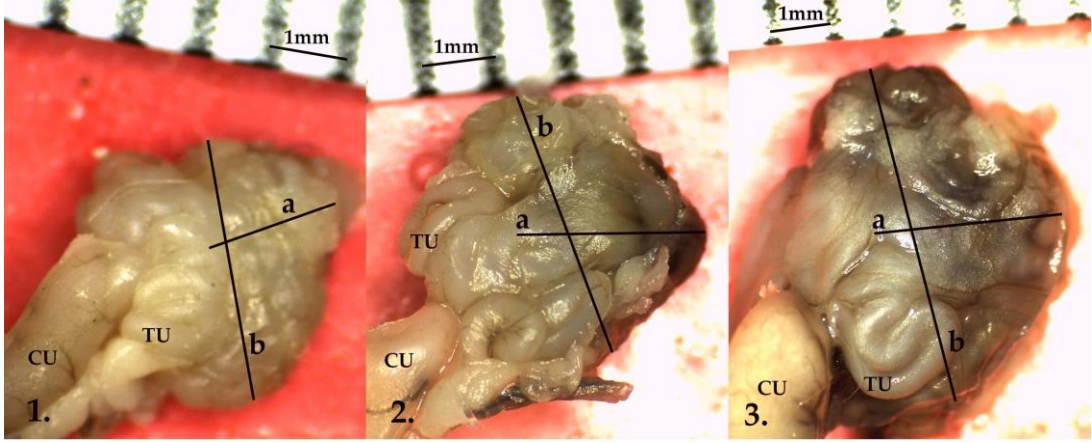
Diseksiyon işlemine başlamadan önce, karın boşluğu median hattan küçük bir bölme ile açıldı ve %10'luk formaldehit solüsyonun karın ve pelvis bölgesindeki organlara ulaşması sağlandı. Bu solüsyonda 24-48 saat süre ile bekletildi. Diseksiyon işlemleri diseksiyon mikroskobu altında yapıldı. Sternum'un hemen gerisinden median hat boyunca caudal'e doğru bistirü ile karın derisi, kaslar ve periton kesildi. Daha sonra sonuncu costaların caudal kenarı boyunca, omurga hizasına kadar deri ve kaslar ensize edildi. Geride de, os coxae'nın cranial kenarından omurgaya kadar deri ve kaslar ensize edildi. Böylece karın ve pelvis boşluğu incelenmek üzere açılmış oldu. Karın ve pelvis boşluğu açıldıktan sonra genital organlar konumu bakımından fotoğraflandı. Konumu ile ilgili bulgular alındıktan sonra ovaryum, tuba uterina, uterus ve vagina bir bütün halinde karın/pelvis boşluğundan çıkarıldı ve diseksiyon mikroskobu (Leica S6D) ile fotoğraflandı.

3.4. Makroanatomik ve Morfometrik Değerlendirme

Diseksiyon işlemini takiben genital organların (ovaryum, uterus) komşulukları, lokalizasyonu ve şekli makroanatomik olarak değerlendirildi. Organların boyutları (uzunluk, genişlik, yükseklik, derinlik, çap) ilgili morfometrik parametreleri, diseksiyon mikroskobunda ve fotoğraf makinesinde çekilen fotoğraflar üzerinden "Image J" programında hesaplandı.

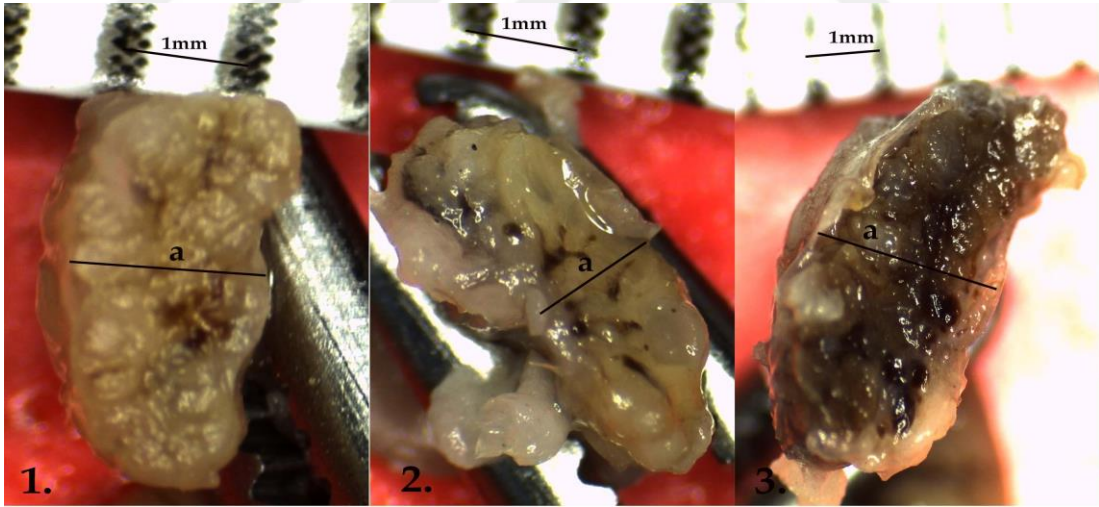
Genital organlar üzerinde yapılan morfometrik parametrelerin ölçüm noktaları:

1. Ovaryum çapı: Ovaryum'un en büyük dorsoventral mesafesi (Şekil 3.1)
2. Ovaryum uzunluğu: Ovaryum'un en büyük craniocaudal mesafesi (Şekil 3.1)
3. Ovaryum kesit kalınlığı: Transversal olarak orta noktadan alınan kesitin en büyük mesafesi (Şekil 3.2)
4. Tuba uterina çapı. Tuba uterina üzerinde rastgele belirlenen farklı yerlerinden 3 kez ölçüm yapılan çap değerlerinin ortalaması (Şekil 3.3)
5. Cornu uteri uzunluğu: Cornu uteri'nin başlangıcından (tuba uterina ile cornu uteri kesişimi) sağ ve sol cornu uteri'nin corpus uteriye açıldığı kesişim noktası arası mesafe (Şekil 3.4)
6. Cornu uteri duvar kalınlığı: Cornu uteri'nin orta noktasından alınan kesitte, rastgele belirlenen ve farklı yerlerinden 3 kez ölçülen duvar kalınlığı ortalama değeri
7. Corpus uteri uzunluğu: Sağ – sol cornu uteri kesişim noktası ile cervix uteri'nin cranial noktası arası mesafe (Şekil 3.5)
8. Corpus uteri duvar kalınlığı: Corpus uteri'nin orta noktasından alınan kesitte, rastgele belirlenen ve farklı yerlerinden 3 kez ölçülen duvar kalınlığı ortalama değeri
9. Cervix uteri uzunluğu: Cervix uteri'nin cranial noktasından, vaginaya açılan nokta arası mesafe (Şekil 3.5)
10. Cervix uteri duvar kalınlığı: Cervix uteri'nin orta noktasından alınan kesitte, rastgele belirlenen ve farklı yerlerinden 4 kez ölçülen duvar kalınlığı ortalama değeri (Şekil 3.6)
11. Vagina uzunluğu: Vagina'nın cervix uteri kesişim noktası ile vulva arası mesafe.
12. Vagina duvar kalınlığı: Vagina'nın orta noktasından alınan kesitte, rastgele belirlenen ve farklı yerlerinden 3 kez ölçülen duvar kalınlığı ortalama değeri



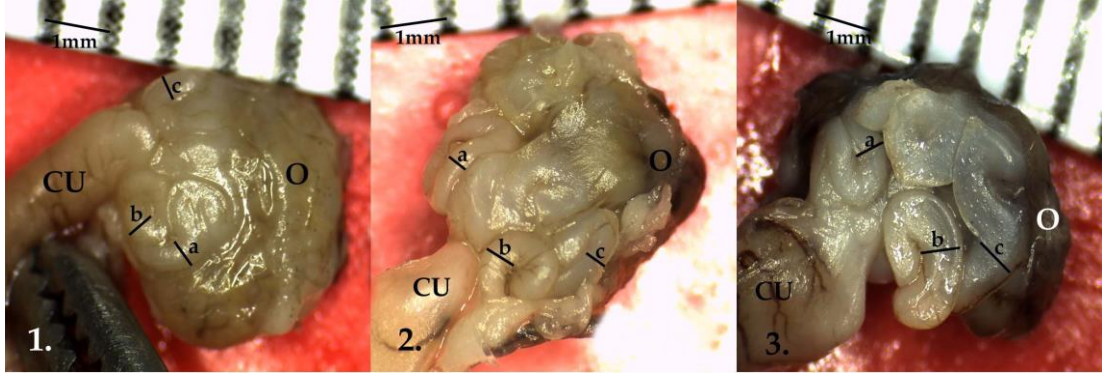
Şekil 3.1. Sol ovaryum'un diseksiyon mikroskobu ile çekilen fotoğrafı üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları.

1. 30 günlük grup, 2. 60 günlük grup, 3. 90 günlük grup, **a.** ovaryum'un uzunluğu, **b.** ovaryum'un çapı, **CU.** Cornu uteri, **TU.** Tuba uterina.



Şekil 3.2. Sol ovaryum'un enine kesiti üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktası

1. 30 günlük grup, 2. 60 günlük grup, 3. 90 günlük grup, **a.** ovaryum'un enine kesiti



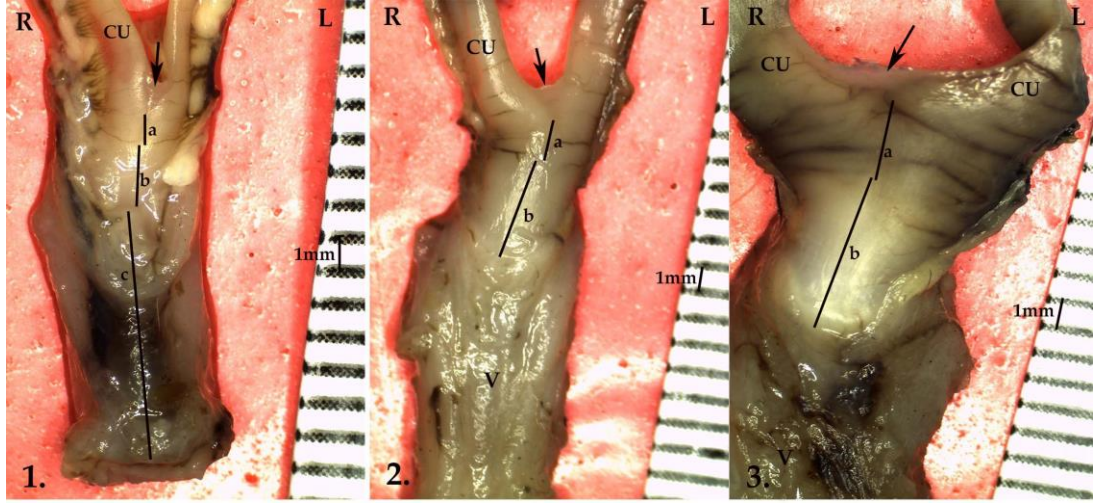
Şekil 3.3. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta tuba uterina üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları.

a. b. c. Tuba uterina çapı (Tuba uterina üzerinde rastgele belirlenen üç farklı ölçüm noktası), **O.** Ovaryum, **CU.** Cornu uteri



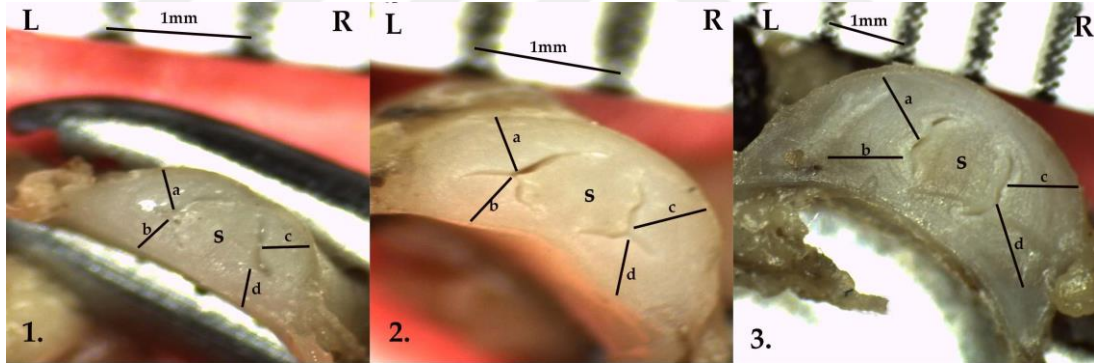
Şekil 3.4. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta dişi genital organlar (R. sağ taraf, L. sol taraf).

a. Cornu uteri uzunluğu'nun morfometrik olarak ölçülmesi, **CU.** Cornu uteri, **C.** Corpus uteri, **Cx.** Cervix uteri, **V.** Vagina, **Oklar.** Ovaryum.



