

**KEDİ ALT ÜRİNER SİSTEM HASTALIĞINDA  
ULTRASONOGRAFİK VE LABORATUVAR  
BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ender ERKOÇ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Turan CİVELEK

Tez no: 2024

Afyonkarahisar

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KEDİ ALT ÜRİNER SİSTEM HASTALIĞINDA  
ULTRASONOGRAFİK VE LABORATUVAR BULGULARIN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan**

**Ender ERKOÇ**

**Danışman**

**Prof. Dr. Turan CİVELEK**

**Tez No: 2024**

**AFYONKARAHİSAR**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENSTİTÜ ONAYI**

<b>Öğrencinin</b>	<b>Adı- Soyadı</b>	Ender ERKOÇ
	<b>Numarası</b>	213317007
	<b>Anabilim Dalı</b>	İÇ HASTALIKLARI
	<b>Programı</b>	TEZLİ YÜKSEK LİSANS
	<b>Program Düzeyi</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora
<b>Tezin Başlığı</b>	KEDİ ALT ÜRİNER SİSTEM HASTALIĞINDA ULTRASONOGRAFİK VE LABORATUVAR BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI	
<b>Tez Savunma Sınav Tarihi</b>	18.04.2024	
<b>Tez Savunma Sınav Saati</b>	10:30	

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
..... / ..... / ..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

***e-imzalıdır***  
**Prof. Dr. Esmâ KOZAN**  
**Enstitü Müdürü**

Bu tez, Enstitü Müdürlüğüne kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır

## **BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ**

**Afyon Kocatepe Üniversitesi**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım**

**Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

24/02/2024

İmza

Ender ERKOÇ

## ÖZET

### **KEDİ ALT ÜRİNER SİSTEM HASTALIĞINDA ULTRASONOGRAFİK VE LABORATUVAR BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Bu çalışmada idrar yolu şikâyeti ile randomize olarak kliniğe getirilen kedilerde teşhis edilen alt üriner sistem hastalığı olgularında ultrasonografik ve laboratuvar bulgularının karşılaştırılması amaçlandı. Çalışma materyalini alt üriner sistem hastalığı tanısı alan, farklı ırk, yaş ve cinsiyette 50 kedi oluşturdu. Tanı; anemnez, klinik bulgular, idrar ve biyokimyasal analiz sonuçları ve ultrasonografi bulgularıyla kondu. Serum biyokimya ve idrar analiz sonuçları ve ultrasonografik muayene verileri karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Çalışma sonuçları kedilerde alt üriner sistem hastalığı olgularına en sık erkek bireylerde rastlandığına ve yine ırklar arası belirgin farkların olduğuna vurgu yapmaktadır. Çalışmada alt üriner sistem hastalığı tanısı alan 50 kedide en sık rastlanan promlemler, sırasıyla, strüvit kristalüri; %30 ve idiyopatik sistit; %28 olarak belirlendi. Elde edilen veriler; rezistif inseks ile serum fosfor değeri arasında pozitif orta düzeyde ve rezistif inseks ile kan-üre nitrojen ve kreatinin arasında ise pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir ilişki ortaya koydu. Rezistif indeks ve idrar protein değerleri arasında da pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir ilişki belirlendi. Alt üriner sistem hastalığı olan kedilerde ölçülen ortalama serum kan-üre nitrojen, kreatinin ve fosfor konsantrasyonlarının, olgular arasında bireysel farklar olmakla birlikte, nispi olarak yüksek olduğu gözlemlendi. Bununla birlikte; özellikle kısmi obstrüksiyonun gözlemlendiği vakalarda ortalama kan üre-nitrojen ve kreatinin değerlerinin, bireysel farklar olmakla birlikte, normal sınırlarda belirlenmesi dikkat çekicidir. Bir ay süreli gerçekleştirilen takip sonrası öldüğü belirlenen kedilerde, kliniğe ilk başvuruda ölçülen kan üre-nitrojen, kreatinin ve fosfor değerlerinin, sağkalan hayvanlara göre, daha yüksek olduğunu belirlendi. Sunulan araştırma verileri, aynı zamanda, idrar protein ile serum kan üre-nitrojen ve fosfor değerleri arasında pozitif anlamlı bir ilişkinin varlığını da ortaya koydu. Bu yüksek lisans tez çalışmasında değerlendirmeye alınan ultrasonografik renal ölçüm verileri, olgular arasında bireysel farklar olsa da, ortalama normal değerler arasında kaydedildi. Ölçülen ortalama rezistif indeks değeri normal üst sınır olarak

