

T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ (VET) ANA BİLİM DALI



**RATLARDA SKROTAL EKSTRAKUTAN VE
ENSİZYONEL SUBKUTAN LİGATÜR UYGULAMASININ
VE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Tuğba GÖKALP BOZAN

Danışman
Doç. Dr. Cafer Tayer İŞLER

HATAY -2019

T.C
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ (VET) ANA BİLİM DALI

**RATLARDA SKROTAL EKSTRAKUTAN VE
ENSİZYONEL SUBKUTAN LİGATÜR UYGULAMASININ
VE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Tuğba GÖKALP BOZAN

Danışman

Doç. Dr. Cafer Tayer İŞLER

Bu tez, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
18.YL.038 nolu proje olarak desteklenmiştir.

HATAY -2019

T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ (VET) ANABİLİM DALI

**RATLARDA SKROTAL EKSTRAKUTAN VE
ENSİZYONEL SUBKUTAN LİGATÜR UYGULAMASININ
VE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Tuğba GÖKALP BOZAN

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 28/08/2019 günü sözlü olarak
yapılan tez savunma sınavında oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ali HAYAT
Üye: Prof. Dr. M. Enes ALTUĞ
Üye: Doç. Dr. Cafer Tayer İŞLER.....

Bu tez enstitümüz Cerrahi (VET) Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Prof.Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezim süresince Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı imkan ve tecrübelerinden istifade etmemi sağlayan Ana Bilim Dalı başkanı Prof. Dr. M.Enes ALTUĞ'a, Prof. Dr. Ramazan GÖNENCİ'ye, Dr. Öğretim Üyesi M. Zeki Yılmaz DEVECİ'ye, Dr. Öğretim üyesi Ziya YURTAL'a ve Arş. Gör. Ömer KIRGIZ'a, bilgilerini ve deneyimini benden esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Cafer Tayer İŞLER'e, tezime yapmış olduğu katkılardan dolayı değerli meslektaşlarımdan doktora öğrencisi ve araştırma görevlisi olan İbrahim ALAKUŞ, Halil ALAKUŞ ve Sara Büşra EMİROĞLU'na, ayrıca gösterdikleri maddi ve manevi destek ve anlayıştan dolayı eşim Amed BOZAN'a ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim. Bu tezi çok yakında doğacak olan kızıma ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
ÖZET	X
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ	1
1.1 Tanım	1
1.2 Kastrasyonun Tarihçesi	1
1.2.1 Kastrasyonun Sokak Hayvanları ile Mücadeledeki Önemi	2
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Anatomi	3
2.1.1 Scrotum (SC)	4
2.1.2 Tunica Dartos (TD)	4
2.1.3 Testis	4
2.1.4 Tunica Vaginalis (TV)	4
2.2 Kastrasyonun Amacı	5
2.3 Kastrasyonun Zamanı	5
2.4 Kastrasyonun Endikasyonları	6
2.5 Kastrasyonun Avantajları	6
2.5.1 Profilaktik Kastrasyon	7
2.5.2 Populasyonun Kontrolü	7
2.6 Kastrasyon Komplikasyonları	7
2.6.1 Ortopedik Komplikasyonlar	9
2.6.2 Tümöral Komplikasyonlar	9
2.6.3 Anestezik ve Operatif Komplikasyonlar	9
2.7 Kastrasyon Teknikleri	10
2.7.1 Şirurjikal Kastrasyon	10
2.7.1.1 Açık (Kanlı) Kastrasyon	10
2.7.1.2 Kapalı (Kansız) Kastrasyon	11

2.7.1.2.1 Preskrotal Kastrasyon	11
2.7.1.2.2 Perineal Kastrasyon	13
2.7.1.2.3 Vazektomi	13
2.7.1.2.4 Funnicululus Spermaticus'un Ligasyon Tekniği	14
2.7.1.2.5 Basit Eksizyonla Kastrasyon	15
2.7.1.2.6 Kazıma ile Kastrasyon	15
2.7.1.2.7 Torsiyonla Kastrasyon	15
2.7.1.2.8 Hattı Ezme ile Kastrasyon	15
2.7.1.2.9 Koterizasyonla Kastrasyon	16
2.7.1.2.10 Emaskülatör ile Kastrason	16
2.7.1.2.11 Ligatür Kastrasyon	16
2.7.1.2.12 Burdizzo Pensi ile Kastrasyon	16
2.7.1.2.13 Burma Usulü ile Kastrasyon	16
2.7.2 Nonşirurjikal Kastrasyon	16
2.7.2.1 İmmunokastrasyon (İmmunokontrasepsiyon, immunosterilizasyon) (İK)	17
2.7.2.2 Endojen Steroid Hormonlarının Kullanımı	18
2.7.2.3 Reprodüktif Toksinler	18
2.7.2.4 Non-invaziv Mekanik Yöntemler	18
2.7.2.5 Kimyasal Sterilizan Enjeksiyonlar	19
2.7.2.5.1 Sıcak Uygulama Yöntemi	21
2.7.2.5.2 Gliserol ile Kastrasyon	22
2.7.2.5.3 Etanol ile Kastrasyon	22
2.7.2.5.4 Çinko Glukonat ile Kastrasyon	22
2.7.2.5.5 Kalsiyum Klorür (CaCl ₂) ile Kastrasyon	22
2.7.2.5.6 Formaldehit ile Kastrasyon	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1 Araştırma Materyali	24
3.2 1.Grup: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması	25
3.3 2.Grup: Extrakutan Çift İplikli Transfiksiyon Ligatürü Uygulaması	25
3.4 Histopatolojik İnceleme	26
3.5 Bloklanma Prosedürleri	26
3.5.1 Parafin Blok Hazırlama Prosedürü	26
3.5.2 Hematoksilen-Eozin Boyaması	27
4. BULGULAR	29
4.1 1.Grup: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması	29
4.2 2.Grup: Extrakutan Çift İplikli Transfiksiyon Ligatürü Uygulaması	30

4.3 Histopatolojik Bulgular	30
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ	40
7. KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	46



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Erkek Üreme Organların Anatomisi (https://www.onoluroloji.com/testis-torsiyonu).....	3
Şekil 3.1: A-Uygulama öncesi genel görünüm, B- Sedasyon uygulaması C-Skrotal bölgenin traşla temizlenmesi ve teinturediode ile asepsisinin sağlanması	24
Şekil 3.2: Ekstrakutan ligatür uygulaması A-İğnenin skrotuma batırılışı B- Ligatür uygulaması için skrotumda çift ipliğin görünümü C-Çift iplikle ligatür uygulaması D- Uygulama sonrası görünüm E- Uygulama sonrası 5. gün görünümü F- 10 gün sonra alınan testislerin görünümü	28
Şekil 4.1: Spermatogenezis'in aşamalarını gösteren 4-6 sıralı germinatif epitel ve Leydig hücrelerini de içeren intersitisyel dokunun olduğu normal testis dokusunun mikroskopik görünümü. H.E.10X.....	31
Şekil 4.2: Kontrol grubu testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm	32
Şekil 4.3: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması Grubu 3. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.	32
Şekil 4.4: Ekstrakutan Çift İplikli Transfeksiyon Ligatürü Uygulaması Grubu 3. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.	33
Şekil 4.5: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması Grubu 10. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.	33
Şekil 4.6: Ekstrakutan Çift İplikli Transfeksiyon Ligatürü Uygulaması Grubu 10. Gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.	34
Şekil 4.7: Nekroze testisler (post operaitf 10. gün)	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1: Köpek ve Kedilerde Kastrasyonun Etkileri	8
Çizelge 2.2: Hormonel Kastrasyonda Kullanılan İlaçların Özellikleri.....	19



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CaCl ₂	: Kalsiyum Klorür
C ₂ H ₆ O	: Etanol
CH ₂ O	: Formaldehit
C ₃ H ₈ O ₃	: Gliserol
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₄ Zn	: Çinko glukonat
AAHA	: American Animal Hospital Association
AHA	: American Humane Medical Association
AVMA	: American Veterinary Medical Association
DD	: Ductus Defferens
DKMP	: Doğa Koruma Milli Parklar
FS	: Funiculis Spermaticus
FSH	: Follikül stimuli edici hormon
GnRH	: Gonodotropin releasing hormone
İK	: İmmunokastrasyon,
LH	: Luteinize edici hormon
LP	: Lamina Perietalis
LV	: Lamina Visceralis
MC	: Musculus Cremaster
SC	: Skrotum
TA	: Tunika Albuginea
TD	: Tunika Dartos
TF	: Tunika fibrosa
TS	: Tunika Serosa
TV	: Tunika Vaginalis
ÖÇB	: Ön çapraz bağ
VÜ	: Vezica Ürinaria

ÖZET

Ratlarda Skrotal Ekstrakutan ve Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulamasının ve Etkilerinin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada; toplumsal hayatın önemli sorunlarından biri olan sokak hayvanlarının üremelerinin kontrol altına alınmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan invaziv veya noninvaziv uygulamaların hem başarısını arttırmak, hem uygulama süreçlerini kısaltmak, hem de masraflarını minimize ederek hayvan refahına olan etkilerini en aza indirmek veya sıfırlamak için insani, komplikasyonsuz bir metot geliştirmek planlanmıştır. Bu sebeple deneysel olarak “Ratlarda Skrotal Ekstrakutan ve Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulamasının ve Etkilerinin Değerlendirilmesi” projesinin uygulanması ile kastrasyonun sokak hayvanlarının üremelerinin kontrol altına alınmasındaki rolünü inceleyeceğiz.

Bu çalışmada 20 adet erkek rat kullanıldı. Ratlar onarlı iki eşit gruba ayrıldı. Gruplardan birine skrotal ekstrakutan diğerine ensizyonel subkutan ligatür uygulaması yapılarak iki ayrı teknikle kastrasyon uygulaması gerçekleştirildi. Her iki gruptaki deneklerin uygulama öncesi oldukça sağlıklı oldukları, yeme ve içme ve konforlarının mükemmel oldukları gözlemlendi. Deney hayvanlarına operasyon sonrası 3 gün antibiyotik uygulaması yapıldı ve 10 gün boyunca skrotal değişiklikler kliniksel olarak kontrol edildi. Gruplarda 3 saat içinde testislerde lokal hafif şişlik gözlemlendi. Bu şişkinliğin hacmi, postoperatif birinci gün iki-üç katına ulaştı. Uygulama sonrası postoperatif birinci gün her iki grupta da yeme ve içme de azalma gözlemlendi. Postoperatif ikinci gün yeme içme fonksiyonları tekrar başladı. Şişkinlik bölgesinde lokal morarma 12 saatten itibaren fark edilmeye başladı. 24 saatte morarma net olarak gözlemlendi. Morarma 2. günden sonra azalmaya başladığı ve 10. günde morarmanın kaybolduğu belirlendi. Histopatolojik incelemelerde testis dokusunun komple nekroze olduğu gözlemlendi. Kontrol süresince ağrı kaşınma, bölgeyi ısırma, huzursuzluk, kanama, saldırganlık, durgunluk veya düşkünlük gibi bir belirtiye rastlanmadı. Her iki tekniğinde kastrasyon işleminde başarılı bir şekilde kullanılabildiği ortaya konuldu.

Sonuç olarak ratlarda skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulamasının kastrasyon uygulaması için başarılı olduğu, uygulamanın pratik ve etkili olduğu, kliniksel olumsuzlukların bulunmadığı, masraflı, komplikasyonlu ve ağır anestezi uygulamalara gerek olmadığı belirlendi. Ekstrakutan ve subkutan ligatür ile kastrasyonun sokak hayvanlarında ve pet hayvancılığında üremenin kontrol altına alınmasında uygulaması kolay, pratik, başarılı ve alternatif bir çözüm yolu olduğu, serbest veteriner hekimler ve Belediye Veteriner İşleri Müdürlüklerinin başarısını arttıracak ve pratik bir çözüm olarak önerilebileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kastrasyon, rat, sokak hayvanları, skrotum, tranfiksion ligatürü

ABSTRACT

Evaluation of Scrotal Extracutaneous and Incisional Subcutaneous Ligature Application and Its Effects in Rats

To take under control of street animals' reproduction is one of major problems of social life. To this end, efforts are being made to develop a humanitarian and uncomplicated method in order to increase the success of invasive or noninvasive applications, to shorten the time of application processes, and to minimize the effects on animal welfare by reducing the costs. With this project titled "Evaluation of Implementation and effects of Scrotal Extracutan and Incision Subcutan Ligatur in Rats", it was aimed to evaluate the role of castration in controlling the reproduction of stray animals.

For that purpose, 20 male rats were used in the study and rats were divided. The rats were divided into two equal groups. Two different castration techniques were performed: scrotal intracutaneous to one group and incisional subcutaneous ligature to another group. Rats in both groups were kept under observation for one week for adaptation before application in laboratory. Antibiotic were applied to the rats postoperatively for three days and scrotal changes were checked clinically for 10 days. Scrotal swelling was observed in the testis within 3 hours in both groups and on the second day the size of scrotal swelling increased 2-3 times. On the first day following the operation, rats in both groups showed a decrease in eating and drinking. On the second day, eating and drinking functions returned to normal. Local bruising began to be seen in the swelling area from the 12th hour onwards, and the bruising became clearly visible at 24 hours. It was observed that the bruising started to decrease after 2 days and the bruising completely disappeared on the 10th day. Histopathological examination revealed complete necrosis of testicular tissue. There were no signs of pain, itching, biting, restlessness, bleeding, aggression, stagnation or indulgence during the control. Both techniques were found to be successful in castration.

In conclusion, scrotal extracutaneous and incisional subcutaneous ligature administration was found to be successful, practical and cost-effective for castration of rats, no clinically undesirable complications and did not require heavy anesthetic applications. Furthermore, these two methods are recommended as an alternative method by private veterinarians and Municipal Veterinary Affairs Directorate for the castration of stray and pet animals.

Keywords: Castration, rats, street animals, scrotum, ligatür of transfection

1. GİRİŞ

1.1 Tanım

Tıp diliyle Kastrasyon, “bilateral orşiektomi” yapılmasıdır. Yani; memeli türlerinin erkeklerinde genital organlarının kısmi ya da tam olarak alınması yoluyla üreme ve cinsel faaliyette bulunma yeteneğinin ortadan kaldırılması işlemidir (Root Kustritz 2012). Bu işlem sperm üretimini ortadan kaldırarak kısırlığa, testosteron hormonu salgısını ortadan kaldırarak erkek cinsiyetine özgü yapısal ve davranışsal özelliklerin değişmesine yol açmaktadır. Dişilerde gerçekleştirilen bilateral ooferektomi için de kastrasyon adlandırması kullanılabilir (Cheney 2006, Driel MV.2009, Çiğdem 2009, Halidi 2017).

1.2 Kastrasyonun Tarihçesi

Kastrasyon insanlık tarihinin ilk devrelerinden günümüze kadar uzanan bir süreçte gündemdeki yerini sürekli koruyan ve üzerinde tartışılan bir konudur. Kastrasyon, çağlar boyunca farklı amaçlar ve uygulama yöntemleriyle varlığını sürdürmüş, özellikle günümüzde hukuk ve etik açısından önemli bir tartışma konusu olmuştur. Kastrasyonun gerekçeleri hem hukuki açıdan, hem de etik açısından tartışma konusu olagelmıştır (Temizer 1982, Cheney 2006, Driel 2009, Çiğdem 2009).

Kastrasyon ilk olarak hayvancılık alanında; boğalar ve atlar üzerinde uygulanmış, öncelikle Taş Devri döneminden Eski-Yeni Dünya medeniyetlerine uygulanmış daha sonra insan erkeklerinin testislerinin ortadan kaldırılması ile gündeme gelmiştir (Cheney 2006, Driel 2009, Çiğdem 2009).