Şekil 3.5. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta corpus uteri, cervix uteri ve vagina üzerinde belirlenen morfometrik ölçüm noktaları (R. sağ taraf, L. sol taraf).

a. Corpus uteri uzunluğu, **b.** Cervix uteri uzunluğu, **c.** Vagina uzunluğu, **CU.** Cornu uteri, **V.** Vagina, **Ok.** *Ligamentum intercornuale*.



Şekil 3.6. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta cervix uteri'nin orta noktasından alınan transversal kesiti (R. sağ taraf, L. sol taraf) (cranial görünüm).

a. b. c. d. Cervix uteri'nin duvar kalınlığı parametresinin belirlenmesi için rastgele seçilen dört morfometrik ölçüm noktası. **s.** Cervix uteri'yi ikiye ayıran septum.

3. 5. İstatistik

SPSS istatistik programı kullanılarak yaşa ve yöne (sağ-sol) göre ayrılan grupların parametrelerinin ortalamaları belirlendi. İstatistiksel analizde anlamlılık

düzeyi $P < 0,05$ ve $P < 0,01$ olarak alındı. Yaşa göre belirlenen parametrik değerlerin ortalama ve standart sapma verileri kaydedildi. Grup içi sağ ve sol taraf karşılaştırmalarında “*Independent Samples T*” testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmada ise çoklu grup karşılaştırma testlerinden *ANOVA* yapıldı. Burada önem seviyesinin belirlenmesinde “*Post hoc - Tukey*” testleri uygulandı. Ayrıca morfometrik ve biyometrik parametreler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile belirlendi.



4. BULGULAR

4.1. Genel Bulgular

Ratlarda dişi genital organların ovaryum, tuba uterina, uterus, vagina ve vulva'dan oluştuğu belirlendi. Ovaryum'lar regio lumbalis'te böbreklerin arkası hizasında konumlandı. Sağ ovaryum'un sol ovaryum'dan daha önde yer aldığı gözlemlendi. Erişkin döneme doğru yaş arttıkça, konum itibariyle ovaryum'un, regio lumbalis'in caudal'inden daha cranial'ine doğru yer değiştirdiği tespit edildi. Ovaryum grimsi renkte oval şekilliydi. Yaş arttıkça ovaryum renginin biraz daha koyulaştığı gözlemlendi. *Facies medialis* ve *facies lateralis* olmak üzere iki yüzü vardı. Ovaryum'un korteks'i nodüler görünümlüydü.

Tuba uterina'nın ovaryum'un caudal ucunda, ovaryum ile cornu uteri arasında konumlandığı ve kıvrımlı kanallardan oluştuğu tespit edildi.

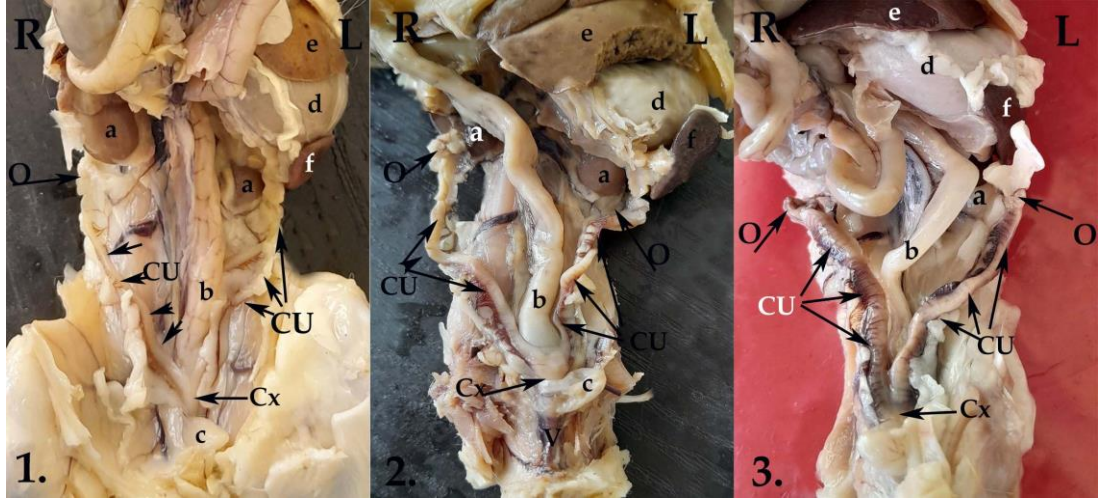
Uterus sağ ve sol cornu uteri, corpus uteri ve cervix uteri olmak üzere 3 bölümden oluşuyordu. Corpus uteri ve cervix uteri boşluğunu iki yarıma ayıran bir septal bölme mevcuttu. Dolayısıyla uterus duplex olduğu tespit edildi. Cornu uteri "V" şeklinde uzanıyordu.

Cornu uteri'nin corpus uteri'ye açıldığı yerde, iki cornu uteri arasında *ligamentum intercornuale* vardı. Cornu uteri'nin erken yaşta pelvis boşluğunda bulunduğu yaş ilerledikçe karın boşluğuna doğru yer değiştirdiği gözlemlendi. Cervix uteri bölümünün ise pelvis boşluğunda bulunduğu gözlemlendi (şekil 4.1). Bireysel farklılıklar olmakla birlikte, sağ cornu uteri'nin sol cornu uteri'den daha uzun olduğu gözlemlendi. Bu farklılık 30 ve 60 günlük gruplarda istatistiksel olarak önemliydi ($P < 0,05$). Corpus uteri oransal olarak en küçük bölümüydü. Cervix uteri'nin vaginaya açılan yüzünde, *portio vaginalis*'in belirgin olduğu ve bunun vagina içerisine sokularak yanlarda fornix vagina adındaki çıkmazı şekillendirdiği gözlemlendi. *Portio vaginalis*'in güle benzediği beyaz çizgilenme gösteren mukoza dürümlerine sahip olduğu belirlendi (şekil 4.2).

Vagina, rectum'un ventral'inde ve üretra'nın dorsal'inde, tamamen pelvis boşluğunda konumlandı. Vagina, iç yüzeyinde uzunlamasına mukozal kıvrımlara sahipti (Şekil 4.3). Dorsoventral basık olduğu belirlendi. Vagina ile vestibulum vagina arasındaki sınırdaki hymen denilen zarın belirgin olmadığı gözlemlendi.

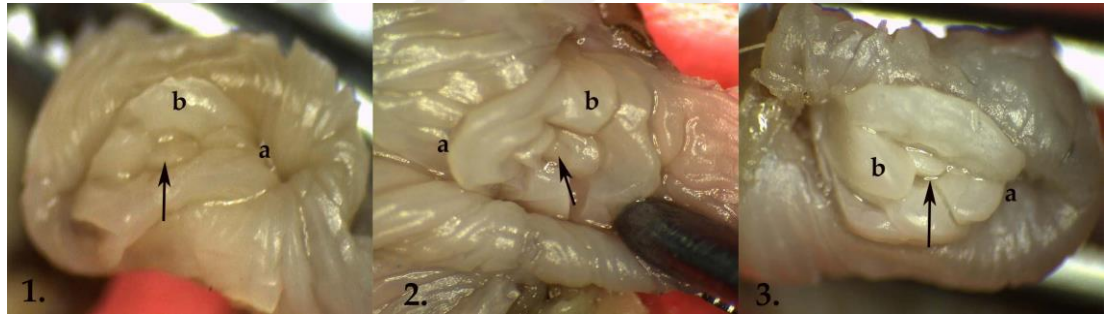
30, 60 ve 90 günlük ratların dişi genital organından alınan morfometrik parametreler Tablo 4.6' da sunuldu. Buna göre, sağ ve sol ovaryum çapı, sağ ve sol ovaryum uzunluğu, sağ ve sol cornu uteri uzunluğu ve cervix uteri uzunluğu parametrelerinin gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi ($P < 0,05$). Cornu uteri, corpus uteri, cervix uteri ve vagina duvar kalınlığının 30 ve 90 günlük gruplar arasında, 60 ve 90 günlük gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($P < 0,05$). Vagina uzunluğu 60 ve 90 günlük gruplar arasında istatistiksel olarak önemliydi ($P < 0,05$). Sol ovaryum kesit kalınlığı 30 ve 90 günlük gruplar arasında, sağ ovaryum kesit kalınlığı 30 ve 60 günlük gruplar arasında ve 30 ve 90 günlük gruplar arasında farklıydı. Sağ tuba uterina çapının 30 ve 90 günlük gruplar arasında ve 60 ve 90 günlük gruplar arasında, sol tuba uterina çapının 30 ve 60 günlük gruplar arasında ve 30 ve 90 günlük gruplar arasında farkının önemli olduğu istatistiksel olarak belirlendi ($P < 0,05$).

30 günlük, 60 günlük ve 90 günlük grupların kendi içlerinde ölçülen parametreler bakımından korelasyon değerleri hesaplandı ve sırasıyla Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te sunuldu. Buna göre parametreler arasında daha fazla anlamlı korelasyonun gözlemlendiği grup 30 günlük ratlar iken daha az 90 günlük ratlardı. Bundan başka, 30, 60 ve 90 günlük gruplarda toplam morfometrik ve biyometrik parametreler arasında belirlenen korelasyon tablosu Tablo 4.4' te sunuldu. Buna göre, tüm parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyonlar olduğu belirlendi ($P < 0,05$).



