

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERKEK SIĞIRLARDA ÜRETRAL ÜROLİTİAZİSİN PNÖMATİK
LİTOTRİPSİ İLE SAĞALTIMI**

DOKTORA TEZİ

Arş. Gör. Uğur AYDIN

**Danışman
Prof. Dr. Özgür AKSOY**

CERRAHİ ANABİLİM DALI

2019-KARS

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERKEK SIĞIRLARDA ÜRETRAL ÜROLİTAZİSİN PNÖMATİK
LİTOTRİPSİ İLE SAĞALTIMI**

DOKTORA TEZİ

Arş. Gör. Uğur AYDIN

**Danışman
Prof. Dr. Özgür AKSOY**

CERRAHİ ANABİLİM DALI

2019-KARS

**Bu çalışma KAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje No: 2018-TS-45)
tarafından desteklenmiştir.**

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

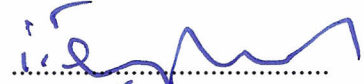
Cerrahi Anabilim Dalı Doktora programı çerçevesinde, Araştırma Görevlisi Uğur AYDIN tarafından hazırlanmış olan; *“Erkek Sığırlarda Üretral Ürolitiazisin Pnömatik Litotripsi ile Sağaltımı”* adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek **OYBİRLİĞİ/OYÇOKLUĞU** ile **KABUL** edilmiştir.

Tez savunma tarihi: **10.01.2019**

Adı-Soyadı

İmza

Başkan: Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN



Üye: Prof. Dr. Özgür AKSOY



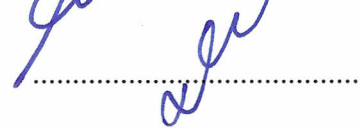
Üye: Prof. Dr. Ali Haydar KIRMIZIGÜL



Üye: Doç. Dr. Cenk YARDIMCI



Üye: Doç. Dr. Dilek OLGUN ERDİKMEN



Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / / gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgi ve becerilerinden faydalandığım, tez çalışmam süresince katkı ve desteklerini esirgemeyen, daima yoluma ışık tutan ve öğrencisi olmakla gurur duyduğum saygı değer danışmanım Prof. Dr. Özgür AKSOY' a,

Tezimin her aşamasında katkı ve desteklerini esirgemeyen, tecrübeleriyle yolumu aydınlatan Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN' a,

Ultrasonografik muayenelerin yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Savaş ÖZTÜRK' e

İstatistiksel analizlerin yapılmasında yardımını ve desteğini esirgemeyen, her ihtiyaç duyduğumda arama rahatlığını veren Doç. Dr. Sadık YAYLA' ya

Klinik uygulamalarımda yardımcı olan ve tecrübelerini aktaran Dr. Öğretim Üyesi C. Şahin ERMUTLU' ya,

Tez çalışmamın uygulama aşamasında desteklerini gördüğüm ve ihtiyaç duyduğum her an yanımda olan doktora öğrencisi Veteriner Hekim Uğur YILDIZ ve yüksek lisans öğrencisi Veteriner Hekim Arapcan KARSLI' ya,

Çalışmamızın uygulama aşamasında beşeri cihazlarını, önerilerimiz doğrultusunda modifiye edip, çalışma tamamlandıktan sonra, cihazı hibe ederek fakültemize kazandıran Elmed Medikal Firmasına,

Doktora öğrenimim boyunca hep destek olan, bilgi ve öngörülerinden faydalandığım Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine,

Projeye maddi destek sağlayan Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne,

Doktora öğrenimim boyunca her türlü sıkıntı, stres ve sorunlarımı birlikte aştığım, manevi desteğini ve sevgisini bir an olsun esirgemeyen, hayat arkadaşım, sevgili eşim, Arş. Gör. Nilgün AYDIN' a en samimi duygularıyla Teşekkür ederim.

İTHAF

Tezimi, eğitime verdikleri önemle bana bilimin ışığını rehber gösteren ve bu yolda karşılaştığım zorluklar karşısında beni cesaretlendirerek desteklerini esirgemeyen,
Annem; Güllüzar (Gülhan)AYDIN ve Babam; Bilal AYDIN'a ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
SİMGELER VE KISALTMALAR	I
RESİMLER DİZİNİ	II
TABLolar DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Anatomi	1
1.1.1. Erkek Sığırlarda Üriner Sistem Organları	1
1.1.1.1. Böbrekler	2
1.1.1.2. Üreterler	2
1.1.1.3. Mesane	2
1.1.1.4. Penis	3
1.1.1.5. Üretra	3
1.1.1.6. Prepüsyum	3
1.2. Erkek Sığırlarda Sık Karşılaşılan Üriner Sistem Lezyonları	4
1.2.1. Sistitis	4
1.2.2. Mesane Rupturu	4
1.2.3. Üretritis	5
1.2.4. Üretral Striktür	5
1.2.5. Üretral Obstrüksiyon	5
1.2.6. Üretra Fistülleri	5
1.2.7. Ürolitiazis	6
1.3. Sığırlarda Sık Karşılaşılan Üriner Sistem Taşları	7
1.3.1. Magnezyum Amonyum Fosfat Taşları	8
1.3.2. Kalsiyum Oksalat Taşları	8
1.3.3. Kalsiyum Fosfat Taşları	9
1.4. Üriner Sistem Taşlarının Oluşum Mekanizması	10
1.4.1. Nükleasyon Teorisi	10
1.4.2. Kristalizasyon Teorisi	10

1.5.	Ürolitiaziste Sağaltım Seçenekleri	11
1.5.1.	Medikal Sağaltım	11
1.5.2.	Cerrahi Sağaltım Seçenekleri	12
1.5.2.1.	Perineal Üretrotomi ve Üretrostomi	12
1.5.2.2.	İschial Üretrotomi ve Üretrostomi	14
1.5.2.3.	Tüp Sistotomi	15
1.5.2.4.	Perkutan Tüp Sistotomi	16
1.5.2.5.	Parapenil Üretral Penotomi	16
1.5. 3.	Ürolitiazis Sağaltımında Kullanılan Minimal İnvaziv Yöntemler	17
1.5.3.1.	Basket Kateterizasyon	17
1.5.3.2.	Veteriner Cerrahide Litotripsi Yöntemleri	17
1.5. 3.2.1.	Ekstracorporeal Shock Wave Litotripsi	20
1.5. 3.2.2.	Elektrohidrolik Litotripsi	21
1.5. 3.2.3.	Ultrasonik Litotripsi	23
1.5. 3.2.4.	Holmium: YAG Lazer Litotripsi	23
1.5. 3.2.5.	Pnömatik Litotripsi	25
1.6.	Pnömatik Litotripsi Amacıyla Kullanılan Malzemeler	25
1.6.1.	Taş Kırma Cihazı	25
1.6.2.	Problar	26
1.6.3.	Basınçlı Hava Kompresörü	26
1.6.4.	Pnömatik Ayak Pedalı	26
1.6.5.	Elcek	27
1.7.	Litotripsinin Kullanım Alanları	28
1.7.1.	Pelvik ve Üreteral Taşların Kırılması	28
1.7.2.	Üretral Taşların Kırılması	28
1.7.3.	Mesane Taşlarının Kırılması	28
1.8.	Litotripsinin Avantaj ve Dezavantajları	28
1.9.	İdeal Bir Litotripside Kullanılan Alet ve Malzemedeki Bulunması	29
	Gereken Özellikler	
1.10	Amaç	29
2.	MATERYAL VE METOT	31

2.1.	Materyal	31
2.1.1.	Hayvan Materyali	31
2.1.2.	Litotripside Kullanılan Alet ve Ekipmanlar	31
2.1.2.1.	Taş Kırma Cihazı	31
2.1.2.2.	Problar	32
2.1.2.3.	Basınçlı Hava Kompresörü	33
2.1.2.4.	Pnömatik Ayak Pedalı	34
2.1.2.5.	Elcek	35
2.1.2.6.	Ultrasonografi Cihazı	35
2.2.	Metot	36
2.2.1.	Klinik Muayene	36
2.2.2.	Pnömatik Litotripsi Yöntemi	37
2.3.	İstatistiksel analiz	40
3.	BULGULAR	41
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ	59
	KAYNAKLAR	70
	ÖZGEÇMİŞ	76

KISALTMALAR DİZİNİ

CaOx	Kalsiyum Oksalat
Mg	Magnezyum
F	French
ESWL	Ekstracorporeal Shock Wave Litotripsi
URS	Üreterorenoskopi
EHL	Elektrohidrolik Litotripsi
USL	Ultrasonik Litotripsi
PL	Pnömatik Litotripsi
Ho:YAG	Holmium Yttrium Aluminum Garnet
MHz	Megahertz

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 1 Magnezyum Amonyum Fosfat Taşı	8
Resim 2 Kalsiyum Oksalat Taşı	9
Resim 3 Kalsiyum Fosfat Taşı	9
Resim 4 Pnömatik Litotripsi Cihazı	27
Resim 5 Taş Kırma Cihazı	31
Resim 6 Problar	32
Resim 7 Basınçlı Hava Kompresörü	33
Resim 8 Pnömatik Ayak Pedalı	34
Resim 9 Elcek	35
Resim 10 Ultrasonografi Cihazı	35
Resim 11 Orifisyum üretra eksternadan probun yerleştirilerek taşın ulaşılincaya kadar ilerletilmesi	37
Resim 12 a- Antiseptik solüsyonla üretranın basınçlı lavajı, b- retrograd üretra lavajı amacıyla verilen sıvının geri akması (Ok)	38
Resim 13 Parçalanmış idrar taşının retrograd üretra lavajı ile orifisyum üretra eksternadan çıkışının görüntüsü (Ok)	38
Resim 14 Bir olguda pre-operatif gergin duruş pozisyonu	41
Resim 15 Taşın yerinin palpasyonla belirlenmesinin görünümü	42
Resim 16 Olgu 2'ye ait mesanenin ultrasonografik görüntüsü	49
Resim 17 Olgu 5'e ait sağlam mesanenin ultrasonografik görüntüsü	50
Resim 18 Pre-skrotal bölgeden prepüsyumun açılarak penisin dışarı alınması	51
Resim 19 Pens yardımıyla penisin dışarı çıkartılması	51

Resim 20	Üretral lavaj yolu ile taşın orifüsyum üretra eksternadan dışarı alınmasının görüntüsü	52
Resim 21	Küçük parçalara ayrılan idrar taşlarının görüntüsü	53
Resim 22	Olgu 3'e ait, kırıldıktan sonra 3 parça halinde çıkarılan idrar taşının görüntüsü	53
Resim 23	Olgu 4'te taşın kırılmasından sonra hastanın hafif kanlı ilk ürिनasyonunun görüntüsü (A), aynı olgunun postoperatif 90 dakika sonraki ikinci ürिनasyonunun görüntüsü (B)	54
Resim 24	Mesane rupturu sonrası abdomende sıvı birikiminin görüntüsü	55
Resim 25	Olgu 8'e ait mesanenin boyun kısmında şekillenen rupturun görüntüsü	56
Resim 26	Olgu 2'ye ait mesanenin gövde kısmında şekillenen rupturun görüntüsü	56
Resim 27	Olgu 2'ye ait pre-operatif ilk gün görüntüsü	58
Resim 28	Olgu 2'ye ait postoperatif 2. ay görüntüsü	58

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1 Olgular ve bunlara ait muayene bulguları	43
Tablo 2 Olgulara ait yaşamsal fonksiyon değerleri ve laboratuvar bulguları	44
Tablo 3 Ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile ruptur olmayan olguların (II) yaşamsal fonksiyonların değerlendirilmesi	45
Tablo 4 Dehidrasyon derecelerine göre sınıflandırılan hastaların yaşamsal fonksiyonların istatistiksel değerlendirilmesi	47



ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa No
Şekil 1	Erkek sığırlarda üriner sistem organlarının görüntüsü	1
Şekil 2	Ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) solunum sayılarının karşılaştırılması	45
Şekil 3	Ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) nabız sayılarının karşılaştırılması	46
Şekil 4	Ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) vücut ısılarının karşılaştırılması	46
Şekil 5	Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların solunum sayılarının grafiksel gösterimi	47
Şekil 6	Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların nabız sayılarının grafiksel gösterimi	48
Şekil 7	Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların vücut ısılarının grafiksel gösterimi	48

ÖZET**Erkek Sığırlarda Üretral Ürolitiazisin Pnömatik Litotripsisi ile Sağaltımı**

Bu çalışma ile insanlarda, böbrekler, üreter, mesane ve üretra taşlarının kırılmasında yaygın bir şekilde kullanılan pnömatik litotripsisi cihazının modifiye ettirilerek erkek sığırlarda ürolitlere bağlı üretral obstrüksiyonların tedavisinde kullanılması planlanmış ve ürolitiazisin minimal invaziv girişimsel sağaltımı için alternatif ve güncel bir seçenek oluşturulması amaçlanmıştır.

Sunulan çalışma planlandıktan sonra öncelikle, en az fleksura sigmoideaya kadar ulaşabilecek prob uzunluğunun ve çaplarının belirlenmesi için yaşları 1 ile 3 arasında değişen 20 adet erkek sığıra ait penis materyali temin edilerek penil üretrada gerekli ölçümler yapıldı. Bu aşamadan sonra modifiye ettirilen beşeri pnömatik litotripsisi (PL) cihazı ile çalışmanın klinik uygulamaları yapıldı. Olgularımızı Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve ürolitiazis tanısı konulmuş, yaşları 4 ay ile 2 yıl arasında değişen, farklı ırka (3 Simental melezi, 1 Zavot melezi, 1 Esmer, 7 Simental) mensup 12 erkek sığır oluşturdu.

İdrar yapamama, kesik kesik idrar yapma, sancı, sancıdan bir süre sonra hayvanda rahatlama ve aşırı su içme isteği şikayeti ile kliniğimize getirilen hastaların yapılan detaylı klinik muayenelerinde, 9 olguda sadece üretral obstrüksiyon, 3 olguda ise üretral obstrüksiyonla birlikte mesane rupturu belirlendi. Obstrüksiyonların tamamı ürolitlere bağlı şekillenmişti. Sadece üretral obstrüksiyon bulunan hastalarda taşın yeri belirlendikten sonra pnömatik litotripsisi cihazı ile taş kırılarak idrar yolu açıldı. Üretral obstrüksiyonla birlikte mesane rupturu tanısı konulan hastalarda ise öncelikli olarak üretrada tıkanıklığa sebep olan taş parçalandı ve daha sonra sistotomi operasyonu yapılarak mesane onarıldı. Mesane rupturu bulunan bir olgumuzda üretral tıkanıklık giderildikten sonra hasta sahibinin izni olmadığı için sistotomi operasyonu yapılamadı. Cerrahi girişimde bulunulan hastalar ürinyasyon yapana kadar gözetim altında tutuldu. Ürinyasyon gerçekleştikten sonra hastalara post-operatif dönemde üç-beş gün süreyle medikal sağaltım önerilerek taburcu işlemleri gerçekleştirildi. Post-operatif süreçte 9 tanesi telefonla aranarak, 3 tanesi ise yaşadıkları yere gidilerek durumları hakkında bilgi edinildi. Sistotomi yapılamayan hastanın öldüğü diğer tüm olguların ise sağlıklı biçimde yaşamlarını sürdürdükleri bilgisine ulaşıldı.

Sonuç olarak, beşeri hekimlikte kullanılan PL cihazının sığırlardaki ürolitiazis sağaltımı amacıyla modifiye ettirilerek uygulanmasının ardından, ürolitiazisin mevcut sağaltım yöntemlerine bağlı olarak şekillenen komplikasyonları sonrasındaki üriner sistem hastalıkları ile ilişkili hayvanların damızlık değerlerinin düşmesi ya da tamamen ortadan kalkması, son yıllarda artan hayvan fiyatları da göz önüne alındığında oldukça büyük ekonomik katkılar sağlayan ve hem saha şartlarında kolay uygulanabilen hem de son derece başarılı sonuçların elde edildiği minimal invaziv alternatif bir yöntem ilk defa sığır cerrahisi alanına sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Sığır, ürolit, üretral obstrüksiyon, pnömatik litotripsisi.

SUMMARY

Treatment of urethral urolithiasis with pneumatic lithotripsy in male cattle

With this work, pneumatic lithotripsy device widely used in the breakdown of stones in kidney, ureter, bladder and urethra in humans modified and it was used to treat urethral obstruction due to uroliths in male cattle, and it was aimed to provide current and an alternative option for minimally invasive interventional treatment of urolithiasis.

After presented work is planned, firstly, to determine the length and diameter of the probe that can reach to the at least flexor sigmoide, penile materials of 20 male cattle aged between 1 and 3 were obtained and necessary measurements were made in penile urethra. After this, clinical applications of the modified human pneumatic lithotripsy (PL) device were performed. Our cases consisted of 12 male cattle different ages (3 Simental hybrids, 1 Zavot hybrid, 1 Brown Swiss, 7 Simental), aged 4 months to 2 years were brought to the Surgery Clinic of the Training, Research and Application Animal Hospital in Veterinary Faculty of Kafkas University.

It was detected urethral obstruction in 9 cases, and bladder rupture with urethral obstruction in 3 cases in the detailed clinical examination of the patients were brought to our clinic with the complaint of Urinary incontinence, intermittent urination, pain, relief in the animal after a period of time from pain, desire to drink excess water. All of the obstructions were shaped due to uroliths. Only in patients with ureteral obstruction, after the location of the stone was determined, the stone was broken with pneumatic lithotripsy device and the urinary tract was opened. In patients with bladder rupture diagnosed with urethral obstruction, the stone that caused obstruction in the urethra was primarily broken and then, cystotomy was performed and the bladder was repaired. In a case with bladder rupture, cystotomy was not performed since there was no permission of the owner after the urethral occlusion was removed. Surgical patients were kept under surveillance until urination. After the urination, medical treatment was recommended for three to five days in the post-operative period and discharge procedures were performed. In the post-operative period, 9 of them were contacted by phone, and 3 of them were informed about their status by going to their place of residence. It was learned that the patient, did not undergo cystostomy, died and all of the other cases were healthy. Considering the decrease or complete disappearance of the breeding values of the animals associated with urinary system diseases due to the current treatment methods of urolithiasis, and the increasing animal prices in recent years, in conclusion, following the application by modified for the purpose of urolithiasis treatment in male cattle of the PL device used in the human medicine, and this method, minimally invasive alternative option, is provides very large economic contributions, it can be easily applied in field conditions as well as extremely successful results was first introduced to cattle practice.

Key words: Bovine, urolith, urethral obstruction, pneumatic lithotripsy.

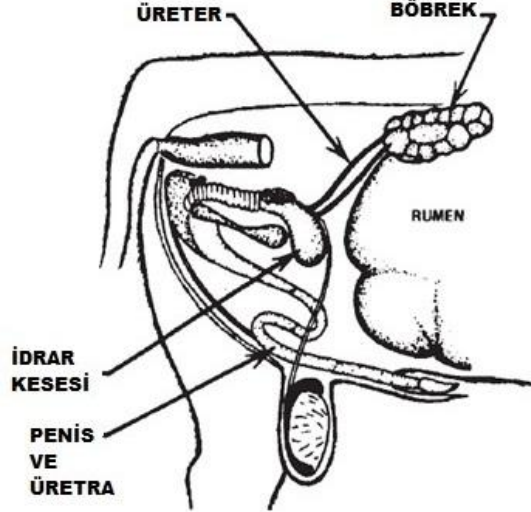
1. GİRİŞ

Üreme ve idrar organlarını kapsayan ve ürogenital sistem olarak adlandırılan yapılar, gerek fötal ve embriyonal dönemde gerekse pubertas döneminde gelişim, yerleşim ve işlev yönünden birbirleriyle çok yakın ilişki içindedir. Bu özelliklerinden dolayı, bu anatomik oluşumların tek bir sistem altında toplanması mümkün olduğundan dolayı daha çok bu sınıflandırma tercih edilse de bu iki sistemin son bölümleri hariç, temel işlevleri açısından birbirleriyle hiçbir bağlantısı yoktur. Bu nedenle idrar ve üreme organları adı altında birbirlerinden ayrı başlıklar altında tanımlanması ve incelenmesi daha doğrudur (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014, Arı 2015).

1.1. Anatomi

1.1.1. Erkek Sığırlarda Üriner Sistem Organları

Bu organlar, kandan idrarı süzen böbrekler, idrarı böbreklerden mesaneye (idrar kesesi) götüren üreter, idrarı toplayan mesane ve mesaneden idrarı dış ortama taşıyan üretradan oluşmaktadır (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014, Arı 2015).



Şekil 1. Erkek sığırlarda üriner sistem organlarının görüntüsü (Anonim 2018a).

1.1.1.1. Böbrekler

Böbrekler karın boşluğunun (kavum abdominis) tavanında, planum medianumun sol ve sağ tarafında torakal omurlarının son kısmı ile lumbal omurlarının ilk düzeyini kapsayacak şekilde belin alt kısmında yerleşen organlardır. Devamlı olarak kandan üre ve ürik asit gibi atık ürünleri süzme görevini üstlenmişlerdir. Vücuttaki su ve tuz dengesini belli bir ayarda tutarak kan ve dokulardaki osmotik basıncın normal düzeyde kalmasını sağlar (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014, Arı 2015).

1.1.1.2. Üreterler

Üreterler, her bir böbrekten köken alan ve idrarın mesaneye taşınması görevini üstlenen kanal şeklindeki iki adet oluşumu tanımlar. Üreterler, mesaneye vertikal olarak dorsalden ve korpus vesikanın yakınından girerler. Tunika muskularisi geçtikten sonra submukozada sağ ve sol üreter birbirleriyle kaudalde birleşerek belli bir mesafede birlikte seyrederek ve mesaneye açılırlar. Böbreklerde oluşan idrar, yavaş yavaş ve sürekli olarak bu kanallar aracılığı ile mesanede toplanır (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014).

1.1.1.3. Mesane

Böbreklerden, üreterler aracılığı ile gelen idrarın toplandığı ve aşırı derecede gerilme yeteneği olan kese şeklindeki oluşumdur. Pelvis kemiği tabanının ön kısmının üzerinde yer alır. Boş olduğu durumlarda oldukça küçük, dolduğu zaman ise son derece gergin ve büyük hacimli bir hal alır. Sığırlarda mesane, dorsal kısımda rektuma kadar uzanır ve bu sayede rektal yolla palpe edilebilir (Dursun 2008, Floeck 2009, Bahadır ve Yıldız 2014).

Mesanenin karın boşluğuna bakan yüzüne apeks vesika, bundan sonraki genişleyen kısım korpus vesika, boyun şeklini alarak geriye doğru daralan kısım ise serviks vesika olarak adlandırılır. Mesanenin kaudalde kalan küçük bir bölümü hariç diğer tüm kısımları visseral periton tarafından sarılmıştır. Periton tarafından sarılmayan bölge ise bağ doku tarafından çevrelenmiştir. İdrarın dışarı atılmasını bu bağ doku ve kaslar sağlar. Serviks vesika kasları (m. sfinkter vesika) kasıldığında

idrar mesanede tutulur, korpus ve apeks kasları (m. detrusor vesica) kasıldığında ise idrar dışarı boşaltılır. Mesane boş olduğu durumlarda ise involte bir hal alır (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014).

1.1.1.4. Penis

Erkek hayvanlarda hem çiftleşme hem de üriner sistem organı olarak görev yapan penis içinde barındırdığı üretra bölümü vasıtasıyla sperma ve idrarın taşınmasından sorumludur. Dış yüzü prepüsyum tarafından çevrelenmiştir. Radiks penis ve pars libera penis olarak ikiye ayrılır. Radiks penis olarak başlar, korpus penis, korpus kavernozum penis (penisin dorsal kesimi), corpus spongiosum penis (penisin üretral kesimi) ve glans penis (penisin uç kısmı) ile sonlanır. Ruminantlarda, skrotumun gerisinde fleksura sigmoidea penis diye adlandırılan “S” şeklinde kıvrım oluşturur. Ereksiyon halinde bu kıvrım ortadan kalkar (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014).

1.1.1.5. Üretra

İdrarın mesaneden dışarı atılmasını sağlayan kassel yapıda bir kanal olup üreme ve idrar sistemleri arasında bağlantıyı sağlayan organdır. Dişilerde ve erkeklerde seyir açısından son derece farklıdır. Erkek hayvanlarda üreme organları ile üretra arasında daha sıkı bir ilişki vardır. Erkek üretrası, pelvis boşluğunda bulunan pars pelvina ve penis içerisine yerleşmiş olan pars spongiosa olmak üzere iki kısımdan oluşur. Vesica urinariadan köken alan ostium uretra internumdan başlar, pars pelvinadan sonra arcus ischiadicus bölgesinde penis ile birleşerek penise içerisinde seyreder ve orifisyum üretra externa olarak sonlanır. Üretra uzunluğu, erişkin erkek sığırlarda 100-120 cm kadardır (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014, Arı 2015).