Cıvalı Taş Devri’nde uygulamanın insan ve hayvanlarda yapıldığına dair bilgiler vardır. Asurilerin hayvan kastrasyonunu çok eskiden beri bilip, kullandıkları kabul edilmiştir. Babil hükümdarlarından Hammurabi kanunlarında yer alan “öküz” deyimini kastrasyonun mazisini ortaya koyan ilk resmi belgedir (Salmeri et al. 1991). Günümüze kadar geçen süreçte sahipsiz sokak hayvanlarının kontrolsüz üremelerinin önlemek için pek çok kastrasyon yöntemi uygulamaya sokulmuştur. Hayvan için daha sağlıklı, toplum

içinse daha yararlı olan kastrasyon yöntemleri tarihin birçok devrinde gündem oluşturmuştur (Samsar 1978, Salmeri et al. 1991, Sarierler ve Bellek 2015). İnsanlık tarihi kadar eski, yararlı ve önemli bir operatif teknik olan kastrasyon günümüzde de halen en sık kullanılan metotların başında yer almaktadır (Sarierler ve Bellek 2015).

1.2.1 Kastrasyonun Sokak Hayvanları ile Mücadeledeki Önemi

Son zamanlarda sokak hayvanlarının artışıyla beraber kastrasyonun önemi daha da belirginleşmiştir (Günay ve ark. 2004). Günümüzde kullanılan kastrasyon yöntemleri hayvan popülasyonunun kontrol altına alınmasına, toplum refahının artırılmasına yaramış ve belli başlı hastalıkları da azaltmıştır. Kastre edilmeyen hayvanlar birbirleri arasında hastalıkların yayılmasına yol açmakta, saldırgan olmakta istenmeyen gebelikler şekillenmekte ve toplumun huzurunu bozmaktadır. Bu nedenlerle kastrasyon, sokak hayvanlarının kontrolsüz üremelerinin önüne geçilmesinde önemli bir yer teşkil eder (Baran ve ark. 2016). Tarım Orman Bakanlığı DKMP genel müdürlüğü 2019 mart ayında ülkemiz üniversitelerindeki veteriner fakültelerinden bir komisyon oluşturup, kastrasyon için ekonomik ve pratik yöntemlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapmaktadır. Sokak hayvanlarının artışı ile beraber hayvan ve toplum sağlığı için cerrahi olmayan kastrasyon teknikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Erkek ve dişilerin kısırlaştırılmasının birlikte yapılması mücadelede başarıyı artıracakı kesindir. Ancak; erkek köpeklerin kısırlaştırılması daha kolay ve ekonomiktir (Günay ve ark. 2004). Kimyasal kastrasyon teknikleri basit, kolay, acısız ve hızlı bir şekilde yapılır. Böylece stres ve hayvan refahını etkileyen tüm olumsuzluklar ortadan kalkmaktadır (Baran ve ark. 2016).

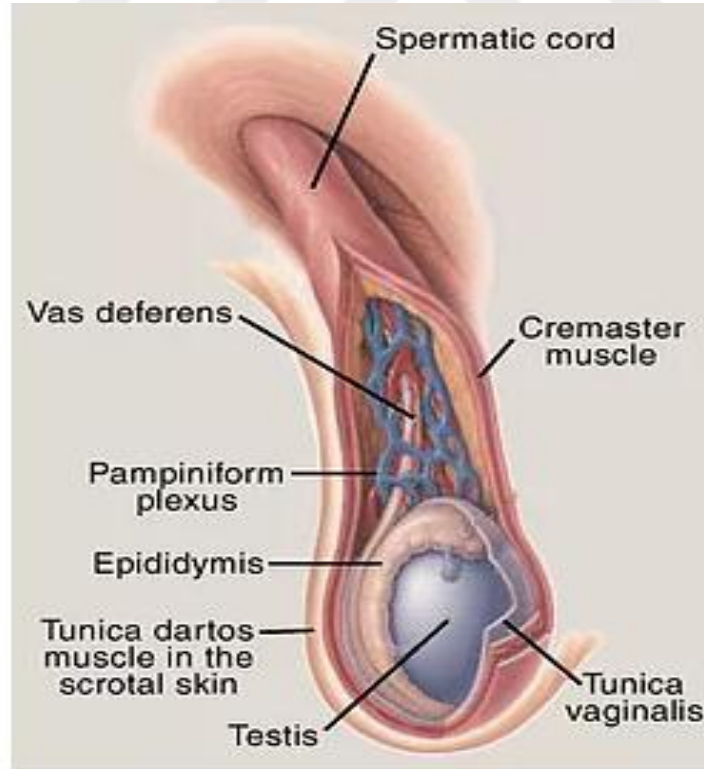
Bu tez çalışması ile, sokak hayvanları ile mücadelede ve pet hayvancılığında rahat, minimal masraflı, noninvaziv, hayvan refahına en az etkili, insani, komplikasyonsuz bir metot geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaç için; deneysel “Ratlarda Skrotal Ekstrakutan ve Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulamasının ve Etkilerinin Değerlendirilmesini” inceleyeceğiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Anatomi

Erkek Üreme Organların Anatomisi: Testisler dıştan içe doğru şu tabakalarla örtülüdür:

- 1- Skrotum (SC) veya deri.
- 2- Tunika Dartos (TD)
- 3- Dartos altı konjktiv doku (comper fascia'sı)
- 4- Muskulus Kremaster (MC)
- 5- Tunika Fibrosa (TF)
6. Tunika Seroza (TS) Tunica vaginalis testisin lamina parietalisi (Temizer 1982).



Şekil 2.1: Erkek Üreme Organların Anatomisi (<https://www.onoluroloji.com/testis-torsiyonu>)

2.1.1 Skrotum (SC)

Skrotum (SC), deri tabakasıdır. İnguinal bölge ile anüs arasında bulunur. Köpeklerdeki SC ince deriden bir kılıftır ve seyrek tüylüdür. Kediler de ise SC köpeğinkinden daha dorsalde yer alır. SC'nin görevi; Testislerin ısınısını, intraabdominal ısınısının altında tutmaktır. SC derisinin altında ise gevşek bağ doku bulunur (Tanyolaç 1999).

2.1.2 Tunika Dartos (TD)

Skrotum (SC) derisi altındaki m. dartos kasından oluşan düz kas liflerinden ibarettir. Bu kas nedeniyle SC derisi buruşuk halde görülür. Bu nedenle sürekli farklı görülür (Arıncı ve Elhan 2006).

2.1.3 Testis

Testis, SC içerisinde sınırlandırılmış bir çift organdan oluşur (Krinke 2000). SC içerisindeki testis FS ile asılı haldedir. Testisler sperm ve testosteron üretirler (Arıncı ve Elhan 2006, Şahinoğlu 2007). Testis; TV, TA ve TD olmak üzere üç tabaka ile sarılmıştır. TV kaygan, şeffaf, seröz bir membran olup testis'e, epididymis'e ve DD'nin alt kısmına sıkıca yapışmıştır. TA, testisleri örten kalın, fibröz bir tabakadır. TD, TA'nın iç yüzünde bulunan damar ağı tabakasıdır. Damarlar arasında kalan aralıkları da gevşek bağ dokusu doldurur. TV, TA'nın iç yüzünü ve tüm bölmelerin yüzlerini döşer. LP, peritoneum'un FS interna'yı döşeyen kısmıdır. FS'nin ön ve iç kısmında yukarıya doğru biraz uzar. Bu nedenle lamina visceralis'den daha geniştir (Arıncı ve Elhan 2006).

2.1.4 Tunika Vaginalis (TV)

Testisin TV adı verilen ve peritondan gelişmiş olan seröz bir kesesidir (Tanyolaç 1999). TV'nin pariyetal yaprağı SC'a bitişik haldedir. Viseral yaprağı testis ve epididimisi

örtmüş vaziyette ve TA ile temas halinde bulunmaktadır (Dellmann ve Brown 1987). TV'nin iki yaprağı arasındaki boşluk, karın boşluğuyla veya pelvis boşluğuyla ilişkidedir (Tanyolaç 1999). TV dışta paryetal, içte ise visseral bir tabakadan oluşur ve testisin ön ve yan kısımlarında TA'yı örter.

2.2 Kastrasyonun Amacı

Kastrasyon cinsel aktivite ve döl verimi faaliyetlerinin reversibl veya irreversibl olarak nihayete erdirmek için uygulanan tıbbi tekniktir. Bu amaçla kimyasal veya cerrahi yöntem kullanılır. Cerrahi kastrasyon testislerin operatif girişimle çıkarılması olup, böylece testesteron hormonu üretimi ve dolayısı ile libido ve cinsel dürtü fonksiyonları da irreversibl olarak son bulur. Kimyasal kastrasyonda reversibl veya irreversibl olarak uygulanır. Reversibl olan kimyasal kastrasyonda kullanılan antilibidinal kimyasal ajanlar ile libido, cinsel dürtü ve üreme fonksiyonları geçici olarak durdurulur (Scott and Holmberg 2003).

2.3 Kastrasyonun Zamanı

Kastrasyon řu yaşlar arasında yapılmalıdır gibi net bir bilgi veya bir bilimsel veri bulunamamıştır. Bununla birlikte, prepubertal gonadektomi yani; 6-14 haftalıkken yapılan kastrasyon tartışılmaktadır (Bushby 2012). Hayvan barınaklarında 6-8 haftalıkken gerçekleştirilmekte olup literatürlerde bir aylık kedi ve köpeklerin kastre edildiğine dair bilgiler vardır (Salmeri et al. 1991, Kustritz 2007). Ancak; veteriner hekimlerin birçoğu, geleneksel bir yaklaşımla, kastrasyon için kedi ve köpeklerin 6 aylık olmasını beklemektedirler (Kustritz 2007, Bushby 2012). Güncel çalışmalarda, 4-6 haftalık yaşta iken yapılan kastrasyonun yan etkisi olmadığı veya minimal yan etkisi belirlendiği bildirilmiştir (Howe et al. 2001, Bushby 2012). Bu karışıklığa erken yaşta uygulanan anestezinin risk oranının yükseldiği düşünöldüğu, veteriner hekimler bu riskleri göze alamadığı için halen 6-9 aylık yaş dönemde kastrasyon uyguladıkları düşünölmüştür. Bununla birlikte Prepubertal kastrasyon “American Veterinary Medical Association

(AVMA), American Animal Hospital Association (AAHA), American Humane Association (AHA), Humane Society of the United States, Society for the Prevention of Cruelty to Animals, Society for Theriogenology, American College of Theriogenologists, British Small Animal Veterinary Association, American Kennel Club, and Cat Fancier's Association/Winn Feline Foundation" gibi kuruluşlar tarafından kabul görmektedir (Salmeri et al. 1991, Howe et al. 2001, Root 2002, Kustritz 2007, Reichler 2009, Bushby 2012, Sarierler ve Bellek 2015).

2.4 Kastrasyonun Endikasyonları

Asıl amaç; aşırı libido ve cinsel dürtü fonksiyonlarının durdurulmasıdır (Scott and Holmberg 2003). Kısırlaştırmaya ilişkin endikasyonlar, verimli çiftleşmenin önlenmesi, davranış problemlerinin tedavisi ve testisleri veya skrotumu içeren üreme hastalığının önlenmesini içerir (Donnelly and Brown 2004, Spain et al. 2004, Reichler 2009). Bununla birlikte; hayvanların sakın bir mizaca bürünmesi, uysal ve işe yatkın hale gelmesi, agresif ve saldırgan davranışlarının önlenmesi, toplumun huzurunu sağlamak, kontrolsüz üremenin engellenmesi, istenmeyen gebeliklerin önlenmesi, besi hayvanlarında et randımanının artması, tümörleri önlemek, seksüel sterilizasyonunu sağlamak, perianal herni oluşumunu önlemek (Nguyen et al. 2004, Reichler 2009, Towle 2012, Baran ve ark. 2016), prostat hastalıklarını önlemek, evcil hayvanların ev içinde idrar yapmasını önlemek, hayvanların östrüs dönemlerinde evden kaçmalarını önlemek için yapılır (Spain et al. 2004, Bakır ve ark. 2006, Sarierler ve Bellek 2015). Testisleri veya skrotumu içeren üreme hastalığının önlenmesini içerir (Donnelly and Brown 2004, Spain et al. 2004, Reichler 2009).

2.5 Kastrasyonun Avantajları

Aşağıdaki başlıklarda incelenebilir.

2.5.1 Profilaktik Kastrasyon

Alman çoban köpeklerinde ve seter türlerinde Perineal fitıklar ve fistüller (Maute et al 2001, Niebauer et al. 2005), bir takım zührevi hastalıklar (Albanese et Galeotti 1997), testis tümörleri (Carmichael et Greene 2006), tümör, yangı gibi prostatal patolojiler (Root Kustritz 2012, Baran ve ark. 2016) kastrasyon ile kontrol altına alınabilir. Kastre edilen bazı köpek ırkları parvoviral enteritis, brucellosis, echinococcosis, sindirim sistemi parazitleri ve kene enfestasyonlarına daha dirençli hale gelirler (Carmichael et Greene 2006, Smith et al. 2011). Sarierler ve Belek (2015) yaptıkları bir çalışmayla köpek ve kedilerde kastrasyonun bu etkilerini tablo halinde (Tablo 1) özetlemişlerdir.

2.5.2 Populasyonun Kontrolü

Hayvan sahiplerinin, hayvanı ile yetersiz, ilgisiz veya sorumsuz davranışları bu hayvanların üremelerini kontrol altına almakta başarısızlıklara yol açmaktadır. Sokaklarda başı boş dolaşan sahipli veya sahipsiz kedi ve köpeklerin kontrolsüz gebe ve doğum yapmalarının önlenmesi, östrustaki hayvanın zapt-u raptında yaşanan zorlukların ortadan kaldırılması temel amaçtır (Towle 2012). Bu durumla en etkin mücadele metodu, sistemik ve kararlı kastrasyon uygulamalarının seferbelik haline dönüştürülmesidir (Fossum 2007, Baran ve ark. 2016).

2.6 Kastrasyon Komplikasyonları

Kastrasyon için farmakolojik ve kimyasal ajanların kullanımı ile yeni teknikler aramaya devam edilse de cerrahi teknikler yerini korumaktadır. Kastrasyon kurallarına uygun yapılmadığı takdirde bazı komplikasyonlar ortaya çıkabilir (Samsar 1978, Hove 2006, Towle 2012). Bunlar seksüel uyarım olmadan penisin kalıcı ereksiyonu (priapism) (Swalec et Smeak 1989), sancı, kanama, postoperatif şişkinlik, eventrasyon, lokal enfeksiyon, funikulitis, peritonitis, hidrosel, tetanoz, penisin yaralanması, erkeksi davranışların devam etmesi ve anesteziye bağlı ölümdür (Samsar 1978, Johnson D. 1991, Boothe 2003, Towle 2012, Hayat A, Biricik H.S, Guilmette et al 2015). Kastrasyonun komplikasyonları başlıklar halinde aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

Çizelge 2.1: Köpek ve Kedilerde Kastrasyonun Etkileri (Sarierler ve Belek 2015)

	Tür	Kastrasyonun Etkisi
İstenmeyen üreme	Köpek, kedi	Engeller
Davranış problemleri	Köpek, kedi	Tartışmalı
Feminizasyon	Köpek	Azaltır
Testis tümörleri	Köpek	Engeller
Prostat hastalıkları	Köpek	Belirgin şekilde azaltır
Prostat tümörü	Köpek	Muhtemelen artırır
Perineal hernia	Köpek	Nüks riskini azaltır
Perineal fistül	Köpek	Azaltır
Perianal gland adenoma	Köpek	Azaltır
Perineal hiperplazi	Köpek	Azaltır
Anal kese karsinoması	Köpek	Artırır
Osteosarkom	Köpek	Muhtemelen artırır
Ön çapraz bağ hastalığı	Köpek	Tartışmalı
Kalça displazisi	Köpek	Muhtemelen artırır
Femoral epifiz kırığı	Kedi	Tartışmalı
Epifiz plaklarında geç kapanma	Köpek, kedi	Artırır
Hemanjiosarkom	Köpek	Artırır
Hipotroidizm	Köpek	Tartışmalı
Obezite	Köpek, kedi	Artırır
Akut pankreatitis	Köpek	Muhtemelen artırır
Diabetes mellitus	Köpek, kedi	Muhtemelen artırır
Echinococcosis	Köpek	Azaltır
Brucellosis	Köpek	Azaltır
Barsak parazitleri	Köpek	Azaltır
Parvovirus enfeksiyonları	Köpek	Azaltır
Kene enfestasyonları	Köpek	Azaltır
İdrar kesesi ve üretrada karsinoma	Köpek	Artırır
Obstruktif alt üriner sistem hastalıkları	Kedi	Tartışmalı
Sfinkter yetersizliğine bağlı idrar tutamama	Köpek	Artırır
Üretral prolapsus	Köpek	Muhtemelen azaltır
Yaşam süresi	Köpek, kedi	Muhtemelen artırır

2.6.1 Ortopedik Komplikasyonlar

Kedi ve köpeklerde kastrasyon, epifizi plaklarının daha geç kapanmasına yol açabilir. Kedilerde spontan femur epifiz kırıkları, köpeklerde kalça displazisi ortaya çıkabilir (McNicholas et al 2002). Köpeklerde ön çapraz bağ (ÖÇB) kopuklarının insidensinin, kastrasyon sonrası arttığı bildirilmekle birlikte, bunun tersini savunan araştırmalar da mevcuttur (Slauterbeck et al 2004, Guthrie et al 2011).