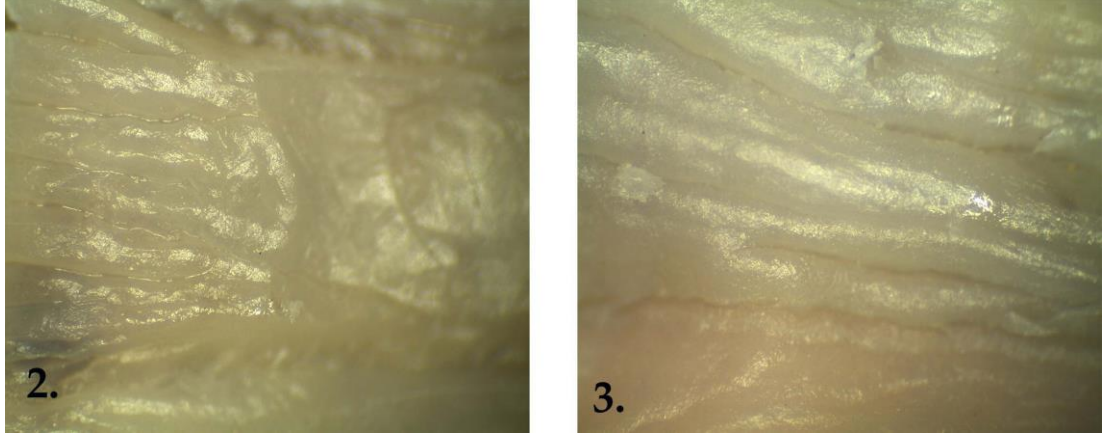
Şekil 4.1. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta dişi genital organların ventral görünümü (R. sağ taraf, L. sol taraf).

a. Ren, **b.** Rectum, **c.** Vesica urinaria, **d.** Gaster, **e.** Hepar, **f.** Lien, **O.** Ovaryum, **CU.** Cornu uteri, **Cx.** Cervix uteri, **V.** Vagina.



Şekil 4.2. 30 (1.), 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta *portio vaginalis*'in diseksiyon mikroskopunda çekilen göntüsü.

a. Fornix vagina, **b.** *Portio vaginalis*, **ok.** Mukoza kıvrımları



Şekil 4.3. 60 (2.) ve 90 (3.) günlük bir ratta vagina iç duvarının diseksiyon mikroskopunda çekilen görüntüsü (4'lük büyütme).

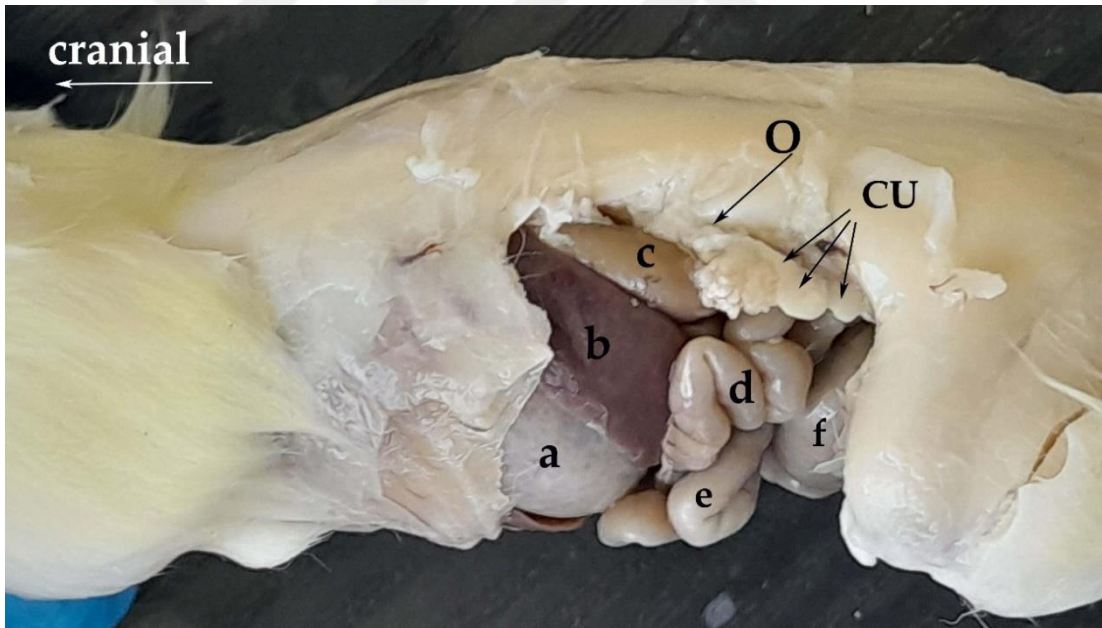
4.2. 30 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları

Ovaryum'lar regio lumbalis'te, sağ ovaryum 5. ve 6. lumbal vertebra, sol ovaryum 6. lumbal vertebra altında konumlandı. Ovaryum'ların cranial'inde böbrek vardı. Sağ ovaryum ventral'de jejenum, medial'de duodenum ile ve sol ovaryum ventral'de caecum ve jejenum, medial'de colon ile komşuluk yapıyordu. Bununla birlikte ovaryum'lar yağ doku içine gömülü halde bulunuyordu. Ovaryum uzunluğu sağ tarafta $4,0175 \pm 0,219$ mm ve sol tarafta $3,695 \pm 0,198$ mm olarak hesaplandı. İstatistiksel olarak 30 günlük grupta, yön (sağ-sol) değerlendirmesine göre, sağ ve sol ovaryum uzunluğu arasında anlamlı bir farklılık tespit edildi ($P= 0,020$). Ovaryum ile vulva arası mesafe sağ tarafta ortalama 34,5 mm, sol tarafta 27,5 mm olarak belirlendi.

Cornu uteri'lerin başlangıçta küçük bir bölümünün karın boşluğunda konumlandığı ancak büyük bölümünün pelvis boşluğunda konumlandığı gözlemlendi. Sol cornu uteri ventrolateral'de colon ve caecum ile medial'de rectum ile komşuluk yapıyordu. Sağ cornu uteri'nin ön bölümü medial'de jejenum ile arka bölümü medial'de rectum ile temas halindeydi. Bununla birlikte sağ cornu uteri'nin ventrolateral'inde jejenum, olduğu belirlendi (Şekil 4.4). 30 günlük ratlarda sağ ve sol cornu uteri uzunluğu sırasıyla $22,697 \pm 2,564$ mm ve $19,168 \pm 2,608$ mm olarak hesaplandı. Buna göre sağ cornu uteri sol cornu uteriden daha uzundu ve bu farklılık istatistiksel olarak önemliydi ($P= 0,025$). Corpus uteri ve cervix uteri'nin pelvis

boşluğunda konumlandığı belirlendi. Cervix uteri, ventral'de vesica urinaria ve dorsal'de rectum ile temas halindeydi. Corpus uteri ve cervix uteri uzunluğu sırasıyla $1,715 \pm 0,209$ mm ve $2,30 \pm 0,331$ mm olarak belirlendi. Vagina dorsal'de rectum ile temas halindeydi. Vagina uzunluğu $9,732 \pm 0,411$ mm olarak hesaplandı. Vulva ile anüs arası mesafe ortalama 0,6 mm olarak belirlendi.

30 günlük ratlarda hesaplanan parametreler arasında korelasyon değerleri Tablo 4.1'de gösterildi. Buna göre, sol ovaryum uzunluğu ile sol cornu uteri duvar kalınlığı arasında anlamlı negatif korelasyon vardı ($P < 0,01$). Cervix uteri uzunluğu ile cervix uteri duvar kalınlığı arasında anlamlı negatif korelasyon gözlemlendi ($P < 0,01$). Bununla birlikte kilo ile sol cornu uteri uzunluğu, cervix uteri duvar kalınlığı arasında negatif korelasyon varken, kilo ile cervix uzunluğu arasında pozitif korelasyon olduğu tespit edildi ($P < 0,05$).



Şekil 4.4. 30 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (sol taraf).

a. Gaster, **b.** Lien, **c.** Ren, **d.** Jejunum, **e.** Colon, **f.** Caecum. **O.** Ovaryum, **CU.** Cornu uteri

Tablo 4.1. 30 günlük ratlarda, ölçülen parametreler arasındaki kolerasyon değerleri

30 günlük	OCS	OCSL	OUS	OUSL	CDS	CDSL	CUS	CUSL	CD	CXD	CU	VU	VD	OKS	TÇSL	OKSL	YÇS	CXU	BKU	KU	TU
OCS																					
OCSL	,752																				
OUS	-,664	-,311																			
OUSL	,657	,230	-,218																		
CDS	,318	-,353	-,524	-,330																	
CDSL	-,421	-,410	-,155	-,909*	,682																
CUS	-,619	-,214	,573	-,441	-,444	,324															
CUSL	,443	,530	,262	,134	-,038	-,446	,208														
CD	-,200	-,734	-,308	-,702	,979*	,994	,636	,116													
CXD	,301	,681	,339	,020	-,206	-,339	,332	,954**	,108												
CU	-,421	-,653	,330	,110	-,407	-,112	,526	-,264	,220	-,512											
VU	-,904*	-,138	,450	-,640	-,399	,474	,873*	-,213	,524	-,128	,512										
VD	,340	,412	-,322	-,245	,918*	,565	-,680	,151	-,128	-,025	-,715	-,328									
OKS	,664	,913*	,011	,192	-,191	-,421	-,034	,902*	-,229	,901*	-,723	-,260	,296								
TÇSL	-,635	-,722	,580	-,419	,040	,416	,666	-,020	,591	-,309	,758*	,609	-,335	-,681							
OKSL	-,156	,153	-,250	-,639	,395	,643	,128	-,104	,459	,353	-,581	,077	,204	,213	-,279						
TÇS	-,943*	-,051	,845	-,645	-,436	,294	,554	-,143	-,282	,092	,087	,808	-,169	-,095	,452	,346					
CXU	-,129	-,598	-,317	,035	,289	,244	-,440	-,721	-,155	-,977**	,367	,052	,238	-,811	,225	-,372	-,203				
BKU	-,231	-,611	-,349	,181	,107	,048	-,384	-,918**	-,268	-,961**	,333	-,108	-,191	-,889*	,001	-,153	-,171	,804*			
KU	-,246	-,307	-,312	-,777*	,598	,975**	,348	-,191	,905*	-,154	,010	,423	,162	-,267	,339	,627	,092	,107	-,033		
TU	-,318	-,416	-,428	-,631	,422	,983**	,231	-,561	,755	-,488	,177	,470	,007	-,536	,269	,508	,076	,381	,339	,903**	
K	-,548	-,479	,092	-,125	-,254	,208	-,089	-,792*	-,407	-,864*	,500	,540	-,096	-,775	,312	-,339	,334	,801*	,712	,001	,337

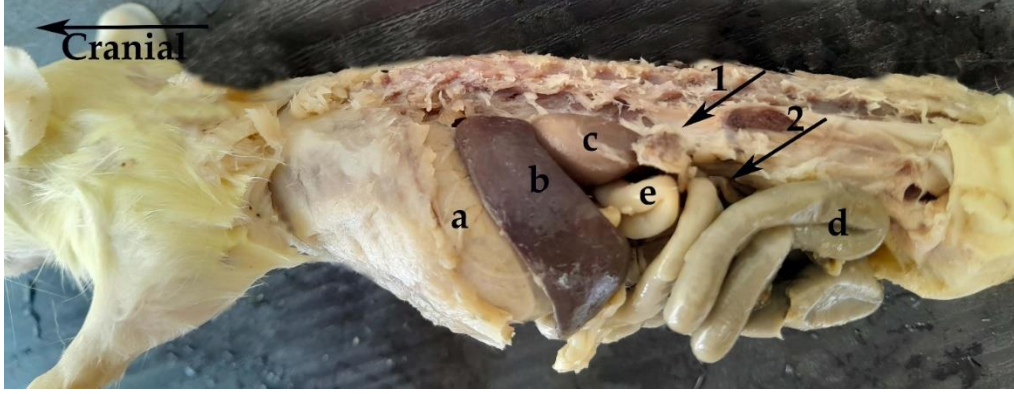
*: P< 0,05, **: P< 0,01

4.3. 60 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları

Sağ ovaryum 4-5, sol ovaryum 5-6. lumbal vertebra altında karın boşluğunda konumlanmıştı. Ovaryumlar böbreğin caudal'inde bulunuyordu. Sağ ovaryum ventral'de jejunum, medial'de duodenum ile ve sol ovaryum ventral'de caecum ve jejunum, medial'de colon ile komşuluk yapıyordu. Ovaryum çapı sağ tarafta $2,658 \pm 0,559$ mm ve sol tarafta $2,407 \pm 0,253$ mm olarak hesaplandı. Ovaryum ile vulva arası mesafe sağ tarafta 51,2 mm olarak, sol tarafta 44,5 mm olarak belirlendi.