1.1.1.6. Prepüsyum

Penisin, dinlenme halindeyken glans penis kısmını çepeçevre saran deriden oluşan bölümdür. Korpus penisi örten karın duvarı derisinin daha sonra kıvrılıp glans penis üzerini örtmesinden oluşur. İç ve dış iki yaprak kısımdan oluşur. Dış yaprağın ön kısımda içe ve geriye kıvrım oluşturması sayesinde önü açık olan ostium

prepütialeyi şekillendirir. Dış yaprak bir kıvrım daha yaparak, penisin üzerini örter (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014).

1.2. Erkek Sığırlarda Sık Karşılaşılan Üriner Sistem Lezyonları

1.2.1. Sistitis

Erkek sığırlarda dişilere göre daha seyrek şekillense de purulent, kataral, flegmonöz, difteroid, hemorajik veya krupöz karakterlerdeki sistitis tablosu ile karşılaşılabilir. Mikrococcus, Streptococcus, Corynebacterium piyogenes gibi bakteriyel nedenlerle meydana gelir, ayrıca, mesanede şekillenen şiddetli yangı obstrüktif ürolitiazis tedavisinin olumsuz sonuçlanmasına sebep olabilir (Floek 2009, Görgül ve ark. 2012, Makhdoomi 2013).

1.2.2. Mesane Rupturu

Mesanenin aşırı dolgun olduğu durumlarda hayvanın şiddetli travmaya maruz kalması, sistitis, tümörler, üretral obstrüksiyonlar ve obstrüksiyon varken iatrojenik olarak diüretiklerin kullanılması, mesane rupturunun en önemli sebepleri arasında sayılabilir (Kılıç 2004, Görgül ve ark. 2012, Floek 2009).

Mesane rupturlarına yol açan problemlerde ortaya çıkan bulgular ruptur öncesi ve ruptur sonrası tablo olarak dikkate alınmalıdır. Öncesinde abdominal gerginlik ve sırtın kamburlaşması, şiddetli sancı ve sık sık idrar yapma pozisyonuna girilmesi en önemli belirtiler iken ruptur sonrasında ağrı ve sancı belirtilerinin aniden kaybolması, abdomende serbest sıvı birikimi ile birlikte bu serbest sıvının tetiklediği aşırı dehidrasyon ve aşırı su içme isteği rupturun önemli klinik belirtilerindendir (Parrah 2009, Floek 2009, Görgül ve ark. 2012). Sığırlarda mesane rupturları genellikle mesanenin boyun ya da kaudal kısmında lokalize olur (Ermütlu 2015).

Ruptur sonrasında idrar kesesinin hızlı involusyonuna bağlı olarak spontan iyileşmeler şekillenebilse de tıkanıklık devam ettiği sürece kesenin yeniden dolgunluğu ile mesane rupturu nüks eder. Kalıcı bir sağaltım için cerrahi girişimle onarım (sistorafi) zorunludur (Görgül ve ark. 2012, Ermütlu 2015). Mesanenin onarımı hayvan ayaktayken lokal anestezi eşliğinde öncelikli olarak sol açlık çukurluğundan, zorunlu durumlarda sağ açlık çukurluğundan yaklaşımla

yapılabileceği gibi en sık tercih edilen yöntem olarak hayvanın dorsal pozisyonda yatırılmasını izleyerek paramedian ensizyonla ulaşılarak yapılabilir (Lundvall 1988, Ermutlu 2015).

1.2.3. Üretritis

Üretral duvarın yangılanması ve kalınlaşması ile karakterize olan üretritis; hatalı kateterizasyon, kontüzyonlar sonucu gelişen ruptur, üretrada bırakılan kateterlerin irkiltisel etkileri, diyagnostik kateterizasyonlar ile üretrotomi sonrası komplikasyonlar sebebiyle meydana gelir (Parrah 2009, Görgül ve ark. 2012).

1.2.4. Üretral Striktür

Üretrotomi operasyonları, penis amputasyonu, üretral yaralanmalar sonrası meydana gelen daralmalardır. Ayrıca erken yaşlarda kastre edilen hayvanlarda üretra gelişiminin yavaş olması sebebiyle, diğer hayvanlara göre üretral daralmalara daha sık rastlanır (Bani İsmail ve ark. 2007, Görgül ve ark. 2012). Zamanla hayvanlarda işeme güçlüğüne sebep olur. Penis amputasyonu ile birlikte gerçekleştirilen üretrostomi ile tedavi edilir (Görgül ve ark. 2012).

1.2.5. Üretral Obstrüksiyon

Üretrotomi, üretrostomi, parapenil üretral penetomi gibi cerrahi operasyonlar sonrasında tıkanabileceği gibi, üriner sistem taşları (ürolit), fibrin kitleleri, strüktür, penil apse ve üretral tümörlere bağlı olarak da üretra tamamen tıkanabilir (Tiruneh 2000, Kılıç ve ark. 2004, Kaya ve ark. 2010).

1.2.6. Üretra Fistülleri

Üretranın yırtılması sonucu periprepüsyal bölgede idrar birikmesi ile karakterize olan bir bozukluktur (Parrah 2009). Doğuştan gelen bir oluşum anomalisi olabileceği gibi, özellikle ürolitlerin neden olduğu tıkanıklıkların açılması için yapılan cerrahi girişimler ve yaralanmalar sonrasında da gelişebilir (Görgül ve ark. 2012).

1.2.7. Ürolitiazis

Ürolitiazis, böbrek, üreter, mesane ya da üretra içerisinde protein moleküllerinin bir çekirdek etrafında toplanması ile çözünemeyen tuz ve minerallerin taş şeklini alarak idrar yollarını tıkanmasıyla oluşan bir hastalıktır (Özaydın 1999, Belknap ve Pugh 2002). Taşlar çok sayıda ve yeterince büyükse üretra ya da mesanenin boyun kısmında tıkanıklığa sebep olur. Obstrüktif ürolitiazis olarak adlandırılan bu durum, çok kısa sürede mesane ya da üretrada ruptur meydana getirebilir ve bunun sonucunda da üremi ve ölüm şekillenebilir (Kılıç ve ark. 2004, Kılıç 2004, Parrah 2009). Ürolitiazis; sığır, koyun ve keçilerde yaygın bir şekilde görülmektedir. Erkek hayvanlarda üretranın yapısı ve seyri, dişi hayvanlara göre daha dar ve uzun olduğu için erkek hayvanlar bu durumdan daha çok etkilenirler. Taşlar çoğunlukla mesanede bulunur, fakat böbrek ve üretrada da oluşabilir (Tiruneh 2000, Kızıl ve ark. 2008, Makhdoomi ve Gazi 2013). Sığırlarda, böbreklerden mesane ya da mesaneden üretraya idrarı taşıyan kanallar, mesane ya da böbrekler tarafından oluşturulan taşlar nedeniyle tıkanır. Bu sebeple hayvanların ürinasyonu engellenir (Eccles 2010). Ürolitiazis ile coğrafi olarak dünyanın hemen hemen her yerinde yaygın bir şekilde karşılaşılmaktadır. Ürolitiazis hemen her yaştaki sığırdaki görülmesine karşın, aşırı miktarda proteinle beslemeye bağlı olarak 2 yaşın altındaki erkek sığırlarda daha sık ortaya çıkmakla birlikte 6 aylıktan küçük sığırlar ürolitiazise daha duyarlıdır. Ayrıca, kış mevsiminde tane yemlerin fazla alınması, yetersiz A vitamini alımı, düşük oranda su tüketilmesi de ürolitiazis riskini artıran faktörlerdir. Yaz aylarında ise aşırı terleme ve dehidrasyon sonucu idrarda kristalizasyonun artması ile ürolitiazis oluşma oranı artmaktadır (Özaydın 1996, Tiruneh 2000, Lemos ve Silveira 2002, Kılıç ve ark. 2004, Muhe 2006, Fazili ve Ansari 2007, Parrah 2009). Yaş, cinsiyet, coğrafi nedenler ve beslenmenin yanı sıra ürolitiazisin oluşmasında başta ürolitler olmak üzere, kalkül, penil apse, sistitis, üretral stenoz, fibrin kitleleri, üretral tümörler gibi hazırlayıcı ve yapıcı nedenlerde büyük rol almaktadır. Üretral obstrüksiyonların en önemli sebeplerinden biri olan ürolitler, üriner sistemin herhangi bir yerinde oluştuğundan sonra idrarla birlikte taşınarak üretraya gelmekte ve çoğunlukla da post-skrotal bölgede fleksura sigmoidea düzeyinde tıkanıklık oluşturmaktadır (Kılıç ve ark. 2004, Kılıç 2004, Parrah 2009, Eccles 2010, Makhdoomi ve Gazi 2013).

İdrar taşlarının bileşiminde, hayvanın yaşadığı coğrafya, türü, yaşı, cinsiyeti, yemi oluşturan bileşenler, idrarın pH'sı, enfeksiyonun olduğu yer önemli rol oynar (Larson 1996, Parrah 2009). Sığırlarda çoğunlukla ürolitiazise, fosfat, magnezyum, fosfat+karbonat, fosfat+karbonat+ürat ve karbonat+ürat bileşimine sahip üriner sistem taşları neden olmaktadır (Yiğit ve Başpınar 1999).

Üriner sistemin herhangi bir yerinde, idrardaki mineral tuzların kristalizasyonu ya da çökmesi ile meydana gelen, genellikle mineral yapıdaki üriner sistem taşlarına ürolit denir. Ürolitlerin sebepleri arasında; aşırı derecede mineral alımı, yüksek konsantrasyonlu diyetler, östrojen, silikat tuzları ya da yüksek seviyelerde oksalat içeren bitkilerin alımı, aşırı derece fosfor ve magnezyum alımı, rasyondaki pelet yem, mukoprotein miktarının fazlalığına karşın kaba yem miktarı ve bunun kalsiyum ve magnezyumun içeriğinin az olması, yeterli miktarda su içilmemesi ve kötü kaliteli su tüketilmesi sonucu idrar konsantrasyonunun yüksek olması, diyetlerdeki kalsiyum-fosfor dengesizliği vardır (Özmen 2004, Kılıç ve ark. 2004, Kılıç 2004, Eccles 2010, Makhdoomi ve Gazi 2013, Kılıçoğlu 2015). Ayrıca, *E. Coli*'nin sebep olduğu sistitis, üretritis, pyelonefritis gibi nedenler de ürolitlerin oluşmasında önemli rol oynar (Yeruham 2006).

Ürolitler; magnezyum amonyum fosfat (strüvit), kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, kalsiyum oksalat, ürik asit, hippuric asit ve tyrosine yapısındadırlar. Bunlar içerisinde en sık rastlanana strüvit, kalsiyum fosfat, kalsiyum oksalat ve kalsiyum karbonat kristalleridir. Diğerleri ise çok nadir gözlenir (Parrah 2009, Makhdoomi ve Gazi 2013).

1.3. Sığırlarda Sık Karşılaşılan Üriner Sistem Taşları

Üriner sistem taşlarının analiz edilmesinin temel amacı, kalitatif taş kompozisyonlarının belirlenmesidir, çünkü ürolitiazisin önlenmesi ve tedavisi taş yapılarının ve kompozisyonlarının detaylı bir şekilde bilinmesine bağlıdır (Ulrich ve ark.1996).

Taşların fiziksel özellikleri boyut, şekil, renk ve yapılarına bağlı olarak değişmektedir. Taşlar çeşitli büyüklükte olabilirler (Lavania and Angelo 1977).

1.3.1. Magnezyum Amonyum Fosfat Taşları

Strüvit taşları olarak da adlandırılan magnezyum amonyum fosfat taşları, kalsiyum oksalat taşları ile birlikte en fazla rastlanan üriner sistem taşları olmasının yanı sıra, özellikle ağır konsantre buğday kepeği yemi ile beslenen buzağılarda en sık görülen üriner sistem taşlarıdır (Gazi 2015). Bileşiminde kalsiyumdan daha fazla oranda fosfor bulunan tane yem ve düşük oranda kaba yem rasyonu ile beslenen hayvanlarda strüvit taşları daha sık oluşur (Parrah 2009, Makhdoomi ve Gazi 2013). Ayrıca, idrarın pH'sının alkali olduğu durumlar ile magnezyum, amonyum ve fosfat yoğunluğunun yüksek seyrettiği koşullar da strüvit taşlarının oluşmasına zemin hazırlar. Strüvit taşları, üriner sistem taşının yapısında ya tek başına ya da diğer kimyasallarla birlikte bulunur. Bu taşlar genellikle dendritik veya staghorn (geyik boynuzu) şeklindedir. Strüvit taşları keskin kenarlara sahiptirler ve mesane duvarını travmatize ederek ürosistolit ve hematüriye sebep olurlar (Guthrie 1987, Parrah 2009, Makhdoomi ve Gazi 2013).



Resim 1. Magnezyum amonyum fosfat taşının görüntüsü (Anonim 2018b).

1.3.2. Kalsiyum Oksalat Taşları

Kalsiyum oksalat (CaOx) taşları, üriner sistemde en fazla bulunan kristellerden köken alan ürolitlerdir. Genellikle kalsiyum fosfor taşları ile birlikte miks biçimde bulunur (Çakır 2014). Bunlar, A, D ve C vitaminlerinin fazla, buna karşın B vitamininin çok az alınması sonucu oluşan, sarımsı kahverengi-gri, sert, küçük, yüzeyi pürüzlü ve dikensi şeklinde olan taşlardır (Şenol 2012, Kılıçoğlu 2015).



Resim 2. Kalsiyum Oksalat Taşının görünümü (Karataş 2018).

1.3.3. Kalsiyum Fosfat Taşları

Bu taşlar, magnezyum amonyum fosfat ve kalsiyum oksalat taşları ile aynı yapıdadırlar. Sığırlarda obstrüktif ürolitiazise sebep olan fosfat taşlarının oluşmasında birçok faktör etkilidir. Bunlar; ağır konsantrasyon-düşük kaba yem diyetleri, sınırlı su alımı, dehidrasyon, idrarın alkali yapıda olması, mineralize artezyen sularının alımı, aşırı alkali suların içilmesi, diyetteki sodyum bikarbonatın fazlalığı, vitamin dengesizliği, hipervitaminozis D, hipovitaminozis A'dır. Kalsiyum fosfat taşları beyaz renkte, pürüzsüz, çok sayıda oluşan, kireçli ve gevrek yapıdadır (Loretti ve ark. 2003, Makhdoomi ve Gazi 2013).



Resim 3. Kalsiyum fosfat taşının görüntüsü (Anonim 2018c).

1.4. Üriner Sistem Taşlarının Oluşum Mekanizması

İdrar taşlarının oluşum mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, günümüzde iki ana teori kabul görmekte olup, bunlar nükleasyon ve kristalizasyondur (Kılıç ve ark. 2004, Kılıç 2004, Makhdoomi ve Gazi 2013). Taş oluşumunda bazı fiziksel aşamalara dikkat çekmek gerekir. Bunlar; saturasyon, süpersaturasyon, nükleasyon, kristal oluşumu ve agregasyonu, kristal retansiyonudur (Narter ve Sarıca 2013).

1.4.1. Nükleasyon Teorisi

Çekirdek formasyonu, doymuş idrardaki kristaller ile idrardaki mukoprotein çökelti oluşturup birleştiği zaman oluşur (Belknap ve Pugh 2002). Mesanede, böbrekte ya da taşın oluşacağı üriner sistemle alakalı herhangi bir yapı içerisinde ilk önce katı parçacıklardan taşın çekirdeğinin oluşması ile başlayan durumdur. Kısaca çekirdek oluşumu; doymuş idrarla başlayarak, doymuş bir çözeltiden katı bir fazın oluştuğu süreç olarak tanımlanabilir. İdrar, kalsiyum, fosfat, oksalat, böbrek ve mesane içerisinde bulunan epitel döküntüler, katı cisimcikler ile bir araya gelerek heterojen yapıda bir çekirdek oluşturması ve çözünürlüğü düşük olan tuzlara aşırı doymuş olmasıyla kristal oluşumuna yatkın bir ortamdır. Nükleasyon evresinden sonra kristalizasyon evresi başlar (Parah 2009, Şenol 2012, Sarıca 2013).

1.4.2. Kristalizasyon Teorisi

İdrar içerisindeki küçük kristallerin elektriksel ve kimyasal güçleri ile bir araya toplanması agregasyon olarak adlandırılır (Narter ve Sarıca 2013). Bu süreçte çoğunlukla kalsiyum oksalat taşları var olan çekirdek üzerinde sürekli birikerek büyür, bu da yüzey tepkimesi ile kontrol edilir. Yani taşın büyümesine katkıda bulunan kristal parçaları, sürekli olarak gelişen kristal yüzeylere tutunur ve böylece taşın büyüüp gelişmesine sebep olur. Taşın gelişmesi esnasında kristal oluşumunu engelleyen inhibitör maddeler (sitrat, Mg, pirofosfat, nefrokalsin, Tamm- Horsfall proteini, üropontin, çinko, alanin ve glikozaminoglikanlar) ortamda bulunmakla birlikte biyoelektrik etkileri yolu ile kristallerin birbirine bağlanmasını önleyerek taşın büyümesine engel olmaya çalışırlar. Ayrıca, glikozaminoglikanlar kristallerin

yüzeyine bağlanarak da etki gösterebilirler. Fakat kristal oluşumu devam ettiği sürece çekirdek gelişir ve taş halini alır (Parah 2009, Şenol 2012, Narter ve Sarıca 2013).

1.5. Ürolitiaziste Sağaltım Seçenekleri

Sığırlarda ürolitiazisin sağaltımında farklı alternatifler mevcuttur. Ürolitiazisli hastaların sağaltımında amaç öncelikle tıkanıklığın uygun yöntemlerden birinin kullanılarak giderilmesidir. Bunun yanı sıra, dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri de ürolitiazis ile birlikte şekillenen komplikasyonun ciddiyetine ve niteliğine göre en uygun sağaltım seçeneğinin belirlenmesidir. Bu sebeple, yapılması gereken ilk müdahale yaşamsal fonksiyonların korunmasına ve düzeltilmesine yönelik olmalıdır. Bunun ardından, hayvanın bozulan et kalitesinin düzeltilmesi, damızlık değerinin korunması, hayvan refahının artırılması gibi kriterleri sağlamaya yönelik girişimlerde bulunulmalıdır (Kılıç ve ark 2004, Kılıç 2004).

Ürolitiazis bulunan bir olguda sağaltım yöntemi belirlenirken operasyonu yapacak olan hekimin, hayvanın genel durumu, tıkanıklığın lokalizasyonu, ekonomik koşullar, idrar yollarının bütünlüğü, hayvanın kullanım amacı gibi faktörleri göz önünde bulundurması gerekir. Ciddi derecede elektrolit bozukluğu, asit-baz dengesizliği ve sıvı kaybı varsa operasyondan önce bu olumsuzlukların giderilmesi gerekir. Medikal tedaviye hemen başlanmalı ancak ilaç vermeden önce böbrek fonksiyonlarının sağlıklı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Genel durumun iyi değerlendirilmesi ve buna göre önlemler alınması hayati önem taşımaktadır (Kılıç 2004, Simpson ve Streeter 2014).

1.5.1. Medikal Sağaltım

Akut üretral obstrüksiyonlarda m. rektör penis kasının relaksasyonu ile fleksura sigmoideanın düz bir hal alması ve üretranın gevşemesi sağlanarak taş atılımı gerçekleştirilebilir. Bu durum lokal anestezi madde kullanılarak, n. ischiadicus ya da n. pudentalis sinirinin blokajı ile sağlanabilir. Fenotiyazin trankilizanlar, taşın geçmesine izin verecek şekilde rektör penis kasının relaksasyonunu başlatabilir ya da üretral spazmı azaltabilirler. Bu işlemlerle penisin dışarı çıkması sağlanabilirse, retrograd üretral kateter uygulanabilir. Cinsel olgunluğa erişmemiş ya da kastrasyon yapılmış hayvanlardan ziyade erişkin boğalarda rektum

başına yapılan masajlarla bu durum daha da kolaylaştırılabilir. Damar içi yolla düşük dozda lidokain verilmesi sayesinde gerçekleştirilen başarılı bir kateterizasyonu takiben üretral spazmı azaltabilir. Üretraya kateteri yerleştirip basınçlı sıvı verilmesi ile tıkanıklık açılmaya çalışılabilir. Bu işlem esnasında bir yardımcı da pelvik üretraya nazıkce masaj yaparak taşın yerinden oynamasına yardım edebilir. Üretra çevresinin şişkin ve nekrotik olduğu durumlarda bu işlem genellikle başarısız sonuç vermektedir. Aynı zamanda üretrada fistül, travma, ruptur ve daralma gibi komplikasyonlara yol açılabileceği için ürohidropulzasyonun yapılması sakıncalıdır. Eğer yukarıda ifade edilen medikal girişimler ile tıkanıklık hızlı bir şekilde ortadan kaldırılmazsa cerrahi müdahale yapılması kaçınılmazdır (Kılıç 2004, Simpson ve Streeter 2014). Bu işlem öncesinde ksilazin başta olmak α_2 adrenerjik agonist ajanların diüretik etkilerinden dolayı kullanımı tavsiye edilmemektedir (Simpson ve Streeter 2014).

1.5.2. Cerrahi Sağaltım Seçenekleri

1.5.2.1. Perineal Üretrotomi ve Üretrostomi

Üretral obstrüksiyonlarda, perineal üretrostomi tıkanıklığın giderilmesi açısından en sık tercih edilen girişim seçeneklerinden biridir. Bu yöntem fleksura sigmoideanın hemen kaudali ya da rektumun ventralinden uygulanır. Radyografik muayene ve penis boyunca dikkatli bir şekilde yapılan palpasyonla tıkanıklığın yeri belirlenebilir, nispeten ultrasonografik muayene de taşın yerinin saptanmasında kullanılan yöntemlerden biridir. Bu operasyon yönteminin belirlenmesinde taşın yeri ve boyutu çok önemli bir kriterdir. (Parrah 2009, Simpson ve Streeter 2014, Kılıçoğlu 2015, Taksande ve ark. 2017).

Perineal üretrostomi penis ampütasyonu ile birlikte, genç ve zayıf hayvanlarda kasaplık olarak değerlendirilmek üzere hayvanların büyümeye devam etmesini ve azoteminin çözümünü sağlayan, yaygın şekilde uygulanan bir tekniktir (Ewoldt ve ark. 2008, Simpson ve Streeter 2014, Ermutlu ve ark. 2015).

Operatif işlem; operasyon bölgesi, skrotumdan anüse kadar aseptik olarak hazırlandıktan sonra lidokainin lokal infiltrasyonu ve kaudal epidural ya da hafif sedasyon ve dorsal pozisyonda lumbosakral epidural veya genel anestezi altında

yapılabilir. Bölge anüsten skrotuma kadar operasyona hazır hale getirildikten sonra deriye, skrotumun basisinden başlanarak anüse doğru 10-15 cm'lik bir ensizyon yapılır derialtı bağdokusu diseke edilerek semimembranosus kaslarının arasından operasyon alanı derinleştirilir. Penisin üzerinde yer alan fascia ve retraktör penis kası ensize edilir, penis küt diseksiyonla çevre dokulardan ayrıldıktan sonra açığa çıkarılır. Penis üzerinde ki damarlar ligatüre edildikten sonra 5-6 cm altından penise ensizyon yapılır. Penis dışarı çıkarılır ve üretra ensizyonunun üst kısmından ve orta hattan ayrılır. Ampüte edilen penisin dorsalinde üretrayı rahatlıkla görmek mümkündür. Üretra mukozası ve tunika albuginea, emilemeyen ipliklerle basit ayrı ya da sürekli dikiş tekniği ile deriye fiske edilir. Eğer basit ayrı dikiş tekniği kullanılacaksa penisin bittiği yerin 1-2 cm altından üretra mukozası ve tunika albugineadan geçmeyecek şekilde fakat deriyi de içine alacak tarzda dikiş uygulanır. Üretra mukozası ve tunika albuginea deriye sürekli dikiş tekniği ile fiske edilecekse penisin kesildiği yerin 1-2 cm distalinden, penisin hemen altındaki deriden de geçecek şekilde karşı taraftaki deriye dikiş atılır. Deri, tunika albuginea ve üretral mukozanın bütünlüğü sağlanacak şekilde dikişe devam edilir. Ensizyonun üst kısmına gelindiğinde dikiş sonlandırılır. Üretra mukozası deriye fiske edildikten sonra ensizyonun geri kalan kısmı rutin yöntemlerle kapatılır. Şayet penis amputasyonu yapılmazsa, üretra deriye yaklaştırılacak kadar penis çevre dokulardan iyice diseke edililir ve daha sonra penis semimembranosus kası ile dikilerek hareketliliği sağlanır. Bu durum fazla gerginlik yaratmadan tunika albugineanın subkutan fasiaya rahallıkla dikilmesini sağlar. Bu aşamadan sonra üretraya 3-4 cm'lik liner bir ensizyon yapılarak, üretra mukozası emilemeyen nonkapillar bir iplikle basit ayrı dikiş tekniği kullanılarak deriye dikilir. Diğer açıklık rutin yöntemlerle kapatılır. Perineal üretrotomi operasyonunda operasyon bölgesine yaklaşım yukarıda belirtildiği gibidir. Bu teknikler arasındaki fark perineal üretrotomi operasyonu ile taş çıkarıldıktan sonra üretranın kapatılmasıdır. Perineal üretrotomi ve üretrostomi operasyonları sonrası tekrar üretral daralma ve obstrüksiyon meydana gelme riski vardır. Bu sebeple her iki operasyonun da uzun dönem sonuçları pek iç açıcı değildir. Bunların önlenmesi amacıyla iki üç gün süreyle üretraya kateter yerleştirilmesi önerilir (Lundvall 1988, Haven ve ark. 1993; Stone ve ark. 1997, Ewoldt ve ark. 2008, Simpson ve Streeter 2014, Ermutlu ve ark. 2015).