2.6.2 Tümöral Komplikasyonlar

Anal kese karsinoması (Sorenmo et al 2003), vesica urinaria transisyonel cell karsinoması ve tüm prostat tümörlerinin şekillenme ihtimali kastrasyondan sonra daha yüksektir (Teske et al 2002, Sorenmo et al 2003, Bryan et al 2007).

2.6.3 Anestezik ve Operatif Komplikasyonlar

Üç aylıktan küçük yavru hayvanlarda karaciğerde protein sentezi daha yavaştır. Böbrek ve karaciğer fonksiyonları yeterince gelişmemiştir. Böbrek kan akımı, glomeruler filtrasyonu ve karaciğer enzim sistemi yavaştır. Bu durum; plazma protein konsantrasyonu azaltarak yüksek miktarda bağlanmamış anestezik madde birikmesine ve anestezik maddelerin etkisinin uzamasına yol açar. Ayrıca; pediatrik hayvanlar erişkin hayvanlara göre daha kolay hipotermiye girerler. Çünkü; daha geniş yüzey alanına ve daha az derialtı yağ dokusuna sahiptirler. Operasyon sırasında ortaya çıkan hipotermi, kalp frekansında azalmaya, anestezi planında derinleşmeye ve anesteziden çıkma süresinde uzamaya neden olur. Pediatrik hayvanlar yavaş glukoneogenesis nedeniyle hipoglisemiye yatkındırlar. Bu sebeple preoperatif dönemde, anesteziden önce, en fazla 3 saat aç kalabilirler. Ayrıca; operasyon sırasında dekstrozu verilmesi ve operasyondan uyanan yavrunun hemen beslenmesi hipoglisemi riskini azaltır (Ramsey 1996). Kedi ve köpeklerde doz aşımı, hipotermi, hipoglisemi, kardiyak aritmiler, gastrik dilatasyon anestezik komplikasyonlarıdır (Sarierler ve Bellek 2015).

2.7 Kastrasyon Teknikleri

Kastrasyon şurirjikal, nonşurirjikal olmak üzere iki başlık altında gerçekleştirilmektedir (Sarierler ve Bellek 2015, Baran ve ark. 2016). Bu iki ana başlık altında birbirinden farklı pekçok teknikler bildirilmesine rağmen bu tekniklerin bir kısmı arzu edilen faydaları sağlamadığı için kullanılmamakta, bunlardan yalnız birkaç tanesi klinisyenler tarafından kullanılmaktadır. Şurirjikal kastrasyon cerrahi prensiplerle yapılan işlemdir (Bakır ve ark. 2006). Cerrahi kastrasyon; skrotal, prescrotal ve abdominal kastrasyon diye alt grupları halinde uygulanmaktadır (Guilmette et al. 2015).

2.7.1 Şurirjikal Kastrasyon

Orşiektomi operasyonudur. Testislerin skrotal keseden dışarıya cerrahi işlemle alınması olup en eski, yararlı, önemli ve en başarılı yöntemdir. Açık kastrasyon (kanlı kastrasyon) ve kapalı kastrasyon (kansız kastrasyon) olmak üzere iki teknikle yapılır (Temizer 1982).

2.7.1.1 Açık (Kanlı) Kastrasyon

Açık kastrasyon anestezi altında, kastre edilecek hayvanlar uygun pozisyonda yatırılarak bisturi ucuyla raphe scroti üzerinden veya buna paralel 3-4 cm ensizyon yapılır. Tunika dartos ve tunika vaginalis ensize edilerek testislere ulaşılır. Funikulus spermatikus cerrahi iplikle ligatüre edilir, ligatürün 0,5-1 cm altından spermatik kord kesilerek testis uzaklaştırılır. Diğer testiste de aynı şekilde yapılır (Samsar 1978, Temizer 1982, Sarierler ve Bellek 2015). Avantajları; hayvanları daha sakin bir mizaca sahip olması, istenmeyen gebeliklerin önlenmesi, toplumun huzuru, iş hayvanlarının daha rahat kullanılması, hastalıkların bulaşmasının önlenmesi gibi nedenlerle yapılır (Baran ve ark. 2016).

Dezavantajları

Hem anestezi ve kimyasal kullanımı, hem de operatif ve postoperatif bakım, komplikasyonlar ve operatif giderler önemli bir ekonomik sorundur. Ayrıca; alerjiden ölüme kadar birçok riski barındırması önemli dezavantajları arasında sayılır (Baran ve ark. 2016).

Komplikasyonları

Hayvanlarda stres, operasyon bölgesinde ağrı ve enfeksiyon, nadiren saldırganlıkta artış (Baran ve ark. 2016), sancı, kanama, şişkinlik, hernia inguinalis (evantrasyon), funikülitis, peritonitis, hidrosel, tetanoz ve anesteziye bağlı ölüm önemli komplikasyonları arasında sayılır (Hayat ve Biricik 2008).

2.7.1.2 Kapalı (Kansız) Kastrasyon

Açık kastrasyonda TV ve LP ensize edilir iken kapalı kastrasyonda TV'e LP'ye dokunulmaz (Sarierler ve Bellek 2015). Şürirjikal kastrasyonlar için pek çok metotlar uygulanabilir. Bu teknikler kapalı ve açık kastrasyon tekniği kullanılarak uygulanabilir (Temizer 1982, Sarierler ve Bellek 2015). Birçok Teknik geliştirilmiştir. Bunlar;

2.7.1.2.1 Preskrotal Kastrasyon

Hem açık hem de kapalı kastrasyon teknikleri ile gerçekleştirilebilir. Açık kastrasyon, ligature atıldığı için daha güvenlidir. İri ırk köpeklerde daha çok tercih edilir. Kapalı kastrasyonda TV ve LP dokunulmaz iken açık teknikte TV ve LP ensize edilir. Köpek ventral pozisyonda masaya yatırılır. Skrotal irritasyonlardan kaçınılır. Skrotal uzun kıllar makasla kesilir, preskrotal bölge kılları kırpılır ve bölge rutin asepsi kuralları çerçevesinde hazırlanır. Skrotuma baskı yapılarak testisler öne doğru itilir. Testislerin üzerinden preskrotal deri ensizyonu yapılır ve TV'nin LP'sini açığa çıkarmak için derialtı doku ve FS ensize edilir. FS ve testisler bir elle sıkıca tutulur, diğer elle FS gövdesine

basınç uygulanır. Daha sonra kastrasyon kapalı ya da açık olarak uygulanır. Kapalı teknik: FS'ye proksimal sirkümferensiyel ligatür uygulaması ile üçlü klemp tekniğini kullanırlar. En proksimaldeki klemp (hasta vücuduna en yakın olan) kaldırılır ve ikinci bir sirkümferensiyel ya da transfikzasyon ligature büzülen bölgeye ilk ligatürün hemen distaline yerleştirilir. Transfikzasyon ligatürü yerleştirilirken FS'nin avasküler bir bölgesine geçilir. İğnenin fasciayı geçmesinden sonra öncelikle testicular kan damarlarının üzerinde iki basit düğüm atılır. Daha sonra kalan klempler arasından, FS kesilir. Klemp açılır, kordonun geri kalan kısmı yavaşça yerine konmadan önce kanama kontrolü yapılır. Diğer testis de aynı yöntemle çıkartılır. Kapalı tekniğin avantajı, uygulamasının basit olması ile birlikte tunica vaginalis parietalis'in açılmaması nedeniyle peritoneal kontaminasyon riskinin çok daha az olmasıdır. (Boothe 2003, Fossum2007, Towle 2012).

Açık kastrasyonda TV'nin lamina parietalisi bir bistüri ile ensize edilir ve ensizyon FS boyunca uzatılır. TV'nin visceral katmanı ve TA ensize edilmez. TP, m. kremaster ve ductus deferens ile damarları, spermatik vasküler kordondan (testikular arter, sinir ve plexus pampiniformis) ayrılır. Üçlü klemp tekniği, her yapı üzerinde iki sirkümferensiyel ligatür ya da bir sirkümferensiyel ve bir transfikzasyon ligature ile gerçekleştirilebilir. TV, m. kremaster ile ductus deferens ve ilişkili damarları, açılmış olan peritoneal kaviteyi kapatmadan önce mutlaka ligature edilmelidir. Tüm FS, üçlü klemp tekniği uygulanarak ligature edilir ve TV'in LP'nin içine doğru yerleştirilir. Ardından TV'nin lamina parietalisi bir ligatür ile kapatılır. Testisler uzaklaştırıldıktan sonra skrotal ensizyon iki katman halinde kapatılır. Subkutanöz ve derin fasiyal katmanlar, superfasiyal orta hatta fasciadan ensizyon hattından derinlere ve laterale doğru, superfasiyal orta hatta fasciadan ve ensizyon hattının yakınına ve laterale doğru, dokudan parçalar olarak kapatabilir. Deri, subkutiküler ya da kutanöz kat katmanı ile kapatılır. Operasyon sonrası 5-10 gün boyunca hareket kısıtlaması uygulanır. Ensizyon bölgesini ısırmak, yalamak vb. isteyen hastalara elizabeth yakalığı takılmalıdır. Ensizyon bölgesi; herhangi bir akıntı, artan şişkinlik, ağrı ve artan kızarıklık yönünden gözlenmelidir. Nonstereoid antiinflamatuar ilaçlar ile opioid ya da opioid benzeri ağrı kesiciler kullanılmalıdır (Boothe 2003, Fossum 2007, Towle 2012).

2.7.1.2.2 Perineal Kastrasyon

Bu teknik, açık preskrotal kastrasyona benzer ancak ensizyon yeri farklıdır. Anüsün ventralinde perineum bölgesinde, skrotumun dorsalinde orta hatta deri ve derialtı dokular ensize edilir. Bu yöntemde testis caudal ensizyona doğru yönlendirmek perskrotal ensizyona doğru yönlendirmekten daha zordur. Buradan bir testise ulaşılır ve daha sonra operasyon açık kastrasyon şeklinde sonuçlandırılır (Fossum 2007).

2.7.1.2.3 Vazektomi

Erkek hayvanlarda cinsel işlev devam ederken bu hayvanların sterilizasyonunun sağlanması işlemidir. Bu amaçla vas deferensin bir bölümü kesilir veya bağlanır. Vazektomi uygulaması operatif bir işlem olup, açık kastrasyonun tüm avantaj, dezavantaj ve risklerini taşımaktadır.

Vazektomi uygulaması: rutin operatif hazırlıkları tamamlanarak hayvan operasyona alınır. Skrotal kese üzerinden yapılan küçük bir kesi ile spermatozoon akışını sağlayan vas deferens alt ve üst uçlarından bağlanarak kesilir. Böylelikle yaşam boyu erkeğin dişiyi gebe bırakması önlenmiş olur (Ataman ve Türk 2016). Bunun sonucunda spermaların olgunlaşması ve kanala iletilmesi mümkün olmaz. Bu uygulama ile erkekte androjen salgılanması etkilenmediği için hayvan cinsel isteği ortadan kalkmaz, çiftleşebilir ama dişiyi gebe bırakamaz (Nabi 2015). Vazektomiyi takiben, erkek kedi ve köpeklerde dişinin kızgınlık döneminde hırçınlaşma, çiftleşme için dışarı çıkma isteği gibi davranışları devam eder (Johnston 1991, Ataman ve Türk 2016).

Orşiektomi kastrasyonun komplikasyonlarından olan hareketsizlik, kilo alma, idrar yolları taşları oluşumu gibi olasılıklar vazektomi kastrasyonunda şekillenmez. Ancak; testislerin mevcut kalması, testesteron seviyesindeki artış, ileri yıllarda olası testis patolojileri için risk faktörüdür (Kaya ve ark. 2012). Vazektomi kimyasal kastrasyondan daha güvenilir ve uygun bir metottur (Günay ve ark. 2004). Cerrahi tekniklerdeki gelişmelere rağmen hekimleri negatif yaklaşımı nedeniyle vazektomi uygulamasını sınırlandırılmıştır (Bakır ve ark. 2006). Vazektomi açık ya da laparoskopik teknikle gerçekleştirilebilmektedir. Açık teknikle kaudal orta hattın abdominal yaklaşımla ya da

preskrotal ensizyonla gerçekleştirilebilir. Skrotum ve inguinal kanal arasında FS üzerinde 1-2 cm'lik bir ensizyon yapılır. FS belirlendikten sonra, DD küt diseksiyonla ayrılır. Her iki DD ayrı ayrı ikiye kere ligature edilmeli ya da dikiş uygulanmalı, dikişler arasında DD'den yaklaşık 0.5 cm'lik bir kısım kesilerek çıkartılmalıdır (Fossum 2007). Vazektomi, laparoskopik olarak da gerçekleştirilebilir. Laparoskopik vazektomiden sonra, çoğunlukla postoperatif bakım ya da pansumana gerek duymayacak kadar küçük bir cerrahi yara kalır. Bu durum da köpeklerin iyileşme süresinin çok daha kısa ve kolay olmasını sağlar. Ayrıca yara ile ilgili akıntı, fıtık gibi komplikasyonların görülme olasılığı da düşer. Laparoskopik cerrahide minimal invaziv yaklaşımla maksimum görüş alanı sağlanır postoperatif rahatsızlık, ağrı, enfeksiyon insidensi azalırken minimal cerrahi morbidite söz konusudur (Mahalingam 2009). Avantajlarının yanı sıra oldukça pahalı ekipman ve tecrübe gereksinimi de dezavantajları olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yöntemde, rutin laparoskopik teknikle karın boşluğuna girildikten sonra ilk olarak idrar kesesi, takiben de vas deferens ile spermatik arter ve vena belirlenir. Cerrahi aletler için teleskopun rehberliğinde, ilk giriş noktasının distalinde ve orta hattın 4-6 cm yan taraflardan iki adet daha portal oluşturulur. Daha sonra vas deferens bir forceps ile yakalanır, koterize edilerek yaklaşık 2-3 cm'lik bir parçası kesilir ve kanül aracılığıyla dışarıya alınır. Aynı işlem diğer vas deferens için de uygulanır (Mahalingam 2009).

2.7.1.2.4 Funnikulus Spermatikus'un Ligasyon Tekniği

Bu yöntemde öncelikle rutin asepti kuralları çerçevesinde preskrotal ve skrotal bölge hazırlanır, daha sonra FS, SC içerisinde laterale doğru çekilir. Daha sonra yeterli kalınlıkta ipek iplik takılmış travmatik bir iğne ile SC'nin boyun kısmından girilerek FS'nin medial kenarına yakından geçecek şekilde ilerleyip daha sonra tam ters doğrultuda ilk delikleri izleyerek bu sefer FS'nin lateral kenarından geçilerek ilk delikten dışarı çıkılır ve kare düğümle uygulama sonlandırılır (Fazili et al 2009, Baba et al 2013). Baba ve ark. (2013) köpeklerde bu yöntemin minimal invaziv, ucuz, etkili, kolay ve hızlı bir yöntem olduğunu ancak bu konuda daha fazla sayıda olgunun daha uzun süre izlendiği çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtirken, Abdel wahed ve ark. (2014) yöntemin preskrotal kastrasyonla karşılaştırıldığında daha ucuz ve noninvasiv olmasına karşın daha fazla ağrı

ve strese yol açtığını, daha profesyonel tecrübe istediğini ve testislerde nekroz oluşturmada yetersiz kaldığını belirtmişlerdir.