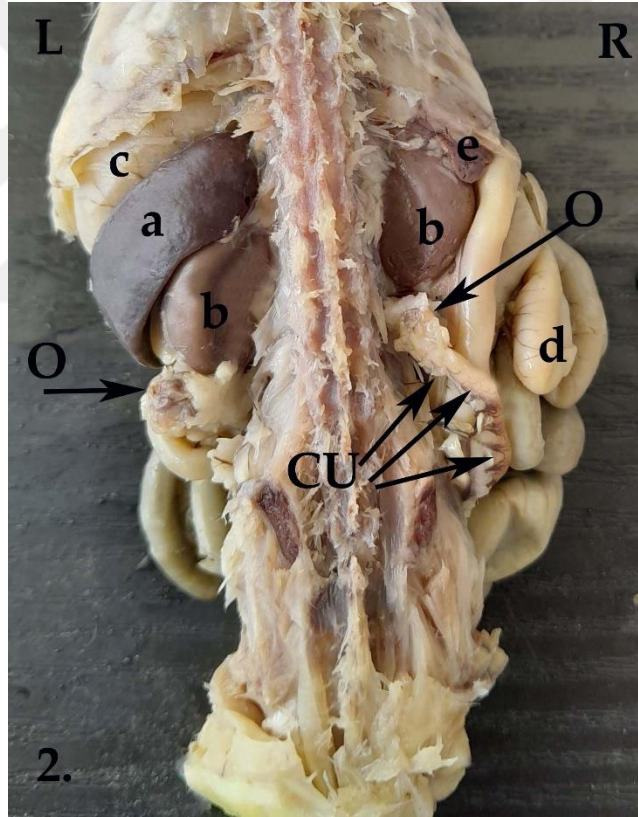
Cornu uteri'lerin bir bölümü karın boşluğunda bir bölümü pelvis boşluğunda konumlanmıştı. Sağ cornu uteri'nin ventral'inde jejunum ile temas halinde olduğu gözlemlendi. Sol cornu uteri'nin caudal yarımı medial'de rectum ile, cranial yarımı ise medial'de colon ile temas halindeydi. (Şekil 4.5 ve Şekil 4.6). Cornu uteri uzunluğu sağ tarafta $31,327 \pm 3,040$ mm olarak sol tarafta $27,187 \pm 2,000$ mm olarak hesaplandı (Tablo 4.6). 60 günlük grupta cornu uteri uzunluğunun yön/taraf (sağ-sol) faktörü bakımından istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edildi ($P= 0,021$). Corpus uteri ve cervix uteri'nin pelvis boşluğunda konumlandığı belirlendi. Cervix uteri ventral'de vesica urinaria ve dorsal'de rectum ile temas halindeydi. Corpus uteri ve cervix uteri uzunluğu sırasıyla $2,494 \pm 1,364$ mm ve $3,078 \pm 0,581$ mm olarak belirlendi. Vagina dorsal'de rectum ile temas halindeydi. Vagina uzunluğu $16,594 \pm 3,340$ mm olarak hesaplandı. Vulva ile anüs arası mesafe ortalama 0,8 mm olarak belirlendi.

60 günlük ratlarda hesaplanan parametreler arasındaki korelasyon değerleri Tablo 4.2'de gösterildi. Buna göre, sağ ovaryum uzunluğu ile sağ ovaryum çapı arasında pozitif korelasyon vardı ($P< 0,05$). Sağ ovaryum kesit kalınlığı ile sağ ovaryum çapı arasında pozitif korelasyon gözlemlendi ($P< 0,05$). Sol ovaryum kesit kalınlığı ile sol ovaryum uzunluğu arasında anlamlı pozitif korelasyon vardı ($P< 0,05$). Corpus uteri uzunluğu ile corpus uteri duvar kalınlığı arasında negatif korelasyon görüldü ($P< 0,05$). Cervix uteri uzunluğu ile corpus uteri uzunluğu arasında anlamlı pozitif korelasyon gözlemlendi ($P< 0,05$).



Şekil 4.5. 60 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (sol taraf).

a. Gaster, **b.** Lien, **c.** Ren, **d.** Colon, **e.** Jejenum, **1.** Ovaryum, **2.** Cornu uteri



Şekil 4.6. 60 günlük bir ratta ovaryum ve cornu uteri'nin dorsal görünümü (2. 60 günlük grup, **L.** Sol taraf, **R.** Sağ taraf).

a. Lien, **b.** Ren, **c.** Gaster, **d.** Jejenum, **e.** Hepar, **O.** Ovaryum, **CU.** Cornu uteri.

Tablo 4.2. 60 günlük ratlarda, ölçülen parametreler arasındaki korelasyon değerleri

60 Günlük	OCS	OCSL	OUS	OUSL	CDS	CDSL	CUS	CUSL	CD	CXD	CU	VU	VD	OKS	TÇSL	OKSL	TÇS	CXU	BKU	KU	TU
OCS																					
OCSL	-,387																				
OUS	,857*	-,300																			
OUSL	-,223	,247	,007																		
CDS	-,362	,025	-,421	,050																	
CDSL	,152	-,422	,344	,500	-,613																
CUS	-,225	-,592	-,411	-,523	,570	-,319															
CUSL	,013	,052	-,314	-,558	,695	-,903*	,578														
CD	-,413	,343	,085	,341	-,294	,335	-,433	-,663													
CXD	-,232	,022	,093	,943**	,078	,604	-,360	-,630	,462												
CU	,426	-,563	-,019	-,137	,058	,100	,367	,295	-,899*	-,212											
VU	,333	,086	,434	-,278	-,934**	,365	-,513	-,533	,389	-,282	-,276										
VD	,143	-,415	,473	-,017	,310	,057	,264	-,039	,344	,266	-,360	-,180									
OKS	,889*	,013	,850*	-,227	-,500	,022	-,518	-,058	-,124	-,290	,051	,568	,062								
TÇSL	,126	,523	,151	,767	-,200	,259	-,817*	-,365	,059	,536	,017	,009	-,426	,242							
OKSL	-,153	,392	,229	,838*	,171	,229	-,566	-,422	,566	,843*	-,523	-,222	,355	-,020	,613						
TÇS	,733	-,780	,441	-,164	-,169	,340	,247	,051	-,698	-,131	,866*	-,018	-,004	,360	-,061	-,412					
CXU	,699	-,834*	,390	-,359	-,138	,237	,398	,156	-,711	-,294	,840*	,007	,046	,328	-,266	-,563	,976**				
BKU	,486	,303	,252	,321	-,368	,138	-,653	-,113	-,384	,047	,419	,187	-,643	,522	,818*	,094	,334	,180			
KU	,209	,639	-,074	,086	-,053	-,396	-,498	,306	-,411	-,242	,220	,021	-,713	,372	,660	,004	-,032	-,122	,833*		
TU	,635	,057	,359	,288	-,194	,122	-,461	,018	-,571	,063	,604	-,006	-,458	,541	,718	,070	,561	,412	,943**	,729	
K	,728	,165	,600	,301	-,381	,190	-,696	-,164	-,292	,105	,318	,246	-,302	,756	,758	,231	,420	,268	,918**	,680	,928**

*: P< 0,05, **: P< 0,01

4.4. 90 Günlük Ratların Morfolojik ve Morfometrik Bulguları

Sağ ovaryum'un 3. ve 4. lumbal vertebra'ların altında, sağ böbreğin caudal'inde konumlandığı, ancak sağ böbrek ile temas halinde olmadığı gözlemlendi. Sağ ovaryum'un ventral'de jejunum ile, craniomedial'de ise duodenum ile komşuluk yaptığı belirlendi. Sol ovaryum'un 4. ve 5. lumbal vertebra düzeyinde bulunduğu belirlendi. Sol ovaryum, sol böbreğin hemen caudal'inde hatta böbrek ile temas halinde konumlanmıştı. Sol ovaryum, cranial'de dalak, ventral'de jejunum veya caecum ile komşuluk yapıyordu. Ovaryum çapı sağ tarafta $3,520 \pm 0,687$ mm ve sol tarafta $2,898 \pm 0,371$ mm olarak, ovaryum uzunluğu sağ ve sol tarafta sırasıyla $5,816 \pm 0,733$ mm ve $6,134 \pm 0,674$ mm olarak hesaplandı. Ovaryum ile vulva arası mesafe sağ tarafta 61,7 mm, sol tarafta 60 mm olarak belirlendi.

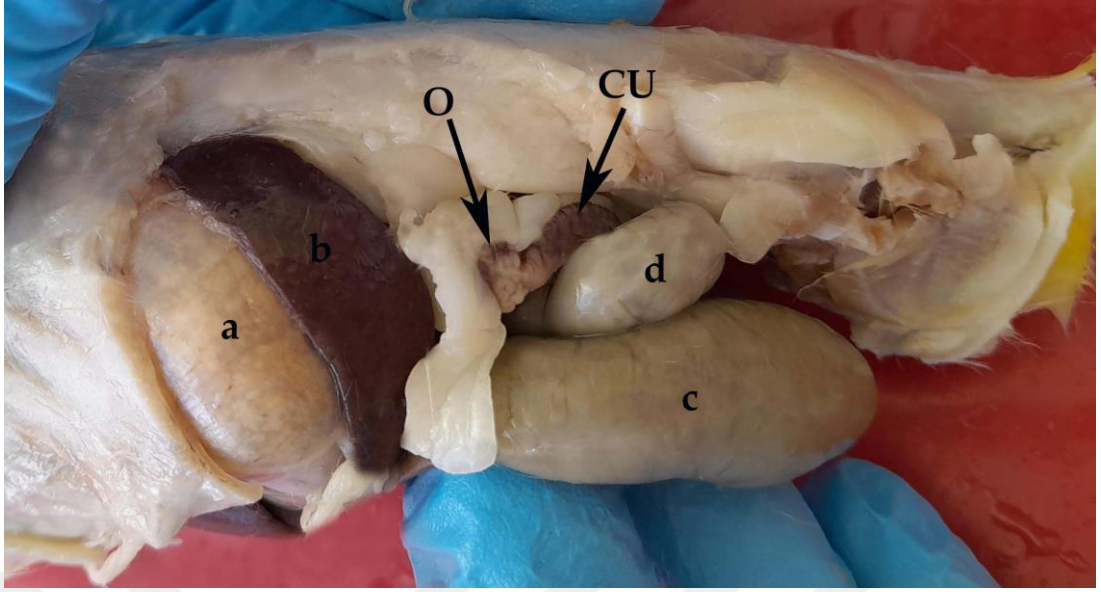
Cornu uteri'nin tamamı karın boşluğunda bulunuyordu. Sol cornu uteri'nin caudal yarımı medial'de rectum ile cranial yarımı medial'de colon ile temas halindeydi. Sağ cornu uteri'nin ventral'inde jejunum vardı (Şekil 4.7 ve 4.8). Cornu uteri'nin uzunluğu sağ tarafta $39,821 \pm 4,973$ mm ve sol tarafta $36,903 \pm 7,166$ mm olarak hesaplandı. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ($P > 0,05$). Cervix uteri, rektum'un ventral'inde ve vesica urinaria'nın dorsal'inde bulunuyordu. Cervix uteri'nin duvar kalınlığı $0,807 \pm 0,909$ mm olarak, uzunluğu $4,843 \pm 0,487$ mm olarak belirlendi. Vagina, pubis'in dorsal'inde rektum'un ventral'inde konumlandı. Vagina uzunluğu ve duvar kalınlığı sırasıyla $16,916 \pm 2,429$ mm ve $0,600 \pm 0,044$ mm olarak hesaplandı. Anüs ile vulva arası mesafe 1 cm olarak hesaplandı.