1.5.2.2. İschial Üretrotomi ve Üretrostomi

Üst perineal üretrostomi de denen bu yöntem, ağırlığı 318 kg'dan büyük hayvanların kesime uygun hale gelene kadar yaklaşık 30 günden daha uzun bir süre için idrar sıkıntılarını çözenin en ideal yoludur. Operasyon bölgesi perineal bölgede anüsten skrotuma kadar aseptik olarak hazırlanır ve cerrahi müdahale kaudal epidural anestezi ile yapılabilir. Operasyon için gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra ischial kemer üzerinden 10-20 cm'lik enzisyon yapılır. Deri altı bağ doku ve deri ile retraktör penis kası arasındaki fascia diseke edilip, retraktör penis kasını ayırarak bulbospongiyöz kas açığa çıkarılır. Bu esnada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta penis ile retraktör penis kasının karıştırılmamasıdır. Palpasyonda penisin oldukça sıkı bir yapıya sahip olduğu hissedilir. Daha sonra penis çevre dokulardan küt bir şekilde diseke edildikten sonra ensizyon hattından dışarı çıkarılır. Diğer ensizyon rekratör penis kası boyunca birleşme yerinin hemen altından yapılır. Bulbospongiyöz kasın kesilmesiyle birlikte bölgede oluşan hemoraji sebebiyle uretranın ensizyonu zorlaşabilir. Tunika albugineanın ensize edilmesiyle uretra açığa çıkarılır. Bölgede kavernöz dokudan kaynaklı kanama şekillenebilir. Kanama bir asistanın uretranın proksimaline yapacağı bir basınçla önlenir. Polietilenden yapılmış tüp şeklinde 3 mm çapında steril bir kateter mesaneye doğru yönlendirilir. Kateterin diğer ucu orifisyum uretra eksternadan çıkacak şekilde ilerletilir. Kateter yerleştirildikten sonra mesane serum fizyolojikle temizlenir. Üretra 3/0 emilebilir iplik kullanılarak kapatılır. Tunika albuginea, deri dokular ve deri uygun yöntemlerle kapatılır. İschial üretrotomi ve perineal üretrostomi operasyonlarından sonra hayvanın damızlık değeri ortadan kalkar. İschial üretrotomi operasyonunda operasyon bölgesine yaklaşım yukarıda belirtildiği gibidir. Bu teknikler arasındaki fark ischial üretrotomi operasyonu ile taş çıkarıldıktan sonra uretranın kapatılmasıdır. Post-operatif komplikasyonlar olarak uretrada adezyonlar ve daralmalar meydana gelebilir. Bunların önlenmesi amacıyla iki üç gün süreyle uretraya kateter yerleştirilmesi önerilir (Lundvall 1988, Ewoldt ve ark. 2008, Simpson ve Streeter 2014, Ermutlu ve ark. 2015).

1.5.2.3. Tüp Sistotomi

Tüp sistotomi prosedürü, üretral travmaların cerrahi müdahale ile onarılması ve akut üretral obstrüksiyonların rahatlamaını sağlamak amacıyla eş zamanlı olarak ya da mesaneden ürolitlerin cerrahi operasyonla uzaklaştırılmasından sonra uygulanır (Cornell 2000, Parrah 2009). Bu teknikte operasyon ile abdominal duvardan yerleştirilen bir kataterin mesaneye ulaşması sağlanarak idrarın vücut dışına alınması gerçekleştirilir. Operasyon için hayvan sağ tarafına yatırılarak, karnın sol tarafında rudimenter meme bölgesinin tıraş ve dezenfeksiyonu yapılarak bölge hazırlanır. Lokal anestezi yöntemlerinden uygun olan biri tercih edildikten sonra deriye yapılan paramedian ensizyonun ardından derialtı bağ doku ve kaslar küt diseksiyonla ayrılır ve mesaneye ulaşılır. Mesanede ruptur olup olmadığı ve genel görünümü kontrol edilir. Eğer mesane sağlamsa, karın boşluğundan prepüsyuma paralel şekilde derialtıdan düz hemostatik pens yardımıyla bir tünel oluşturulur ve deriden çıkıntı oluşturduğu kısım bistürü ile ensize edilir. Bu işlemin amacı mesaneye yerleştirilen foley kataterinin arka kısmının vücut dışına alınmasıdır. Foley kataterin ucunun abdominal kaviteden mesaneye yönlendirilmesinden sonra burada sistosentez amacıyla foley katater ucunun geçmesine elverişli bir delik açılır. Kateter mesaneye yerleştirildikten sonra ucundaki balon şişirilir, dışarıda kalan kısmı ise deriye fiske edilir. Eğer mesane rupturu varsa direk sistorafi ile kateter mesaneye yerleştirilir. Gerekli debridman ve irrigasyon yapılır. Bu işlemlerin ardından kaslar ve deri altı bağ dokular rutin olarak kapatılır (Ewoldt ve ark. 2008, Tamilmahan ve ark. 2014). Bu operasyonun ardından inflamasyon ve üretral spazmı gidermek için anti-inflamatuar ilaçların uygulanması, tüp sistostomi kateteri yoluyla idrarın saptırılması ile kalkülün kurutulması, su ile birlikte amonyum klorürün ve sodyum klorürün oral yoldan verilmesinin neden olduğu asidik idrarın üretral taşları parçalaması, kalkülün sistat tabletlerinin litolitik etkisiyle toz haline getirilmesi, tüp sistotomi kateterinin kontrollü olarak ara ara kapatılması ve üretranın lavajı idrar yolunun açılmasına yardımcı olur. Hasta ürinasyonunu orifisyum üretra eksternadan yaptıktan sonra kateter çıkarılır. Bu tekniğin postoperatif bir aylık sürede yaklaşık olarak %80 oranında başarılı sonuç verdiği rapor edilmiştir (Rakestraw ve ark. 1995, Ewoldt ve ark. 2006, Parrah ve ark. 2011, Tamilmahan ve ark. 2014). Kısa süreli anestezi, üretral açıklığın kısa sürede sağlanması, uygulanabilir basit bir prosedürünün olması,

hayvanların damızlık değerinin korunması bu yöntemin avantajlarıdır (Ewoldt ve ark. 2006, Tamilmahan ve ark. 2014). Kateterin tıkanması sonrasında üretrada ruptur şekillenmesi, kateterin yerinden çıkması, enfeksiyon, uzun süren post-operatif bakım yöntemin dezavantajlarıdır. Küçük ruminantlarda başarılı sonuçlar vermesine rağmen, büyük ruminantlarda yaygın kullanılan bir yöntem değildir (Rakestraw ve ark. 1995, Parrah ve ark. 2011).

1.5.2.4. Perkutan Tüp Sistotomi

Bu teknik idrar kesesinin sağlam olduğu durumlarda uygulanır. Bu amaçla 11,5 cm uzunluğunda 4 mm çapında paslanmaz çelik kanül kullanılır. Kanül, suprapubik bölgede simphisis pubisin kranialinden perkutan olarak idrar kesesine yerleştirilir. Kanülün mesaneye girdiği dışarı akan idrarla doğrulanır ve ardından kanülün içinden geçirilerek foley kateter mesaneye yerleştirilir. Kateterin mesaneden çıkmasını engellemek için, idrarın dışarı tahliyesi sonrasında mesanenin kasılması nedeniyle ek gereksinim göz önüne alınarak kateterin uzunluğu ayarlanır. Daha sonra kanül çıkarılarak kateter deriye fiske edilir. Bu teknikte de, tüp sistotomide olduğu gibi operasyondan sonra, taşın kuruyarak dağılması, idrarın asitleştirilerek taşın küçük parçalara ayrılması, üretral spazmı gidermek için antiinflamatuvar ilaçların verilmesi ve üretranın antiseptiklerle 5-7 gün süreyle lavajının yapılması gerekmektedir. Hasta idrarını üretradan yaptıktan sonra kateter çıkartılır. Kateterin yerinden çıkması, tekrarlayan üretral obstrüksiyon, enfeksiyon, kateter tıkanıklığı sonrası üretral ruptur ve üroperitoneum operasyon sonrası komplikasyonlardır (Rakestraw ve ark. 1995, Ewoldt ve ark. 2006, Muhee 2006, Parrah ve ark. 2011).

1.5.2.5. Parapenil Üretral Penotomi

Ürolitiazisli erkek sığırlarda, taşın lokalize olduğu bölgenin belirlenmesi ile birlikte hasta sedasyonla uygun pozisyonda yatırılır. Operasyon bölgesinin gerekli tıraş ve dezenfeksiyonunu takiben lokal infiltrasyon anestezisi yapıldıktan sonra operasyona başlanır. Pre-skrotal ya da post-skrotal bölgede median hatta 4-7 cm'lik bir ensizyon yapılarak deri ve deri altı bağ dokular ayırt edilir. Penise ulaşıldıktan sonra bu bölgeden penis dışarı alınır, taşın lokalize olduğu yerde penisin lateral kısmından yaklaşık 1,5-2,0 cm uzunluğunda üretraya lateral olarak ensizyon

gerçekleştirilir ve küt olarak üretraya ulaşılır. Daha sonra üretraya enzisyon yapılarak açılır ve taş bir pens yardımıyla uzaklaştırılır. Bu işlemi takiben oluşan açıklıktan her iki yönde de kateter ilerletilerek başka tıkanıklığın ve taşın olup olmadığı kontrol edilir. Daha sonra penisin lateralindeki açıklığı kapatmak için 2/0 veya 3/0 emilebilir iplik ile basit sürekli dikiş tekniği tercih edilebilir. Deri altı bağ dokular ve deri uygun dikiş iplikleri ile kapatılarak operasyon sonlandırılır (Özaydın 1996).

Post-operatif dönemde üretra 2-3 gün süreyle kateterize edilerek antiseptik solüsyonlarla (%0,1'lik iyot solüsyonu) yıkanır ve gerekli antibiyotik tedavisi uygulanır (Özaydın 1996).

1.5.3. Ürolitiazis Sağaltımında Kullanılan Minimal İnvaziv Yöntemler

1.5.3.1. Basket Kateterizasyon

Basket kateterizasyon, komplike olmayan ve preskrotal lokalizasyonlu ürolitiazis olgularında tercih edilen uygulanması kolay bir yöntemdir. Ancak, post-skrotal düzeyde yerleşen taşların uzaklaştırılmasında etkinliği son derece düşüktür (Kılıç ve ark. 2003).

Bu yöntemde, 70 cm uzunluğunda, 5,5 F çapında basket kateter kullanılır. Hastanın sedasyonunu takiben, penis orifisyum üretra eksternadan dışarı alındıktan sonra basket kateter vazelin krem ile kayganlaştırılıp üretral taşı geçene kadar ilerletilir, kateterin taşı geçip geçmediği radyolojik olarak ve kateterin stilesinin taşa temas etmesi ile doğrulanır. Kateterin taşı geçtiğinden emin olunduktan sonra, kateterin uç kısmında bulunan düzenek açılarak orifisyum üretra eksternaya doğru çekilir. Bu sayede taş yavaş yavaş dışarı alınır (Kılıç ve ark. 2003).

1.5.3.2. Veteriner Cerrahide Litotripsi Yöntemleri

Litotripsi kelimesi Yunanca'da "Lith" (taş) ve "Tripsis" (kırmak) anlamına gelen kelimelerin birleşiminden köken alır (Maden ve ark. 2016). Litotripsi, endoskopik olarak fleksible optik kablolar aracılığıyla ürolitlerin yüzeyine lazer ışını veya şok dalga enerjisinin gönderilerek taşların kırılması ve parçalanması demektir (Adams ve Senior 1999, Grant ve ark. 2009).

Litotripsi teknikleri insanlarda 1970 yılından beri kullanılmasına rağmen, hayvanlarda 1990'lardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Macharg ve ark. 1985 Teichman ve ark. 1998).

Geçmiş yıllarda üreter taşlarının tedavisi sadece açık cerrahi işlem ile gerçekleştirilirken, yeni teknolojik gelişmeler ile üretilen extracorporeal shock wave litotripsi (ESWL) ve üreterorenoskopi (URS) gibi minimal invazif tedavi seçenekleri üroloji pratiğine kazandırılmıştır. Bu gelişmeler intracorporeal (vücut içi) taş kırma tekniklerine de öncülük etmiş ve son olarak Ho:YAG lazer litotripsinin kullanıma girmesi ile özellikle pediatrik hastalarda probunun ince olması nedeniyle kullanılabilirliği artmış ve taşları çok küçük fragmanlara ayırması ile başarılı sonuçlar ortaya konmuştur (Anonim 2016d). Litotripsi, son zamanlarda nefrolit ve mesane taşı olan hastalarda da kullanılmaktadır. Bu teknik, taşların kırılmasına ve idrar kanalından atılmasına yol açar (Macharg ve ark. 1985, Teichman ve ark. 1998).

Şok dalgalarının medikal olarak kullanılması düşüncesi ilk olarak 1950'li yıllarda Rusya'da ortaya atılmıştır. Alman uçak firması Dornier, yağmur damlalarının uçak kanatları üzerinde oluşturduğu tahribatın nedenlerini araştırırken şok dalgalarının katı cisimleri kırabilecek bir güç olduğunun farkına varmış ve bu bilgiler şok dalgalarıyla vücutta oluşan taşların tedavi edilmesine yönelik çalışmalara öncülük etmiştir. Dornier firması ve Alman Teknoloji Bakanlığı'nın destekleriyle 1974 yılında Münih Üniversitesi'nde araştırmalara başlanmıştır. Hayvan deneylerindeki başarılı sonuçların ardından 7 Şubat 1980 tarihinde ESWL ile ilk defa insan üzerinde deneme yapılmıştır (Bedir ve ark. 2011).

Birçok litotripsi kaynağı ilk defa mesane taşlarını kırmak için kullanılmıştır. Bunlar elektrohidrolik litotripsi, pnömatik litotripsi, ultrasonik litotripsidir. Bu teknikler başlangıçta, üreter içine bir enerji probu yerleştirilerek, floroskopi rehberliğinde monitorize edilip intraoperatif lokalizasyonun belirlenmesi ile kör bir noktadan sistoskop kullanılarak uygulanmıştır (Miller ve Stoller 2013).

Elektrohidrolik litotripsi (EHL) ilk olarak 1950 yılında keşfedilmiş ve başlangıçta elektronik litotripsi olarak adlandırılmıştır. Üreteroskopinin adaptasyonundan önce mesane taşlarını tedavi etmek için yaygın bir şekilde

kullanılmıştır. Alt üreter üreteroskopi yöntemi, kısa pediatrik sistoskoplara kullanılarak 1970'lerde uygulanmaya başlanmıştır. Ardından 30 cm'lik 13-14,5 F katı üreteroskopların geliştirilmesi, üreteroskopinin rutin uygulanmasına ve üreteral taşların intracorporeal litotripsi ile direkt görülmesine büyük olanak sağlamıştır. İlk üreteroskopların çapının büyük olmasından dolayı, başlangıçta üreteroskopi ile distal üreter taşlarının çıkarılması ve manipülasyonu sınırlıydı (Miller ve Stoller 2013).

Ultrasonik litotripsi (USL) 1970 yılında geliştirilmiştir. Üreteroskopun kullanılmasından önce USL, renal taşların perkutan tedavisinde ve idrar taşlarının transüretral tedavisinde yaygın olarak kullanılmıştır. Bu yöntem, ilk başlarda üreterlerde floroskopi yardımıyla kör uygulama tarzında kullanılmaktaydı (Miller ve Stoller 2013).

Pnömatik litotripsi ise ilk kez 1990'da geliştirilmiştir (Miller ve Stoller 2013). Ho:YAG lazerler ise 1990'dan beri üreteral taşların tedavisinde kullanılmaktadır (Wilson ve ark. 2015). Lazer litotripsi insanlarda, atlarda, ruminatlarda ve domuzlarda safra kesesi ve üriner sistem taşlarını tedavi etmek için kullanılan yeni bir tekniktir (Davidson ve ark. 2004). Bu yöntem 1993'te üroloji içinde tanıtılmadan önce ortopedi ve oftalmolojide başarılı bir şekilde kullanılmaktaydı (Sofer ve ark. 2002). İlk başlarda hayvan deneyleriyle kullanılmaya başlanan litotripsi, daha sonraki dönemlerde insanlarda, böbrek, üreter ve mesane taşlarının tedavisi gibi operasyonlarda kullanılmıştır. İnsanlarda 1980'den itibaren rutin olarak kullanılmaya başlanan litotripsi, 1990'lı yıllardan itibaren hayvanlarda da kullanılmaya başlanmış ve günümüzde de hem insan hem de veteriner hekimlikte kullanılmaya devam etmektedir (Defarges ve Dunn 2008, Bedir ve ark. 2011).

Extracorporeal shock wave litotripsi hayvanlarda nefrolit ve ürolit tedavilerinde tercih edilmektedir. Fakat ekipmanlarının pahalı olması, cihaza ulaşılabilirliğin düşük olması, büyük taşların kırılmasında sorun yaşanması, büyük cüsseli hayvanlarda yeterli olmaması gibi nedenlerle kullanımı kısıtlanmaktadır. İnsan hekimliğinde ise güvenli olmasından dolayı daha çok lazer litotripsi kullanılmaktadır (Adams ve ark. 2008).

Litotripsinin 5 çeşidi vardır bunlar; ultrasonik, ekstracorporeal şok dalga, Ho:YAG, pnömatik, elektrohidrolik litotripsisi'dir (Miller ve Stoller 2013, Maden ve ark. 2016).

1.5.3.2.1. Ekstracorporeal Shock Wave Litotripsisi

Vücut dışından şok dalgaları ile taş kırma ESWL'nin en kısa şekliyle çalışma prensibi, enerji kaynağından çıkan şok dalgalarının direk taşın üzerine odaklanarak kırılmasını sağlamaktır. Şok dalgaları su altında üretilir ve daha sonra su aracılığı ile hastanın yumuşak dokularına iletilir. Ardından su banyosu ile bölge temizlenir (Bedir ve ark. 2011).

İnsanlarda ilk olarak 1980 yılında kullanılmaya başlanmıştır. ESWL, endoskopik teknik kullanılarak taşın üzerine direkt olarak intracorporeal tekniklerin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Bir sistoskop rehberliğinde taşın yüzeyine direkt olarak litotripsinin uygulanmasının geliştirilmesi ile idrar taşlarının parçalanması daha kolay hale gelmiştir (Maden ve ark. 2016). Günümüzde, ESWL ve intracorporeal endoskopik yöntemlerdeki teknolojinin daha da gelişmesi ile üreteral taşların yaklaşık %95'i başarılı bir şekilde minimal invaziv tekniklerle tedavi edilmektedir. Hem ESWL hem de Ho:YAG lazer litotripsisi ile üreteroskopi, üst üreteral taşların tedavisinde en etkili tedavi seçeneklerinden biri olmasına rağmen taş sıkıştığı zaman her iki tedavi seçeneğinde de başarı şansı azalmaktadır (Khalil 2013).

Extracorporeal shock wave litotripsisi'nin renal hasara sebep olmadığı kabul görmeye birlikte, insanlarda ve evcil domuzlarda yapılan çalışmalar ile intrarenal hemoraji hasarı oluşturduğu gözlemlenmiştir. Hasarın şiddeti verilen doza bağlıdır. Ancak, insanlarda nefrolitlerin %80'i, köpeklerde ise %90'ı ESWL ile başarılı bir şekilde tedavi edilmektedir (Adams ve Senior 1999). Bununla birlikte ekipmanlarının pahalı olması, cihaza ulaşılabilirliğin düşük olması, büyük taşların kırılmasında sorun yaşanması, büyük cüsseli hayvanlarda yeterli olmaması gibi nedenlerle kullanımı kısıtlanmaktadır (Adams ve ark. 2008).

Extracorporeal shock wave litotripsi, atların ortopedik problemlerinin tedavisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Atlarda taş kırma amacıyla kullanıldığı rapor edilmemiştir (Verwilghen ve ark. 2008).

Kedilerde ESWL kullanılması pek uygun değildir, çünkü bu yöntem sistin taşı ve kalsiyum oksalat taşlarının kırılmasında zayıf kalmıştır ve postoperatif böbrek yıkımlanması meydana getirebilir (Verwilghen ve ark. 2008).

Extracorporeal shock wave litotripsiden sonra komplikasyonların yaygınlığı %1'den daha azdır. Bunlar; subcapsular ve perirenal hematom, üreterovaginal ve üreterokolik fistül, renal pelvis rupturu ve dalak rupturu, akut pankreatitis ve akciğer problemleridir. İnsanlarda üreteral ve renal taşların kırılmasında non-invaziv olduğundan idrar taşlarının tedavisinde 1980'den beri sık kullanılmaktadır (Turgut ve ark. 2007). Bu teknoloji non-invaziv bir tedavi sunmasına rağmen birkaç olguda; böbrek, pankreas, bağırsak, karaciğer, akciğerler gibi komşu organlarda morfolojik ve fonksiyonel bozukluklar meydana gelmiştir. ESWL'nin hem akut hem de uzun dönem komplikasyonları vardır. En ciddi akut dönem komplikasyonu nadiren gerçekleşen perirenal hemotomdur. Ayrıca, ESWL'den sonra intrarenal damar basıncında geçici artış ve tübüler hasar rapor edilmiştir. Uzun dönem komplikasyonları üzerinde net bulgular olmamasına karşın hipertansiyon olduğu belirtilmiştir (Mustafa ve Pancarcıoğlu 2011).

Extracorporeal shock wave litotripsi kullanımının, gebelik, ateşli alt üriner sistem hastalıkları, pyelonefrit ya da sepsis ve aortik anevrizma gibi hastalıklarda kontraendike olduğu bildirilmiştir (Biedermann 2005).

1.5.3.2.2. Elektrohidrolik Litotripsi

Bu yöntem ilk olarak 1950 yılında geliştirilmiş olup, başlangıçta elektronik litotripsi olarak adlandırılmıştır. Sistem ilk olarak Rusya'da üretilmiştir. Üreteroskopinin adaptasyonundan önce mesane taşlarını tedavi etmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktaydı. EHL, ortak eksenli probun distal ucunda elektrik kıvılcımlarının üretilmesi ile uygulanır. Elektrohidrolik şok dalgaları kabarcıklar halinde taşın yüzeyine yayılır ve taş kırılır. Sistemde ara titreşim üreten bir jeneratör,

bir adet 10F prob, bir adet 24F katı sistoskop vardır. İlk EHL operasyonu, floroskopi yardımıyla mesane taşını tedavi etmek için kullanılmıştır. Çeşitli boyutlarda (9,5F ve 5F) problemlerin üretilmesi ile taşın direk görülmesine olanak sağlanmıştır. Bu da komplikasyonların minimuma inmesine ve başarının %90'a yükselmesine sebep olmuştur. Ayrıca, semi-rijit fileksibil EHL problemlerin (2-3F ve 7F) geliştirilmesi ile böbreğe ve üretere girişi daha da kolaylaştırmıştır. Dişilerde mesane, erkeklerde ise üretral taşların kırılmasında kullanılır. Bu metot üretral mukoza hasarının önüne geçmek için geliştirilmiştir, ancak bazı çalışmalarda yüzeysel mukoza hasarı ve hematüri gibi komplikasyonların oluşabileceği rapor edilmiştir (Maden ve ark. 2016).