Spermatik kord ligature (Ponvijay 2007), iğne deliği kastrasyon tekniği (Okwee-Aca et al. 2008), klemp uygulama gibi farklı yöntemlerle kastrasyonu ucuz, minimal invaziv ve pratik uygulama yolları araştırılmış ve genellikle başarılı sonuçlara ulaşılmıştır.

2.7.1.2.5 Basit Eksizyonla Kastrasyon

Funikulus Spermatikus (FS)'un bisturi ile kesilerek dışarıya alınmasıdır (Temizer 1982).

2.7.1.2.6 Kazıma ile Kastrasyon

Testisin FS'den bisturi ile kazıyarak ayrılmasıdır (Temizer 1982).

2.7.1.2.7 Torsiyonla Kastrasyon

Funikulus Spermatikus (FS) kopuncaya kadar testisi kendi üzerinde kıvrılarak ayrılmasını sağlamaktır. Bu teknik iki şekilde yapılır. Tek ensizyonlu veya iki ensizyonlu FS'nin sınırlı torsiyonu; özel pensler kullanılarak yapılır. FS serbest torsiyonu; operatörün elleri vasıtası ile yapılır. Epididymisin üstünden veya altından testislerin bükülerek çıkarılmasıdır.

2.7.1.2.8 Hattı Ezme ile Kastrasyon

Funikulus Spermatikus (FS) ve testisin subkutan ezilmesidir. FS ve testis tümüründe endikedir. Pahalı bir tekniktir (Temizer 1982).

2.7.1.2.9 Koterizasyonla Kastrasyon

Funikulus Spermatikus (FS)'un koter ile yakılmasıdır (Temizer 1982).

2.7.1.2.10 Emaskülatör ile Kastrason

Funikulus Spermatikus (FS) emaskulator ile ezilir ve kesilir (Temizer 1982).

2.7.1.2.11 Ligatür Kastrasyon

Testiste sirkülasyonu durdurucu ligatür konulur ve ligatürün altından testis kesilerek alınır. Bu teknikte; FS skrotumla birlikte ligaturü, FS subkutan ligaturü, yalnız DD'nin ligature FS ligatürünü takiben testisin eksizyonu gibi yöntemleri bildirilmiştir (Temizer 1982, Abdel wahed 2014).

2.7.1.2.12 Burdizzo Pensi ile Kastrasyon

Testisler skrotumla beraber burdizzo pensi ile sıkılarak ezilir (Temizer 1982).

2.7.1.2.13 Burma Usulü ile Kastrasyon

Açık veya kapalı yöntemle testisler kendi eksenini etrafında 180 veya 360 derece döndürülerek kanla beslenmesi bozulur. Detorsiyonu önlemek için ligatürle sabitlenir (Temizer 1982).

2.7.2 Nonşirurjikal Kastrasyon

Cerrahi olmayan kısırlaştırma tekniklerini içerir. Erkek köpek ve kedilerde cerrahi

yolla olmayan kısırlaştırma teknikleri beş grub altında toplanabilir.

- a) İmmunokastrasyon (İmmunokontrasepsiyon, immunosterilizasyon)
- b) Endojen steroid hormonlarının kullanımı
- c) Reprodüktif toksinler
- d) Non-invaziv mekanik yöntemler
- e) Kimyasal sterilizan enjeksiyonlar (Hopkins et al Evans 2003, Maenhoudt et al 2014, Ataman ve Türk 2016, Polat ve ark. 2018).

2.7.2.1 İmmunokastrasyon (İmmunokontrasepsiyon, immunosterilizasyon) (İK)

İmmunokastrasyon (İK)'da amaç, erkek ve dişilerin üreme sistemindeki bir hedefe karşı aşı üretmektir. Son yirmi yılda, erkek ve dişilerde aşı çalışmalarıyla fertilitenin baskılanmasına büyük ilgi gösterilmektedir. Erkeklerde İK amacıyla genellikle GnRH, FSH, LH ile bu hormonların reseptörleri ve spermilere spesifik proteinler (sperm antijenleri)'e karşı üretilen aşılar kullanılmaktadır. Bunlar GnRH'ya karşı üretilen aşılar, LH'ye karşı üretilen aşılar, FSH'ye karşı üretilen aşılar, Spermilere-spesifik-proteinler'e karşı üretilen aşılar olarak gösterilebilir (Ataman ve Türk2016). Kullanılan bazı kimyasallarla hipotalamustan GnRH, hipofiz ön lobundan FSH ve LH'nin salınımını stimüle ederek erkeklerde gonadal fonksiyon için gerekli ortamın oluşması ve dolayısı ile sperm üretiminin önlenmesi amaçlanır (Matthiesson and McLachlan 2006). Bu amaçla; andojenler, progestagenler, anabolik steroidler, antiandrojenler ve GnRH antagonistleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat bu hormonlar spermeleri azaltmasına rağmen etkisi devamlı olmadığı için bu horman uygulmasının periyodik aralıklarla sürekli yapılması gerekir (Günay ve ark 2004). Bu metotta SPA (siproteron asetat), MPA (medroksiprogesteron asetat), LHRH (lutein salıcı hormon), GnRH analogları kullanılmaktadır (Scott and Holmberg 2003; Polat ve ark. 2018, Chousos 2018).

Gonadotropin hormonu salınımı agonist ve antagonist olan Deslorelinde yetişkin erkeklerde bu amaçla kullanılmaktadır. Etki süresi, bireysel değişkenliklere, implanttaki deslorelin dozuna ve hayvanın büyüklüğüne bağlıdır. 5 ay sonra deslorelin implantının çıkarılması, testiküler steroidogeneziste 3 hafta içinde düzelmeye ve 9 hafta sonra spermatogenezise neden olur (Maenhoudt et al. 2014).

2.7.2.2 Endojen Steroid Hormonlarının Kullanımı

Endojen steroid hormonu uygulamaları, fertilitiyi direkt olarak ya da hipofizden gonadotropin sekresyonunu inhibe etmek veya engellemek yoluyla baskılamaktadır. Bu yöntem insanlarda ve hayvanlarda kontrasepsiyon amaçlı olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Sentetik progestinler (Megestrol asetat, medrogsiprogesteron asetat ve proligeston), steroidler ve androjenler kullanılır (Hopkins et Evans 2003). Veteriner Hekimlikte steroid seks hormonlarının etkilerini kontrol etmekte ve testosteron veya östrojenden kaynaklanan davranışsal problemlerin kontrol edilmesinde kullanılmaktadır. Bu hormonlar sadece kısa süreli kullanılabilir. Günlük ya da haftalık aralıklarla oral ya da enjeksiyon yoluyla verilebilmektedir (Polat 2018). Bu amaçla kullanılan ilaçlar ve özellikleri tablo 2’de gösterilmiştir.

2.7.2.3 Reprodüktif Toksinler

Erkek köpeklerde embelin’in oral yolla verilmesi (80 mg/kg, gün aşırı 100 gün boyunca), tek dozluk alfaklorhidrin’in yüksek dozu (70 mg/ kg) en yaygın kullanılanlardır. İmidazol bileşikler, ketokonazol, alfa-klorhidrin diğer reprodüktif toksinler arasında sayılabilir (Knol ve Egberink- Alink 1989, Hophins et Evans 2003).

2.7.2.4 Non-invaziv Mekanik Yöntemler

1-2W/cm² kare dozundaki ses dalgalarının 10-15 dakika süreyle uygulanması şeklinde ve 2-7 gün aralıklarla 1-3 kez uygulama yapılarak yüksek frekanslı ultrasonik ses dalgalarının testislere gönderilmesiyle yapılan kısırlaştırma yöntemidir. Ultrason uygulaması testosteron düzeyini etkilemeksizin, spermatogenezisi önemli düzeyde baskılar. 3-19 W ultrason enerjisi 20-120 saniye süre ile vas deferens ve epididimis’e gönderilirse de aynı sonuca ulaşır, ancak deri yanıklarına yol açabilir (İzol ve ark. 2013).

Çizelge 2.2: Hormonel Kastrasyonda Kullanılan İlaçların Özellikleri (Polat ve ark. 2018)

İLAÇ	SPA	MPA	GNRH ANALOGLARI
Etki mekanizması	Androjen reseptör antagonizması, progestasyonel etki, FSH ve LH inhibisyonu	FSH ve LH sekresyonu azalması,	GnRH reseptörü agonisti ilk, desensitizasyonu ikinci faz etkisidir.
Terapödik etki	Testesteron seviyesinde azalma, aşırı libido ve cinsel dürtüde azalma,	Testosteron seviyesinde azalma, cinsel uyarımda azalma,	Testosteron seviyesinde azalma, cinsel uyarımda azalma, aşırı libido ve cinsel dürtüde azalma
Uygulama şekli ve dozu	600mg/10gün İM, 200mg/gün PO	400mg/hafta İM	3mg/1ay İM
Komplikasyonlar	Obezite, şeker hastalığı, anemi, depresyon, osteoporoz	Obezite, şeker hastalığı, depresyon, hipertansiyon, antilibidinal ve nonerrektif etki	Lokal ağrı, obezite, şeker hastalığı, depresyon

2.7.2.5 Kimyasal Sterilizan Enjeksiyonlar

Kimyasal kastrasyonda reversibl veya irreversibl olarak uygulanır. Reversibl olan kimyasal kastrasyonda kullanılan antilibidinal kimyasal ajanlar ile libido, cinsel dürtü ve üreme fonksiyonları geçici olarak durdurulur (Scott and Holmberg 2003, Baran ve ark. 2016). İrreversibl olarak irritan veya nekrotik kimyasallar kullanılarak testislerin atrofiye olmasına çalışılır. Kullanılan kimyasalın özelliklerine göre değişik komplikasyonlara yol açabilen bir uygulamadır. Pek çok teknik bildirilmektedir (Bakır ve ark. 2006, Baran ve ark. 2016).

Testis içi kimyasal kısırlaştırmanın avantajları;

- 1) Fertilitenin kalıcı olarak kaybına neden olmaktadır.
- 2) İstenmeyen cinsel davranışları engellemektedir (idrarla işaret bırakma, agresyon vb).
- 3) Tek bir enjeksiyon ile uygulanabilen pratik yöntemlerdir.
- 4) Hedef organlar için güvenli, hedef olmayan organlar için ise herhangi bir zararlı yan etki oluşturmazlar.
- 5) Deneyimli bir veteriner hekim tarafından uygulandığında yüksek başarı oranlarına sahip yöntemlerdir.
- 6) Kimyasal sterilizanların formüle edilmeleri, uygulanacak sahaya taşınabilirlikleri ve depolanmaları kolaydır.
- 7) Solüsyonların büyük ölçekli üretimi mümkündür.
- 8) Ekonomik ve uygun maliyetlidirler.
- 9) Cerrahi yöntemlerin kullanılmayacağı şartlarda kolaylıkla ve hızla uygulanabilirler (Hahn et al. 1992, İzol ve ark. 2013, Baran ve ark. 2016).

Kimyasal kastrasyon erkek köpek ve kedilerin kısırlaştırılmasında cerrahi olmayan diğer bir uygulamadır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler testis, epididimis ve vas deferens içerisine enjekte edilir ve erkek hayvanlarda azoospermi'ye neden olarak infertiliteye neden olur. Azoospermiye ve sonuç olarak da infertiliteye neden olur. Teknik uygulama açısından zor değildir, pahalı değil ve hem erkek köpek hem de erkek kedilerde geniş bir alanda kısırlaştırma yapılabilmesine olanak tanır (Sjollema and van Sluijs 1991). Köpeklerde uygulama için sedasyon yeterli olmakla birlikte, kediler için genel anestezi gereklidir. Öncelikle kedilerde skrotal bölge kıldan arındırılır ve dezenfekte edilir. Köpeklerde sadece dezenfeksiyon yeterlidir. Ardından, köpeklerde 22 gauge, kedilerde 27 gauge iğneyle hedef doku içerisine (testis, epididimis ve vas deferens) perkutan olarak girilerek kimyasal madde testis içerisine enjekte edilir. İntratestiküler enjeksiyonun uygulama prosedüründe, öncelikle enjektörle testisin kaudal ucundan iğne içeriye doğru sokulur ve diğer uca doğru yavaşça ilerletildikten sonra doku arasına mümkün olduğunca homojen bir enjeksiyon yaparak depolanır (Albanese and Galeotti 1997). İntratestiküler olarak uygulanan Freund Complete Adjuvant (FCA) veya Bacillus Calmette Guérin (BCG), methallibure, dexamethazon, metopiron, niridazol, alfa-chlorohydrin veya danazol'un solüsyonları (0,5 ml toplam hacim/testis), çinko glukonat (Houston et al. 1992) erkek köpeklerde testiküler ve epididimal atrofi ile azoospermiye neden olmuştur (Albanese and Galeotti 1997). İntratestiküler enjeksiyona bir alternatif olarak, fosfat

tamponlu tuzda %3,5'luk formalin solusyonu veya %50 DMSO içinde %1,5'luk klorheksidin glukonat solusyonu çinko arjinin 50 mg dozda (0,5 ml/testis) intraepididimal enjeksiyonu, geri dönüşümsüz azoospermi ve sekonder testis atrofi ile sonuçlanmıştır (Smith et al. 2011). Köpeklerde sadece formalinle yapılan intraepididimal enjeksiyonlar geçici olarak azoospermi veya oligospermiye neden olmuştur (Smith et al. 2011). %3,6'luk formaldehit, %5'lik potasyum permanganat, %100'lük etanol veya %3,6'luk formaldehit direkt olarak vas deferens içine enjeksiyonu aynı maddelerin intraepididimal enjeksiyonlarıyla benzer olarak geri dönüşümsüz infertiliteyle sonuçlanmıştır (Obradovich et al. 1987). İntratestiküler enjeksiyonlar sonrasında oluşan lokal ya da sistemik reaksiyonlar skrotal ülserasyon ya da dermatitis, skrotumun denek tarafından ısırılması, prepusyal şişlik, kusma, ishal, anoreksi, letharji ve lökositosis'tir. Tedavide bilinmesi gereken önemli bir nokta da epididimiste rezerve olarak mevcut sperm nedeniyle köpeklerin enjeksiyonlardan 60 gün sonrasına kadar fertil olabileceğidir. Ayrıca kimyasal sterilizasyon cerrahi yolla kısırlaştırmada olduğu gibi gonadlardan salgılanan bir steroid olan testosteronu ortadan kaldırmamaktadır (Cooley 2002, Boothe 2003).

Kimyasal kastrasyon teknikleri olarak aşağıdaki yöntemler de kullanılmıştır:

1. Sıcak uygulama
2. Gliserol ile kastrasyon.
3. Etanol ile kastrasyon
4. Çinko Glukonat ile kastrasyon
5. Kalsiyum Klorür (CaCl_2) ile kastrasyon
6. Formaldehit ile kastrasyon (Howe et al. 2001, Howe 2006, Hamman et al. 2011, İzol ve ark. 2013, Baran ve ark. 2016).

2.7.2.5.1 Sıcak Uygulama Yöntemi

İlk uygulayıcısı Hipokrattır. Bu yöntemde; spermatogenesis duruncaya ve spermada canlı spermeler yok oluncaya kadar, testisler yaklaşık 45°C sıcaklığa maruz bırakılır. Bu yöntem çeşitli yan etkileri ve uygulama zorluğuna rağmen geri dönüşümün mümkün olması nedeniyle tercih edilen bir yöntem değildir (Nabi 2015).

2.7.2.5.2 Gliserol ile Kastrasyon

Intratestiküler olarak bir kez 1 ml gliserol (%70) enjekte edilerek yapılan uygulamadır. Spermetazoon yoğunluğu ve motilitesi ile serum testesteron düzeyinde önemli derecede bir azalma şekillenir (Günay ve ark. 2004).

2.7.2.5.3 Etanol ile Kastrasyon

%95'lik etanol intratestiküler olarak etanol enjekte edilerek yapılır. Spermetazoon yoğunluğu ve motilitesi ile serum testesteron düzeyinin azalma gösterir (Günay ve ark. 2004).