90 günlük ratlarda hesaplanan parametreler arasındaki korelasyon verileri Tablo 4.3'te gösterildi. Buna göre, sol ovaryum kesit kalınlığı ile sol ovaryum uzunluğu arasında pozitif korelasyon varken, sol ovaryum uzunluğu ile cervix uteri uzunluğu arasında negatif korelasyon olduğu gözlemlendi ($P < 0,05$). Baş kuyruk uzunluğu ile vagina uzunluğu arasında negatif korelasyon izlendi. Bununla birlikte kilo ile toplam uzunluk arasında pozitif bir korelasyon vardı ($P < 0,05$).

Tablo 4.3. 90 günlük ratlarda ölçülen parametreler arasındaki korelasyon değerleri

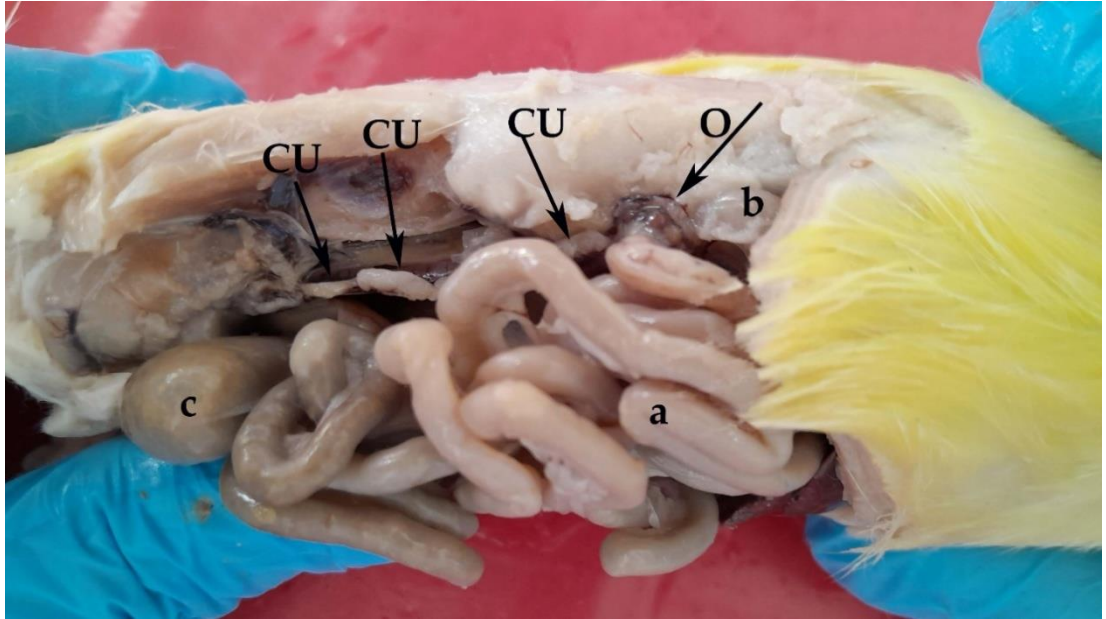
90 Günlük	OCS	OCSL	OUS	OUSL	CDS	CDSL	CUS	CUSL	CD	CXD	CU	VU	VD	OKS	TÇSL	OKSL	TÇS	CXU	BKU	KU	TU
OCS																					
OCSL	,553																				
OUS	,589	,158																			
OUSL	,311	,747	-,301																		
CDS	,357	,267	,839*	-,402																	
CDSL	,187	,005	,806	-,571	,899*																
CUS	,309	-,275	,284	-,166	-,075	,265															
CUSL	,654	,243	,151	-,057	,211	,126	,267														
CD	-,583	-,285	-,976**	,276	-,925**	-,859*	-,183	-,223													
CXD	,607	-,268	,632	-,503	,406	,385	,413	,579	-,553												
CU	-,244	-,049	-,854*	,213	-,643	-,740	-,329	,320	,797	-,258											
VU	-,060	,585	-,545	,802	-,457	-,442	-,040	-,059	,459	-,765	,348										
VD	,587	,477	,391	,063	,451	,522	,495	,698	-,496	,248	-,182	,248									
OKS	,335	-,231	,250	-,442	,265	,042	-,216	,508	-,227	,762	,196	-,742	-,132								
TÇSL	-,359	-,228	-,106	-,446	,157	,458	,365	,194	,009	-,149	,034	,149	,518	-,346							
OKSL	,021	,761	-,408	,823*	-,239	-,323	-,231	-,044	,285	-,760	,266	,957**	,283	-,665	,072						
TÇS	-,017	,167	,354	-,364	,717	,439	-,699	,053	-,468	,148	-,127	-,463	-,078	,511	-,087	-,210					
CXU	-,170	-,645	,292	-,860*	,312	,628	,579	,227	-,271	,465	-,251	-,514	,317	,138	,724	-,613	-,018				
BKU	,254	-,336	,495	-,470	,347	,169	-,173	,062	-,400	,732	-,242	-,897*	-,382	,838*	-,554	-,811	,487	,099			
KU	,740	,720	,417	,429	,407	,008	-,400	,350	-,467	,283	-,092	-,051	,165	,438	-,660	,165	,465	-,598	,397		
TU	,105	-,602	-,125	-,365	-,374	-,115	,739	,456	,232	,530	,248	-,241	,172	,248	,285	-,474	-,582	,596	,069	-,463	
K	,319	-,205	-,293	-,029	-,423	-,334	,497	,744	,327	,432	,571	,037	,326	,334	,168	-,137	-,487	,261	-,058	-,124	,855*

*: P< 0,05, **: P< 0,01



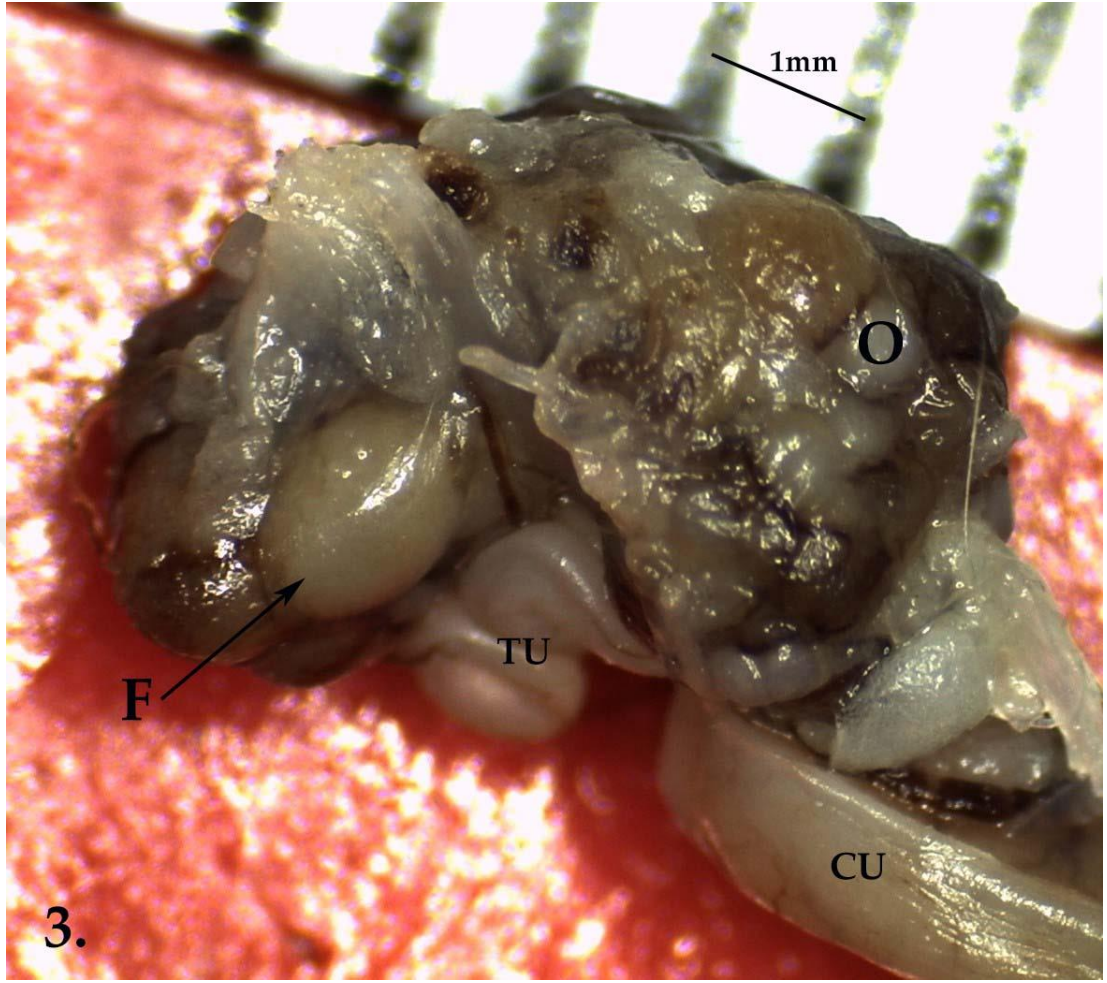
Şekil 4.7. 90 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (sol taraf).

a. Gaster, **b.** Lien, **c.** Caecum, **d.** Colon



Şekil 4.8. 90 günlük bir ratta karın boşluğunun lateral görünümü (sağ taraf).

a. Jejunum, **b.** Ren, **c.** Caecum, **O.** Sağ ovaryum, **CU.** Cornu uteri



Şekil 4.9. 90 günlük bir ratta ovaryum üzerinde görülen folikül
F. Folikül, CU. Cornu uteri, TU. Tuba uterina, O. Ovaryum

Tablo 4.4. Tüm ratlarda, ölçülen parametreler arasında belirlenen korelasyon değerleri