Elektrohidrolik litotripsi atlarda ve köpeklerde kullanılmaktadır. Köpeklerde mesane taşları, mesanenin içine geçen sistoskop ile EHL kullanılarak kolaylıkla tedavi edilir. Sistoskopiden önce idrar yolları enfeksiyonları kontrol edilmelidir. Enfeksiyon varsa 3-5 gün antibiyotik kullanılmalıdır. EHL uygulamak için rijit bir sistoskop üretra yardımı ile mesaneye sokulur. Taş parçacıklarını uzaklaştırmak için yıkama yapılır. Sistoskop kılıfının büyük olmasında fayda vardır. EHL ile bölgeye yüksek enerji verilmesi gerekir. Bunun ise üretrada hasar oluşturma gibi komplikasyonları olabilir. Ekipmanları pahalı olmasına rağmen alternatif bir cerrahi metot olarak düşünülebilir (Adams ve Senior 1999).

Teknik, özellikle yüksek riskli hastalarda faydalıdır ve hastaya lokal anestezi eşliğinde ayakta iken uygulanabilir. EHL, 3 mm teflon kaplanmış kıvılcım elektrik probu ve kıvılcım jeneratörü kullanılarak direk görüntüleme altında uygulanır. Prob nefroskop aracılığıyla geçirilir ve taşın karşısına yerleştirilir. Taşlar, tek veya tekrarlayan voltajlarla küçük fragmentlere ayrılır. Taş parçalarının 1 cm'den daha küçük hale getirilmesi yaklaşık 30 dk sürer. Daha sonra nefroskop mesaneden kaldırılır ve yerine silindirik cam spekulum (20 mm) yerleştirilir. Taş parçaları bu sayede mesaneden lavajla temizlenir. Nefroskop tekrar yerleştirilerek mesanede parçacıklar ve mukozal hasar olup olmadığı kontrol edilir (Macharg ve ark. 1985).

Bu teknik insanlarda 1970'den beri kullanılmaktadır. Kısıraklarda büyük taşların kırılmasında da kullanılır. Nefroskopa görüntüleme sayesinde mukozal hasar önlenmiş olur. Boşaltma sırasında mesane duvarı ile probun ucu direk temasından

doku penetrasyonu olabilir. Fakat normal kullanımda çevre dokularda herhangi bir hasar oluşturmaz (Macharg ve ark. 1985).

Elektrohidrolik litotripsi diğer litotripsiler ile karşılaştırıldığında üretra ve mesaneye cerrahi operasyon sırasında verilen hasar minimal düzeydedir. Bazı dezavantajları ise, peritonitis, mesane ve abdominal duvarın yırtılması ve küçük cerrahi yaralardır (Eustace ve ark. 1988).

Köpeklerde mesane taşlarının sağaltımının bu yöntem ile yapıldığı bildirilmiştir. Ancak ekipmanın büyük olmasından dolayı kullanımı sadece büyük dişi köpeklerle sınırlıdır (Adams ve Lulich 2006).

1.5.3.2.3. Ultrasonik Litotripsi

İlk ultrasonik litotripsi 1970 yılında geliştirilmiştir. Çalışma prensibi, taşı direkt yerinden çıkarmak ve ultrason enerjisinin direkt uygulanmasından ziyade, ultrasonik dönüştürücü kullanılmasına dayanmaktadır. Titreşim taşın yüzeyine longitudinal olarak yayılır. Oluklu USL probu, taş parçacıklarını vakum yapma yeteneğine sahiptir ve sürekli akıcı irrigasyon yardımıyla parçacıklar ortadan kaldırılır. Ayrıca, soğutma özelliği termal hasarın önüne geçer (Miller ve Stoller 2013).

Üreteroskopun kullanılmasından önce USL, renal taşların perkutan tedavisinde ve idrar taşlarının transüretal tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktaydı. Başlangıçta USL, üreterde floroskopi ile kör tarzda kullanılmıştır. Sonuçlar EHL ve PL'ye göre daha olumlu bulunmuş ve direkt görüntülü üreteroskop eklenmesi ile USL, üreteroskopun minyatürleşmesi sayesinde daha kullanışlı hale getirilmiştir. İlk üreterler 4,5-6F boşluklu problardır. Daha ince olan 2,5F probun geliştirilmesi ile tedavi şansı daha da artmış olup, başarı oranı %96,6 civarına yükseltilmiştir (Miller ve Stoller 2013).

1.5.3.2.4. Holmium: YAG Lazer Litotripsi

Endoskopik olarak fleksible kablolar aracılığıyla ürolitlerin yüzeyine Ho:YAG lazer ile 2100 nm dalga boylu ışın gönderilerek uygulanır. Lazer litotripsi

fototermal etki oluşturduğundan uzun süreli temasla, üretral mukoza ya da mesaneye zarar verme riski vardır (Menendez ve Fitch 2012, Maden ve ark. 2016).

Bu yöntem taşların intracorporeal parçalanmasını sağlayan yeni bir tekniktir ve rijit/fleksibil sistoskop ya da üreteroskoplarla kullanılır. İnsanlarda ilk kez 1955 yılında kullanılmıştır. Ho: YAG lazer katı hal bir lazerdir. Dalga boyu 2100 nm'dir ve 0,5 mm'den daha küçük akışkan sıvılar tarafından absorbe edilir. Bu yüzden üreter, mesane ve üretra içindeki taşların parçalanması için güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Hem dokuyu kesme hem de koagule etme özelliğine sahiptir. Atlarda, insanlarda, domuzlarda ve ruminantlarda kullanıldığı rapor edilmiştir (Adams ve Lulich 2006). Köpeklerde de sağlıklı bir şekilde kullanılabilir (Adams ve Lulich 2006).

Holmium: YAG lazer, taşları diğer intracorporeal litotripterlerden daha küçük parçalara ayırır. İlk kullanıma girdiğinden bu yana verimli bir şekilde uygulama alanı bulmuştur. Lazerin etkisi enerji yoğunluğu ile alakalıdır, mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır, fakat lazer enerjisinin direkt taş tarafından absorbe edildiği yaygın kabul görmüş bir bilgidir (Teichman ve ark. 1998, Vassar ve ark.1999).

İnfrared özellikte 2100 nm dalga boyuna sahip olan Ho: YAG lazer zayıf bir şekilde absorbe edilir ve üretral mukozaya minimal hasar verir. Lazer enerjisi, endoskop ile gözlenen taşın yüzeyine küçük çaplı bir optik fiber aracılığıyla direkt olarak verilir. Bu teknikte 2,8 mm intraluminal kanala sahip olan fileksible bir endoskop, taşa ulaşmak için üretradan retrograd olarak geçirilir. Kablo taşın yüzeyine gelecek şekilde ve lazer ışını taş tamamen parçalanıncaya kadar taşın yüzeyine uygulanır. Litotripsi sırasında üretra, endoskopun irrigasyon deliği aracılığıyla %0,9'luk NaCl kullanılarak yıkanır. Ho: YAG lazerler optikal bir hasar olmaksızın taşı parçalar. ESWL'den daha kullanışlı, daha ekonomik ve daha pratiktir. Lazer uygulaması boyunca sürekli olarak üretranın yıkanması uygulamaya yardımcı olacaktır (Davidson ve ark. 2004).

Holmium: YAG lazer litotripsi, köpeklerde sistoskop yolu ile anestezi altında uygulanır. Dişi köpeklerde sistoskopi 14-19 F çapında sistoskop kullanılır. Erkek köpeklerde ise 7,5 F çapında çocuk sistoskopu kullanılır. Litotripsi sırasında sürekli

drenaj uygulanır. Ho: Yag litotripsisi, büyük üriner taşları tedavi etmek için uygundur ve semi-rijit fleksible üreteroskop ile güvenli, etkili ve 10 mm'den daha büyük taşların tedavisi amacıyla kullanılır (Adams ve Lulich 2006, Değirmenci ve ark. 2014). Ho: YAG lazer tüm üretral taşlarda ve taşın bileşenlerine bakılmaksızın parçalanmasında oldukça başarılı olup, 1990'dan beri üreteral taşların tedavisinde kullanılmaktadır (Wilson ve ark. 2015).

1.5.3.2.5. Pnömatik Litotripsisi

Pnömatik Litotripsisi (PL), ilk kez 1990 yılında kullanıma girmiştir. Litotriptik etkisini rijit enerji probunun direkt olarak taşa temas ettirilmesi ile gösterir. Bu işlemin ardından uygulanan basınçlı havanın matkap etkisi ile taş kırılır. Üretral taşlara yaklaşımın kolay olması, probun yeniden kullanılması, güvenli ve pratik olması gibi avantajları bu yöntemin tercih edilirliliğini artırmıştır (Miller ve Stoller 2013, Maden ve ark. 2016). İnsanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Veteriner sahada ise ilk olarak domuzlarda ve köpeklerde üreter taşlarının kırılmasında kullanılmıştır (Maden ve ark. 2016). Bu teknik 3-4 kg'lık küçük köpeklerde 3 mm rijit endoskop yardımıyla başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (Maden ve ark. 2016). Üretral obstrüksiyonlarda da başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında mukozal kanama ve uygulamaya bağlı komplikasyonlar daha azdır. Pnömatik litotripsisi fleksible sistoskop ile birleştirilerek sığırlarda üreter ve mesane taşlarının kırılmasında da kullanılabilir. Bu yöntem düşük maliyetli, pratik ve minimal invazivdir (Maden ve ark. 2016).

Pnömatik litotripsisi, yüksek parçalama oranı ve minimal doku travması gibi avantajlara sahiptir. PL'de kanalın geniş ve düz olması gerekir ve taşın retropulsiyonu (taşın geri yönde hareketi), özellikle üst üreteral taşlar için en büyük dezavantajdır. Toplam başarı oranı %88'den %100'e kadar değişmektedir (Değirmenci ve ark. 2014).

1.6. Pnömatik Litotripsisi Amacıyla Kullanılan Malzemeler

1.6.1. Taş Kırma Cihazı

Taş kırma cihazı (vibrolith), elektro-pnömatik prensiple çalışan üriner sistem taşlarını kırma cihazıdır. Sistem basınçlı hava ile hareket ederek paslanmaz çelik bir

proba çarpan merminin yarattığı pnömatik basıncın idrar taşı üzerinde oluşturduğu balistik enerji sayesinde taşı parçalaması prensibi ile çalışır. Paslanmaz çelik prob bu vuruştan kaynaklanan enerjiyi taşa aktarır. Elektro-pnömatik balistik enerji sadece taşın kırılmasını sağlar; sistem sadece basınçlı hava kaynağının yarattığı vuruşların etkisiyle çalıştığından ısı meydana gelmez ve bu nedenle ısıdan kaynaklanan herhangi bir doku hasarı oluşmaz (Anonim 2018e).

Cihazın kontrol ünitesi dışında elektrikle çalışan herhangi bir parçası yoktur. Hem elcek hem de ayak pedalı hava basıncı ile çalışmaktadır. Cihaz tüm sistemi koruyan izolasyon transformatörüne sahiptir. Böylece hem hasta hem de kullanıcı için herhangi bir elektrik çarpması riski yoktur (Anonim 2018e).

1.6.2. Problar

Pnömatik litotripsinin bir diğer parçası ise, özel olarak tasarlanmış olan farklı çap (2, 3, 4, 5 mm) ve eşit boydaki (120 cm) problardan oluşmaktadır. Paslanmaz çelik prob, vuruştan kaynaklanan enerjiyi taşa aktarır ve taşın kolayca kırılmasını sağlar. Otoklav, uygun kimyasal ajanlar veya etilen oksit ile gaz sterilizasyonu yapılabilir (Anonim 2018e).

1.6.3. Basınçlı Hava Kompresörü

Basınçlı hava kompresörü idrar taşını kırmak için gerekli olan havayı haznesinde depolayarak işlem anında problar aracılığıyla taşa iletir. Çalışılacak basınç miktarı, kontrol kutusundaki manometre göstergesi sayesinde regülatörün kontrol düğmesi ile istenilen düzeye getirilebilir. Cihaz farklı basınçlı hava kompresörleri ile çalışabilir bir özelliğe sahiptir (Anonim 2018e).

1.6.4. Pnömatik Ayak Pedalı

Ürolitlerin kırılması amacıyla atım yapmak üzere kullanılan pedaldır. İşlem sırasında her atımda bir defa pedala basmak yeterlidir (Anonim 2018e).

1.6.5. Elcek

Basınçlı hava kompresöründeki havayı, kontrol paneli aracılığıyla problara ileterek idrar taşının kırılmasına olanak sağlayan kısımdır. Kimyasal ajanlar veya etilen oksit ile sterilizasyonu yapılabilir (Anonim 2018e).



Resim 4: Pnömatik litotoripsi cihazının kullanıma hazır haldeki görüntüsü **a-** Elcek, **b-** Prob, **c-** Vibrolith, **d-** Basınçlı hava kompresörü, **e-** Pnömatik ayak pedalı

1.7. Litotripsinin Kullanım Alanları

1.7.1. Pelvik ve Üreteral Taşların Kırılması

Özellikle ESWL bu durumlarda oldukça başarılıdır. Ancak, uygulama birkaç seans sürebilir. İşlemin kaç kez yineleneyeceği taşın büyüklüğüne ve lokalizasyonuna bağlıdır. Komplikasyonlardan sakınmak için özellikle şeker hastaları ve yaşlılarda bir kaç hafta süreyle stent takılması uygundur (Biedermann 2005). Lazer litotripsi ayrıca, üreterdeki taşların kırılmasında da başarılı sonuçlar verir (Mustafa ve Pancarcıoğlu 2011).

1.7.2. Üretral Taşların Kırılması

Bu işlem için, şok dalgalarının seyrini mümkün olan en kısa sürede taşa ulaştırmak için hastanın doğru pozisyonda yatırılması gerekir. Taşın lokalizasyonu kateterizasyon ve radyolojik olarak kontrol edilebilir. Eğer enfeksiyon varsa önce üriner drenaj yapılması gerekir. Büyük taşlar (10 mm'den büyük) tekrar ESWL gerektirebilir. Küçük taşlar ise (3 mm'den küçük) antiinflamatuvar ilaçlarla tedavi edilebilir (Biedermann 2005).

1.7.3. Mesane Taşlarının Kırılması

Başarılı bir uygulama için seans başına en az 6.000 atım şok dalgası uygulanması gerekir (Biedermann 2005). İnsanlarda, mesane taşlarının tedavisinde, ESWL, PL, Ho:YAG lazer ve EHL güvenli bir şekilde kullanılmaktadır (Maden ve ark. 2016).

1.8. Litotripsinin Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları

- Sedasyon altında uygulamanın yapılabilmesi
 - Ağrısız olması
 - Kanamasız olması
 - Düşük risk taşıması
 - Çevre dokularda hasar oluşturmaması ve non-invaziv olması
- litotripsiyi avantajlı kılan sebeplerdir.

(Macharg ve ark. 1985, Grant ve ark. 2008, Karataş ve ark. 2008, Mustafa ve Pancarcıoğlu 2011, Maden ve ark. 2016).

Dezavantajları

- Lazerin pahalı olması
- Erkeklerde perineal ürotrotomi ile mesaneye ulaşmanın zor olması
- Büyük perioperatif komplikasyonlar
- Üretra obstrüksiyonu
- Mesane perforasyonu
- Lökositüri oluşması
- Üriner sistem enfeksiyonları
- Peritonitis oluşturması
- Abdominal duvarın yırtılması
- Küçük cerrahi yaralanmalar, lazer litotripsinin dezavantajlarıdır (Eustace ve ark 1988, Grant ve ark. 2008, Maden ve ark. 2016).

1.9. İdeal Bir Litotripside Kullanılan Alet ve Malzemede Bulunması Gereken Özellikler

- Biyo-uyumluluk olmalı
- Üst idrar yollarında kullanım için fleksibil olmalı
- Yüksek lazer ışığının geçişini sağlayabilmeli
- Paslanmaz olmalı
- Güçlü mekanik etkilere karşı dayanıklı olmalı
- Kimyasal maddelere karşı dirençli olmalı (Blackmon ve ark. 2010).

1.10. Amaç

Ürolitiazisin, böbrek, ureter, mesane ve uretrada, başta ürolitler olmak üzere fibrin yumakları, kalkül, üretral tümörler, penil apse gibi oluşumların tıkanıklık oluşturmaları sonucu ölüme kadar varabilen bir hastalık olduğu ifade edilmektedir (Özaydın 1999, Kılıç 2004). Tüm hayvan türlerinde karşılaşılabilen ürolitiazis, üriner sistemin herhangi bir yerinde tıkanıklık meydana gelmesi sonucu oluşabilir, fakat, özellikle erkek sığırlarda uretranın uzun olması ve fleksura sigmoideanın varlığı

sebebiyle ürolitler, çoğunlukla üretrada obstrüksiyona sebep olur. Üretral obstrüksiyonların sağaltımında daha önceden de bildirildiği gibi birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Üretral tıkanıklığın giderilmesi amacıyla başvuru alan tedavi seçeneklerinin uygulama zorlukları, maliyetli olması, postoperatif komplikasyonları, hayvanın damızlık değerinin ortadan kalkması ve operasyon sonrası verim kaybının yaşanması gibi dezavantajları vardır. Bu sebeplerden dolayı, son yıllarda artan hayvan fiyatları da göz önüne alındığında, ürolitiazis tedavisinin hem hayvan üreticilerini hem de ülke ekonomisini büyük oranda zarara uğrattığı aşikardır. Sıralanan komplikasyonlar, kayıplar ve diğer olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasını sağlayacak bir cerrahi girişim prosedürünün geliştirilmesi hem hastanın kısa zamanda sağlığına kavuşmasına yardımcı olacak hem de her anlamda kayıpların önüne geçebilecektir.

Bu bilgiler ışığında, sunulan çalışma ile insanlarda üreter, mesane ve üretra taşlarının kırılmasında yaygın bir şekilde kullanılan pnömatik litotripsi cihazının modifiye ettirilerek erkek sığırlarda ürolitlere bağlı üretral obstrüksiyonların tedavisinde kullanılması planlanmıştır. Bu sayede ürolitiazisin girişimsel sağaltımı için minimal invaziv alternatif ve güncel bir seçeneğin veteriner pratiğe kazandırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

Çalışmaya Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (KAÜ-HADYEK)'ndan çalışma onayı alındıktan sonra yürütülmüştür (Onay No: KAÜ-HADYEK/2018-013).

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali

Çalışmanın planlama aşamasında; erkek sığırlarda üretra boyunu ve çapını belirlemek ve uygun prob seçimi için yaşları 1 ile 3 arasında değişen 20 adet erkek sığıra ait mezbahe materyali temin edilerek ön denemeler yapıldı.

Çalışmanın klinik uygulamaları, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine getirilen ve ürolitiazis tanısı konulmuş, yaşları 4 ay ile 2 yıl arasında değişen, farklı ırka (3 Simental melezi, 1 Zavot melezi, 1 Esmer, 7 Simental) mensup 12 erkek sığır üzerinde gerçekleştirildi.

2.1.2. Litotripside Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

2.1.2.1. Taş Kırma Cihazı

Üriner sistem taşlarını kırmak amacıyla kullanılan cihazdır (Resim 5).



Resim 5. Taş Kırma Cihazı (Vibrolith)

2.1.2.2. Proplar

Pnömatik litotripsinin günümüzde insanlarda kullanılan rijid, 0,8-2 mm çapında, 38-64 cm boyundaki propları bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan proplar ise mezbahane çalışmalarından elde edilmiş bilgiler kullanılarak ve literatür araştırmaları doğrultusunda özel olarak tasarlanmış, farklı çap (2, 3, 4, 5 mm) ve eşit boydaki (120 cm) semi-rijit olarak modifiye ettirilen proplardan oluşmaktadır (Resim 6).



Resim 6. Farklı çap ve 120 cm boyundaki proplar. **a-** 5 mm çaplı prob, **b-** 4 mm çaplı prob, **c-** 3 mm çaplı prob, **d-** 2 mm çaplı prob

2.1.2.3. Basınçlı Hava Kompresörü

Üriner sistem taşlarını kırmak için gerekli olan basınçlı havayı sağlayan cihazdır (Resim 7).



Resim 7. Basınçlı hava kompresörü

2.1.2.4. Pnömatik Ayak Pedalı

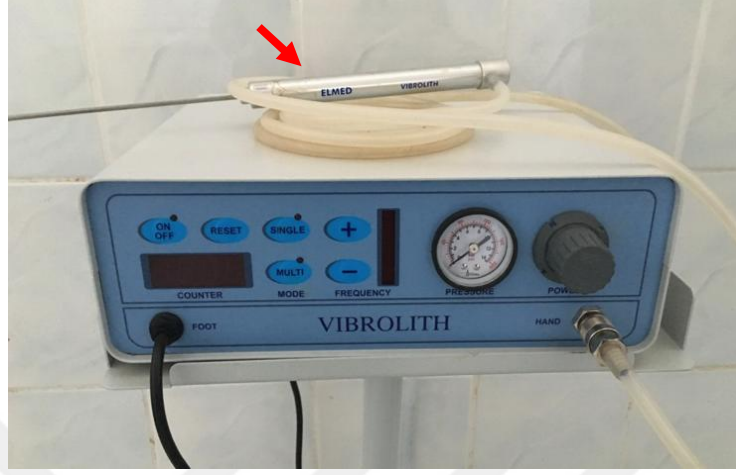
Su geçirmeyen bir yapıda olup sadece hava ile çalışan cihaz parçasıdır (Resim 8).



Resim 8. Pnömatik ayak pedalı (Ok)

2.1.2.5. Elcek

Kinetik enerjinin taşa iletilmesini sağlayan cihazdır (Resim 9).



Resim 9. Elcek (Ok)

2.1.2.6. Ultrasonografi Cihazı

Ultrasonografik muayenelerde, B-mode real time ultrasonografi cihazı (Esaote S.P.A, MyLabDelta, İtalya) ve 3,5-5 MHz konveks ve linear prop kullanıldı (Resim 10).



Resim 10. Ultrasonografi cihazı

2.2. Metot

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine idrar yapamama, kesik kesik idrar yapma veya sancılı idrar yapma şikayeti ile getirilen ve çalışmaya dahil edilen erkek sığırların tamamında detaylı bir klinik muayene ile değerlendirme yapıldı.

2.2.1. Klinik Muayene

Anamnez bilgilerinde, hastanın ne zamandan beri idrar yapamadığı ya da idrar yapmakta zorlandığı, hastanın en son ne zaman su içtiği gibi bilgiler öğrenildi. Sistemik bir klinik muayene kapsamında inspeksiyon, glans penisten başlayarak arcus ischiadicusa doğru özellikle fleksura sigmoidea bölgesinin palpasyonu ve mesanenin ultrasonografik görüntülenmesi yapıldı. Muayene bulguları ışığında üretrada idrar taşının var olup olmadığı ve lokalizasyonu, mesanenin sağlam olup olmadığı, sistitis tablosunun şekillenip şekillenmediği belirlendi. Ayrıca, abdominal oskültasyon-perküsyon ve abdominosentezle sıvı aspirasyonu yapılarak üroabdomen olup olmadığı saptandı.

Klinik muayene kapsamında her bir hastada dehidrasyon varlığı ve derecesi belirlendi. Bunun için, genel görünüş, derideki değişiklikler, mukoz membranlar, göz küresi, kapıllar dolma zamanı, beden ısısı, kalp ve nabız değişiklikleri ile solunum fonksiyonlarından oluşan fiziksel muayene bulgularından yararlanıldı. Dehidrasyon derecesi $>5\%$ olan hastalarda ayrıca kan alınarak üre ve kreatinin düzeyleri de ölçüldü.

Klinik muayenenin detaylı bir şekilde tamamlanmasından sonra, sadece üretral ürolitiazis saptanan ya da üretral ürolitiazis ile birlikte mesane rupturu tanısı konulan hastalar litotripsi için çalışmaya dahil edildi.

2.2.2. Pnömatik Litotripsi Yöntemi

Üretral ürolitiazis ve/veya ürolitiazis ile birlikte mesane rupturu tanısı konulan hastalarda, litotripsi cihazının bağlantıları hazırlandıktan sonra ve operasyon yapılacaksa operasyon bölgesinin tıraş dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra sağaltıma başlandı.

Üretral ürolitiazisli hastalarda, öncelikli olarak kas gevşemesini sağlamak amacıyla 5 ml/100 kg canlı ağırlık dozunda metamizol sodyum + bütiskopolamin bromür (Buscopan® Compositum, 4 mg/ml bütiskopolamin bromür ve 500 mg/ml metamizol sodyum, Böhringer Ingelheim, ABD) bileşimi ilaç İ.V. yolla uygulandı. Hastanın açlık ve tokluk durumu göz önünde bulundurulmaksızın, Rueff yöntemiyle sağ lateral pozisyonda yatırıldı. Yatırma işleminin ardından penis prepüsyum boşluğunda elle yakalanarak dışarı çıkartıldı. Penisin prepüsyuma geri çekilmesini önlemek amacıyla, penis bir yardımcı tarafından gazlı bezle sabit bir pozisyonda tutuldu. Üretra içerisine kayganlaştırıcı lidokainli jel (Cathejell® Lidocain C, 20 mg Lidokain Hidroklorür + 0.5 mg Klorheksidin Dihidroklörür, Medizin zum wieder Wohlfühlen, Austria) uygulanıp, üretra çapına uygun litotripsi probu seçildikten sonra orifüsyum üretra eksternadan girilerek, daha önceden palpasyonla saptanan taşın lokalize olduğu yere kadar prob dikkatlice ilerletildi ve taşla temas sağlandı. Probu karşılaştığı dirençle taşla temas ettiği doğrulandı (Resim 11).