2.7.2.5.4 Çinko Glukonat ile Kastrasyon

Intratestiküler uygulanan çinko glukonat kullanılarak kolay, düşük maliyetli ve operatif müdahaleye ihtiyaç duyulmayan bir tekniktir (Levy et al 2008). Kullanılacak çinko glukonat solüsyon miktarı testis büyüklüğüne göre hesaplanır. Bunun için her bir testis kumpas ile ayrı ayrı ölçülür. Kimyasal enjeksiyon testisin dorso-kranial'ine enjekte edilir. Üzerinde ileri araştırmalar yapılması gerekir (Levy et al. 2008).

2.7.2.5.5 Kalsiyum Klorür (CaCl₂) ile Kastrasyon

Kimyasal streilizasyon amacıyla CaCl₂ intratestiküler olarak ratlarda uygulanmıştır (Günay ve ark. 2004). Bir ay sonra azoospermiye neden olur (Baran ve ark 2016). CaCl₂ enjeksiyonu testisin proksimalinden distaline doğru iğne geri çekilirken düz infiltrasyon doğrultusunda takip edilerek dikkatli bir şekilde depo edilmektedir. Köpeklerde ve diğer türlerde CaCl₂ ile yeterince çalışma olmasına rağmen kedilerde sadece iki çalışmada testis içi CaCl₂ enjeksiyonu ile kimyasal kısırlaştırma yapılmıştır (Hahn et al. 1992, Baran ve ark. 2016).

2.7.2.5.6 Formaldehit ile Kastrasyon

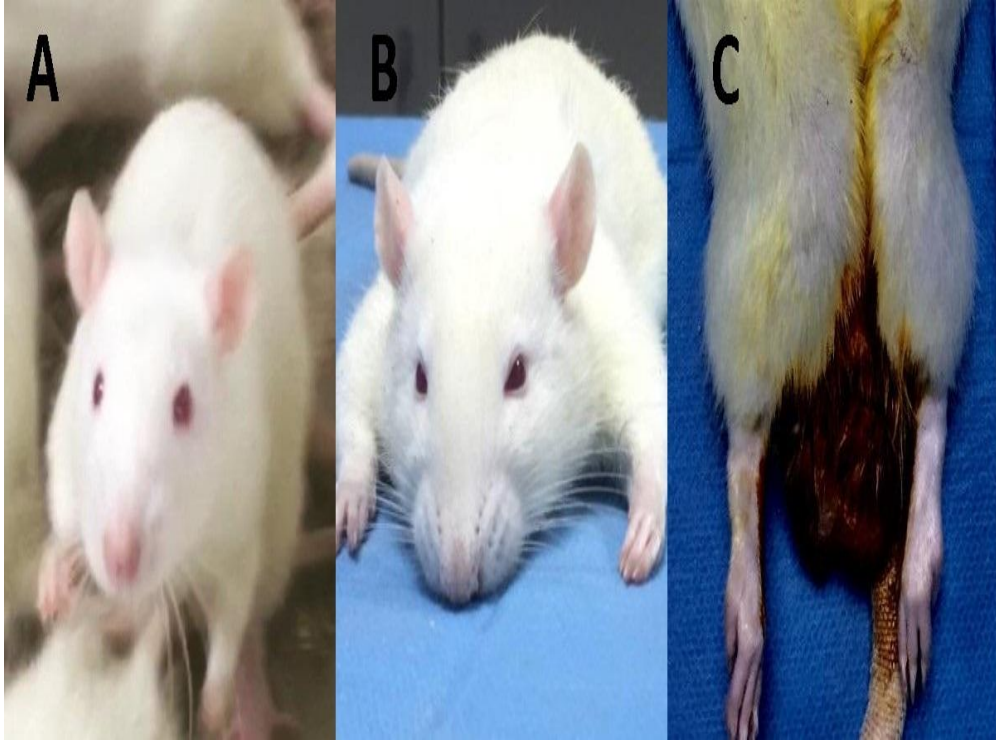
Seksüel olgunluğa erişmeyen köpeklerde intratestiküler %5 formol enjeksiyonu kullanılarak yapılır. Köpeklerin testislerine %5'lik formolden 0,2 ml ve serum fizyolojik enjekte edilir (Bakır ve ark. 2006).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Materyali

Deney hayvanları, HMKÜ Deneysel Uygulama ve Araştırma Merkezinden temin edildi. Çalışma için HMKÜ Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2018/1-9 nolu kararı ile etik kurul izni alınmıştır. Deneklerimiz; 8-9 aylık yaş ve $\approx$ 330-400 gr canlı ağırlığa sahip 20 adet erkek rat olarak belirlendi. Uygulama öncesi ratların klinik kontrolleri yapıldı ve sağlıklı oldukları belirlendi. Ratlar onarlı iki gruba ayrıldı ve 10 mg/kg doz hesabı ile Xylazine sedasyonu altında, kastrasyon işlemine tabi tutuldular. Bu kastrasyon işlemi; ligatür uygulamasının iki ayrı tenikle uygulanması ile gerçekleştirildi. Deney hayvanlarına operasyon sonrası profilaktik amaçlı, üç gün antibiyotik uygulaması yapıldı. On gün boyunca bireylerin kliniksel ve skrotal değişiklikleri makroskopik olarak günlük kontrol edildi.



Şekil 3.1: A-Uygulama öncesi genel görünüm, B- Sedasyon uygulaması C-Skrotal bölgenin traşla temizlenmesi ve teinturediode ile asepsisinin sağlanması

3.2 1. Grup: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması

Sedasyon altındaki 10 tane ratta skrotal derinin traş ve temizliği yapılarak, bölgenin teintüredide ile antiseptisi sağlandı. Her iki testis ve FS palpasyonla tespit edildi. Palpe edilen testisler abdomene kaçmaması için, bir yardımcı vasıtası ile tutuldu. Aseptik malzemelerle antisepti eşliğinde raphe scroti üzerinden 2 mm'lik tam deri ensizyonu uygulandı. Ensizyon hattından 2/0 emilebilen 2/3 eğri nontravmatik cerrahi iğneli polyglycolic acid (PGA) iplik vasıtası ile spermatik kordu içine alan subkutan spermatik kord ligatürü uygulandı ve cerrahi düğüm atıldı. Grubun yarısı uygulama sonrası üçüncü gün testislerdeki hasarın kalıcılığını görmek için cerrahi usul kastrasyon ile kastre edilerek testisler patoloji labaratuvarına gönderildi. Grubun diğer beş üyesi on gün boyunca skrotal değişiklikler makroskopik olarak günlük kontrol edildi. On gün sonunda bu üyeler de cerreahi usülde kastre edilerek histopatolojik incelemeye gönderildi.

3.3 2. Grup: Ekstrakutan Çift İplikli Transfiksion Ligatürü Uygulaması

Birinci grupta olduğu gibi rutin işlemler yapıldıktan sonra çift iplikli transfiksion ligatürü uygulaması için, skrotum derisi ensize edilmeden, skrotuma raphe skroti üzerinden, anterio-caudal yönlü, tüm anatomik katları içine alacak şekilde 1/3 eğri travmatik cerrahi sutur iğnesi ile girildi. Bir makas vasıtası ile iğnenin iplikler irtibatı kesilerek çift iplik elde edildi. İplilerin biri sağ, diğeri sol testisi içine alacak şekilde, skrotal ekstrakutan transfiksion ligatürü uygulandı. Cerrahi düğümler atılarak işlem tamamlandı. Grubun yarısı uygulama sonrası üçüncü gün testislerdeki hasarın kalıcılığını görmek için cerrahi usul kastrasyon ile kastre edilerek testisler patoloji labaratuvarına gönderildi. Grubun diğer beş üyesi on gün boyunca skrotal değişiklikler makroskopik olarak günlük kontrol edildi. On gün sonunda bu üyeler de cerreahi usülde kastre edilerek histopatolojik yönden incelemeye gönderildi.

3.4 Histopatolojik İnceleme

Deneme sonunda tüm hayvanların nekropsileri yapılarak testislerde gözlenen makroskopik bulgular kaydedildi. Histopatolojik inceleme için testislerden alınan doku örnekleri %10'luk tamponlu formaldehit solüsyonunda 72 saat fikse edildi. Rutin takip işlemi kapsamında; doku örnekleri alkol serilerinden geçirilerek dehidrasyonları; ksilol serilerinden geçirilerek şeffaflandırılmaları sağlandı ve daha sonra parafinde bloklandı.

3.5 Bloklanma Prosedürleri

3.5.1 Parafin Blok Hazırlama Prosedürü

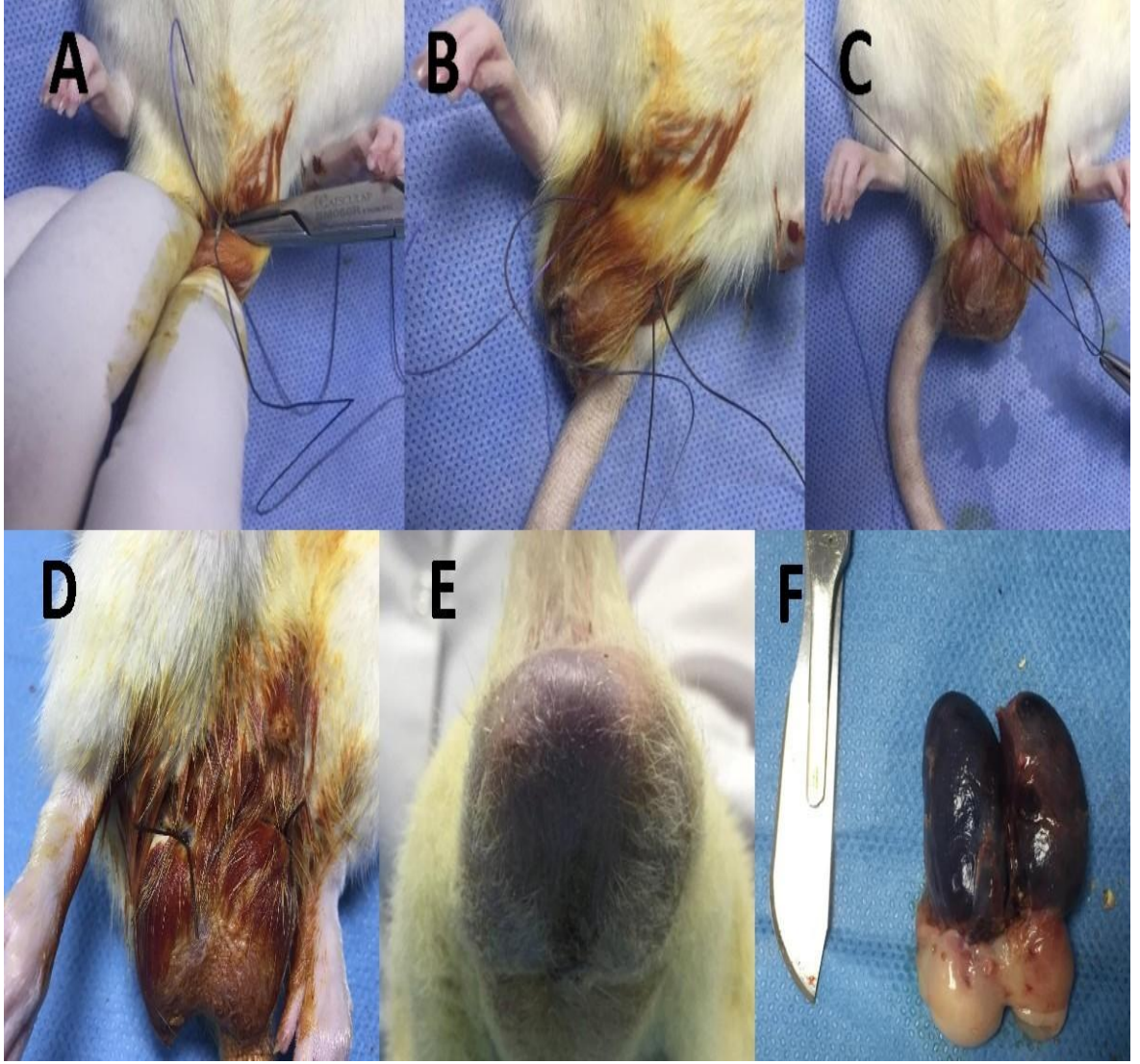
1. %10'luk tamponlu formaldehit solüsyonunda tespit edilen doku örnekleri akan musluk altında 4-5 saat süre ile yıkandı.
2. %70'lik alkolde iki saat bekletildi.
3. %80'lik alkolde iki saat bekletildi.
4. %96'lık alkolde bir saat bekletildi.
5. %96'lık alkolde bir saat bekletildi.
6. %100'lük alkolde bir saat bekletildi.
7. %100'lük alkolde bir saat bekletildi.
8. Ksilol I'de bir saat bekletildi.
9. Ksilol II'de bir saat bekletildi.
10. Eşit miktarlarda hazırlanmış Ksilol-Parafin karışımında 64°C de etüvde 30 dakika bekletildi.
11. Parafin I'de 64°C de etüvde iki-üç saat bekletildi.
12. Parafin II'de 64°C de etüvde iki-üç saat bekletildi.
13. Takibi yapılan dokular bloklama kaplarına gömülerek etiketlendi ve sertleşmeye bırakıldı.

Yeterince sertleşen bu bloklardan mikrotomda (Leica RM 2135) 5µm kalınlığında alınan kesitler Hematoksilen-Eozin (H.E.) boyama tekniğine göre boyanarak ışık mikroskopunda (Nikon 80i-DS-RI2) incelendi.

3.5.2 Hematoksilen-Eozin Boyaması

4-5 µm kalınlığındaki parafın kesitler bir saat 60°C de etüvde bekletildi.

1. Ksilol I'de 2 dk. bekletildi.
2. Ksilol II'de 2 dk. bekletildi.
3. %100'lük alkolde 1 dk. bekletildi (iki kere).
4. %96'lık alkolde 1 dk. bekletildi (iki kere).
5. Akan suda yıkandı.
6. Hematoksilen de 3 dk. bekletildi.
7. Akan suda yıkandı.
8. Asit alkole iki kez daldırıldı.
9. Akan suda yıkandı.
10. Amonyaklı suda 10-15 saniye bekletildi.
11. Akan suda yıkandı.
12. %80'lık alkolde 1 dk bekletildi.
13. Eozin'de 1 dk. bekletildi.
14. %96'lık alkolde 2 dk. bekletildi (iki kere).
15. %100'lük alkolde 2 dk. bekletildi (iki kere)
16. Ksilolde 10 dk. bekletildi
17. Lamel ile kapatıldı.



Şekil 3.2: Ekstrakutan ligatür uygulaması A-İğnenin skrotuma batırılışı B- Ligatür uygulaması için skrotumda çift ipliğin görünümü C-Çift iplikle ligatür uygulaması D- Uygulama sonrası görünüm E- Uygulama sonrası 5. gün görünümü F- 10 gün sonra alınan testislerin görünümü

4. BULGULAR

Ratlar, uygulama öncesi ve sonrası kontrol altında tutuldu. Her iki gruptaki deneklerin uygulama öncesi sağlık durumları, yeme-içme ve sosyal davranışları, şekillenebilecek olası değişiklikler, klinik semptomlar veya patolojik bulgular yönünden takip altına alındı. Her iki gruptaki ratların uygulama öncesi oldukça sağlıklı oldukları, yeme-içme ve sosyal davranışlarında herhangi bir değişikliğin, klinik semptom veya patolojinin bulunmadığı gözlemlendi.

4.1 1. Grup: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması

Bu gruptaki ratların uygulama sonrası birinci gün yeme içmede azalma ve yatma isteği gözlemlendi. İlk 24 saatte hareketlilik uygulama öncesine göre oldukça az idi. Uygulamayı takibinden üç saat içinde testislerde lokal şişliğin, ödemleşmenin başladığı gözlemlendi. Ödem iki gün artarak normal hacminin iki üç katına vardı. Ödemleşen bölgede renk değişikliğinin şekillenmeye başladığı ve bu morarma durumunun 24. saatten sonra tam belirgin hale geldiği gözlemlendi. Morarma şişkinliğe göre oldukça sınırlı ve çok belirgin değildi. 2. günden sonra morarmada azalma ve deri normal rengini almaya ve şişkinlik inmeye başladı. 10. günde morarmanın eseri miktarda kaldığı, şişkinliğin önemli oranda azaldığı, testisin anatomik büyüklüğün %70'i kadar devam ettiği gözlemlendi. Uygulama sonrası şekillenen yeme içme alışkanlıklarında değişiklik ve hareketsizlikleri 25. saatten sonra azalmaya başladığı, 32. saate ise normale döndüğü gözlemlendi. Bu geçici semptomun haricinde 8 gün süresince yeme içme alışkanlıklarında değişiklik, ağrı, kaşınma, bölgeyi ısırma, huzursuzluk, kanama, saldırganlık, durgunluk veya düşkünlük gibi bir belirtiyeye rastlanılmadı. Uygulamanın hayvan refahını etkilemediği ve enfeksiyon şekillenmediği belirlendi.