TOPLAM	OCS	OCSL	OUĞ	OUL	CDĞ	CDL	CUĞ	CUL	CD	CXD	CU	VU	VD	OKĞ	TÇL	OKL	YÇĞ	CXU	BKU	KU	TU
OCS																					
OCSL	,825**																				
OUĞ	,856**	,677**																			
OUL	,790**	,851**	,715**																		
CDĞ	,728**	,730**	,822**	,801**																	
CDL	,743**	,684**	,853**	,804**	,865**																
CUĞ	,774**	,712**	,743**	,779**	,785**	,803**															
CUL	,861**	,811**	,721**	,784**	,807**	,751**	,848**														
CD	,573*	,651**	,623**	,865**	,757**	,784**	,706**	,680**													
CXD	,753**	,691**	,815**	,795**	,848**	,873**	,779**	,828**	,795**												
CU	,588*	,439	,389	,592**	,486*	,512*	,612**	,624**	,424	,436											
VU	,656**	,731**	,502*	,641**	,387	,585*	,636**	,585*	,487	,343	,428										
VD	,757**	,734**	,785**	,844**	,908**	,864**	,761**	,810**	,845**	,841**	,456	,408									
OKĞ	,821**	,650**	,724**	,511*	,473	,533*	,525*	,680**	,385	,578*	,445	,627**	,499*								
TÇL	,704**	,752**	,663**	,726**	,652**	,762**	,777**	,743**	,583*	,645**	,579**	,763**	,589*	,645**							
OKL	,588*	,757**	,540*	,753**	,620**	,660**	,607**	,601**	,683**	,672**	,334	,586*	,675**	,506*	,673**						
TÇĞ	,675**	,694**	,771**	,667**	,825**	,785**	,642**	,712**	,591*	,708**	,571*	,471	,677**	,653**	,693**	,628**					
CXU	,791**	,636**	,815**	,792**	,862**	,890**	,867**	,804**	,763**	,778**	,724**	,543*	,866**	,601**	,744**	,537*	,767**				
BKU	,857**	,798**	,809**	,833**	,813**	,851**	,822**	,813**	,706**	,780**	,657**	,685**	,741**	,750**	,872**	,642**	,827**	,879**			
KU	,842**	,848**	,757**	,849**	,831**	,830**	,838**	,841**	,747**	,753**	,628**	,720**	,775**	,691**	,861**	,773**	,805**	,829**	,938**		
TU	,850**	,795**	,779**	,860**	,814**	,875**	,902**	,858**	,787**	,800**	,699**	,711**	,806**	,706**	,890**	,725**	,764**	,918**	,960**	,957**	
K	,862**	,816**	,816**	,907**	,839**	,883**	,876**	,872**	,826**	,827**	,685**	,701**	,851**	,710**	,866**	,702**	,787**	,928**	,957**	,932**	,982**

*: P< 0,05, **: P< 0,01

Tablo 4.5. Ratların biyometrik değerleri (ortalama $\pm$ standart sapma)

Rat	Baş-kuyruk uzunluğu(cm)	Kuyruk uzunluğu(cm)	Toplam uzunluk (cm)	Kilo (gr)
30 günlük	10,14 $\pm$ 0,47**	11,35 $\pm$ 1,14**	24,00 $\pm$ 1,29**	87,28 $\pm$ 9,57**
60 günlük	13,00 $\pm$ 0,77**	14,50 $\pm$ 0,77**	30,16 $\pm$ 1,50**	145,50 $\pm$ 17,57**
90 günlük	15,25 $\pm$ 0,82**	17,25 $\pm$ 0,68**	36,25 $\pm$ 1,33**	226,41 $\pm$ 12,01**

**P< 0,001

Tablo 4.6. Ratların dişi genital organı morfometrik parametreleri (ortalama değer $\pm$ standart sapma)

	30 günlük rat (mm)	60 günlük rat (mm)	90 günlük rat (mm)
Sağ ovaryum çapı ^a	1,601 $\pm$ 0,272 ^a	2,658 $\pm$ 0,559 ^a	3,520 $\pm$ 0,687 ^a
Sol ovaryum çapı ^a	1,684 $\pm$ 0,318 ^a	2,407 $\pm$ 0,253 ^a	2,898 $\pm$ 0,371 ^a
Sağ ovaryum uzunluğu ^a	4,017 $\pm$ 0,219 ^{a*}	4,593 $\pm$ 0,650 ^a	5,816 $\pm$ 0,733 ^a
Sol ovaryum uzunluğu ^a	3,695 $\pm$ 0,198 ^{a*}	4,386 $\pm$ 0,310 ^a	6,134 $\pm$ 0,674 ^a
Sağ ovaryum kesit kalınlığı	1,623 $\pm$ 0,276 ^{ab}	2,425 $\pm$ 0,688 ^a	2,673 $\pm$ 0,369 ^b
Sol ovaryum kesit kalınlığı	1,595 $\pm$ 0,518 ^a	2,094 $\pm$ 0,396	2,623 $\pm$ 0,357 ^a
Sağ tuba uterina çapı	0,380 $\pm$ 0,564 ^a	0,494 $\pm$ 0,032 ^b	0,632 $\pm$ 0,121 ^{ab}
Sol tuba uterina çapı	0,362 $\pm$ 0,328 ^{ab}	0,515 $\pm$ 0,598 ^a	0,558 $\pm$ 0,034 ^b
Sağ cornu uteri duvar kalınlığı	0,280 $\pm$ 0,336 ^a	0,356 $\pm$ 0,662 ^b	0,697 $\pm$ 0,130 ^{ab}
Sol cornu uteri duvar kalınlığı	0,304 $\pm$ 0,371 ^a	0,429 $\pm$ 0,105 ^b	0,680 $\pm$ 0,078 ^{ab}
Sağ cornu uteri uzunluğu ^a	22,697 $\pm$ 2,564 ^{a*}	31,327 $\pm$ 3,040 ^{a*}	39,821 $\pm$ 4,973 ^a
Sol cornu uteri uzunluğu ^a	19,168 $\pm$ 2,608 ^{a*}	27,187 $\pm$ 2,000 ^{a*}	36,903 $\pm$ 7,166 ^a
Corpus uteri uzunluğu	1,715 $\pm$ 0,209 ^a	2,494 $\pm$ 1,364 ^b	3,295 $\pm$ 0,605 ^a
Corpus uteri duvar kalınlığı	0,399 $\pm$ 0,599 ^a	0,409 $\pm$ 0,083 ^b	0,792 $\pm$ 0,090 ^{ab}
Cervix uteri uzunluğu ^a	2,30 $\pm$ 0,331 ^a	3,078 $\pm$ 0,581 ^a	4,843 $\pm$ 0,487 ^a
Cervix uteri duvar kalınlığı	0,510 $\pm$ 0,669 ^a	0,558 $\pm$ 0,072 ^b	0,807 $\pm$ 0,909 ^{ab}
Vajina uzunluğu	9,732 $\pm$ 0,411 ^a	16,594 $\pm$ 3,340 ^b	16,916 $\pm$ 2,429 ^b
Vajina duvar kalınlığı	0,334 $\pm$ 0,068 ^a	0,359 $\pm$ 0,038 ^b	0,600 $\pm$ 0,044 ^{ab}

^{a, b, c}; P< 0,05 (Ortalama değerler üzerinde gösterilen harfler gruplar arası farklılığı gösterir). *: P< 0,05 (Ortalama değerler üzerinde gösterilen yıldız simgesi grup içi yön-taraf (sağ-sol) farklılığını gösterir).

5. TARTIŞMA

Laboratuvar hayvanı olarak kullanılan ratlar, insanlardaki hastalıklara benzerlikleri nedeniyle yaygın olarak incelenmektedir. Türlerle özgü özelliklerin anlaşılması, sağlam deneysel tasarım ve bu tasarımın geliştirilmesi için kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte, ratların anatomik ve fizyolojik özelliklerinin tanımlanması, araştırmada bir hayvan modeli olarak kullanılması bakımından önemlidir (Crisler ve ark., 2020). Bu araştırma, laboratuvar ratlarında ovaryum ve uterus'un morfometrik ve makroanatomik yapılarına, yaşa göre (30, 60 ve 90 günlük) genel bir bakış sunar.

Ratlarda, dişi reproduktive sistemin organları, oosit'i üreten ovaryum, yumurta hücrelerini döllenme bölgesine taşıyan tuba uterina, gelişmekte olan embriyolar için uygun bir ortam sağlayan uterus ve yavruları uygun zamanda vücudun dışına (doğum) taşıyan vagina'dan oluşur. Reproductive sistem, ayrıca dişi cinsiyet hormonlarını üretir (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005). Yapılan çalışmada da literatürde (Simmons, 2005; Suckow ve ark., 2005) belirtildiği gibi dişi genital organların ovaryum, tuba uterina, uterus ve vagina'dan oluştuğu gözlemlendi.

Ratlarda ovaryumlar bilateral olarak, karın boşluğunda, böbreklerin caudal uçlarında konumlanır (Löw ve ark., 2016). Rat'ta sağ ovaryum'un L4-5 hizasında sağ böbreğin hemen gerisinde yer aldığı, sol ovaryum'un ise L5-6 hizasında sol böbreğin caudal'inde median hatta yakın olduğu ve her iki ovaryum'unda yağ doku içerisinde gömülü olduğu bildirilmiştir (Gültiken, 2020). Yapılan çalışmada ise 30 günlük ratlarda sağ ovaryumun L5-L6, sol ovaryum'un L6 hizasında, 60 günlük ratlarda sağ ovaryum'un L4-L5, sol ovaryum'un L5-L6 hizasında ve 90 günlük ratlarda sağ ovaryum'un L3-L4, sol ovaryumun L4-L5 hizasında konumlandığı tespit edildi. 60 günlük ratlarda elde edilen bulgunun literatür (Gültiken, 2020) ile uyum gösterdiği görülmektedir.

Ovaryum'un *facies medialis*, *facies lateralis* olmak üzere iki yüzü, *margo liber*, *margo mesovaricus* olmak üzere iki kenarı ve *extremitas tubaria* ile *extremitas uterina* olmak üzere iki ucu vardır (Dursun, 2008). Ovaryum'un şekli ve rengi hakkında literatürde az da olsa değişik bildirimler vardır. Buna göre, ovaryum'un memeli

hayvanlarda (Dursun, 2008) parlak beyaz, ya da grimtrak renkte olduğu, ratlarda ise grimsi pembe renkli, badem şeklinde, solid, nodüler yüzeyli ve küresel (Elvis-Offiah ve ark., 2022) olduğu rapor edilmiştir. Beyaz yeni Zelanda tavşanlarında (Yıldız ve ark., 2001) ovaryum'lar oval şekilli, kirli beyaz, esmer renklidir. Bununla birlikte, tavşanlarda ovaryum şeklinin ilerleyen yaşla birlikte değiştiği, 0-3 aylık dönemde yassı-oval şekilli, genç tavşanlarda silindirik yapıda, puberta döneminde ve yetişkin dönemde ise oval olduğu rapor edilmiştir (Özkan, 1993). Yapılan çalışmada da ovaryum'un 30, 60 ve 90 günlük ratlarda, yassı-oval şekilli, nodüler yüzeyli ve parlak beyaz, ya da grimsi renkte olduğu, yaş arttıkça renginin biraz daha koyulaştığı gözlemlendi. Literatürden (Özkan, 1993) farklı olarak ovaryum şeklinde ise yaşa göre belirgin bir farklılık gözlenmedi.