Resim 11. Orifüsyum üretra eksternadan probun yerleştirilerek taşla ulaşılmaya kadar ilerletilmesi

Proben taş ile temas ettiği yani ilerlemenin durduğu anda taşı parçalamak üzere kompresördeki hava, atım yapılarak prob aracılığı ile taşa iletildi ve kontrollü bir şekilde taşın parçalanması sağlandı. Taş tam olarak parçalanıncaya kadar atım yapıldı. Proben litotripsi işleminden önce takıldığı yerden ileri gönderilebilmesi ile taşın tamamen kırıldığı doğrulanmış oldu. Daha sonra 6 F çapında idrar kateteri ile üretraya girilerek, %0,1'lik iyot çözeltisi (Dermosept® , Aktaş Sağlık Kozmetik ve Temizlik Ürünleri San. Tic. Ltd. Şti. Türkiye) kullanılarak üretranın retrograd olarak lavajı yapıldı ve kırılan taşların lavaj sıvısı ile dışarı atılımı sağlandı (Resim 12 a,b); retrograd yapılan üretra lavajı sonrasında kateter uzaklaştırıldı ve üretrada hala var olan kırılmış taş kalıntılarının hayvanın ürinasyon yapması sırasında idrar ile birlikte atılımı sağlanmış oldu (Resim 13).



Resim 12. a- Antiseptik solüsyonla üretranın basınçlı lavajı, **b-** retrograd üretra lavajı amacıyla verilen sıvının geri akması (Ok)



Resim 13. Parçalanmış idrar taşının retrograd üretra lavajı ile orifisyum üretra eksternadan çıkışının görüntüsü (Ok)

Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu bulunan hastalarda, öncelikle üretrada bulunan taşın pnömatik litotripsi ile parçalanması ve retrograd üretra lavajı ile tamamen üretradan temizlenmesi işlemi gerçekleştirildi. Daha sonra hasta sırtüstü pozisyonda yatırılarak prepüsyumun sol tarafı, prepüsyum girişinden skrotuma ve kavram bölgesine kadar tıraş edildi. Operasyon bölgesinin, %70'lik etil alkol ve %10'luk povidon iyotla antiseptisi yapıldıktan sonra, bölge steril serviyetlerle sınırlandırıldı. Lokal infiltrasyon anesteziyi takiben paramedian enzisyon yapıldı. Deri, derialtı bağ dokular, kaslar ve periton diseke edilerek mesaneye ulaşıldı ve rupturun yeri tespit edildi. Mesane içinden üretra yönünde yerleştirilen kateterle mesane içerisinin ve üretranın, mesaneden orifisyum üretra eksternaya doğru lavajı yapıldı. Orifüsyum üretra eksternadan gelen sıvı akışı ile idrar yolunun açık olduğundan emin olunduktan sonra, mesane 3/0 emilebilir (absorbabil) iplik (Medeks[®], Medeks A.Ş. Türkiye) ile Schimiden + Cushing dikişleri uygulanarak çift kat dikişle kapatıldı. Daha sonra periton, kaslar, deri altı bağ dokusu ve deri rutin yöntemlerle kapatıldı.

Üretral ürolitiazis ve üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu bulunan bütün hastalarımızda taş tamamen üretradan temizlendikten hemen sonra hasta ayağa kaldırıldı. Bu işlemler esnasında ve hasta ayağa kaldırıldıktan sonra hastaya var olan dehidrasyonun derecesi dikkate alınarak uygun miktarlarda %0,9'luk NaCl (Neofleks[®], Türktıpsan Sağlık Turizm Eğitim ve Tic. A.Ş. Türkiye) İ.V. yolla verildi. Hasta idrar yapana kadar gözetim altında tutuldu. İdrar yaptıktan sonra, postoperatif antibiyotik 5 gün süreyle, 4 ml/100 kg canlı ağırlık, İ.M. prokain penisilin + dihidrostreptomisin bileşimi (Redipen[®], Sanovel, Türkiye) ve 3 gün süreyle, 8 ml/100 kg canlı ağırlık, i.m. gentamisin sülfat (Gentavet[®], Vetaş, Türkiye), idrar yolları antiseptiği, 5 gün, 50 mg/kg dozda metenamin + metenamin anhidrometilensitrat (Purinol[®], Recordati ilaç San. ve Tic. A.Ş. Türkiye), C vitamini 5 gün süreyle 20 ml/gün İ.M. (İnjacom-C[®], 1 ml'de 200 mg C vitamini içerir, Ceva Hayvan Sağlığı A.Ş. Türkiye), diüretik 3 gün, 0.5-1 mg/kg dozda furosemid (Diüril[®], Vetaş, Türkiye) ve buscopan enjeksiyonu yapıldıktan sonra hasta taburcu edildi.

2.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi minitab-17 paket programında normalite testine (Anderson-Darling) tabi tutulduktan sonra nabız, solunum sayısı ve vücut ısısı değerlerinin ikili karşılaştırmaları Mann Whitney U testi ve çoklu tekrarlayan ölçümler için ise Kruskal wallis ile değerlendirildi. $P<0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ve ortalama değerlerle birlikte standart sapma değerleri verildi. Ayrıca elde edilen veriler minitab-17 paket programında çizilerek grafiksel olarak da sunuldu.



3. BULGULAR

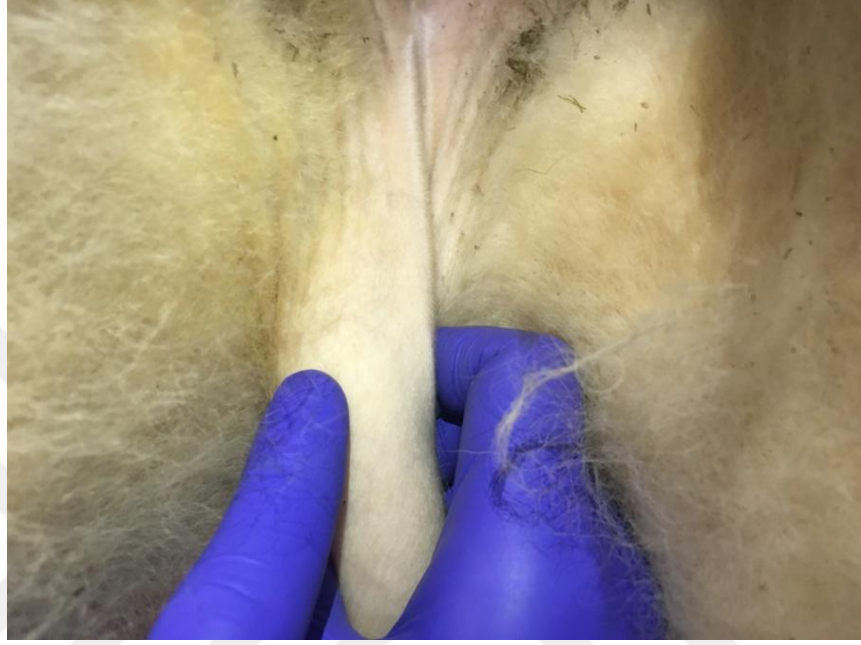
Mezbahane çalışmalarından elde edilen veriler ile çalışmaya dahil edilen erkek sığır ırklarında üretra uzunluğunun 110-120 cm, üretra çapının ise 3 mm ile 5 mm arasında olduğu saptandı. Klinik denemelere dahil edilen üretral ürolitiazisli 12 olgumuzun yaşları 4 ay ile 2 yıl arasında değişmekteydi. Olguların ırklara göre dağılımı Simental melezi (3 olgu), Zavot melezi (1 olgu), Esmer (1 olgu), Simental (7 olgu) şeklindeydi (Tablo 1).

Olgularımızın tamamında genel şikayetler, idrar yapamama, sancı, iştahsızlık, huzursuzluk, kesik kesik idrar yapma şeklindeydi. Ayrıca mesane rupturu şekillenmiş olgularımızda (olgu no: 1, 2 ve 8) bu şikayetlere ilaveten sancının aniden kesilmesi, hayvanın yeme-içmeye bir süre sonra yeniden başladığı ancak rahatlama olmasına rağmen idrarını hala yapamadığı yönündeydi. Mesane rupturu olan hastalarda sancıdan sonra aniden meydana gelen rahatlamanın, idrar yapamama şikayetiyle kliniğine getirilen hastalara veteriner hekimin diüretik enjeksiyonu yapmasından sonra şekillendiği hasta sahiplerinden öğrenildi. Mesane rupturu olmayan ürolitiazisli hastalarda (Olgular no: 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12) ise gergin duruş pozisyonu mevcuttu (Resim 14).



Resim 14. Bir olguda (Olgular no: 12) pre-operatif gergin duruş pozisyonu

İdrar taşının lokalizasyonu, orifisyum üretra eksternadan archus ischiadicusa doğru penis dokusu kavranarak yapılan palpasyon ve kateterizasyon ile belirlendi. Olguların tümünde taşın post-skrotal bölgede fleksura sigmoidea düzeyinde lokalize olduğu belirlendi (Resim 15).



Resim 15. Taşın yerinin palpasyonla belirlenmesinin görünümü

Olgularımıza ait yaşamsal fonksiyonlar (vücut ısısı, solunum ve nabız sayıları) ile fiziki muayene bulgularına dayanan dehidrasyon derecesi her bir hasta için kaydedildi (Tablo 1 ve Tablo 2). Ayrıca, dehidrasyon derecesi $>5\%$ olan olgularda (Olgu no: 1, 2, 5, 8 ve 10), yaşamsal fonksiyon bulgularının yanı sıra, laboratuvar bulguları da değerlendirildi. Bu olgularımızda üre ve kreatinin değerlerinin normal sınırların üzerinde olduğu saptandı (Tablo 2).

Tablo 1. Olgular ve bunlara ait muayene bulguları

Olgu No	Hastanın İrki	Hastanın Yaşı	Taşın Lokalizasyonu	Mesanede Ruptur	Dehidrasyon Derecesi (%)
1.Olgu	Simental Melezi	4 Aylık	Post-skrotal bölgede	Var	10-12
2.Olgu	Simental	10 Aylık	Post-skrotal bölgede	Var	7
3.Olgu	Simental	1.5	Post-skrotal bölgede	Yok	5
4.Olgu	Simental	7 Aylık	Post-skrotal bölgede	Yok	5
5.Olgu	Simental	11 Aylık	Post-skrotal bölgede	Yok	7
6.Olgu	Simental	4 Aylık	Post-skrotal bölgede	Yok	5
7.Olgu	Zavot Melezi	1	Post-skrotal bölgede	Yok	5
8.Olgu	Simental Melezi	6 Aylık	Post-skrotal bölgede	Var	10-12
9.Olgu	Simental	2	Post-skrotal bölgede	Yok	5
10.Olgu	Simental Melezi	7 Aylık	Post-skrotal bölgede	Yok	7
11.Olgu	Esmer	2	Post-skrotal bölgede	Yok	5
12.Olgu	Simental	1	Post-skrotal bölgede	Yok	5

Tablo 2. Olgulara ait yaşamsal fonksiyon değerleri ve laboratuvar bulguları

Olgu No	Solunum Sayısı (R/dk)	Nabız (P/dk)	Vücut Isısı (°C)	Üre/ mg/dL		Kreatinin/ mg/dL	
				Ölçülen değer	Referans değer*	Ölçülen değer	Referans değer*
1.Olgü	53	120	38.7	102.5	20-30	7.1	1-2.0
2.Olgü	55	130	38.9	94.6	20-30	7.2	1-2.0
3.Olgü	44	97	38.3	-	20-30	-	1-2.0
4.Olgü	39	80	37.9	-	20-30	-	1-2.0
5.Olgü	51	110	38.6	96.15	20-30	16.7	1-2.0
6.Olgü	37	84	37.6	-	20-30	-	1-2.0
7.Olgü	35	98	38.2	-	20-30	-	1-2.0
8.Olgü	54	140	38.2	209	20-30	7.1	1-2.0
9.Olgü	36	75	37.5	-	20-30	-	1-2.0
10.Olgü	48	108	38.5	93.73	20-30	7.2	1-2.0
11.Olgü	40	90	38.1	-	20-30	-	1-2.0
12.Olgü	48	94	38.0	-	20-30	-	1-2.0

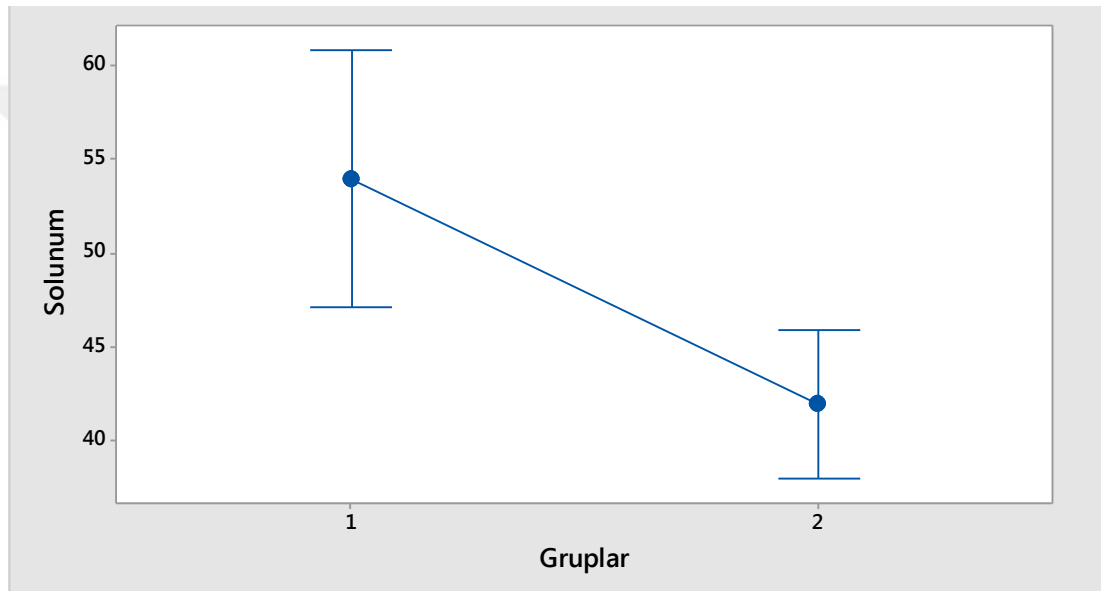
*: Referans değerler Turgut (2000)'den alınmıştır.

Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular ile sadece üretral ürolitiazis tanısı konulan olguların solunum ve nabız sayıları ile vücut ısılarının istatistiksel açıdan karşılaştırılması sonucu çıkan fark solunum ve nabız sayıları yönünden anlamlı ($P<0.05$), vücut ısı yönünden ise çıkan istatistiki fark anlamsız ($P>0.05$) bulundu ve sonuçlar Tablo 3'de özetlendi, ayrıca grafiksel olarak da sunuldu (Şekil II, III, IV).

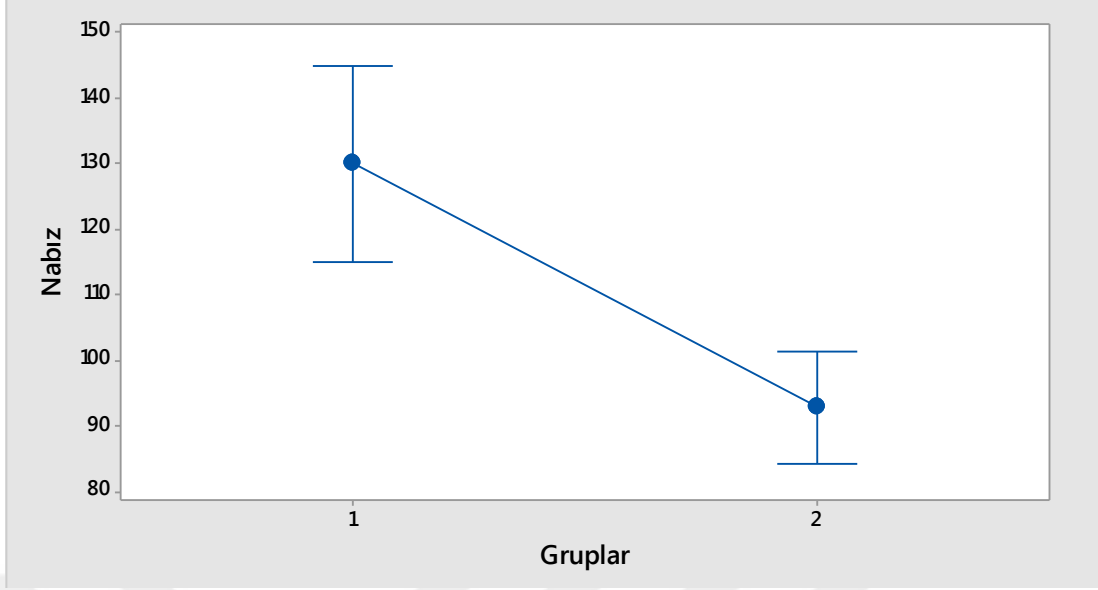
Üretral ürolitiazisli olguların, ruptur olan ve olmayan hastalar bir arada değerlendirildiğinde solunum sayıları ve nabız sayısı bakımından her iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunurken ($P<0.05$) vücut ısı açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($P>0.05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile ruptur olmayan olguların (II) yaşamsal fonksiyonların değerlendirilmesi

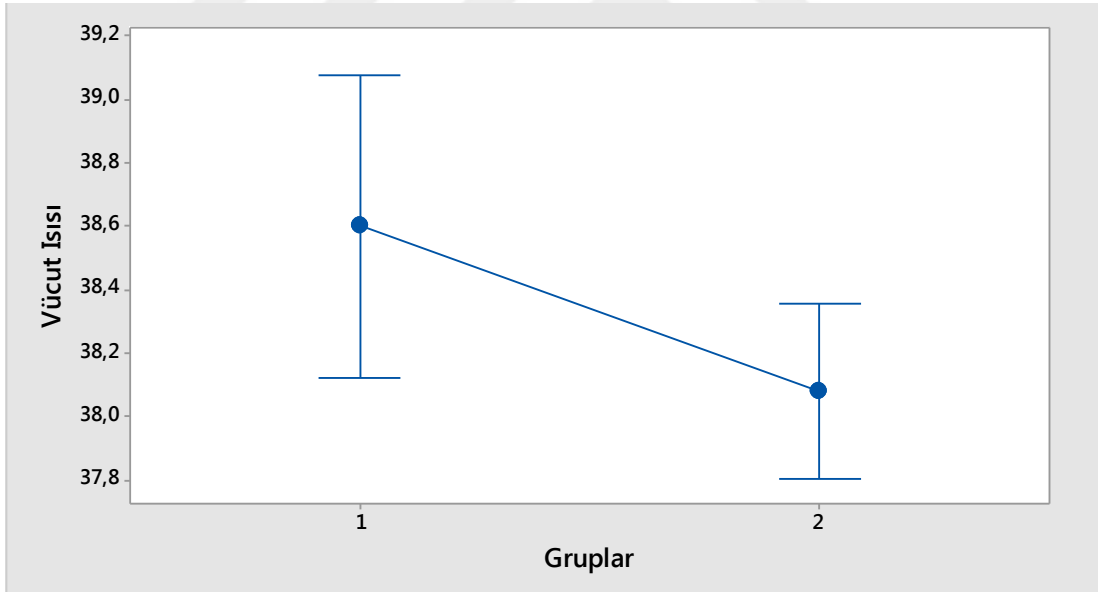
Olgular	Solunum (sayı/dak.)	Nabız (sayı/dak.)	Vücut ısısı (°C)
Üretral ürolitiazis + Mesane rupturu (n: 3)	54.00±1.00	130.00±10.00	38.60±0.36
Üretral ürolitiazis (n: 9)	42.00±5.92	92.89±11.93	38.78±0.37
P değeri	0.012	0.016	0.079
I: Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular, II: Sadece üretral ürolitiazis tanısı konulup ruptur olmayan olgular.			



Şekil 2. Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece üretral ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) solunum sayılarının karşılaştırılması



Şekil 3. Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece üretral ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) nabız sayılarının karşılaştırılması



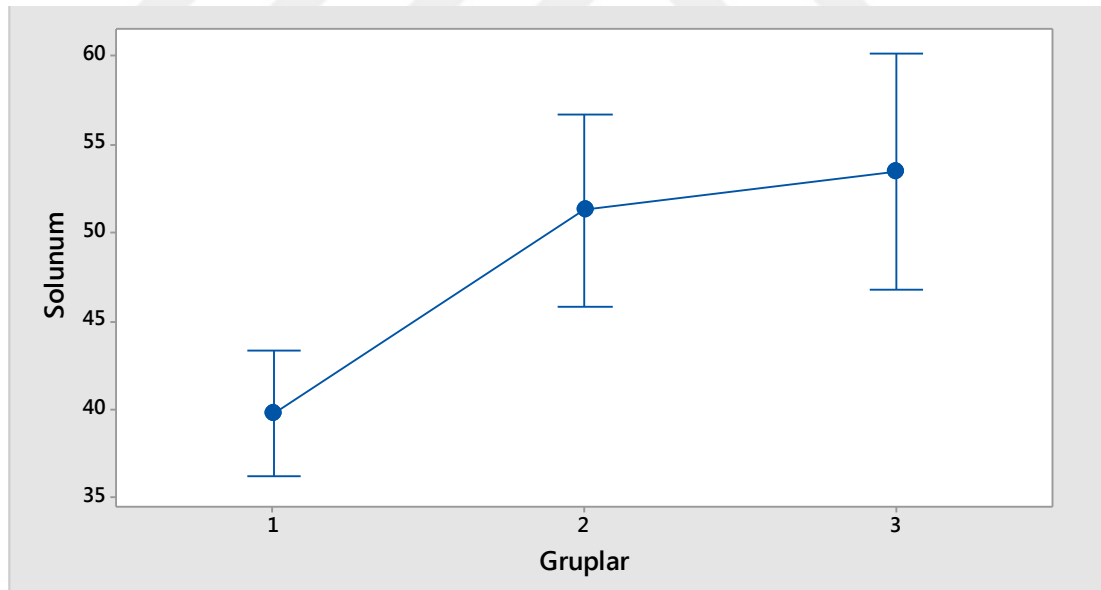
Şekil 4. Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgular (I) ile sadece üretral ürolitiazis tanısı konulan olguların (II) vücut ısılarının karşılaştırılması

Olgular arasında dehidrasyon derecesine (I, II, III) göre yapılan sınıflandırmada da, solunum ve nabız sayıları ile vücut ısılarına ait değerlerin istatistiksel sonuçları tablo şeklinde ve grafiksel olarak sunuldu (Tablo 4, Şekil V, VI, VII).

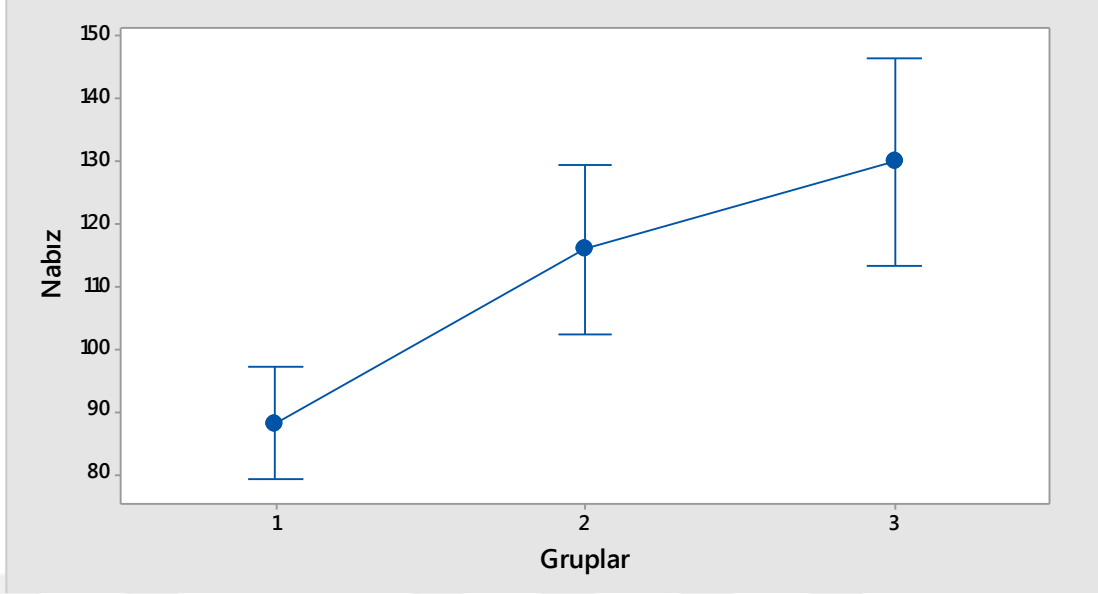
Olgular dehidrasyon derecelerine göre 3 grup altında sınıflandırılarak değerlendirildiğinde; I. grup ile II. ve III. grup arasında solunum sayıları ve nabız sayısı bakımından istatistik olarak anlamlı bir fark bulunurken ($P < 0.05$), 2. grup ile 3. grup arasında solunum sayıları ve nabız sayısı bakımından istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P > 0.05$). Vücut ısısı açısından ise I. grup ile III. grup ve II. grup ile III. grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($P > 0.05$), fakat I. grup ile III. grup arasında çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$).