4.2 2. Grup: Ekstrakutan Çift İplikli Transfeksiyon Ligatürü Uygulaması

Uygulama sonrası grupta da ilk bir gün yeme içmede azalma ve yatma isteği gözlemlendi. İlk 24 saatte hareketliliğin önemli oranda azaldığı, testiste üç saat içinde ödematöz şişkinliğin şekillendiği gözlemlendi. Ödematöz şişkinlik 24. Saat sonunda testisin normal hacminin iki üç katına ulaşmıştı belirlendi. Ödemleşen testisin SC derisinde morarmaya neden olduğu ve morarmanın 24. saatten sonra grubun %70'inde şekillendiği gözlemlendi. 2. günden sonra morarmanın azalmaya başladı, deri normal rengini almaya ve şişkinlik inmeye başladı. 10. Günde morarmanın büyük oranda kaybolduğu, şişkinliğin azaldığı ancak normal sınırlara dönmeyip normal büyüklüğün %70'i kadar fazlası ile devam ettiği gözlemlendi. Uygulama sonrası şekillenen yeme içme alışkanlıklarında değişiklik ve hareketsizlik tercihleri uygulama sonrası birinci gün düzelmeye başladığı, 32. saate ise normale döndüğü gözlemlendi. Bu geçici semptomun haricinde 8 gün süresince yeme içme alışkanlıklarında değişiklik, ağrı, kaşıntı, bölgeyi ısırma, huzursuzluk, kanama, saldırganlık, durgunluk veya düşkünlük gibi bir belirtiyeye rastlanılmadı. Uygulamanın hayvan refahını etkilemediği ve enfeksiyon şekillenmediği belirlendi.

Ratlarda Skrotal Ekstrakutan ve Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulamasının kastrasyon işlemi için başarılı olduğu, uygulamanın kolay olduğu, ligatürlerin açılması sonucu veya bölgenin ısırılarak veya kaşınarak uygulamanın başarısızlığa düşmesi gibi olumsuzlukların yaşanmadığı, klinik açıdan olumsuzlukların bulunmadığı ve ağır anestezi uygulamalara gerek olmadığı belirlendi. Uygulamanın kolay, pratik, masrafı minimum olduğu ve kastrasyon işleminin tam olarak gerçekleşti. Uyguladığımız iki teknikte üreme yeteneği irreversibl olarak ortadan kalktığı, minimal girişimsel tekniklerle daha kesin sonuçlara ulaşılmıştır.

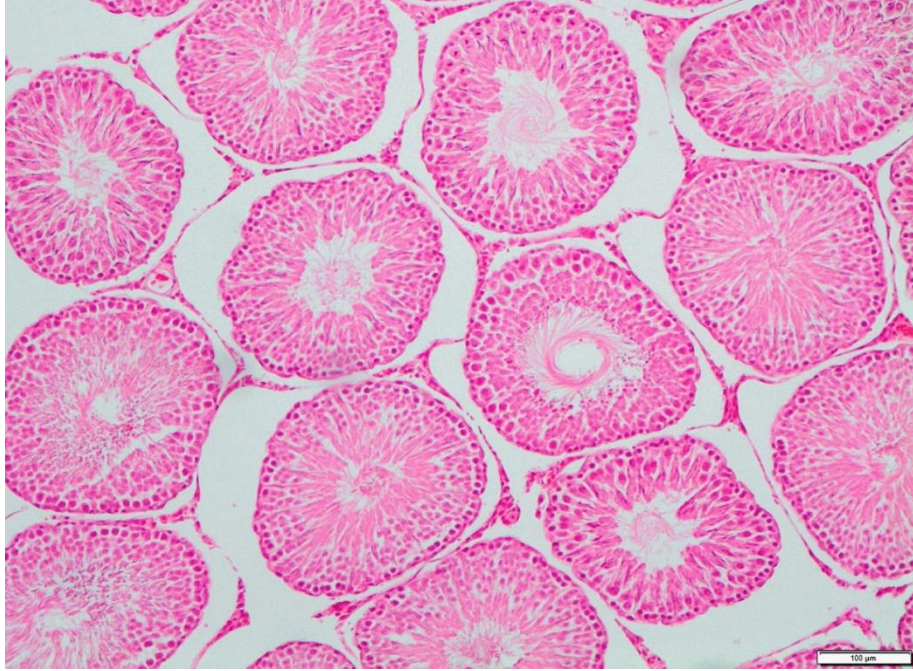
4.3 Histopatolojik Bulgular

Makroskobik incelemede şiddetli testiküler iskemi nedeniyle bütün skrotal bölgenin ve testislerin renginin morardığı görüldü. Şekil 5'te normal testis dokusu ile sırasıyla Şekil 6, 7, 8 ve 9'da Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması Grubu ile Ekstrakutan Çift

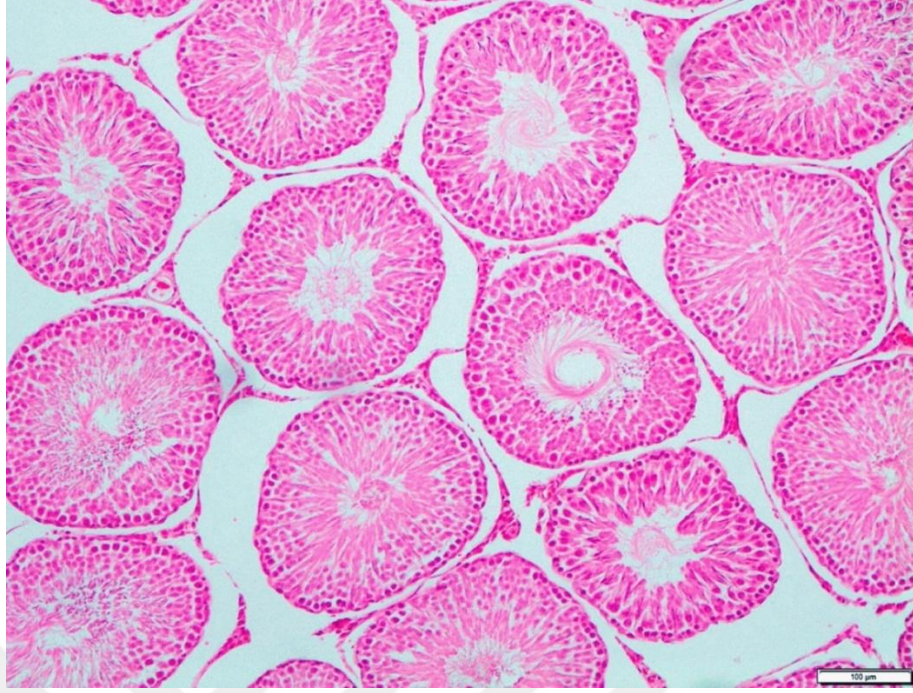
İplikli Transfeksiyon Ligatürü Uygulaması Grubunun 3. gün ve 10. gün mikroskopik görünümü sunulmuştur. Kontrol grubu, spermatogenezisintüm aşamalarını gösteren 4-6 sıralı germinatifepitel ve Leydig hücrelerini de içeren interstisyel dokunun olduğu normal testis dokusunun genelhistolojik yapısına sahipti.

Deneme 3. günü her iki grupta histopatolojik olarak testislerde tubulusların bazal membranın germinatif epitelden ayrılmaya başladığı, seminifer tubul yapısının kısmen bozulduğu vebazılarında spermatogenetik hücrelerin azaldığı, dejenere olan spermatojenik hücrelerde vakuolizasyonların şekillendiği, bazı tubulusların atrofiye olmaya başladığı, tubuluslar arası aralığın açıldığı, Leydig hücrelerini de içeren interstisyel yapılarda dejenerasyon ve nekrozların başladığı ve yer yer intertisyumda hiyalizasyonun şekillendiği görülmüştür.

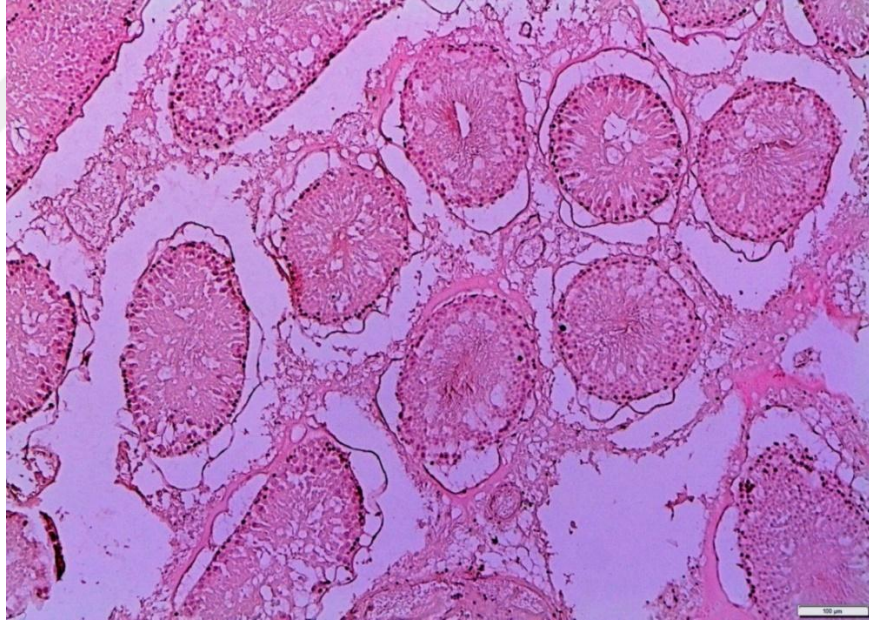
Denemenin 10.gününe ait kesitlerde her iki grupta da nekrozun şekillendiği, tubulusların çok şiddetli atrofiye oldukları, atrofiye olan birtakım tubulusların lize olduğu, genellikle peritubuler olmak üzere intertisyumda yeryer inflamatuvar hücre infiltrasyonlarına rastlandığı, spermatogenezisin tamamen durduğu, germinatif epitel ve Leydig hücreleri de dahil interstisyel yapılarının nekroza uğradığı, nekrotik bölgelerin distrofik kalsifikasyona uğradığı, intertisyumda yoğun hemosiderin pigmentinin şekillendiği görülmüştür.



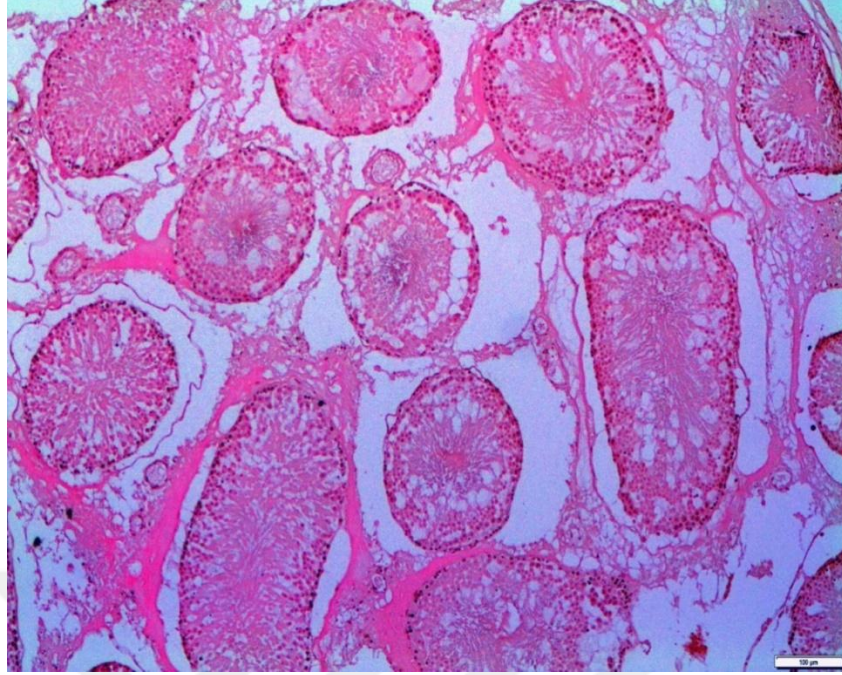
Şekil 4.1: Spermatogenezis'in aşamalarını gösteren 4-6 sıralı germinatif epitel ve Leydig hücrelerini de içeren interstisyel dokunun olduğu normal testis dokusunun mikroskopik görünümü. H.E.10X



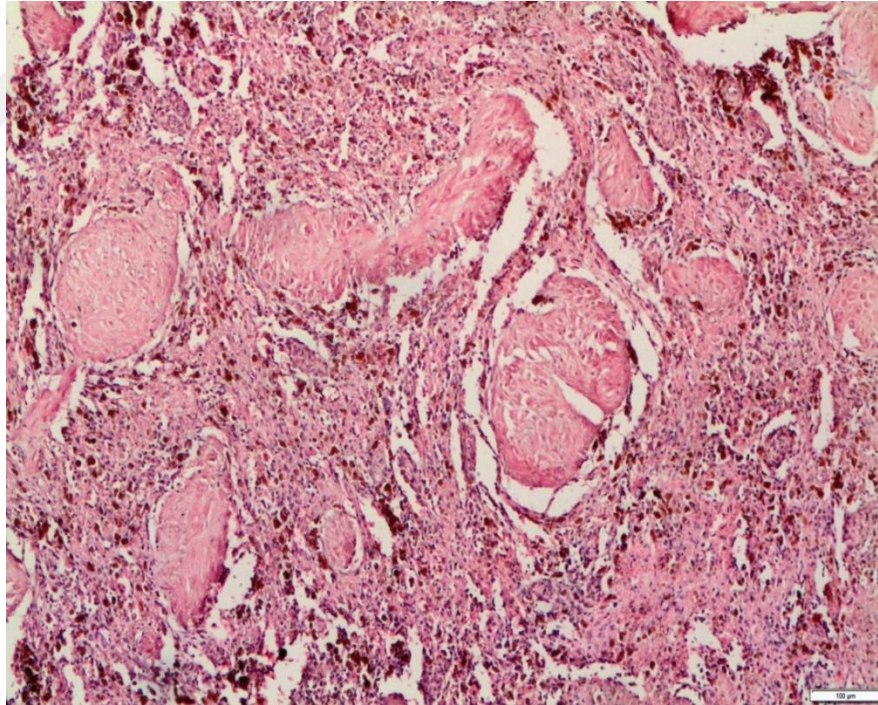
Şekil 4.2: Kontrol grubu testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm



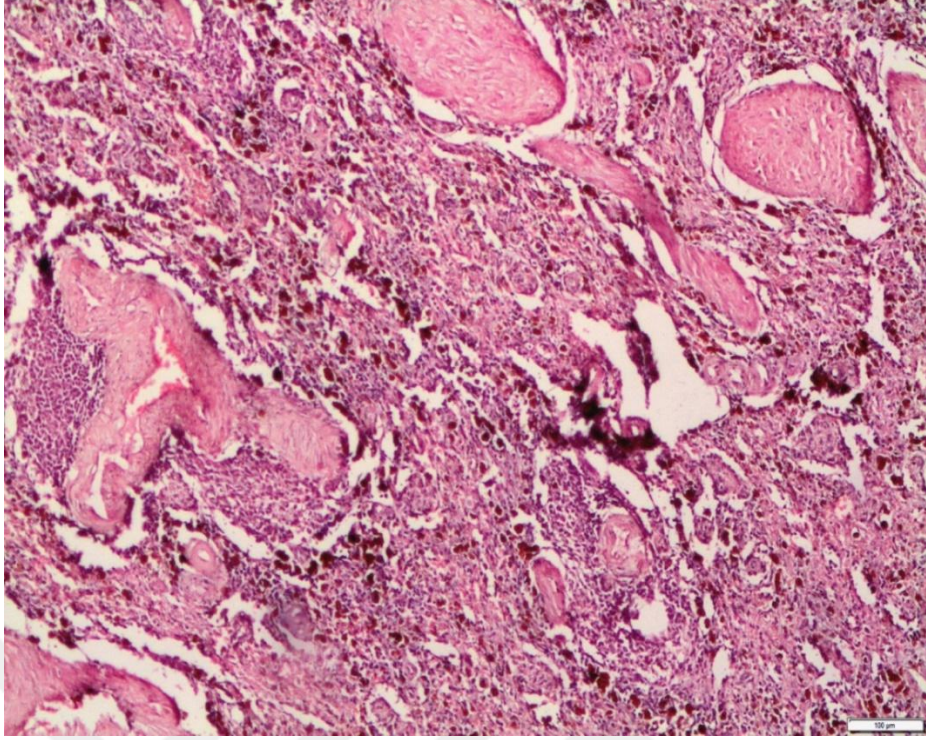
Şekil 4.3: Enzimyoneel Subkutan Ligatür Uygulaması Grubu 3. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.