belirtilen 0.7'nin altındaydı. Sonuçlar; kedi alt üriner sistem hastalığı olgularında tanıda, hasta takibinde, prognozun tayininde ve doğru tedavi yönteminin tespitinde tüm ölçüm verilerinin karşılaştırmalı değerlendirmesinin önemine vurgu yapmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Böbrek, FLUTD, Rezistif İndeks, Kedigiller, Urinalysis, USG.

## **SUMMARY**

### **COMPARISON OF ULTRASONOGRAPHIC AND LABORATORY FINDINGS IN CAT LOWER URINARY SYSTEM DISEASE**

The aim of this study was to compare ultrasonographic and laboratory findings in cases of lower urinary tract disease diagnosed in cats randomly brought to the clinic with urinary tract complaints. The study material consisted of 50 cats of different breeds, age and sex diagnosed with feline lower urinary tract disease. The diagnosis was based on anamnesis, clinical findings, urine and biochemical analyses and ultrasonographic findings. Serum biochemistry and urine analysis results and ultrasonographic examination data were evaluated comparatively. The results of the study emphasise that cases of lower urinary tract disease in cats are most frequently encountered in male individuals and that there are significant differences between breeds. In the study, the most common problems in 50 cats diagnosed with lower urinary tract disease were struvite crystalluria; 30% and idiopathic cystitis; 28%, respectively. The data obtained revealed a significant positive moderate correlation between resistive index and serum phosphorus values and a significant positive moderate correlation between resistive index and blood-urea nitrogen and creatinine. There was also a significant positive moderate correlation between resistive index and urine protein values. The mean serum blood-urea nitrogen, creatinine and phosphorus concentrations measured in cats with lower urinary tract disease were relatively high, although there were individual differences between the cases. However, it is noteworthy that the mean blood urea-nitrogen and creatinine values were within normal limits, although there were individual differences, especially in cases of partial obstruction. One-month follow-up showed that the blood urea-nitrogen, creatinine and phosphorus values measured at the first presentation to the clinic were higher in cats that died than in surviving animals. The data presented in this study also revealed the presence of a positive significant correlation between urinary protein and serum blood urea-nitrogen and phosphorus values. The ultrasonographic renal measurement data evaluated in this master thesis study were recorded within the average normal values, although there were individual

differences between the subjects. The mean resistive index value measured was below the upper limit of normal of 0.7. The results emphasise the importance of comparative evaluation of all measurement data in the diagnosis, patient follow-up, prognosis and determination of the correct treatment method in cases of feline lower urinary tract disease.

**Key words:** Kidney, FLUTD, Urinalysis, Feline, USG, resistive index.



## ÖNSÖZ

Bu çalışmada kedi alt üriner sistem hastalığı (FLUTD) olgularında elde edilen ultrasonografik ve laboratuvar bulgular karşılaştırılmalı olarak değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar sunulan tezde ayrıntılı şekilde ele alınmıştır. Araştırma sürecince toplanan ölçüm verilerini desteklemek amacıyla elde edilen nitel hasta verilerine de ayrıntılı olarak yer verildi.

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında, oluşturulmasında ve tamamlanmasında emeği geçen herkese teşekkür etmeyi borç bilirim. Lisansüstü eğitimimde birikimlerinden yararlandığım, Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalındaki hocalarıma şükranlarımı sunarım. Lisansüstü eğitimimde beni destekleyen ve cesaretlendiren, azmimi kuvvetlendiren ve her daim bilgi ve birikimlerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. Turan CİVELEK'e ise ayrıca sonsuz teşekkürlerimi arz ederim. Çalışmalarım süresince özellikle literatür araştırmasında ve tezimin şekillenmesinde bana her konuda yardımcı olan Veteriner Hekim Ömer Cankan ALPAY, Veteriner Hekim Nagihan GÜÇLÜ ve Veteriner Hekim Önder ÖZTÜRK'e müteşekkirim. Tezimin istatistik analizlerini gerçekleştiren sayın Prof. Dr. İbrahim KILIÇ'a da ayrıca teşekkür ediyorum. Yine her zaman maddi manevi yanımda hissettiğim, çalışma azmim ve gayretim kaynağı olan sevgili eşim Nihan Eren ERKOÇ'a ve Pasteur Veteriner Polikliniği kurucusu olan ve desteğini esirgemeyen Veteriner Hekim Akın Ziya ÜNAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın tüm veteriner hekimlere faydalı olması dileğiyle sevgi ve saygılarımı sunarım.