Ovaryum ağırlığının ve boyutunun yaşa, fizyolojik duruma bağlı olarak değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (Dursun, 2008). Buna göre, ovaryum ağırlığının vücut ağırlığına oranının yaşla birlikte doğru orantılı olarak arttığı bildirilmiştir (Özkan, 1993, Picut ve ark., 2014). Özkan (1993) ovaryum ağırlığı ve tavşanın vücut ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısını $r = 0,95$ olarak belirtmiştir. Sprague-Dawley cinsi bir ratta ovaryum ağırlığının 20. günde 15,5 mg, 30. günde 45,8 mg, 50. günde 93,6 mg olduğu rapor edilmiştir (Picut ve ark., 2014). Yapılan çalışmada da ovaryum boyutunun yaş ve vücut ağırlığı ile birlikte arttığı tespit edildi. Buna göre, vücut ağırlığı ile ovaryum boyutu (çapı ve uzunluğu) arasında kuvvetli pozitif korelasyon olduğu gözlemlendi ($P < 0,01$). Bununla birlikte, erişkin bir ratta tek bir ovaryum'un ağırlığı yaklaşık 60 mg, boyutu ise 5-4-3 mm olarak bildirilmiştir (Bayramiçli, 2005; Löw ve ark., 2016). Yapılan çalışmada ise, ovaryum çapının - uzunluğunun ortalama değeri sırasıyla, 30 günlük ratta sağ tarafta 1,601 mm – 4,017 mm, sol tarafta 1,684 mm – 3,695 mm olarak, 60 günlük ratta sağ tarafta 2,658 mm – 4,593 mm, sol tarafta 2,407 mm – 4,386 mm olarak, 90 günlük ratta sağ tarafta 3,520 mm – 5,816 mm, sol tarafta 2,898 mm – 6,134 mm olarak hesaplandı. Elde edilen değerler yöne göre karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ($P > 0,05$), yaşa göre karşılaştırıldığında ise, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıklar olduğu tespit edildi ($P < 0,05$).

Neonatal (0-7 günlük) dönemde ratların ovaryum korteksinde primordial foliküller predominant olarak bulunur. Primer ve sekonder foliküller medulla'da mevcuttur (Ojeda ve Skinner, 2006). Geç infantil dönemde (15-20 günlük periyot) sekonder ve antral folikül olgunlaşmaya başlar. Zona pellicuda ve hilus gelişir (Ojeda ve Skinner, 2006). 21 - 32 günlük dönemde granula hücrelerinin apoptosis'ı (nekroz) görülür. Medulla'da foliküler atrezi görülür. Bununla birlikte, korteks'te antral folikül gelişir (Rivier ve Vale, 1987). 33-37 günlük dönemde graff folikülü gelişir (0,9-1 mm çapında). Corpus luteum yoktur. Antral folikül gerilemeye başlar ve hilus iyi gelişir (Ojeda ve Skinner, 2006; Rivier ve Vale, 1987). 38 - 46 (pubertal periyot) günlük periyotta geçici corpus luteum görülür (Picut ve ark., 2015). Bununla birlikte Sprague-Dawley Rat'larda corpus luteum'un ilk olarak 29-38 günlük periyotta geliştiği belirtilmiştir (Picut ve ark., 2014). Yapılan çalışmada da literatür (Picut ve ark., 2015) ile uyumlu olarak 30 günlük ratlarda corpus luteum'a rastlanmadı ve 90 günlük bir ratta ovaryum korteksinde corpus luteum gözlemlendi.

Hafez ve Kodituwakku (1970), 0,2 ve 4 aylık tavşanlarda tuba uterina uzunluğunun 4 aya kadar artış gösterdiğini ve daha sonra bu artış oranının azaldığını rapor etmiştir. Yapılan çalışmada tuba uterina çapının yaşla birlikte artış gösterdiği belirlendi. Buna göre, 30 günlük ratlarda tuba uterina'nın çapının sağda 0,380 mm, solda 0,362 mm, 60 günlük rat'larda sağda 0,494 mm, solda 0,515 mm, 90 günlük rat'larda sağda 0,632 mm, solda ise 0,558 mm olduğu hesaplandı. Sol tuba uterina çapı 30-60 ve 30-90 günlük ratlar arasında, sağ tuba uterina çapı ise 30-90 ve 60-90 günlük gruplar arasındaki değeri istatistiksel olarak anlamlıydı ($P < 0,05$).

Uterus evcil memeli hayvanlarda (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021) ve kemirgenlerde (Olds ve Olds, 1979) cranial'den caudal'e doğru cornu uteri, corpus uteri ve cervix uteri olarak üç bölüme ayrılır (Gezer İnce ve Demircioğlu, 2021). Rat'ta (Hubscher ve ark., 2005) ve tavşanda (Özkan, 1993) uterus pelvis ve abdomen boşluğunda yerleşiktir. Ratta uterus alt kısımda vesica urinaria ve üstte rektum ile komşudur ve bağırsaklarla sarılıdır. Yapılan çalışmada da literatür ile uyumlu şekilde uterus'un pelvis ve abdomen boşluğunda yerleştiği gözlemlendi. Bununla birlikte, cornu uteri'nin erken yaşta pelvis boşluğunda bulunduğu ve yaş ilerledikçe karın boşluğuna

doğru yer değiştirdiği gözlemlendi. Cervix uteri bölümünün ise pelvis boşluğunda bulunduğu gözlemlendi.

Memeli hayvanlarda uterus'un corpus uteri ve cervix uteri bölümleri tek bir kanal halinde vaginaya açılır (Uterus simplex) (König ve Liebich, 2004). Dişi ratlarda, farede ve tavşanda uterus memeli hayvanlara göre bazı farklılıklar gösterir. Ratta (Walker, 1997), farede (Williams, 1976) ve tavşanda (Çalışlar, 1978), uterus'un median hattındaki bir bölme ile birbirinden bağımsız iki bölüme ayrıldığı ve iki adet cervix uteri ile vagina'ya açıldığı (uterus duplex) bildirilmiştir. Yapılan çalışmada da literatür ile uyumlu olarak corpus uteri ve cervix uteri'nin median bir bölme ile ayrıldığı ve iki kanaldan oluştuğu gözlemlendi.

Cervix uteri iç mukoza dürümlerinin lümenine doğru yapmış olduğu girinti ve çıkıntıların tavşanda eğrelti otu yaprağı gibi bir görünüme sahip olduğu bildirilmiştir (Hafez, 1979; Hiroyuki ve ark., 1978). Yapılan çalışmada da ratlarda cervix uteri'nin lümenine bakan mukoza dürümlerinin uzunlamasına seyrettiği gözlemlendi. Cervix uteri'nin vagina'ya açılan bölümü domuz dışındaki memeli hayvanlarda vagina'nın içine doğru uzayarak *portio vaginalis* çıkıntısını oluşturur (Bahadır ve Yıldız, 2001). Bununla birlikte, tavşanda cervix uteri'nin vagina'ya açılan bölümünde, belirgin bir *portio vaginalis*'in varlığından bahsedilmektedir (Barone, 1978). Ratlarda ise daha önce bu bölümün detaylandırıldığı bir literatüre rastlanmadı. Yapılan çalışmada ratlarda cervix uteri'nin vagina'ya açılan bölümünde *portio vaginalis*'in belirgin olduğu gözlemlendi.

Erişkin albino ratlarda, cervix uteri'nin duvar kalınlığını Rabie ve Haibat (2020) histolojik preperatlar üzerinde hesaplamıştır. Buna göre, endometrium, myometrium ve perimetrium duvar kalınlığının sırasıyla 11,85; 111,87 ve 12,85 mikrometre olduğu rapor edilmiştir. Yapılan çalışmada da cervix uteri duvar kalınlığı 30 günlük rat'larda 0,510 mm, 60 günlük rat'larda 0,558 mm ve 90 günlük rat'larda 0,807 mm olarak hesaplandı. Elde edilen parametrelerin Beyaz albino ratlardan (Rabie ve Haibat, 2020) daha büyük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin, histolojik preperat hazırlama sırasında oluşabilecek doku büzüşmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sprague-Dawley Rat'larda prepubertal ve postpubertal gelişim dönemlerine göre yapılan bir çalışmada, uterus'un çapında sürekli bir büyüme olduğu rapor edildi. Uterus çapının 22, 28 ve 43 günlük ratlarda sırasıyla yaklaşık 1,0 mm, 1,25 mm ve 1,75 mm olduğu belirtildi. Bununla birlikte uterus boyutunun ve ağırlığının da 22. günden 42. güne kadar arttığı bildirildi (Picut ve ark., 2015). Yapılan çalışmada da literatür (Picut ve ark., 2015) ile uyumlu olarak uterus'un boyutunun 30 günlük periyottan 60 günlük periyota kadar arttığı gözlemlendi. Albino ratlarda (erişkin) cornu uteri uzunluğu 21,37 mm olarak bildirilmiştir (Rabie ve Haibat, 2020). Rabie ve Haibat (2020)'nın bulgusu çalışmamızdaki 30 günlük ratlar ile uyum sağlamaktadır. Tavşanda, genel olarak sağ cornu uteri'nin sol cornu uteri'ye göre daha uzun olduğu rapor edilmiştir (Özkan 1993; Yıldız ve ark., 2001). Yapılan çalışmada da çoğunlukla sağ cornu uteri'nin sol cornu uteri'ye göre daha uzun olduğu gözlemlendi. Buna göre, sağ ve sol cornu uteri uzunluğu, 30 günlük ratlarda 22,697 mm ve 19,168 mm, 60 günlük ratlarda 31,327 mm ve 27,187 mm, 90 günlük ratlarda 39,821 mm ve 36,903 mm olduğu belirlendi. 30 ve 60 günlük ratlarda sağ ve sol cornu uteri uzunluğu farkının istatistiksel olarak önemli olduğu ($P < 0,05$), 90 günlük ratlarda ise bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($P > 0,05$) sonucuna varıldı.

Barone (1978) ve Özkan (1993) tavşanda cornu uteri'lerin birleştiği yerde *ligamentum intercornuale* bulunduğunu, Özkan (1993) ise 6 aylıktan büyük tavşanlarda bu ligament'in daha belirgin hale geldiğini rapor etmiştir. Ratta yapılan literatür taramasında bununla ilgili bir bildirime rastlanmadı. Yapılan çalışmada da literatür (Barone, 1978) uyumlu olarak rat uterus'unun *ligamentum intercornuale*'ye sahip olduğu gözlemlendi.

Hafez (1979) tavşan vagina'sındaki kas tabakasının (tunica muscularis), uterus kas tabakasına göre daha az geliştiğini, uzunlamasına dış katmandan oluştuğunu, kan damarları sinirler ve bağ doku ile desteklendiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmada vagina duvar kalınlığının uterus duvar kalınlığından daha ince olduğu belirlendi. Literatür (Hafez, 1979) ile uyumlu olarak vagina dış mukozasında uzunlamasına mukoza dörümleri vardı.

Kemirgenlerde cinsiyet ayrımını yapabilmek için genel kural olarak anogenital mesafe kriter olarak alınır. Anüs ile penis ya da anüs ile vulva arasında ki mesafenin erkeklerde dişilerden yaklaşık 2 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Gültiken, 2020). Yapılan çalışmada 30 günlük rat'larda vulva ve anüs arası mesafe ortalama 0,6 mm, 60 günlük rat'larda ortalama 0,8 mm, 90 günlük rat'larda 1 cm olarak hesaplandı.

Yapılan çalışmada ovaryum ve uterus'un yaşa göre morfometrik gelişimi incelendi ancak bu gelişimin sadece yaş ile değil, yaşla birlikte değişen hormonal mekanizma ile bağlantılı olduğu bilinmektedir. Bu, hipotalamus-hipofiz-gonadal eksen olgunlaştıkça, neuroendokrin sistemdeki değişiklikler ile ilişkilidir. Çalışmada kanda LH ve FSH gibi hipofiz hormonlarının etkisi incelenemedi. Bu durum, çalışmanın limitasyonunu oluşturmaktadır. Ancak, literatürde (Picut ve ark., 2014; Picut ve ark., 2015) bu konuda yapılan araştırmalar mevcuttur. Buna göre, ratlarda doğum sonrası 0-7 günlük dönemde ovaryum'da folikül gelişiminin hipofiz gonadotropinlerinden (LH ve FSH) bağımsız olduğu, atipik foliküllerin gelişiminin 8-14 günlük periyotta başladığı ve bu dönemde foliküllerin LH ve FSH'a yanıt vermeye başladığı bildirilmiştir. 21-32 günlük periyotta FSH seviyelerinin gerilemeye başladığı ve medüller foliküllerin atrezisinin meydana geldiği rapor edilmiştir. 33 – 37 günlük dönemde ise LH'in yumurtlamaya yol açan dalgalanmayı başlattığı belirtilmiştir (Picut ve ark., 2015).