Şekil 4.4: Ekstrakutan Çift İplikli Transfiksasyon Ligatürü Uygulaması Grubu 3. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.



Şekil 4.5: Ensizyonel Subkutan Ligatür Uygulaması Grubu 10. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.



Şekil 4.6: Ekstrakutan Çift İplikli Transfeksiyon Ligatürü Uygulaması Grubu 10. gün testis dokusunun mikroskopik görünümü. HE, bar: 100 µm.



Şekil 4.7: Nekroze testisler (post operaitf 10. gün)

5. TARTIŞMA

Sokaktaki kedi ve köpek popülasyonlarını kontrol altına almak için kalıcı kısırlaştırma yani cerrahi kastrasyon, pahalı ve zaman alıcı bir uygulamadır. Günümüzde cerrahi kısırlaştırmaya farklı alternatif yöntemler araştırılmaktadır (Baran ve ark. 2016). Araştırmamızda skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması ile sokak hayvanları sorununa pratik ve ekonomik çözüm sunmak amaçlanmış, çalışma sonunda uygulanan tekniğin hem oldukça başarılı hem de arzu edilen uygulaması kolay, etkili ve ekonomik olduğu belirlenmiştir. Yani; skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması ile kastrasyon uygulamak, şırıjikal tekniklere göre, birçok yönden faydalı bir tekniktir. Hormonal tedavilerle ya direkt ya da dolaylı gebelikler önlenabilir.

Yeni bir metot olarak, cerrahi olmayan kastrasyon uygulaması şeklinde intratestiküler ya da intraepididimal kimyasal enjeksiyon uygulamaları yapılmaktadır (Ataman ve Türk 2016). Testis içine enjekte edilen çeşitli kimyasal maddeler erkek hayvanlarda azoospermi'yi uyarak infertiliteye neden olmaktadır (Bakır ve ark. 2006). Hem erkek köpek hem de erkek kedilerde büyük ölçekli kısırlaştırma programları için nonşırıjikal kastrasyon ucuz ve başarılıdır. Bu işlem için erkek köpeklerde sedasyon, erkek kediler de ise genel anestezi yeterli olmaktadır (Baran ve ark. 2016). Araştırmamızda skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması kastrasyonun tüm etkilerini irreversibl olarak yerine getirdiği, ekonomik ve pratik bir teknik olduğu, denek olarak rat kullanıldığı ve ratlarda testislerin abdomene kaçmaması için sedasyon uygulamasına ihtiyaç duyulduğu, kedi ve köpeklerde yapılacak yeni çalışmalarla sedasyona bile ihtiyaç duyulmadan basit bir ligatür uygulaması olarak kastrasyonda alternatif ve başarılı bir yöntem olabileceği belirlenmiştir.

Erkek köpeklerde en yaygın kısırlaştırma yöntemi iki taraflı testislerin alınmasıdır (bilateral orşiektomi). Erkek köpeklerde, hızlı yağlanmaya ve tembelleşmeye neden olduğundan, cerrahi kastrasyon zorunlu haller dışında tercih edilmemelidir (Baran ve ark. 2016). Bilateral orşiektomi uygulama olarak zaman alıcı, operatif bir girişim gerektirdiği için de anestezi, ilaç ve ameliyat masrafı nedeni ile ekonomik olarak pahalı, risk ve komplikasyonları nedeni ile sıkıntılara yol açan bir metottur. Oysa; çalışmamızda risk ve komplikasyonların minimal olduğu, testislerin tamamen nekroze olduğu için istenilen

etkide oldukça başarılı olduğu, ucuz ve pratik bir metot olduğu için uygulanabileceği değerlendirilmiştir. Tembelleşme ve obezite belirtisi kısa dönemde belirlenmemiş olup, uzun dönem takibi yapılmalıdır.

Nonşirurjikal teknik olarak intratestiküler gliserol ve etanol rat, tavşan, hamster ve merkeplerde denenmiştir. Bu denemeler sonucunda serum testosteron ve spermatozoon düzeyinde önemli oranda düşme, anormal spermatozoon sayısında artma gözlenir. Nonşirurjikal kısırlaştırma amacıyla androjenler, progestagenler, anabolik steroidler, antiandrojenler ve GnRH (gonodotropin releasing hormon) antagonistleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu hormonlar iyi bir azospermi oluşturmalarına rağmen etkileri sürekli olmadığından uygulamanın tekrarına gerek duyulmaktadır (Gerendai et al. 1996, Anand and Vijayan 1998, Günay ve ark. 2004, Theubet et al. 2010). İlaç tekrarını hayvanın hem sağlığı hem de masraf yönünden önemli bir dezavantaj olarak görmekteyiz. Özellikle sokak hayvanlarında ilaç tekrarı da mümkün değildir. Zira bu hayvanlar barınaklarda uzun süre tutulmamakta, sokak ortamına gönderilmektedirler. Kaldı ki kullanılan ilaçların çoğu hormon olduğu ve bağışıklık sistemini önemli oranda etkilediği için obeziteden salgın hastalıklara kadar pekçok yan etki ve komplikasyonları mevcuttur. Araştırmamızda uygulanan skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması kastrasyonun tüm etkilerini irreversibl olarak yerine getiren ekonomik ve pratik bir tekniktir. Masrafı, komplikasyonu, yan etkisi az ve kesin çözümdür.

Kimyasal kastrasyonla yapılan çalışmada (Canpolat ve ark. 2006) testis dokusunda klinik ve patolojik değişikliklerin gözleendiği ve testisin hızla ödemleşerek büyüdüğü bildirilmiştir. Bu çalışmada da makroskopik patolojik bulguların benzediği belirlendi. Kimyasal kastrasyonda testislerin skrotuma yapışık halde olduğu bildirilmiştir (Canpolat ve ark. 2006). Mevcut çalışmada da nekroze testisler scrotuma yapışık halde tespit edilmiş, yapışıklığın nedeni ise maserasyon olarak yorumlanmıştır. Kimyasal kastrasyonda formol enjeksiyonu sırasında ağrı gözleendiği bildirilmiştir (Günay ve ark. 2004). Çalışmamızda sedasyon uygulaması nedeni ile herhangi bir ağrı gözlenmediği ve sedasyon uygulamasının daha insancıl olduğu belirlendi. Bu çalışmadaki iki basit cerrahi ligatür uygulaması ile kastrasyonun daha basit, kolay, kansız, ekonomik ve minimal komplikasyonlu olduğu belirlenmiştir.

Intratestiküler enjeksiyon değişik hayvan türlerinde birçok araştırmacı tarafından denenmiş ve büyük ölçüde başarı sağlanmıştır. Sharma ve ark. (1983) ve Chinoy (1984)

% 95'lik etil alkolün, Jana ve ark. (2002) kalsiyum kloridin ve Sprondo ve ark. (1996) sodyum floridin tek doz olarak intratestiküler uygulamalarının sterilizasyon için yeterli olacağını vurgulamışlardır. Raman ve ark. (1976) etanol'ün tubulus seminiferus kontortuslarda dejenerasyon ve nekroza yol açarak spermatogenezisi durdurduğunu ve leydig hücrelerinde de dejenerasyona neden olarak serum testosteron seviyesini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

CaCl₂, gliserol veya etanol ile kimyasal kastrasyonda hayvanlarda testislerde lokal semptomların belirgin olarak ortaya çıktığı, orşitise bağlı anormal bir büyüme ve kızarıklık belirlendiği, uygulamadan sonraki 5. günden itibaren sürekli bir yatma isteği iştahsızlık ve sancı belirtileri görüldüğü ve testislerde orşitise bağlı fistülizasyon ve skrotumda açık yaralar şekillendiği, bu yaraların kendiliğinden iyileştiği ve 60 gün sonunda testislerde atrofi şekillendiği, gliserol ve etanol'ün erkek köpeklerde intratestiküler enjeksiyonlarının kısırlaştırma üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Jana ve ark. 2002). Uygulamanın sokak hayvanları ile mücadelede de etkili olacağı kanatı oluştu. Bu sebeple cerrahi olmayan kastrasyon tekniklerine alternatif olarak komplikasyonlardan arınmış cerrahi kastrasyon tekniği olarak sokak hayvanlarında uygulama ve ileri çalışmaları yapılmalıdır. Kimyasal kastrasyon uygulamalarının başarı gibi gösterilse de birçok komplikasyonları perdelediği veya gizlendiği; idrar yolları hastalıkları, kontrolsüz ürinasyon, porstat vb birçok komplikasyonlara neden olduğu ve periyodik uygulamalara ihtiyaç olduğu için üreme faaliyetlerini durdurmadığı bilinmektedir.

Vazektomi yönteminde anestezi risk ve postoperatif komplikasyonların gelişebileceği, DD'nin kimyasal ilaçlarla kapatılması yönteminde ise başarı oranının düşük olduğu bildirilmektedir (Immegart and Threlfall 2000; Günay ve ark. 2004). Nonşirurjikal kimyasal kastrasyonda intratestiküler enjeksiyonlarının kısırlaştırma üzerinde etkili olduğu bildirilmiş ise de kullanılan ilacın özelliğine, dozuna, çevre dokulara yayılmasına bağlı olarak prostatit, üriner sistem nekrozu ve yangıları, kontrolsüz ürinasyon, idrar kesesi felci gibi komplikasyonlar yaygın olarak şekillenirken yaptığımız çalışmada lokal şişkinlik ve geçici iştah kaybı haricinde bir semptoma rastlanılmamıştır. Hatta nekroze testisin irinleşme ve fistülleşmeye yol açması ihtimal dahilinde iken bu ihtimalin şekillenmediği, on gün sonra yapılan cerrahi kastrasyonda nekrotik testis dokusunda maserasyonun başladığı gözlemlendi. Ligatür uygulaması ile yapılan kastrasyonun çevre doku ve organlarda hiçbir komplikasyona yol açmadan maserasyon ile sonuçlanacağı belirlendi. Anestezi risk

ve postoperatif komplikasyonların önlenmesi ve kimyasal ilaç ve maddelerin kullanılarak sağlık sorunlarının önüne geçilmesi adına araştırmamızda denenen skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması kastrasyonun tüm etkilerini komplikasyonsuz olarak yerine getirdiği tespit edilmiştir.

En radikal ve kolay çözüm erkek hayvanların kısırlaştırılmasıdır. Bu amaçla testislerin şirurjikal olarak alınması, erkek hayvanlara paranteral olarak östrojen içerikli preparatların uygulanması, DD'nin şirurjikal olarak ligatüre edilmesi veya kimyasal bir ilaçla kapatılması ya da testis içerisine doğrudan kimyasal bir ilacın verilmesi ile yapılabilir (Gerendai et al. 1996). Şirurjikal kastrasyonun operasyon ve anestezi komplikasyonları ve masrafı önemli dezavantaj olarak ortaya çıkarken, çalışmamızda uygulanan skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması şirurjikal kastrasyonun tüm etkilerini minimal masraflı ve komplikasyonsuz olarak yerine getirdiği tespit edilmiş ve hayvan refahı yönünden daha başarılı bulunmuştur.

Sokak köpeklerinde ksilazin-ketamin anestezisi altında perkütan (in situ) spermatik kord ligasyonu yapıldığı, 28. günde skrotal ve testis boyutları ve testis hacmi değiştiği ve bilateral orşiektomi yapılarak alınan testislerin hacminin önemli oranda azaldığı, erkek köpek sterilizasyonu için minimal invaziv, ucuz, basit ve hızlı bir teknik olduğu Baba ve et al. (2013) tarafından bildirilmiştir. Klinik uygulama ve elde edilen sonuçlar Baba ve arkadaşlarının bildirdikleri ile birebir uyumlu iken, bildirilenden farklı olarak; denek olarak rat kullanmamız, ratların stres altında testislerini abdominal boşluğu çekerek saklamaları nedeni ile sedasyona başvurmak zorunda kaldık. Yani; skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulaması bir enjeksiyon yapacak kadar kolay bir uygulama olup, cerrahi yöntemlerde olduğu gibi genel anestezi riski, masrafı ve komplikasyonlara yol açmayacak bir teknik olarak değerlendirilmiştir.

6. SONUÇ

Ülkemizde yerel ve büyükşehir belediyeleri aracılığı ile yürütülen projelerdeki kısırlaştırma metotları oldukça fazla ekipman, deneyimli personel ve maddi imkan gerektirmesi, personelin liyakatsizliği, gerek cerrahi yolla gerekse nonşirurjikal yolla ve toplu olarak yapılan kısırlaştırma işlemlerinde istenilen sonuç elde edilememektedir (Baran ve ark. 2016). Sokaklarda kedi, köpek popülasyonunun hızlı ve kontrolsüz olarak artması, öncelikle yerleşim yerlerinde çok ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürü halinde gezen, beslenme ve sevgi açlığı çeken bu hayvanlar özellikle çocuklar, kadınlar, yaşlılar ve korkan insanlar için ciddi bir handicap kaynağı oluşturmakta, olumsuz ve istenmeyen sonuçları medyada haber olarak yer almaktadır. Aşısız, veteriner hekim tarafından düzenli sağlık kontrolleri yapılmayan ve kayıtları veya pedigrileri bilinmeyen bu pet popülasyonu hem insan hem hayvan sağlığı açısından potansiyel bir tehlike olup çözüm odaklı araştırma ve uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kontrolsüz üreyen bu hayvanlar zoonoz, viral, parazitolojik, enfeksiyöz bir çok hastalığın yayılmasından da sorumludurlar. İnsanlık çeşitli projelerle bu sorunun üstesinden gelmeye çabalamaktadır. Ne yazık ki; bir şekilde sahiplenilen bir hayvanın başka bir sebeple kolayca sokağa terk edilmektedir. Bu anlayışa sahip insanlar eğitilemediği müddetçe ve hayvanların kontrolsüz üremesi engellenmediği sürece uygulanan metotlar, yapılan projeler, harcanan külli ekonomik meblağlar yetersiz kalmaya mahkumdur. Kısırlaştırma operasyonları esnasında birçok hayvanda post-operatif bakım koşullarının yetersizliği ve oluşan enfeksiyon nedeniyle hayatlarını kaybedebilmektedirler. Bütün bu olumsuzluklar araştırmacıları bu konu üzerinde daha çok çalışmaya itmiş ve cerrahi olmayan yollarla testis içi kimyasal kısırlaştırma teknikleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun için belediyeler ve hayvan barınakları ile yapılan protokollerle uygulama alanları oluşturulması, sokak hayvanları üremelerinin kontrol altına alınmasında başarılı sonuçlar elde edilmesi için skrotal ekstrakutan ve ensizyonel subkutan ligatür uygulamalarını kolay, ekonomik ve pratik bir teknik olarak önermekteyiz.

Sonuç olarak; Çalışmamızda uygulanan ligatür tekniğinin her ikisi de pratik, kısa zamanda çok sayıda hayvana uygulanabilmesi, çok az maddi kaynağa ihtiyaç göstermesi açısından gelecekte cerrahi yolla kısırlaştırmaya güçlü bir alternatif olacağı görülmektedir.