Tablo 4: Dehidrasyon derecelerine göre sınıflandırılan hastaların yaşamsal fonksiyonların istatistiksel değerlendirilmesi

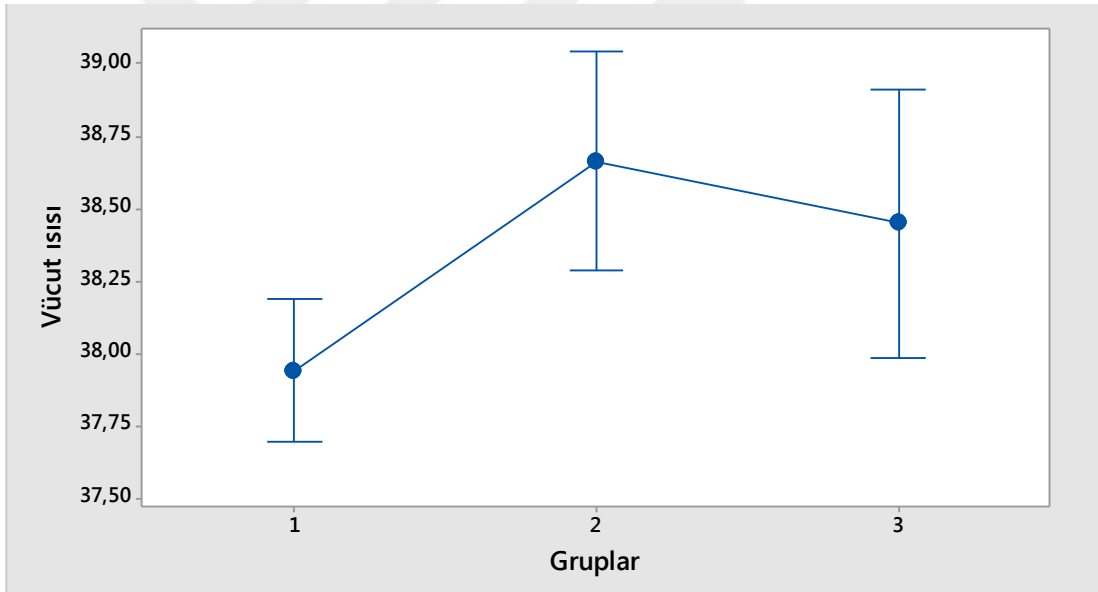
Olgular	Solunum	Nabız	Vücut ısısı
I (n:7)	39.86±4.67	88.29±8.85	37.94±0.29
II (n:3)	51.33±3.51	116.00±12.17	38.66±0.20
III (n:2)	53.50±0.70	130.0±14.10	38.45±0.35
P değeri	0.002	0.001	0.012
I: Dehidrasyon derecesi (%5), II: Dehidrasyon derecesi (%7), III: Dehidrasyon derecesi (%10-12)			



Şekil 5. Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların solunum sayılarının grafiksel gösterimi



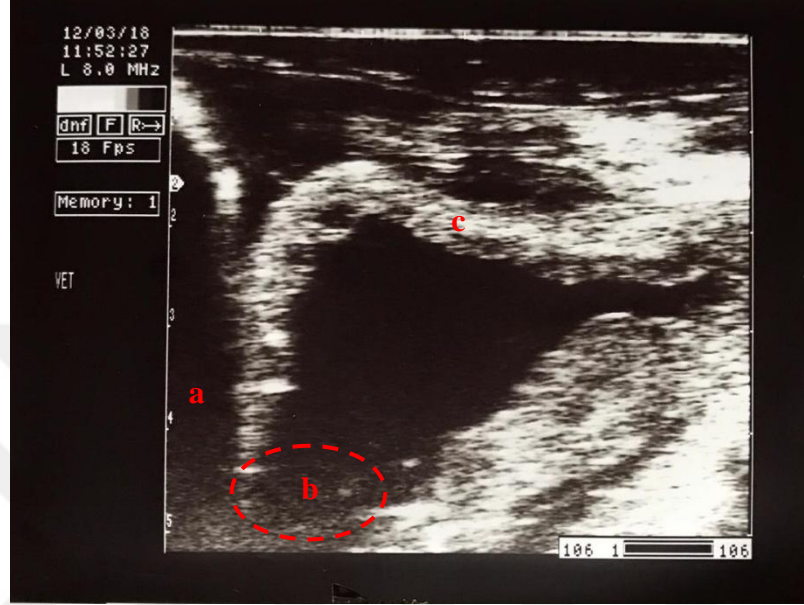
Şekil 6. Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların nabız sayılarının grafiksel gösterimi



Şekil 7. Dehidrasyon derecelerine (I: %5, II: %7, III: %10-12) göre sınıflandırılan grupların vücut ısılarının grafiksel gösterimi

Her bir olgudan abdominosentezle sıvı alınarak fiziki özelliklerine bakıldı. Mesane rupturundan şüphelenilen ve abdomende gerginlik olan hastalardan alınan sıvının, sarı renkli, akışkan ve keskin amonyak kokusunda olduğu belirlendi. Mesanenin sağlam olduğu olgularda (Olgu no: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) ise abdominosentezle alınan sıvının berrak ve renksiz olduğu saptandı. Bu bulguların

yanı sıra tüm olgularımızda ultrasonografik muayene yapıldı ve mesane incelendi, mesane rupturunun kesin tanısı ultrasonografik muayene ile konuldu. Elde edilen ultrasonografik muayene bulguları, mesanenin duvarındaki bütünlüğün bozulması ve kalınlaşması, abdomende serbest sıvının bulunması şeklindeydi (Resim 16-a,b,c).



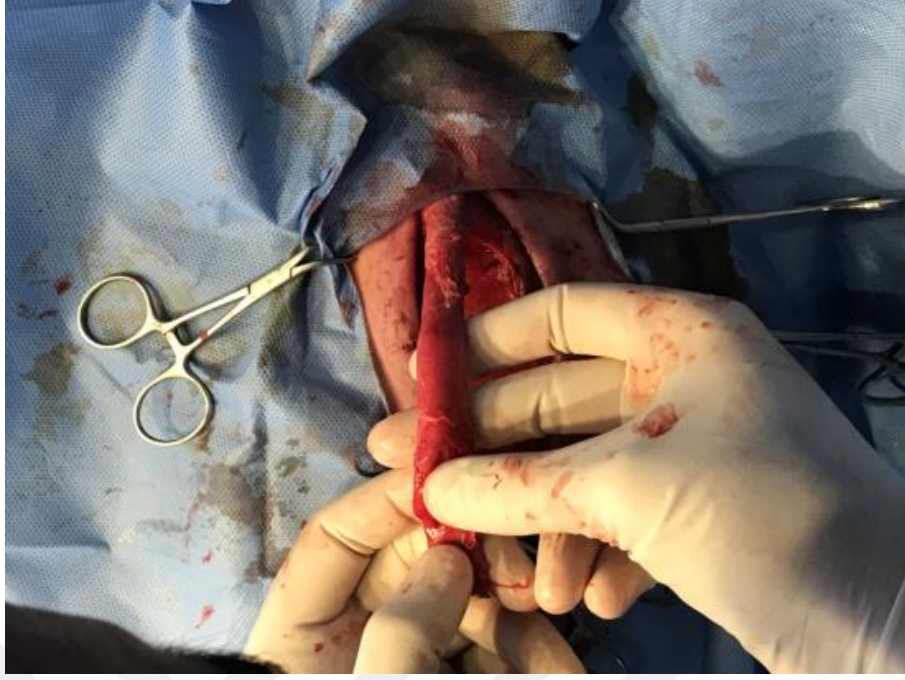
Resim 16. Olgu 2'ye ait mesanenin ultrasonografik görüntüsü, **a-** serbest abdominal sıvı, **b-** Mesane rupturunun şekillendiği bölgenin ultrasonografik görüntüsü, **c-** Mesane duvarının ruptur sonrası kalınlaşmasının ultrasonografik görüntüsü

Mesanenin sağlam olduğu olgularda (Olgu no: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) ise, yapılan ultrasonografik muayenede, mesane içerisinde anekoik görünüm, mesaneyi oluşturan katmanların dıştan içe doğru, tunika serozanın hiperekoik, tunika muskularisin hipoekoik, tunika mukozanın hiperekoik görünümde olduğu gözlemlendi (Resim 17).



Resim 17. Olgu 5'e ait sağlam mesanenin ultrasonografik görüntüsü

Üretral ürolitiazis ve üretral ürolitiaizisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan hastalarda, öncelikli olarak üretrada tıkanıklığa sebep olan idrar taşı kırılmak üzere tedaviye başlandı. Tüm olgularımızda penis dışarı alınarak tedavi uygulandı. Bu işlem yapılırken bazı olgularda (Olgu no: 1, 8, 10) penisin dışarıya alınmasında zorlanıldı. Bu hastalardan 1 nolu olguda penis orifisyum üretra eksternadan dışarı alınamadı. Pre-skrotal bölgede anestezi eşliğinde yapılan ensizyonla penis dışarı alındı (Resim 18).



Resim 18. Pre-skrotal bölgeden prepüsyumun açılarak penisin dışarı alınması

Penisin dışarı çıkarılmasında zorlandığımız diğer olgularımızda (Olgu no: 8,10) ise, düz, uzun uçlu, dişsiz pensler yardımıyla penis dışarı alındı (Resim 19)



Resim 19. Pensler yardımıyla penisin dışarı çıkartılması

Diğer olgularımızda (Olgu no: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12) ise penisin prepüsyumdan dışarı çıkartılmasında bir güçlükle karşılaşılmadı.

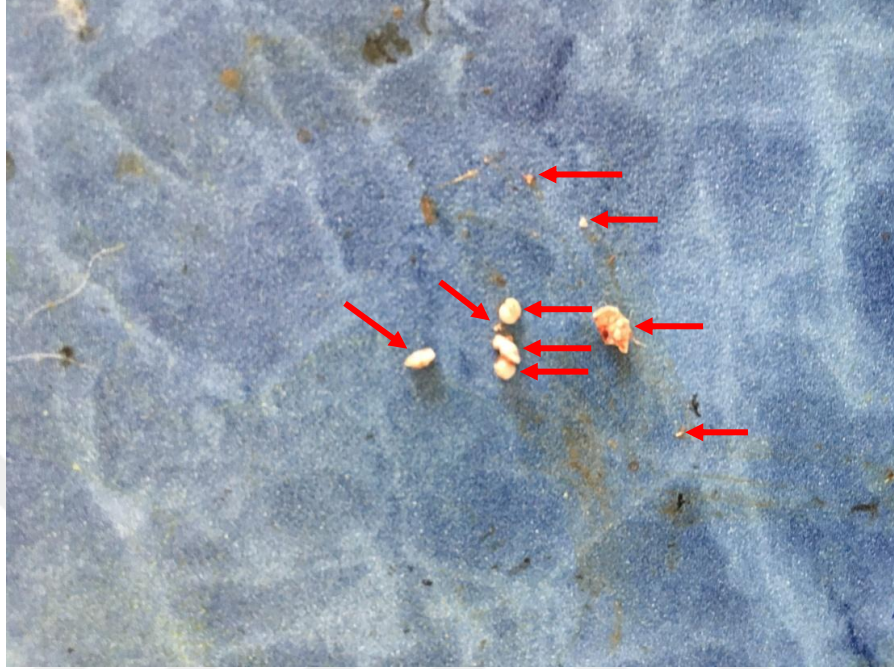
Tüm olgularda penis dışarı çıkarıldıktan sonra, prob üretraya yerleştirilip ilerletilirken hastada herhangi bir tepki meydana gelmedi, probun taş ile teması hissedildiği anda kateter ilerletilemedi ve taş ile temas kurulduğu anlaşıldı. Litotripsi cihazı ile atım yapıldıktan sonra kateterin ilerlemesi ile üretrada lokalize olan taşın kırıldığı anlaşıldı, kırılan taşlar, retrograd üretra lavajı yardımıyla temizlenerek dışarı çıkartıldı (Resim 20).



Resim 20. Üretranın retrograd lavajı ile taşın orifisyum üretra eksternadan dışarı alınmasının görüntüsü

Olgularımızın 11 tanesinde taşlar üretrada küçük parçalara (Resim 21) ayrılmasına rağmen, 1 olgumuzda (Olgu no: 3) taşın büyük olması (1cm'den büyük) sebebiyle 3 büyük parça ve kum kadar küçük parçalara ayrıldı ve o şekilde dışarı alındı (Resim 22).

Taşların bir kısmı beyaz, pürüzsüz, kireçli ve gevrek (Resim 21), bir kısmı sarımsı kahverengi-gri, sert, yüzeyi pürüzlü ve dikensi idi (Resim 22). Çok az bir kısmı ise düzensiz şekilli idi.



Resim 21. Küçük parçalara ayrılan idrar taşlarının görüntüsü (Oklar)



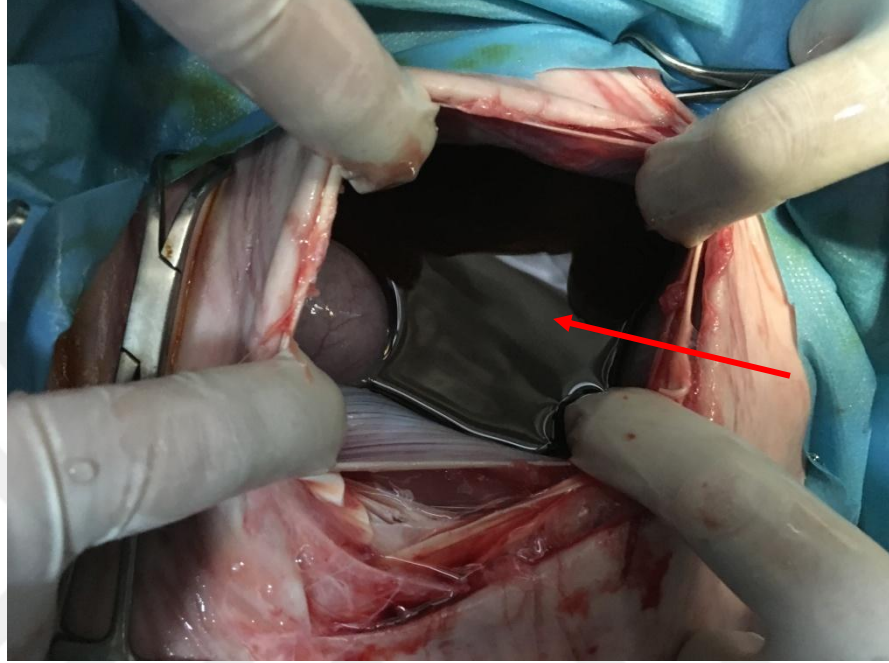
Resim 22. Olgu 3'e ait, kırıldıktan sonra 3 parça halinde çıkarılan idrar taşının görüntüsü

Taşların kırılması ve dışarı alınması esnasında üretrada kanama gözlenmedi. Sadece iki olguda (olgu no: 2, 4) taş kırılıp, hasta ayağa kaldırıldıktan sonra ilk idrarını yaptığında, idrar hafif kanlı idi (Resim 23-A). Gözetim altında tuttuğumuz sürede (postoperatif 2 saat) bu iki olgunun 2. ve 3. ürinasyonunda idrarın tamamen berraklaştığı gözlendi (Resim 23-B).



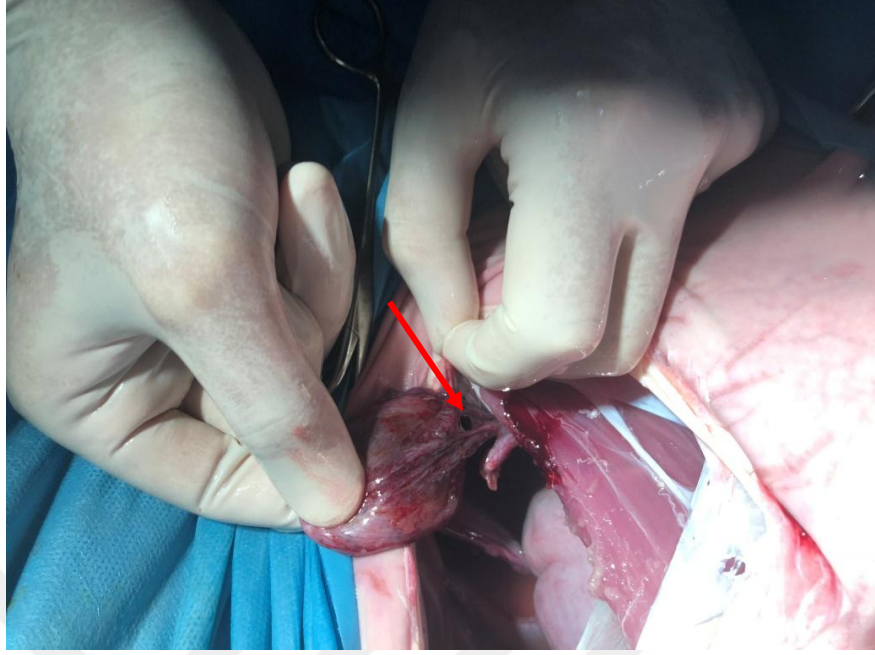
Resim 23. Olgu 4'te taşın kırılmasından sonra hastanın hafif kanlı ilk ürinasyonunun görüntüsü (A), aynı olgunun postoperatif 90 dakika sonraki ikinci ürinasyonunun görüntüsü (B)

Üretral ürolitiazisle birlikte mesane rupturu tanısı konulan olgularımızda (Olgu no: 1, 2, 8) taş kırılıp idrar yolu açıldıktan sonra hemen mesane onarımını yapmak üzere operasyon hazırlığı yapıldı ve hastalar operasyona alındı. Bölge açıldıktan sonra abdomende aşırı miktarda sıvı biriktiği gözlemlendi (Resim 24).

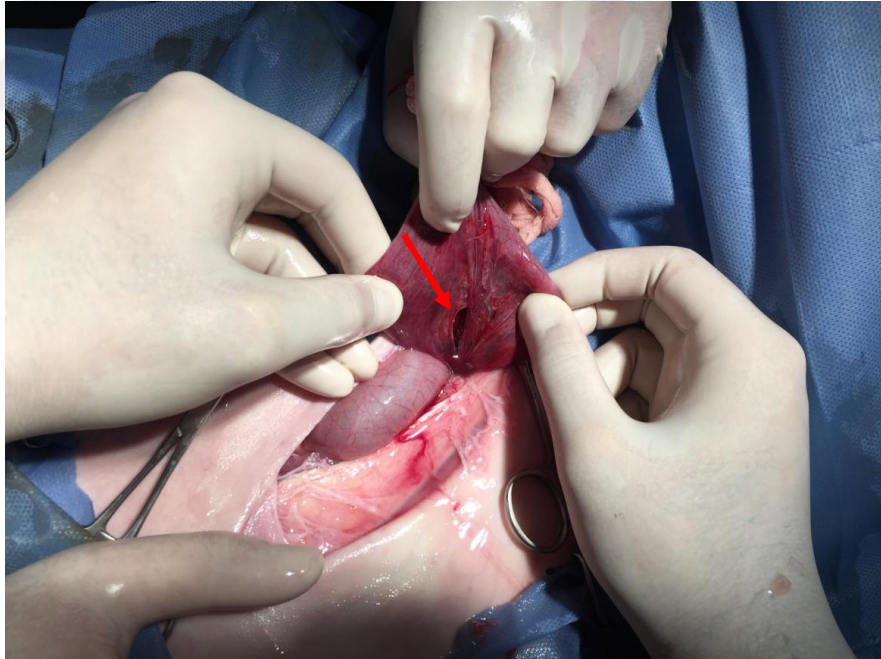


Resim 24. Mesane rupturu sonrası abdomende sıvı birikiminin görüntüsü (Ok)

Bölgede biriken sıvı aspire edildikten sonra mesaneye ulaşıldı. Mesane rupturu olan 3 olgumuzun 1'inde (Olgu no: 8) rupturun mesanenin boyun kısmında (Resim 25) olduğu görülürken diğer iki olguda ise (Olgu no 1 ve 2) rupturun mesanenin gövde kısmında yer aldığı görüldü (Resim 26). Mesane rupturlarının (Olgu no: 2, 8) olduğu bölge hemorajik, frajil, nekrotik ve rupturların şekilleri bir olguda (Olgu no: 8) yuvarlak-0,5 cm çapında, diğer olguda ise (Olgu no: 2) eliptik-1,1 cm çapında idi.



Resim 25. Olgu 8'e ait mesanenin boyun kısmında şekillenen rupturun görüntüsü (Ok)



Resim 26. Olgu 2'ye ait mesanenin gövde kısmında şekillenen rupturun görüntüsü (Ok)

Mesane rupturuna ulaşıldıktan sonra, mesane içerisinin muayene ve kateterizasyonunda başka bir taş rastlanmadı.

Mesane rupturu tanısı konulmayan bir olguda (Olgu no: 5) hastanın idrar taşı kırılıp üretradan temizlenmesine rağmen hasta ayağa kaldırıldıktan sonra ürinasyon yapmadığı gözlemlendi. Hastaya 3 litre %0,9'luk NaCl takviyesi yapıldı. Hastaya sıvı verilmesine rağmen idrar yapamaması üzerine tekrar kateterize edildi. İdrar yolunun açık olduğundan emin olunduktan sonra hastanın operasyona alınarak mesanenin açılmasına karar verildi. Mesaneye ulaşıldığında, sağlam ve aşırı dolgun olduğu görüldü. Mesane Foley kateter ile boşaltıldı ve antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra, mesane içerisinden internal kateterizasyonla, üretranın lavajında orifisyum üretra eksternadan pıhtı çıktığı görüldü. Yıkama işleminin ardından mesane onarılarak hasta ayağa kaldırıldı ve sıvı takviyesine devam edildi. Hasta kalktıktan yaklaşık 30 dakika sonra idrarını yaptı. Post-operatif ürinasyonda idrarın kanla bulaşık olmadığı ve berrak bir renkte olduğu görüldü.

Bütün olgularımızda taşın kırılması ve mesane onarımını takiben hastalara sıvı sağaltımı yapıldı ve işlemler tamamlandıktan sonra hastalar idrar yapana kadar gözetim altında tutuldu. Yalnızca 1 nolu olguda taş kırıldıktan sonra mesane rupturu olmasına rağmen hasta sahibinin operasyonu kabul etmemesi nedeniyle mesaneye müdahale edilemedi ve hasta taş kırıldıktan sonra ilaçları uygulanarak taburcu edildi. Bir gün sonra telefonla iletişim kurulduğunda hastanın ex olduğu öğrenildi.

Olgularımızın 11 tanesinde (Olgu no: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) ürinasyon gerçekleştikten sonra ilaçları uygulanarak taburcu edildi ve bu hastalardan sekiz tanesinin (Olgu no: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12) telefonla aranarak durumları öğrenildi, üç tanesinin (Olgu no: 2, 3, 4) ise yaşadıkları yere gidilerek bilgi alındı ve sağlık durumlarında herhangi bir problem olmadığı gözlemlendi.



Resim 27. Olgu 2'ye ait pre-operatif ilk gün görüntüsü



Resim 28. Olgu 2'ye ait post-operatif 2. ay görüntüsü

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ürolitiazis başta erkek ruminantlar olmak üzere tüm hayvan türlerinde büyük bir problem oluşturmaktadır. Başta anatomik ve beslenmeye bağlı predispozisyonlar olmak üzere multifaktöryel bir bozukluk olarak dikkate alınmaktadır. Ürolitiazis tablosu şekillendikten sonraki süreçte başvuru alan amprik uygulamalar, hastanın veteriner hekime geç götürülmesi gibi olumsuzlukların yanı sıra sağaltım gücü ve buna bağlı komplikasyonlar ve sağaltım giderleri de göz önünde bulundurulduğunda problemin boyutu daha da büyümektedir. Günümüzde bu amaca yönelik sağaltım seçeneklerini daha çok invaziv yöntemler oluşturmaktadır. İnsanlarda ve bazı hayvan türlerinde rutin olarak kullanılan litotripsi yöntemlerinden biri olan pnömotik litotripsinin tüm klinik ve anatomik güçlükler rağmen erkek ruminantlarda kullanılabilirliğini ortaya koymak için planlanan bu çalışma ile öncelikle uygulama kriterlerini standardize etmek için mezbaha materyali üzerinde gerekli ön denemeler yapılmış, devamında klinik olgular üzerinde uygulama gerçekleştirilmiş ve tüm olgularda kısa süreli minimal invaziv ve düşük maliyetli bir sağaltım seçeneği oluşturulmuştur.