Çalışmanın ana bulguları aşağıdaki şekilde özetlendi.

1. 30, 60 ve 90 günlük ratlarda ovaryum, uterus ve vagina'nın konumları, çevre organlar ile komşulukları detaylı bir şekilde incelendi. Bununla birlikte bu organların morfometrik parametreleri belirlendi ve istatistiksel olarak karşılaştırıldı.
2. Ovaryum'ların böbreklerin caudal'inde ve lumbal vertebra'ların ventral'inde konumlandığı, erişkin döneme doğru yaş arttıkça, ovaryum'un, regio lumbalis'in caudal'inden daha cranial'ine doğru yer değiştirdiği tespit edildi.
3. Tuba uterina'nın ovaryum'un caudal ucunda, ovaryum ile cornu uteri arasında konumlandığı ve kıvrımlı kanallardan oluştuğu tespit edildi.
4. Uterus duplex olduğu gözlemlendi.

5. Cornu uteri'nin erken yaşta pelvis boşluğunda bulunduğu yaş ilerledikçe karın boşluğuna doğru yer değiştirdiği gözlemlendi. Cervix uteri bölümünün ise pelvis boşluğunda bulunduğu gözlemlendi.
6. Sağ cornu uteri'nin sol cornu uteri'den daha uzun olduğu gözlemlendi. Bu farklılık 30 ve 60 günlük gruplarda istatistiksel olarak önemliydi ($P < 0,05$). 90 günlük grupta sağ ve sol cornu uteri uzunluğunun istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkta olmadığı gözlemlendi ($P > 0,05$).
7. Sağ ve sol cornu uteri'nin birleştiği yerde, özellikle 90 günlük grupta *ligamentum intercornuale* belirgindi.
8. Cervix uteri'nin vagina'ya açılan bölümünde *portio vaginalis*'in belirgin olduğu ve mukoza kıvrımları ile birlikte bir güle benzediği gözlemlendi.
9. 30, 60 ve 90 günlük gruplar arasında elde edilen morfometrik parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar içerdiği gözlemlendi ($P < 0,05$).
10. Morfometrik parametrelerin yaşa, kilo ve vücut uzunluğuna göre istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon gösterdiği belirlendi ($P < 0,05$).
11. Vagina'nın iç yüzeyinde uzunlamasına mukozal kıvrımlar gözlemlendi.
12. Vagina ile vestibulum vagina arasındaki sınırdaki hymen denilen zarın belirgin olmadığı gözlemlendi.
13. Elde edilen bulguların karşılaştırılacağı literatür sayısı sınırlıydı. Bu nedenle diğer rat türleri ile tartışma sınırlı sayıda yapılabildi.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak labaratuvar hayvanlarının üreme sistemi ile ilgili araştırmalarda da kullanılması nedeniyle, genital sistemde yer alan ovaryum, tuba uterina, uterus, vagina ve vulva'nın konumlarının ve komşuluklarının tanımlanması önemlidir. Bu çalışmada dişi ratlarda genital organların gelişimsel anatomisi ve morfometrisi araştırıldı. Elde edilen bulguların, gelişimsel anatomi ve genital sistem morfolojisi konularında labaratuvar hayvanlarında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.



KAYNAKLAR

Adıgüzel D (2017). *Peri-implantif dönem endometriumda foxo 1, foxo3 ve foxo 4 transkripsiyon faktörlerinin ekspresyonlarının değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya/ Türkiye

Anonim (2022). *Labaratuvar hayvanları.* <https://docplayer.biz.tr/189964560-Sican-rat-anatomisi-alem-hayvanlar-tur-rattus-rattus-norvegicus.html> (Erişim tarihi:12.12.2022)

Barone R (1978). *Anatomie comparee des mammiferes domestiques.* Vol.4, 3rd Edition, Lyon, p: 310-316

Bayramiçli M (2005). *Deneyisel mikrocerrahi: Temel araştırma doku ve organ nakli modelleri.*1. Baskı, İstanbul: Argos İletişim, s: 1-808

Candan İA, Bayram D, Şahin Calapoğlu N, Gürbüz N, Cankara FN, Özgöçmen M, Armağan İ (2017). Kadmiyum verilen dişi sıçanlarda üreme sistemi üzerine melatonin ve selenyum etkisi. *Süleyman Demirel Üniv. Tıp Fak. Derg.*, **24 (3)**, 84-95.

Crisler R, Johnston NA, Sivula C, Budelsky CL (2020). *The laboratory rat.* 3rd Edition, America, p: 91-132.

Çalışlar T (1978). *Laboratuvar hayvanları anatomisi.* 1. baskı, İstanbul, Gençlik Basımevi: 60-66.

Downes N, Maynard RL (2019). *Anatomy and histology of the laboratory rat in toxicology and biomedical research.* Academic Press. p: 219-229.

Dursun N (2008). *Veteriner anatomi II.* 5. baskı, Ankara: Medisan Yayınevi, s: 56

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (2010). *Texbook of veterinary anatomy.* 1st edition, Newyork, Saunders, Elsiver, p:1-66

Gezer İnce N, Demircioğlu İ (2021). *Organa genitalia.* In: Demiraslan Y., Dayan O.M. (Eds). *Veteriner Sistematik Anatomi*, Nobel Tıp Kitapevleri, sayı 1, syf. 1, 229

Gültiken ME (2020). *Deney hayvanları anatomisi.* [Ders notu] Ondokuz Mayıs Üniv. Vet. Fak. Anatomi Anabilim Dalı. [http://file:///C:/Users/USER/Downloads/Lab_Hay_Anat_2020%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/USER/Downloads/Lab_Hay_Anat_2020%20(1).pdf) (Erişim Tarihi: 12.12.2022)

Hafez ESE (1979). *Reproduction and breeding techniques for laboratory animals.* 7. edition, Philadelphia, p:1688-90

Hafez ESE, KodituwakkuGE (1970). Postnatal development of oviduct of intact and ovariectomized rabbits. *Morfoloji Derg.*, **3**, 353-366

Harkness EJ, Wagner EJ (1995). *The biology and medicine of rabbits and rodents.* 5th edition, USA, Wiley- Blackbell, p:1-407

Hebel R, Stromberg MV (1976). *Anatomy of laboratory rats. 1st Edition*, Williams and Wilkins Company, Baltimore, p:76-80

Hiroiyuki S, Tetsuo T, Yoshio T (1978). Gross and microscopic features of the cervix in the non-pregnant rabbit. *Jap. J. Zootech. Sci.*, **49** (8), 614-624.

Hubscher CH, Brooks DL, Johnson JR (2005). Aquantitative method for assessing stages of the rat estrous cycle. *Biotech.Histochem.*, **80** (2), 79- 87.

Kozma C, Maclin W, Cummins LM, Mauer R (1974). *The Biology of the Laboratory Rabbit*. 1. edition, New york, Academic press, p: 1-400

König HE, Liebich HG (2004). *Anatomy of domestic animals*. Textbook and Colour Atlas. 6. edition, Schat tauer, Stuttgart.

Köse D, Halıcı Z, Tokay E (2020). Prepubertal ve Postpubertal Sıçanların Genital Sistem Organlarında Ürotensin 2 Reseptörünün Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, **15** (2), 113-121.

Krubaa P, Yogitha PS (2024). Albino Wistar Rats: Advantages and Limitations in Biomedical Research. *SBV J. Basic Clin. Appl. Health Sci.*, **7**(2), p: 61-65.

Löw P, Molnar K, Kriska G (2016). *Atlas of Animal Anatomy and Histology. Anticancer Research*, Vol. 36, 8 Edition, Cham: Springer International Publishing, p: 43-71.

Mülazımoğlu S, İde T, Aslan S (2011). Ratlarda üreme. *J. Clin. Anal. Med.*, 39-44.

Ojeda SR, Skinner MK (2006). *Puberty in the rat*. In: Neill JD, Plant TM, Pfaff DW, Challis RG, Kretser DM, Richards JS, Wassarman PM (Eds), Knobil and Neill's Physiology of Reproduction. Academic Press, San Diego, p: 2061–126.

Özkan ZE (1993). Dişi tavşanlarda (*Oryctolagus Cuniculus*) ovarium'ların postnatal gelişimi, *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 22-29

Picut CA, Dixon D, Simons ML, Stump DG, Parker GA, Remick AK (2015). Postnatal Ovary Development in the Rat: Morphologic Study and Correlation of Morphology to Neuroendocrine Parameters. *Toxicol. Pathol.*, **43**(3), 1-11.

Picut CA, Remick AK, Asakawa MG, Simons ML, Parke GA (2014). Histologic Features of Prepubertal and Pubertal Reproductive Development in Female Sprague-Dawley Rats. *Toxicol. Pathol.*, **42**(2), 403-13. DOI:

Quesenberry KE, Boschert KR (2020). *Breeding and Reproduction of Rats*. In: Mulungu LS (eds), Effect of Diet and Water Availability on the Distribution of *Rattus norvegicus* (Rodentia: Muridae).

Rabie FO, Haibat SM (2020). Anatomical and histological study of the uterus in adult female albino rat. *Biochem. Cell*. 20 January, Baghdad/ Iraq, p: 537-542.

Reznik G, Schiiller H, Mohr U (1979). *Clinical Anatomy of the European Hamster*, U.S. Government Printing Office, Washington, s: 131-139.

Rivier C, Vale W (1987). *Measurement and role in the immature female rat*. Endocrinology **120**, 1688-90

Sezer Z (2005). *Ergot alkaloidleri ve yarı sentetik türevlerinin uterus üzerindeki etki mekanizmaları*. Tıpta Uzmanlık Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri/ Türkiye

Simmons K (2005). Rat Reproductive System. *Basra Veteriner Araştırma Derg.*, **16**, 178-187I.

Suckow M, Weisbroth S, Franklin C (2005). *The laboratory rat*. In: Suckow A, Weisbroth SH, Franklin CL. (Eds), 2nd Edition, American College of Laboratory Animal Medicine, Toronto.

Ulupınar E (2020). *Deney hayvanları anatomisi* [Ders Notu]. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Tıp Fak. Anatomi Anabilim Dalı. <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox?projector=1> (Erişim Tarihi: 12.12.2020)

Wang D, Lippart SJ (2005). Cellular processing of platinum anticancer drugs. *Nat. Rev. Drug Discov.*, **4** (4), 307-20.

Yaman Ö (2015). *Prepubertal sıçan testislerinde cisplatin maruziyetinin neden olduğu seminifer tübül hasarı ve erişkin sperm parametreleri üzerine l-karnitinin koruyucu etkisi*. Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Yıldız H, Yıldız B, Bahadır A, Serbest A, Özyiğit G (2001). Beyaz yeni Zelanda tavşanlarının solunum, dolaşım, boşaltım ve üreme sistemlerine ait bazı organların morfolojik ve morfometrik özellikleri. *J. Fac. Vet. Med.*, **20**, 9-15.