Çalışma bulgularına dayanılarak her iki ligatür tekniğininde akademik camia, Tarım ve Orman Bakanlığı ve belediye veteriner işleri müdürlüklerindeki tüm veteriner hekimler tarafından kolay ve başarılı olarak uygulanabileceği ve pratik bir metot olarak tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. **Abd-el wahed RE, Korritum AS, Abu-ahmed HM, Samy AA.** Evaluation of pinhole castration technique compared with traditional method for castration in dogs. *Alex J Vet Sci*, **2014**, 42(1):90-8.
2. **Albanese F, Galeotti F.** Alopecia responding to castration in two pomeranians. *Veterinaria Cremona* **1997**; 2:19-22.
3. **Türk G, Sağlıyan A, Yaman İ, Sönmez M, Günay C.** Erkek köpeklerde intratestiküler gliserol ve etanol uygulamalarının kısırlaştırma üzerine etkilerinin karşılaştırılması, *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **2004**, 10 (1-2), 55-60.
4. **Hayat A, Biricik HS.** Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*; **2008**, 84-88.
5. **Ataman O, Türk G.** Erkeklerde kullanılan cerrahi ve cerrahi olmayan kontrasepsiyon yöntemleri Fırat Üniversitesi, *Sağ. Bil.Vet. Dergisi*, **2016**, 30 (1): 67 – 73.
6. **Kot S, Solak AO ve Temizer A.** Application of ring-oven technique to the analysis of zinc in ophthalmic solutions, *H.U. Ecz. Fak. Der*, **1982**, 2(1), 29-34.
7. **Temizer A.** Determination of o-tolidine at ppm level by differential pulse polarography. *J. Pharm. Belg*, **1982**, 37(2), 157-160.
8. **DrielMV.** *Reaktion Books*, Manhood: The Rise and Fall of The Penis. English Translate by Vincent P. London: **2009**.
9. **Tanyolaç A.** *Özel Histoloji*. Yorum Matbaacılık. Ankara, **1999**.
10. **Arıncı K, Elhan A.** Anatomi (1. ve 2. cilt), 4. baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, **2006**.
11. **Baba MA, Fazili MR, Athar H, Mir MS, Moulvi BA et al.** Pinhole castration technique: an alternative to orchietomy in stray dogs. *Anim Reprod Sci* **2013**, 137(1-2):113-8.
12. **Bakır B, Gülyüz F, Karaca F, Yüksel H, Şahin A ve ark.** Köpekler kimyasal kastrasyon. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi*, cilt 9, sayı 1. **2006**; 195-202
13. **Baran A, Özdaş ÖB, Sandal Aİ.** Erkek Kedi ve Köpeklerde Üremenin Önlenmesi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, **2016**, 2(2):9-18
14. **Bell FW, Klausner JS, Hayden DW, Feeney DA Johnston SD.** Clinical and pathologic features of prostatic adenocarcinoma in sexually intact and castrated dogs: 31 cases (**1970-1987**). *J Am Vet Med Assoc*, **1991**, 199(11): 1623-30.
15. **Bryan JN, Keeler MR, Henry CJ, Bryan ME, Hahn AW et al.** A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. *The Prostate*, **2007**, 67(11):1174-81.
16. **Canpolat I, Gur S, Gunay C, Bulut S, Eroksuz H.** An evaluation of the outcome of bull castration by intra-testicular injection of ethanol and calcium chloride. *Revue de médecine vétérinaire*, **2006**, 157(8/9), 420.
17. **Cheney VT.** A Brief History of Castration: Second Edition. AuthorHouse, **2006**.
18. **Chinoy M.R, Chinoy N.J.** Vasocclusion Sterility Induced by Ethanol, Prostaglandin or Ascorbic Acid in Male Rats. *Endokrinol Exp.* **1984**, 18(1): 65-77.
19. **Chousos GP.** The gonadal hormones & inhibitörs. In: Katzung BG, ed. Basic & clinicial pharmacology. 14th ed. San Francisco: McGraw-Hill Education **2018**: 744
20. **Çiğdem R.** Kısırlaştırma. Editörler **Gürsoy Naskali E, Koç A. İğdiş, Sünnet, Bedene Şiddet Kitabı. İstanbul: Kitabevi, 2009**, 81-93.
21. **Cooley DM, Beranek BC, Schlittler DL, Glickman NW, Glickman LT et al.** Endogenous gonadal hormone exposure and bone sarcoma risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, **2002**, 11(11):1434-40.
22. **Donnelly TM, Brown CJ.** Guinea pig and chinchilla care and husbandry. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, **2004**, 7:351–373.
23. **Fazili MR, Bhattacharyya HK, Buchoo BA, Kirmani MA, Darzi MM et al.** Evaluation of pinhole castration technique in rams. *Small Rumin Res*, **2009**, 84:61-4.
24. **Fossum TW.** Surgery of the reproductive and genital systems. In: Fossum TW, eds. Small Animal Surgery. 3rd ed. Missouri: Mosby Inc; **2007**. p.702-74.
25. **Gerendai I, Csaba Z, Csernus V.** Effect of Intratesticular Administration of Somatostatin on Testicular Function in Immature and Adult Rats. *Life Sci*. **1996**, 59(10): 859-866.

26. **Guilmette J, Langlois I, Hélie P, & de Oliveira El Warrak A.** Comparative study of 2 surgical techniques for castration of guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Canadian Journal of Veterinary Research*, **2015**, 79(4), 323-328.
27. **Günay C, Sağlıyan A, Yaman İ, Sönmez M, Türk G.** Erkek köpeklerde intratesticular gliserol ve etanol uygulamalarının kısırlaştırma üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **2004**, 10(1-2):55-60.
28. **Hahn KA, VonDerHaar MA, Teclaw RF.** An epidemiological evaluation of 1202 dogs with testicular neoplasia. *J Vet Intern Med*, **1992**, 6:121.
29. **Halidi G.** Farinelli Örneğinde Kastrasyon. *Lokman Hekim Dergisi*, **2017**, 7(3):215-231.
30. **Hamman WO, Musa SA, Ikyembe DT, Umana UE, Adelaiye AB et al.** Ethanol extract of *Carica papaya* seeds induces reversible contraception in adult male wistar rats. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*, **2011**, 2(5), 257-261.
31. **Hopkins M, Evans LE.** Artificial insemination. In: Pineda MH, Dooley MP, eds. McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction. 5th ed. Iowa: Iowa State Press; **2003**. p.341.
32. **Houston DM, Ribble CS, Head LL.** Risk factors associated with parvovirus enteritis in dogs: 283 cases (1982-1991). *J Am Vet Med Assoc* **1992**, 208(4):542-6.
33. **Howe LM, Slater MR, Boothe HW, Hobson HP, Holcom JL et al.** Longterm outcome of gonadectomy performed at an early age or traditional age in dogs. *J Am Vet Med Assoc* **2001**, 218(2):217-21.
34. **Howe LM.** Surgical methods of contraception and sterilization. *Theriogenology* **2006**, 66(3): 500-9.
35. **İzol V, Değer M, & Arıdoğan İA.** Erkek kontrasepsiyon yöntemleri (Derleme). *Androloji Bülteni*, **2013**, 15(53), 117-121.
36. **Immegart H.M., Threlfall W.R.** Evaluation of Intratesticular Injection of Glycerol for Nonsurgical Sterilization. *AJVR*, **2000**, 61(5): 544-548.
37. **Jana K., Samanta P.K., Ghosh D.** Dose Dependent Response to an Intratesticular Injection of Calcium Chloride for Induction of Chemosterilization in Adult Albino Rats. *Vet Res Commun*, **2002**, 26(8): 651-673.
38. **Johnston SD.** Questions and answers on the effects of surgically neutering dogs and cats. *JAVMA* **1991**, 198: 1206-1214.
39. **Kaya M, Doğan E, Okumuş Z.** Köpeklerde vazektominin uzun dönem sonuçlarının değerlendirilmesi. *13. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi*, 27 Haziran-1 Temmuz, Sarıkamış-KARS, **2012**, 79-80.
40. **Knol BW, Egberink-Alink ST.** Treatment of problem behaviour in dogs and cats by castration and progestagen administration: a review. *Vet Quart*, **1989**, 11(2):102-7.
41. **Kustritz MV.** Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* **2007**, 231(11):1665-75.
42. **Maenhoudt C, Santos NR, & Fontbonne A.** Suppression of fertility in adult dogs. *Reproduction in Domestic Animals*, **2014**, 49, 58-63.
43. **Mahalingam A, Kumar N, Marti SK, Sharma AK.** Laparoscopic sterilization vs. open method sterilization in dogs: a comparison of two techniques. *Turk J Vet Anim Sci*, **2009**, 33(5):427-36.
44. **Matthiesson KL, McLachlan RI.** Male hormonal contraception: concept proven, product in sight? *Hum Reprod Update*, **2006**, 12: 463-482.
45. **Maute AM, Koch DA, Montavon PM.** [Perineal hernia in dogs--colopexy, vasopexy, cystopexy and castration as elective therapies in 32 dogs]. *Schweiz Arch Tierheilkd*, **2001**, 143(7):360-367
46. **Nabi G.** An update on male contraception. *J Biol Life Sci*, **2015**, 6: 15-28.
47. **Niebauer GW, Shibly S, Seltenhammer M, Pirker A, Brandt S.** Relaxin of prostatic origin might be linked to perineal hernia formation in dogs. *Ann N Y Acad Sci*, **2005**, 1041:415-22.
48. **Obradovich J, Walshaw R, Goulland E.** The influence of castration on the development of prostatic carcinoma in the dog. 43 cases (1978-1985). *J Vet Intern Med*, **1987**, 1(4):183-7.
49. **Okwee-Acai J, Acon J, Okello-Owiny D, Agwai B, Oloya J.** Evaluation of pinhole castration as an alternative technique for goat sterilization. *Bull Anim Health Prod Afr*, **2008**, 56:299-306.
50. **Polat S, Ozhan O, Parlakpınar H.** Kimyasal Kastrasyon (Medikal Orşiektomi). *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, **2018**, 7,2, 56-60.
51. **Ponvijay KS.** Pinhole castration: a novel minimally invasive technique for in situ spermatic cord ligation. *Vet Surg*, **2007**, 36(1):74-9.
52. **Raman G, Purandare T.V, Munshi SR.** Sterility Induced in Male Rats by Injection of Chemical Agents into the Vas Deferens. *Andrologia*, **1976**, 8(4): 321-5.

53. **Reichler IM.** Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. *Reprod Dom Anim* 2009, 44(2):29-35.
54. **Root Kustritz MV.** Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society. *Reprod Dom Anim*, 2012, 47(4); 214-22.
55. **Salmeri KR, Bloomberg MS, Scruggs SL, Shille V.** Gonadectomy in immature dogs: effects of skeletal, physical, and behavioral development. *J Am Vet Med Assoc*, 1991, 198(7):1193-203.
56. **Nguyen B et al.** Elastic instability in growing yeast colonies. *Biophys*, 2004, J:86(5):2740-7
57. **Salmeri KR, Olson PN, Bloomberg MS.** Elective gonadectomy in dogs: a review. *J Am Vet Med Assoc*, 1991, 198(7):1183-92.
58. **Ramsey DT, Casteel SW, Faggella AM, Chastain CB, Nunn JW et al.** *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1996, 208(3):371-375.
59. **Samsar E.** Köpeklerde scrotal kesenin çıkarılmasıyla yapılan castrasyon. *A.Ü.Vet.Fak. Dergisi*, XXV.Cilt, 1978, No:1; 37-47.
60. **Sarıerler M, Bellek CG.** Erkek Köpek ve Kedilerde Cerrahi Kastrasyon Teknikleri ile Kastrasyonun Avantaj ve Dezavantajları. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, 2015, 1(3)
61. **Scott CL, Holmberg T.** Castration of Sex Offenders: Prisoners rights versus public safety. *Journal Am Acad Psychiatry Law*, 2003, 31, 4: 502-509.
62. **Anand L.N, Vijayan E.** Studies on Effect of Intratesticular Administration of Opioid Peptides, Naloxone or N-Acetyl Beta-Endorphin Antiserum on Some Testicular Parameters in Rats. *Indian J Physiol Pharmacol*, 1998, 42(1): 107-112.
63. **Sharma JD, Chinoy NJ, Dixit VP.** Fertility Control in Vas Occluded Rats and the Biochemical Effects of Ascorbic Acid Feeding. *Exp. Clin. Endocrinol*, 1983, 82 (3): 337-341.
64. **Sjollema BE, van Sluijs FJ.** Perineal hernia in the dog: developments in its treatment and retrospective study in 197 patients. *Tijdschr Diergeneeskde*, 1991, 16(3):142-7.
65. **Slauterbeck JR, Pankratz K, Xu KT, Bozeman SC, Hardy DM.** Canine ovariohysterectomy and orchiectomy increases the prevalence of ACL injury. *Clin Orthop Relat Res*, 2004, (429):301-5.
66. **Smith FD, Ballantyne R, Morgan ER, Wall R.** Prevalence, distribution and risk associated with tick infestation of dogs in Great Britain. *Med Vet Entomol*, 2011, 25(4):377-84.
67. **Sorenmo KU, Goldschmidt M, Shofer F, Goldkamp C, Ferracane J.** Immunohistochemical characterization of canine prostatic carcinoma and correlation with castration status and castration time. *Vet Comp Oncol*, 2003, 1(1):48-56.
68. **McNicholas WT, Wilkens BE, Blevins WE, Snyder PW, McCabe GP, et al.** Spontaneous femoral capital physal fractures in adult cats: 26 cases (1996– 2001). *J Amer Vet Med Assoc*, 2002, 221, 1731– 1736.
69. **Spain CV, Scarlett JM, Houpt KA.** Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. *J Am Vet Med Assoc*, 2004, 224(3):372-9.
70. **Sprondo R.L., Black T.N., Ames M.J.** Effect of Intratesticular Injection of Sodium Fluoride on Spermatogenesis. *Food Chem Toxicol*, 1996, 34(4): 377-384.
71. **Swalec KM, Smeak DD.** Priapism after castration in a cat. *J Am Vet Med Assoc*, 1989, 195(7):963-4.
72. **Dellmann HD, Brown EM** *Textbook of Veterinary Histology*, 3th Ed. Philadelphia, 1987, Lea & Febiger.
73. **Carmichael LE, Greene CE.** Canine herpesvirus. In: GREENE, C. E. Infectious diseases of the dog and cat. 2nd ed. Philadelphia, 2006, W.B. Saunders.
74. **Levy A. et al.** Yeast linker histone Hho 1p is required for efficient RNA polymerase I processivity and transcriptional silencing at the ribosomal DNA. *Proc Natl Acad Sci, USA*, 2008, 105(33):11703-8
75. **Teske E, Naan EC, van Dijk EM, Van Garderen E, Schalken JA.** Canine prostate carcinoma: epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs. *Mol Cell Endocrinol*, 2002, 197(1-2):251-5.
76. **Theubet G, Thun R, Hilbe M & Janett F.** Effect of vaccination against GnRH (Bopriva®) in the male pubertal calf. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, 2010, 152(10), 459-469.
77. **Bushby PA.** Surgical Techniques for Spay/Neuter. In *Shelter Medicine for Veterinarians and Staff* (eds. L. Miller and Zawistowski), 2017.
78. **Towle HA.** Testes and scrotum. In: Tobias KM, Johnston SA, eds. *Veterinary Surgery Small Animal*. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2012, p.1903-20.
79. **Önol FF, Güzel RG, Gümüş E.** İnmemiş testisin açık cerrahi tedavisi. *Türk Urol Sem* 2012; 3: 36-40

80. **Şahinoğlu K.** *Kliniğe Yönelik Anatomi*. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul, **2007**.
81. **Krinke GJ** *The Laboratory Rat*, 1st Ed., Academic Press, Switzerland, **2000**, s: 150-152, 311-312.



ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Batman’da doğdu. Mehmet Emin Şimşek ilk ve ortaokulunda okudu. Lise öğrenimini de Batman İMKB lisesinde bitirdi. 2010 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veterinerlik Fakültesini kazandı. 2016 yılında mezun oldu. Aynı yıl yüksek lisansa cerrahi anabilim dalında başladı. 2017 yılında Batman Belediyesinde Veteriner Hekim olarak göreve başladı. Batman Belediyesi Veteriner İşleri Müdürü olarak görevine devam etmektedir. 2018 yılında evlendi.