Erkek hayvanlarda üriner sistem organları, böbrekler, üreterler, mesane ve üretradan oluşmaktadır (Dursun 2008, Bahadır ve Yıldız 2014). Sığırlarda sıklıkla karşılaşılan üriner sistem hastalıklarının başında; mesanenin yangısı (sistitis), mesane rupturu, üretral daralma, üretra yangısı, üretral obstrüksiyon ve üretra fistülleri gelmektedir (Görgül ve ark. 2012). Bu hastalıklar içerisinde de mesane rupturları ve üretral obstrüksiyonlar en çok karşılaşılan üriner sistem hastalıklarıdır. Bu hastalıkların meydana gelmesinde birincil sebep olarak ürolitlere bağlı ürolitiazis gösterilmektedir (Radostits ve ark. 2000, Kılıç ve ark. 2004, Öztürk ve ark. 2007, Görgül ve ark. 2012). Sunulan çalışmada üriner sistem taşlarına bağlı üretral obstrüksiyon ve üretral obstrüksiyon sonucu şekillenen mesane rupturu ile karşılaşılmıştır. Olgularımızda üretral obstrüksiyon sonrası şekillenen mesane rupturuna, veteriner hekimlerin idrar yapamama şikayeti ile getirilen hastalara öncelikli olarak diüretik enjeksiyonu yapmalarının sebep olduğu hasta sahiplerinden alınan anamnez bilgileriyle belirlenmiş olup, ürolitiazis şikayeti ile veteriner hekime getirilen hastaların detaylı bir kinlik muayeneden geçtikten sonra tedavi prosedürünün belirlenmesi gerektiği tarafımızca önerilmektedir.

İdrar taşları, renal pelvisten başlayarak glans penise kadar üriner sistemin herhangi bir yerinde lokalize olabilir, ancak, mesanenin boyun kısmı ve üretrada lokalize olan taşlar ürinasyonu engelleyerek ciddi problemlerin ortaya çıkmasına sebep olur. Ruminantlarda, ürolitin, idrar yollarının diğer kısımlarından ziyade üretranın uzunluğu ve fleksura sigmoideanın varlığı sebebiyle üretrada ve özellikle de fleksura sigmoideada sorunlara yol açtığı görülür. Sığırlarda idrar taşları, genellikle düzensiz büyüklükte ve çapta olup, çoğunlukla fleksura sigmoideanın distalinde m. retraktör penis kasının insersiyon noktasında bulunur (Gera and Nigam 1979, Loretti ve ark. 2003, Ewoldt ve ark. 2008). Çalışmamıza dahil edilen tüm olgularda idrar yolu taşlarının üretranın postskrotal bölgesinde ve fleksura sigmoidea da olduğu saptanmış olup, bu bilgi literatür verileri ile uyumluluk göstermektedir. İdrar yapamama şikayeti ile karşılaşılan hastalarda diğer muayenelerin yanı sıra özellikle fleksura sigmoidea bölgesinin palpasyonunun yapılmasının hastalık teşhisi açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Sığırlarda, obstrüksiyona neden olan, ürolit, kalkül, penil apse, fibrin kitleleri, sitrüktür ve üretral tümörler ürolitiazisin başlıca sebeplerindendir (Kılıç ve ark. 2004). Bunlar içerisinde üretral obstrüksiyona en çok sebep olan ürolitler farklı boyut, şekil, renk ve yapılarında olabilirler. Ürolitiazisin önlenmesi ve tedavisi taş yapılarının ve kompozisyonlarının iyi bilinmesine bağlıdır (Lavania and Angelo 1977, Ulrich ve ark. 1996). Aşırı derecede mineral madde alımı, hipovitaminoz A, hipervitaminoz D, rasyondaki kalsiyum fosfor dengesizliği, yetersiz su alımı, idrarın pH'sı, hayvanların beslenmesinde pelet yem oranıyla kaba yem oranının ayarlanamaması (aşırı miktarda mukoprotein içeren yem yedirilmesi), sistitis, pyelonefritis ve üretritis sonucu meydana gelen fibrin yumakları, ürolitlerin sebepleri arasında sayılabilir (Ozmen 2004, Kılıç ve ark. 2004, Parrah 2009, Eccles 2010, Makhdoomi ve Gazi 2013, Kılıçoğlu 2015). Ürolitler, magnezyum amonyum fosfat (strüvit), kalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat, kalsiyum oksalat, ürik asit, hippurik asit ve tirozin yapısındadırlar. Bunlar içerisinde en sık rastlanılan strüvit, kalsiyum oksalat ve kalsiyum karbonat taşlarıdır. Diğerleri ise çok nadir gözlenir (Parrah 2009, Makhdoomi ve Gazi 2013).

Çalışmamızda, tüm olgularda üretral obstrüksiyona ürolitlerin neden olduğu palpasyon ve kateterizasyonla belirlenmiştir. Taşların kimyasal yapılarının analizi Türkiye Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nde yaptırılmış olup, fiziksel görünümünün birbirinden farklı olmasına rağmen, kimyasal analizler sonucunda taşların tamamının strüvit taşı olduğu belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda strüvit taşlarının sığırlarda görülme oranının daha yüksek olduğu belirtilmiş olup (Gazi 2015), çalışmamızla da sadece strüvit taşı tespiti önceden bildirilen literatürün sonuçlarıyla uyumlu çıkmıştır. Hayvanların rasyonlarının yani kaba yem-pelet yem ve vitamin-mineral oranı ile hayvanlara verilecek su miktarının dengeli bir şekilde ayarlanmasının taş oluşumlarını büyük oranda azaltacağı söylenebilir. Zira hastalarımızı tedavi ettikten sonra dengeli rasyon hazırlanması konusunda hasta sahiplerinin bilinçlendirilmesi ile hiçbir hastamızda nüks olayı ile karşılaşmamamızı bu bilgilerle bağdaştırmak mümkündür.

Mesane rupturu ve üretral obstrüksiyon şekillenen hastalarda, ortaya çıkan klinik belirtiler; obstrüksiyonun derecesinin total veya parsiyal oluşuna, serbest idrar akışına ve çevredeki doku reaksiyonlarının şiddetine bağlıdır. İdrar yapamama (anüri), sancı, gergin duruş, hastanın sürekli idrar yapma pozisyonu alması, abdomende aşırı gerginlik, dehidrasyon, çevreye ilgisizlik, iştahsızlık, tüylerin karmaşık bir hal alması ve su alımının azalması gibi klinik belirtiler ortaya çıkar (Kılıç 2004, Görgül ve ark. 2012, Makhdoomi ve Gazi 2013). Yapılan klinik muayenelerde mesane rupturu olan hastalarımızda, abdomende aşırı gerginlik, dehidrasyon derecesinde artış, anüri, çevreye ilgisizlik v.b. klinik tablonun karşımıza çıktığı görüldü. Olgularımıza ait dehidrasyon dereceleri fiziki muayene bulgularına göre belirlenmiş olup, dehidrasyon derecesi %5 (7 olgu), %7 (3 olgu) ile %10 (2 olgu) arasında değişkenlik göstermiştir. Ürolitiazis ve ürolitiazise bağlı mesane rupturu sonrasında meydana gelen dehidrasyon derecesindeki artış, çevreye ilgisizlik ve anüri sebeplerinin, hasta sahiplerinin hayvanın idrar yapamamasını fark ettikleri andan itibaren hastalara su vermeyi kesmesi ya da tam aksine diüretik kullanarak hayvana fazla miktarda su verilmesi ve damar içi parenteral sıvıların verdirilmesi sonucu mesane ruturuna bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Mesane rupturu ve üretral obstrüksiyonları teşhis etmek için yapılan klinik muayenelerin yanında, laboratuvar muayenesi (üre, kreatinin)'nin ve ürolitlerin lokalizasyonunu tespit etmek ve bu bilgiler ışığında sağaltım protokolünü oluşturmak açısından ultrasonografi ve röntgenle birlikte, kontrast radyografiden yararlanılmaktadır (Öztürk ve ark. 2007, Parrah 2009, Floeck 2009, Makhdoomi ve Gazi 2013). Obstrüktif ürolitiazis olgularında kandaki üre ve kreatin değerlerinde artış meydana gelmektedir (Villar ve ark. 2003). Teşhiste, kreatinin miktarındaki artış üreden daha önemlidir (Pandey and Singh, 1989). Üretra rupturuna bağlı olarak deri altı dokulara idrar sızıntısı olur, fakat mesane rupturlarına göre serum biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikler daha az meydana gelir (Donecke and Bellamy 1982, Smith 2002). Kan üre nitrojen seviyesi arttıkça serum kreatinin de artar (Tsuchiya and Sato 1991). Ahmed ve ark.'nın (1989) yaptığı bir çalışmada kalsiyum karbonat ve fosfat taşlarından kaynaklı ürolitiazis saptanan buzağılarda, diğer biyokimyasal parametrelerin yanında serumda yüksek miktarda üre ve kreatinin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda mesane rupturu (3 olgu) ve dehidrasyon derecesi yüksek (2 olgu) olan toplam 5 hastada üre ve kreatinin değerlerine bakılmış olup, elde ettiğimiz sonuçların normal sınırların üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Kandaki üre ve kreatinin değerleri yüksek olan hastaların, genellikle idrar yapamadığından hasta sahipleri tarafından susuz bırakıldıkları ve bu sebeple hastalarda dehidrasyon derecesinin ilerlediği, bu durumunda üre ve kreatinin değerlerinin daha da yükselmesine neden olduğu düşünöldü. Üriner sistem hastalıklarında özellikle de ürolitiazis ve üretral obstrüksiyonlarda hastaların idrar yapamadıkları fark edildiği andan itibaren hastanın susuz bırakılması yerine, en kısa sürede problemin sebebinin bulunması ve tedavisinin yapılması gerekmektedir.

Ürolitiazisli hastalara ait vücut ısıları, solunum sayıları ve nabız gibi yaşamsal parametreler hastanın prognozu açısından değerlendirilip kayıt altına alınabilir (Parrah 2009). Obstrüktif ürolitiazis, metabolik atıkların toksemiye sebep olması sonucunda solunum hızını artırabilir. Ayrıca hipovolemik şok, hipomagnezemi, hipokalemi gibi elektrolit düzensizlikler, sancı, üretral taşların sebep olduğu şiddetli ağrılar nedeniyle de solunum sayısı artar (Wilson and Lofstedt 1990, Hooper 1998, Smith 2002). Radostits ve ark. (2000), dehidrasyonun da solunum sayısında artışa neden olduğunu bildirmiştir. Olgularımızda ölçölen solunum sayılarında artış

gözlendiği belirlenmiş olup, bu değerler, mesane rupturu olan ve olmayan olgularımız kendi aralarında, dehidrasyon derecelerine göre ise olgular hafif, orta ve şiddetli dehidre hastalar şeklinde gruplandırılarak istatistiksel değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Hem dehidrasyon yüzdeleri hem de ruptur olan hastalarla ruptur olmayan hastalar grubunda istatistiksel olarak gruplar arasında çıkan fark önemli ($P<0.05$) bulundu. Olgularımızda, gruplar arasında ortaya çıkan bu farkın dehidrasyon derecesi, üre ve kreatin miktarındaki artış ve sancı sonucunda şekillendiğini, mesane rupturu sonrası sancının kesilmesi ile hayvan rahatlasa bile, rupturdan dolayı abdomende biriken sıvının diyaframa basınç yapması ve yüksek ozmolariteye sahip üroabdomen nedeniyle artan ve devam eden dehidrasyondan dolayı solunum sayısında önemli derece artışın olduğu görüşüdeyiz. Yukarıda bahsedilen sebeplerin ortadan kaldırılması ile solunumun düzenli hale gelmesi sağlanabilir.

Yapılan bazı çalışmalar, obstrüktif ürolitiazisin nabız sayısını yüksek oranda arttırdığını bildirmesine rağmen (Monaghan and Boy 1990, Hooper 1998, Radostits ve ark. (2000), Gangwar ve ark. (1990), nabızda azalma olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, dehidrasyon, vücuttaki biyokimyasal değişiklikler, miyokardiyal yetersizlik ve vücut boşluklarındaki sıvı değişimleri nabız sayısında artışa neden olur (Kelly 1984). Olgularımıza ait, kaydedilen nabız sayıları, yüksek dehidrasyon yüzdesi (%10-12) ile kandaki üre, kreatinin miktarının normalden yüksek olduğu ve mesane rupturu şekillenen olgularda artış göstermiştir. Nabız sayılarındaki bu artış, solunum sayılarındaki gibi gruplara ayrılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiş olup, gruplar arasında çıkan fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Literatürlerde de belirtildiği üzere (Kelly 1984, Wilson and Lofstedt 1990, Hooper 1998, Smith 2002), vücutta meydana gelen bazı biyokimyasal değişiklikler, elektrolit dengesizlikler, üre ve kreatinin değerlerinin yüksek olması, aşırı dehidrasyon, mesane rupturu sonrası abdominal boşlukta bulunan sıvının diyaframa basınç yapması ve dehidrasyona bağlı artan hemokonsantrasyon nedeniyle vücut için gerekli oksijen taşınmasının engellenmesi, buna bağlı olarak kalp frekansının ve solunum sayısının artışına neden olur. Bu gibi durumlarda, sıvı verilerek hem dehidrasyon yüzdesinin düşürülmesi hem de elektrolit dengesizliklerin düzenlenmesi, çok fazla zaman geçmeden mesane rupturunun tedavi

edilerek abdominal sıvının drene edilmesinin hastanın prognozu açısından hayati öneme sahip olduğu unutulmamalıdır.

Parrah'ın (2009) sığırlarda obstrüktif ürolitiazis ile ilgili yaptığı klinik bir çalışmada, hastalara ait vücut ısılarını ölçmüş olup, normal referans değerler arasında olduğunu bildirmiş, ayrıca mesane rupturu olan 15 olguda vücut sıcaklığı mesane rupturu olmayan 15 olguya göre biraz daha yüksek olduğu ifade edilmiş ancak bulunan fark istatistiksel olarak önemsiz kabul edilmiştir. Smith (2002), yaptığı çalışmada obstrüktif ürolitiazis olan hastaların vücut ısılarında herhangi bir değişiklik saptayamamıştır. Sunulan çalışmamızda vücut ısıları tüm olgularda ölçülerek kaydedilmiş olup, solunum ve nabız sayılarında olduğu gibi gruplara ayrılarak istatistiksel olarak ayrıca değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Elde edilen istatistiksel veri sonuçlarına göre mesane rupturu olan ve olmayan gruplar arasında vücut ısısı yönünden çıkan fark önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. Dehidrasyon dereceleri arasında ise % 7 dehidrasyon derecesine sahip olan hastalar (II) ile %10-12 dehidrasyon derecesine sahip olan hastalar (III) arasındaki fark literatürlerle benzerlik göstermiş ve önemsiz ($P>0.05$) çıkmış, % 5 dehidrasyon derecesine sahip olan hastalar (I) ile %10-12 dehidrasyon derecesine sahip olan hastalar (III) arasındaki istatistiksel fark literatürlerin aksine önemli çıkmıştır ($P<0.05$). Üriner sistem hastalıklarında vücut ısısının, hastalıktan dolayı şekillenen yangısel olaylar sonucunda artabileceği ve bu artışın hastaların yaşamını tehlikeye sokmayacağı, ayrıca vücut ısısının düşürülmesi için yapılan uygulamalar ile problemin önüne geçilebileceğini düşünüyoruz.

Ürolitlerin sebep olduğu ürolitiazis olguları ile coğrafi olarak hemen hemen dünyanın her yerinde karşılaşılmaktadır. Mevsimsel olarak da özellikle kış aylarında tane yemlerin fazla alınması, yetersiz A vitamini alımı, fazla miktarda su tüketilmemesi, yaz aylarında ise aşırı terlemeye bağlı dehidrasyon şekillenmesi sonucu kristalizasyonun artması ile ürolitiazis oluşma riski yükselir. Ürolitiazis tüm yaş gruplarında karşılaşılmaya rağmen özellikle protein ağırlıklı tek yön beslenmeye bağlı olarak 2 yaşın altındaki sığırlarda daha fazla oranda görülmektedir. Bununla birlikte 6 ayağa kadar olan buzağular ve kastrasyon yapılmış sığırlar ürolitiazise daha duyarlıdır (Tiruneh 2000, Lemos ve Silveira 2002, Parrah 2009, Muhe 2006, Fazili ve Ansari 2007).

Çalışmamızı oluşturan olguların tamamında üriner sistem taşlarına bağlı üretral obstrüksiyon şekillenmişti. Olgularımızda literatürlerle benzer şekilde 4 aylık ile 2 yaş arasında olan hastalardan oluşmaktaydı. Kliniğimize getirilen hastalardan alınan anamnez bilgilerinde, özellikle hastaların buzağılık döneminde çabuk büyümesi ve gelişmesi, hayvanların damızlık olarak değerlendirilmesi sebebi ile merada otlama dönemi de dahil yoğun bir şekilde pelet yemle beslendiği, rasyondaki kaba yem oranının ise son derece düşük olduğu, mevsimsel şartlara bağlı olarak soğuk havalarda su alımının azaldığı ve bunun sonucunda da hastalarda ya idrar taşları oluşumu sonrası üretra obstrüksiyonları ya da üretra obstrüksiyonlarına bağlı mesane rupturlarına genellikle hastaların entansif beslenmede oldukları sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında daha çok karşılaşıldı. Üretral obstrüksiyonlara neden olan üriner sistem taşlarının oluşumunun; rasyondaki kaba yem ve pelet yem oranının ayarlanması, özellikle kış aylarında hayvanların azalan su alımlarının takip edilmesi ve önlerinde sürekli su bulundurulması, rasyondaki vitamin mineral oranının dengeli ayarlanması ile önlenebileceği düşünülmektedir.

Ürolitiazis bütün hayvan türlerini etkileyebilir, fakat besi amacıyla ağır konsantre yemle beslenen hayvanlarda mesane ve üretral ruptur, üretral obstrüksiyon ve idrar yolu ile atılan toksik maddelerin ölüme sebep olması sonucunda büyük ekonomik kayıplara neden olur (Bhatt ve ark. 1973, Radostits ve ark. 2000, Eccles 2010,). Ürolitiaziste ilk yapılması gereken işlem hastanın yaşamsal fonksiyonlarını düzenlemek ve daha sonra ekonomik kayıpları önlemek amacıyla en etkili tedavi yöntemini seçmektir (Kılıç ve ark. 2004). Obstrüktif ürolitiazisin tedavisi, tıkanıklığın süresi ve hayvanın klinik bulgularına göre değişiklik gösterebilir (Larson 1996, Van Metre ve ark. 1996). Medikal tedavi hastalığın erken döneminde, tıkanıklığın giderilmesinde başarılı bir yol sayılabilir. Fakat üretra tamamen tıkanmışsa cerrahi müdahale kaçınılmazdır (Crookshank, 1970, Haven ve ark. 1993, House ve ark. 1996). Sığırlarda üretral obstrüksiyonun tedavisi için, birçok cerrahi teknik vardır. Bunlar, üretral fistülizasyon ve penis amputasyonu, sistik kateterizasyon, pelvik üretrotomi, tüp sistotomi, perkutan tüp sistotomi, parapenil üretral penotomi, basket kateterizasyon ve mesanenin açılması (sistotomi)'dir (Hussain and Moulvi 1986, May ve ark. 1998, Özaydın 1999, Streeter ve ark. 2002, Misk and Semieka 2003, Ravikumar and Shridhar 2003, Kılıç ve ark. 2003). Sunulan

çalışmada olguların tamamında üriner sistem taşlarına bağlı üretral obstrüksiyon mevcuttu. Ayrıca 3 olguda da üretral obstrüksiyon ile birlikte mesane rupturu şekillenmişti. Üretral obstrüksiyonların tedavisinde daha öncede bahsettiğimiz gibi birçok tedavi seçeneği mevcuttur, fakat sunduğumuz çalışmada bu tedavi seçeneklerine gerek duyulmaksızın üretral obstrüksiyon problemi minimal invaziv seçenek olarak pnömatik litotripsi yöntemi ile ortadan kaldırılmıştır. Mesane rupturu şekillenen hastalarda ise ventral laparotomik yaklaşımla mesane rutin yöntemlerle onarılmıştır.

Perineal üretrotomi ve üretrastomi teknikleri uzun dönem sonuçları için zayıf bir tedavi şeklidir. Çünkü bu operasyonlardan sonra üretra da yeniden daralma ve tamamen tıkanma meydana gelebilir (Haven ve ark. 1993). İdrar diversiyon (idrarın çıkışının farklı yollarla sağlanması) teknikleri üretranın açılmasından dolayı, hayvanların üremesi için uygun değildir (Haven ve ark. 1993, Stone ve ark. 1997). Tekrarlayan ürolitiazis, şiddetli sistit, taşların üretraya zarar vermesi ve atonik mesane obstrüktif ürolitiazise cerrahi müdahalenin başarısızlığı sonucu ortaya çıkan komplikasyonlardır (Parrah 2009). Williams and White (1991), tarafından yapılan bir çalışmada tüp sistotominin, obstrüktif ürolitiazis tedavisinde alternatif bir cerrahi prosedür olabileceği bildirilmiştir. Bu yöntemin dezavantajı ise uzun süren hospitalizasyon, diğer yöntemlere göre az olsa da tekrarlayan sistitis, maliyetli olması, üretral irritasyona sebep olmasıdır (Haven ve ark. 1993, Rakestraw ve ark. 1995). Tüp sistotomi küçük ruminantlarda başarılı bir yöntem olmasına rağmen, sığırlarda yeterince uygulama mevcut değildir (Ewoldt ve ark. 2006).

Bu olumsuzluklar dikkate alındığında yukarıda sıralanan sağaltım seçeneklerinin daha çok hayvanın mevcut üremik tablodan çıkarılması, bir süre daha beslenerek kasaplık değerinin artırılması gibi amaçlara yönelik olarak tercih edildikleri söylenebilir. Çalışmamızda, bütün bu saydığımız dezavantajların yanında, hayvanların damızlık değerinin ortadan kalkması, et kalitesinin düşmesi ve verim kaybıyla beraber tüm bu komplikasyonların engellenmesi amacıyla ve minimum enfeksiyon riski, minimal invaziv cerrahi, yok denecek kadar az doku hasarı, maliyetinin düşük olması, hospitalizasyona ihtiyaç duyulmaması, herkes tarafından fazla tecrübe gerektirmeden kullanılabilir olması gibi avantajlarından dolayı

pnömatik litotripsi cihazı kullanılmıştır. Ayrıca, invaziv yöntemlerin çoğunda sıkça söz edilen nüksler, kullandığımız yöntemin uygulama sırasında diğer yöntemlere göre çok az doku hasarı oluşturması ve postoperatif dönemde hasta sahiplerine önerdiğimiz rasyon düzenlemesi sayesinde hastaların izlenme dönemlerinde bildirilmemiştir. Damızlık değerinin korunması ve verim kaybının önüne geçilmesi açısından minimal invaziv olan bu yöntemin üretral obstrüksiyon şekillenen erkek sığırlarda başarılı bir tedavi şekli olduğunu söyleyebiliriz.

Üriner sistem taşlarının kırılmasında kullanılan 5 farklı litotripsi çeşidi vardır. Bunlar, daha önce bahsettiğimiz gibi, ESWL, EHL, USL, PL ve Ho:YAG lazer litotripsidir (Miller ve Stoller 2013, Maden ve ark. 2016).

Extracorporeal shock wave litotripsi yöntemi, köpeklerde üretral ve böbrek taşlarının tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Kedilerde ise ESWL kullanılması sistin taşı ve kalsiyum oksalat taşlarının kırılmasında zayıf kaldığı için pek tercih edilen bir yöntem değildir, ayrıca postoperatif böbrek yıkımlanması meydana getirebilir. Minimal invaziv bir tedavi sunmaktadır. Postoperatif komplikasyon riski %1'den daha azdır (Adams ve Senior 1999, Turgut ve ark. 2007, Verwilghen ve ark. 2008, Maden ve ark. 2016). EHL metodu üretral mukoza hasarının önüne geçmek için geliştirilmiştir. Ancak, bazı çalışmalarda yüzeysel mukoza hasarı ve hematüri gibi komplikasyonların oluşabileceği rapor edilmiştir (Maden ve ark. 2016). EHL köpeklerde mesane taşlarını kırmak için kullanılır. Bu teknikte bölgeye yüksek enerji verilmesi ile üretra da hasar oluşturulabilir (Adams ve Senior 1999, Adams ve Lulich 2006). Diri ve ark. (2012), mesane taşlarını tedavi etmek için ratlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada USL ve PL karşılaştırılmış, USL'nin mesanede hemoraji ve ödeme sebep olduğunu, buna karşın PL grubunda herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. Ho:YAG lazer litotripsi cihazının, at, insan, domuz, köpek ve ruminantlarda kullanıldığı rapor edilmiştir (Adams ve Lulich 2006). Lazer litotripsi fototermal etki oluşturduğundan uzun süreli temasla, üretral mukoza ya da mesaneye zarar verme riski vardır (Menendez ve Fitch 2012, Maden ve ark. 2016). ESWL, EHL, USL, ve Ho:YAG lazer litotripsinin avantajlarının yanı sıra ekipmanlarının pahalı olması, cihaza ulaşılabilirliğin düşük olması, büyük taşların kırılmasında sorun yaşanması (ESWL),

büyük cüsseli hayvanlarda yeterli olmaması (ESWL) gibi nedenlerle kullanımı kısıtlanmaktadır (Adams ve ark. 2008). Ekipmanların büyük olması sebebiyle (EHL) sadece büyük dişi köpeklerle sınırlıdır.(Adams ve Senior 1999, Adams ve Lulich 2006). PL, üretral taşlara yaklaşım, probun yeniden kullanılması, maliyetinin düşük olması, güvenli ve pratik olması gibi avantajları bu yöntemin tercih edilirliliğini artırmıştır (Miller ve Stoller 2013, Maden ve ark. 2016). İnsanlarda üretra ve mesane taşlarının parçalanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Veteriner sahada ise ilk olarak domuzlarda ve köpeklerde üreter taşlarının kırılmasında kullanılmıştır. Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında mukozal kanama ve diğer komplikasyonlar daha azdır. Üretral obstrüksiyonlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Maden ve ark. 2016).

Çalışmamızda kullandığımız PL cihazının halihazırda insanlarda kullanılan 0,8-2 mm çapında ve 38-64 cm uzunluğundaki problemlerin, erkek sığırlarda üretral taşların kırılması amacıyla, 120 cm uzunluğunda ve 2-5 mm çapında, semi-rijid olacak şekilde modifiye ettirilerek Elmed firması tarafından üretilmesi sağlanmıştır. Sığırlarda üretral taşların kırılmasında ilk defa kullanılan bu cihaz olgularımızın tamamında üretral obstrüksiyona neden olan taşların parçalanmasında başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Cihazın kullanımının kolay olması ve üretral taşları parçalama oranının yüksek olması, postoperatif herhangi bir komplikasyonla karşılaşılması, problemlerin üretraya girişi sırasında lidokainli kayganlaştırıcı jel kullanılmasından dolayı son derece ağrısız ve kolay olması, problemlerin esnek yani semi-rijit olması, herhangi bir nüklele karşılaşılması, üretral hasarın minimum düzeyde olması ve cihazın saha şartlarında klinisyen veteriner hekimler tarafından çok fazla tecrübe gerektirmeden kullanılabilir olması pnömatik litotripsinin avantajlarıdır. Bu avantajların yanında, cihazın kör nokta tarzında taşa kadar ilerletilmesi, sığırlarda yalnızca üretral taşların tedavisinde kullanılabilir olması, üretral lavaj için düzeneğinin olmaması cihazın dezavantajları sayılabilir. Cihazın geliştirilerek kameralı bir sistemle taşın görülerek kırılması, sığırlarda mesene, üreter ve böbrek taşlarını kırmak için fleksibil bir probun geliştirilmesi, taş kırma esnasında üretranın lavajla temizlenmesini sağlamak amacıyla cihaz daha da verimli bir hale getirilebilir.

Sonuç olarak, sunulan çalışmada, ülkemizde son yıllarda artan hayvan fiyatları da göz önüne alınacak olursa, hayvanların damızlık değerlerinin korunması, ekonomik kaybın önlenmesinin yanında uygulanabilirliğinin kolay olması, yöntemin saha şartlarında rahatlıkla kullanılabilir olması ile pnömatik litotripsinin sığırlarda üretral taşların tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bu amaca yönelik yeni teknolojik aparatların geliştirilmesine de önayak olabilecektir. Çalışmanın yürütüldüğü Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri bu alanda yeni çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılar veya sahada yöntemi uygulamak isteyen serbest klinisyenler için referans bir klinik olma özelliği de kazanmış olacaktır.



KAYNAKLAR

Adams LG, Berent AC, Moore GE, Bagley DH: Use of laser lithotripsy for fragmentation of uroliths in dogs: 73 cases (2005–2006). J Am Vet Med Assoc, 232 (11): 1680-7, 2008.

Adams LG, Lulich JP: Laser lithotripsy for removal of uroliths in dogs. Proc. of SPIE vol. 6078-607836-3, 2006.

Adams LG, Senior DF: Electrohydraulic and extracorporeal shock-wave lithotripsy. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 29 (1): 293-302, 1999.

Ahmed AS, Amer HA, İbrahim IM: Influence of dietary mineral imbalance on the incidence of urolithiasis in Egyptian calves: Arch Exp Veterinarmed, 43 (1): 73-77, 1989.

Anonim. Erkek sığırlarda üreter sistem organlarının görüntüsü: <https://kitchendecor.club/files/stallion-reproductive-tract.html>, Erişim Tarihi: 20.12.2018a

Anonim. Kalsiyum Fosfat taşının görüntüsü. (<https://tr.pinterest.com/pin/133067363959453714>). Erişim tarihi: 16.11.2018c.

Anonim.<http://www.elmed-as.com/vibrolith.html>, Erişim Tarihi: 13.12.2018e.

Anonim: Strüvit taşının görüntüsü. <https://www.stonedisease.org/struviteapatite-kidney-stone>, erişim tarihi: 16.11.2018b.

Anonim: <http://www.medap.com.tr/lazer-uygulamalari/urolojide-lazer-tedavisi/holmiyum-lazerle-tas-kirma>, Erişim Tarihi: 18.12.2018d.

Arı UÇ, Kamiloğlu NN: Erkek sığırlarda ürogenital sistem anatomisi ve fizyolojisi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics, 1 (2): 1-11, 2015.

Bahadır A, Yıldız H: Veteriner anatomi hareket sistemi ve iç organlar. Ezgi kitabevi, Bursa, 5. Baskı, s. 302-320, 2014.

Bani Ismail ZA, Al-Zghoul MF, Al-Majali AM, Khraim NM: Effects of castration on penile and urethral development in Awassi lambs. BJVM, 10 (1): 29-34, 2007.

Bedir S, Kilciler M, Özgök Y, Dayanç M: Vücut dışından şok dalgaları ile taş kırma extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL). Turk Urol Sem, 2: 55-60, 2011.

Belknap EB, Pugh DG: Diseases of the urinary system. In: Sheep and Goat Medicine. Pugh DG (ed.), W. B. Saunders Company: Philadelphia, 2002.

Bhatt GA, Ahmed SA, Prasad B: Studies on incidence and physiological chemistry of urinary calculi in bovines. Indian Vet J, 50: 459-464, 1973.

Biedermann R: ESWL in the treatment of stones. Fachzeitschrift für Urologie, 2005. http://www.stratner.com.br/doc/artigos/ESWL_Dr_Biedermann_EN_mitvermerk.pdf. Erişim Tarihi: 18.12.2018.

Blackmon RL, Irby PB, Fried NM: Thulium fiber laser lithotripsy using tapered fibers. Lasers Surg Med, 42 (1): 45–50, 2010.

Cornell KK: Cystotomy, partial cystectomy and tube cystectomy. Clin Tech Small Anim Pract, 15 (1): 11-16, 2000.

Crookshank HR: Effect of ammonium salts on the production of ovine urinary calculi. *J Anim Sci*, 30 (6): 1002-1004, 1970.

Çakır ÖO, Yürük E, Binbay M: Üriner sistem taş hastalığında deneysel modeller. *Endoüroloji Bülteni*, 7: 13-17, 2014.

Davidson EB, Ritchey JW, Higbee RD, Lucroy MD, Bartels KE: Laser lithotripsy for treatment of canine uroliths. *Vet Surg*, 33 (1): 56-61, 2004.

Defarges A, Dunn M: Use of Electrohydraulic lithotripsy in 28 dogs with bladder and urethral calculi. *J Vet Intern Med*, 22 (6): 1267-1273, 2008.

Değirmenci T, Gunlusoy B, Kozacioglu Z, Arslan M, Koras O, Arslan B, Minareci S: Comparison of Ho: YAG laser and pneumatic lithotripsy in the treatment of impacted ureteral stones: An analysis of risk factors. *Kaohsiung J Med Sci*, 30 (3): 153-158, 2014.

Diri A, Resorlu B, Astarci M, Unsal A, Germiyonoglu C: Tissue effects of intracorporeal lithotripsy techniques during percutaneous nephrolithotomy: Comparison of pneumatic and ultrasonic lithotripters on rat bladder. *Urol Res*, 40 (4): 409-413, 2012.

Donecke, JM, Bellamy JEC: Blood chemical abnormalities in cattle with ruptured bladder and ruptured urethra. *Can Vet J*, 23: 355-357, 1982.

Dursun N: Veteriner Anatomi II. Medisan Yayınevi, 12. Baskı, Ankara, s. 128-159, 2008.

Eccles J: Obstructive urolithiasis (Bladder stones) in cattle. Northern Territory Government, Agnote, (K):57, 425/652, 2010. https://dpiir.nt.gov.au/data/assets/pdf_file/0011/233579/844.pdf. Erişim: 18.12.2018.

Ermütlu CŞ, Aksoy Ö, Aydın U: Erkek sığırlarda alt üriner sistem cerrahisi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 1 (2): 61-6, 2015

Eustace RA, Hunt JM, Brearley MJ: Electrohydraulic Lithotripsy for the treatment of cystic calculus in two geldings. *Equine Vet J*, 20 (3): 221-223, 1988.

Ewoldt JM, Anderson DE, Miesner MD, Saville WJ: Short-and long-term outcome and factors predicting survival after surgical tube cystostomy for treatment of obstructive urolithiasis in small ruminants. *Vet Surg*, 35 (5): 417-422, 2006.

Ewoldt JM, Jones ML, Miesner MD: Surgery of obstructive urolithiasis in ruminants. *Vet Clin Food Anim*, 24 (3): 455-465, 2008.

Fazili MR, Ansari MM: Prevalence of bovine obstructive urolithiasis in Kashmir valley. *Indian Vet J*, 84: 540-541, 2007.

Floek M: Ultrasonography of bovine urinary tract disorders. *Vet Clin Food Anim*, 25: 651-667, 2009.

Gangwar SD, Pandey NN, Celly CS: Clinico haematological profile of calves in experimental uraemia of post renal origin. *Indian Vet J*, 67: 645-648, 1990.

Gazi MA, Khan MA, Makhdomi DM, Siraj G, Dar SH, Mir AQ: Possible role of calcium, phosphorous and magnesium shift in blood, urine and calculi in calves by urolithiasis. *Afr J Agr Res*, 10 (4): 207-214, 2015.

Gera KL, Nigam JM: Urolithiasis in bovines (a report of 193 clinical cases). *Indian Vet J*, 56 (5): 417-423, 1979.

Görgül OS, Yavru N, Atalan G, Bilgili H, Demirkan İ, Kılıç N, Sarierler M, Taş A, Altuğ E, Çeçen G, Kibar M, Pekcan Z, Salcı H, Kürüm B: Veteriner Özel Cerrahi, Medipres, Malatya, 2012.

Grant DC, Werre SR, Gevedon ML: Holmium: YAG laser litotripsi for urolithiasis in dogs. J Vet Intern Med, 22 (3): 534–539, 2008.

Grant DC, Westropp JL, Shiraki R, Ruby AL: Holmium: YAG laser lithotripsy for urolithiasis in horses. J Vet Intern Med, 23 (5): 1079–1085, 2009.

Guthrie S: Cystic calculi in cats. Vet Record, 120: 416-417, 1987.

Haven ML, Browman KF, Engle TA: Surgical management of urolithiasis in small ruminants. Cornell Vet, 83: 47-55, 1993.

Hooper NR: Management of urinary obstruction in small ruminants. Proceeding, Western Veterinary Conference, p. 99-106. 1998.

House JK, Smith BP, George LW: Obstructive urolithiasis in ruminants: Medical treatment and urethral surgery. Comp Cont Educ Pract, 18: 317-328, 1996.

Hussain SS, Moulvi BA: Treatment of ruptured urinary bladder in a male calf: A case report. Indian Vet J, 63: 948-951, 1986.

Karataş A, Dosoglu M, Zeyrek T, Kayikci A, Erol A, Can B: The effect of extracorporeal shock wave lithotripsy on the rat spinal cord, Spinal Cord, 46 (9): 627–632, 2008.

Karataş ÖM, Kalsiyum oksalat taşının görüntüsü. (<http://www.omerfarukkaratas.com/uroloji/IcerikDetayR.aspx?ID=23&IcerikID=1439>: Erişim Tarihi: 15.12.2018).

Kaya M, Okumuş Z, Doğan E, Yanmaz LE, Çetin EM: Boğalarda penis ve preputium hastalıklarının değerlendirilmesi. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 24 (3): 149-156, 2010.

Kelly WR, Veterinary Clinical Diagnosis. 3rd Ed. William Clowes Limited, Beccles and London, 1984.

Khalil M: Management of impacted proximal ureteral stone: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy with holmium: YAG laser lithotripsy. Urol Ann, 5 (2): 88-92, 2013.

Kılıç E, Özba B, Atalan G: Basket catheterisation: A method for removing bovine urethral calculi. Indian Vet J, 80 (1): 43-45, 2003.

Kılıç E, Öztürk S, Aksoy Ö, Cihan M, Kamiloğlu A, Özaydın İ: Sığırlarda üretral obstrüksiyonlar ve sağaltım seçenekleri. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 10 (1): 103-108, 2004.

Kılıç E: Üriner Sistem. İçinde: Özaydın İ (Ed), Veteriner Acil Klinik, 1. Baskı, Eser Ofset Matbaacılık, Erzurum, s. 181-190, 2004.

Kılıçoğlu D: Kedilerde alt üriner sistem ürolitiyazisinin klinik, laboratuvar, radyografik, ultrasonografik tanısı ve cerrahi sağaltımı. Kafkas Üniv, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kars, 2015.

Kızıl Ö, Han MC, Baydar E: Bir besi sığırında nefrolitiazis olgusu. Ankara Univ Vet Fak Derg, 55: 131-133, 2008.

Larson BL: Identifying, treating and preventing bovine urolithiasis. Vet Med, 91: 366-377, 1996.

Lavania JP, Angelo SJ: Studies on the physical analysis of bovine nephroliths. *Indian Vet Med J*, 1: 35-37, 1977.

Lemos RA, Silveira AC: Urolitíase e ruptura de bexiga, In: Lemos RA, Barros N, Brum KB (Eds). *Enfermidades de Interesse Econômico em Bovinos de Corte: perguntas e respostas*. p.213-220, Editora UFMS, Campo Grande, MS, 2002.

Loretti AP, Oliveira-Lo de, Cruz CEF, Driemeier D, de-Oliveira Lo: Clinical and pathological study of an outbreak of obstructive urolithiasis in feedlot cattle in southern Brazil. *Pesq Vet Bras*, 23 (2): 61-64, 2003.

Lundvall RL: Urinary system. In: Oehme FW (Ed), *Textbook of Large Animal Surgery*, 2. Baski, Williams and Wilkins, USA, p. 501-510, 1988.

Macharg MA, Foerner JJ, Phillips TN, Barclay WP, McCracken RJ: Electrohydraulic lithotripsy for treatment of a cystic calculus in a mare. *Vet Surg*, 14 (4): 325-327, 1985.

Maden M, İder M, Parlak K, Öztürk A: Treatment of complete urethral obstruction by using pneumatic lithotripsy in a dog: A preliminary report. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 22 (2): 305-308, 2016.

Makhdoomi DM, Gazi MA: Obstructive urolithiasis in ruminants. *Vet World*, 6 (4): 233-238, 2013.

May KA, Moll HD, Wallace LM, Pleasant RS, Howard RD: Urinary bladder marsupialization for treatment of obstructive urolithiasis in male goats. *Vet Surg*, 27: 583-588, 1998.

Menendez IM, Fitch G: Use of a laparoscopic retrieval device for urolith removal through a perineal urethrotomy. *Vet Surg*, 41: 629-633, 2012.

Miller J, Stoller ML: Intracorporeal lithotripsy: Electrohydraulic, pneumatic, and ultrasonic. In: Monga M (Ed), *Ureteroscopy: Indications, Instrumentation and Technique*, Springer science+business Media Newyork, p. 149-160, 2013.

Misk, NA, Semieka MA: Clinical studies on obstructive urolithiasis in male cattle and buffalo. *Assiut Vet Med J*, 49 (97): 258-274, 2003.

Monaghan ML, Boy MG: Ruminants Renal System: Diseases of the renal system. In: *Large Animal Internal Medicine*, (Eds). Smith BP, CV Mosby Company, Philadelphia. Toronto, p. 888-890, 1990.

Muhee A: Prevalence and clinical management of obstructive urolithiasis in cattle calves. Thesis submitted to Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir for the partial fulfilment for the award of MVSc degree. doctoral thesis, Shuhama-Srinagar, 2006.

Mustafa M, Pancarcıoğlu K: Urine cytology to evaluate urinary urothelial damage of shock-wave lithotripsy. *Urol Res*, 39: 223-227, 2011.

Narter F, Sarıca K: Üriner sistem taş hastalığının biyomoleküler mekanizması. *Endoüroloji Bülteni*, 6: 135-142, 2013.

Özaydın İ. Uretral urolitiazisli buzağılarda parapenil uretral penatomi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 2 (1): 34-39, 1996.

Özmen O: Kidney pathology in non-obstructive urolithiasis in cattle. *J Vet Med A*, 51, 405-408, 2004.

Öztürk S, Kılıç E, Aksoy Ö, Özaydın İ, Yayla S: Ultrasound diagnosis and surgical treatment of bladder ruptures in cattle. *Indian Vet J*, 84: 509-511, 2007.

Pandey NN, Singh GR: Clinico-diagnostic profile in experimental uraemia of post renal origin in goats. *Indian J Vet Med*, 9: 100-103, 1989.

Parrah J: Clinical studies on obstructive urolithiasis in cattle. Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir, Shuhama-Srinagar, Doctoral thesis, 2009.

Parrah JD, Moulvi BA, Hussain SS, Bilal S: Innovative tube cystostomy for the management of bovine clinical cases of obstructive urolithiasis. *Vet Arhiv*, 81 (3): 321-337, 2011.

Radostits OM, Blood DC, Gay CC, Hinchcliff KW: *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. Bailliere Tindall, London, p. 493-498, 2000.

Rakestraw PC, Fubini SL, Gilbert RO, Ward JO: Tube cystostomy for treatment of obstructive urolithiasis in small ruminants. *Vet Surg*, 24 (6): 498-505, 1995.

Ravikumar SB, Shridhar WB: Pelvic urethrotomy through infra-anal approach in a bullock- a case report. *Indian Vet J*, 80: 59-60, 2003.

Simpson KM, Streeter RN: Bovine urolithiasis. In: Hopper RM (Ed), *Bovine Reproduction*, 1. Baskı, John Wiley & Sons Inc, p. 172-180, 2014.

Smith BP: *Large animal Internal Medicine*. 3rd Ed. Mosby, p. 853, 2002.

Sofer M, Watterson JD, Wollin TA, Nott L, Ravzi H, Denstedt J: Holmium: yag laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. *J Urol*, 167: 31-34, 2002.

Stone WC, Bjorling DE, Trostle SS: Prepubic urethrotomy for relief of urethral obstruction in a sheep and a goat. *J Am Vet Med A*, 210: 939-939, 1997.

Streeter RN, Washburn KE, McCauley CT: Percutaneous tube cystostomy and vesicular irrigation for treatment of obstructive urolithiasis in a goat. *J Am Vet Med A*, 221: 546-549, 2002.

Şenol M: In vitro koşullarda kalsiyum oksalat monohidrat kristal büyümesine doğal katkı maddelerinin etkisinin incelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2012.

Taksande PE, Saini NS, Mohindroo J, Singh T, Kumar A: Ultrasonographic localization and mineral profile of urinary calculi in young and adult bovine. *Indian J Anim Res*, 51 (2): 296-302, 2017.

Tamilmahan P, Mohsina A, Karthik K, Gopi M, Gugjoo MB, Rashmi and M. M. S. Zama: Tube cystostomy for management of obstructive urolithiasis in ruminants. *Vet World*, 7 (4): 234-239, 2014.

Teichman JMH, Vassar GJ, Bishoff JT, Bellman GC: Holmium: yag lithotripsy yields smaller fragments than lithoclast, pulsed dye laser or electrohydraulic lithotripsy. *J Urol*, 159: 17-23, 1998.

Tiruneh R: A retrospective study on ruminant urethral obstruction in Debre Zeit area, Ethiopia. *Rev Med Vet*, 151 (8-9): 855-860, 2000.

Tsuchiya R, Sato M: Correlation between meat inspection findings and the BUN levels in urolithiasis in fattening cattle. *J Japan Vet Med Assoc*, 44 (6): 632-636, 1991.

Turgut K: Erişkin hayvanlarda normal serum kimyasal değerler. İçinde: Turgut K (Ed), Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, 2. Baskı, Bahçivanlar Basım Sanayi A.Ş. Ankara, s. 886-887, 2000.

Turgut M, Can C, Yenilmez A, Akcar N: Perforation of the upper ureter: a rare complication of extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urol Res*, 35: 215-218, 2007.

Ulrich LK, Kathleen AB, Koehler LA, Swanson L: Urolith analysis. Submission, methods and interpretation. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 26: 393-400, 1996.

Van Metre DC, House JK, Smith BP, George LW, Angelos S M, Angelos J A, Fecteau G: Obstructive urolithiasis in ruminants, medical treatment and urethral surgery. *Comp Cont Educ Pract*, 18: 317- 328, 1996.

Vassar GJ, Chan KF, Teichman JMH, Glickman RD, Weintraub ST, Prefer TJ, Welch AJ: Holmium: YAG lithotripsy photothermal mechanism. *J Endourol*, 13 (3), 181-190, 1999.

Verwilghen D, Ponthier J, Van Galen G, Salciccia A, Sandersen C, Serteyn D, Grulke S: The use of radial extracorporeal shockwave therapy in the treatment of urethral urolithiasis in the horse: a preliminary study. *J Vet Intern Med*, 22: 1449-1451, 2008.

Villar D, Larson DJ, Janke BH, Yaeger MJ, Carson TL, Blaylock R: Case report-obstructive urolithiasis in a feedlot steer. *Bovine - Practitioner* 37 (1): 74-77. 2003.

Williams JM, White RAS: Tube cystotomy in dog and cat. *J Small Anim Pract*, 32 (12): 598-602, 1991.

Wilson CR, Hardy LA, Irby PB, Fried NM: Collateral damage to the ureter and nitinol stone baskets during thulium fiber laser lithotripsy. *Laser Surg Med*, 47(5): 403-410, 2015.

Wilson WD, Lofstedt J: Alterations in respiratory functions. In: *Large Animal Internal Medicine*, Smith BP (Ed), C. V. S. Mosby Co, p. 47-99, 1990.

Yeruham I, Elad D, Avidar Y, Goshen T: A herd level analysis of urinary tract infection in dairy cattle. *Vet J*, 171 (1): 172-176, 2006.

Yiğit G, Baspınar N: Chemical composition of urinary calculi in calves slaughtered in Konya, Turkey. *Vet Bil Derg*, 15 (1): 73-81, 1999.

ÖZGEÇMİŞ

I-Bireysel Bilgiler

Adı: Uğur

Soyadı: AYDIN

Doğum yeri: Kağızman

Doğum tarihi: 06.09.1987

Adres: Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı

Tel. 0474 242 6807 - 5222

II-Eğitim

Üniversite: Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi 2008-2013

Lise: Tuzluca 100.Yıl Lisesi 2002-2005

İlköğretim: Tuzluca Atatürk İlköğretim Okulu 1994-2002

Yabancı dili: İngilizce

III-Ünvanlar

Veteriner hekim – Yüksek Lisans: 2013

Doktora başlangıcı: 2015-

Araştırma görevlisi: 2015

IV-Mesleki Deneyim

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi
27.01.2015 - halen

Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi 09.02.2015

V-Üye olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Veteriner Cerrahi Derneği-Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Derneği