ENDER ERKOÇ

Afyonkarahisar

2024

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI</b>	<b>i</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ</b>	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b>	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>viii</b>
<b>1.GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b>	<b>2</b>
2.1. Alt Üriner Sistemin Anatomisi	2
2.1.1. Üreterler	2
2.1.2. İdrar Kesesi	2
2.1.3. Üretra	3
2.2. Kedi alt Üriner Sistem Hastalığı (FLUTD)	3
2.3. Ürolitiazis	4
2.4. Kedilerde Taşların Epidemiyolojisi	5
2.4.1. Kalsiyum Okzalat (CaOx)	6
2.4.2. Struvit (Magnezyum-amonyum-fosfat)	7
2.4.3. Amonyum Ürat	8
2.5. Kedilerde Sistit	10
2.5.1. İdiyopatik Sistit	10
2.5.2. Amfizematöz Sistit	11
2.5.3. Polipoid Sistit	12
2.5.4. Enkruste Sistit	12
2.5.5. Sistitis Glandularis	13
2.5.6. Pseudomembranöz Sistit	14
2.6. İdrar Kesesi Tümörleri	15
2.6.1. Transizyonel Hücreli Karsinom	16
2.6.2. İdrar Kesesi Lenfoması	17
2.6.3. İdrar Kesesi Karsinoması	17
2.6.4. İdrar Kesesi Adenokarsinomu	18
2.6.5. İdrar Kesesi Papilloması	18

2.6.6. İdrar Kesesi Fibrosarkoması	18
<b>3. MATERYAL VE METOT</b>	<b>20</b>
3.1. Materyal	20
3.1.1. Hayvan Materyali	20
3.1.2. Cihaz ve Ekipman	20
3.2. Metot	24
3.2.1. İdrar Örneklerinin Alınması	24
3.2.2. İdrar Analizi	24
3.2.3. Kan Örneklerinin Alınması	24
3.2.4. Hematolojik Analizi	24
3.2.5. Biyokimya Analizi	25
3.2.6. Görüntüleme Yöntemleri	25
3.2.7. Sağkalım	25
3.2.8. İstatiksel Analizler	26
<b>4. BULGULAR</b>	<b>26</b>
4.1. Klinik Bulguların Değerlendirilmesi	26
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>35</b>
<b>6. SONUÇ</b>	<b>45</b>
<b>7. KAYNAKÇA</b>	<b>46</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>%:</b>	Yüzde
<b>ANOVA:</b>	Analysis of Variance (ANOVA)
<b>BEN:</b>	Böbrek Eni
<b>Bkz.:</b>	Bakınız
<b>BUN:</b>	Blood Urea Nitrogen Test
<b>BYUK:</b>	Böbrek Büyüklüğü
<b>CM:</b>	Korteks / Medulla
<b>CREA:</b>	Kreatin
<b>D:</b>	Dişi
<b>E:</b>	Erkek
<b>f:</b>	Frekans
<b>F:</b>	Varyans Analizine (ANOVA) İlişkin Parametre
<b>FIC:</b>	Kedi İdiyopatik Sistit
<b>HCT:</b>	Hematokrit
<b>K:</b>	Potasyum
<b>M:</b>	Ortalama
<b>MDK:</b>	Mesane Duvar Kalınlığı
<b>N:</b>	Evren büyüklüğü
<b>n:</b>	Örneklem büyüklüğü
<b>NA:</b>	Sodyum
<b>p:</b>	Anlamlılık (önemlilik) testine ilişkin olasılık değeri
<b>P:</b>	Fosfor

<b>PLT:</b>	Trombosit
<b>RBC:</b>	Red Blood Cell
<b>RI:</b>	Rezistif İndeks
<b>SD:</b>	Standart Sapma
<b>TBIL:</b>	Total Bilirubin
<b>TDANS:</b>	Total Dansite
<b>TNIT:</b>	Total Nitrit
<b>TPRO:</b>	Total Protein
<b>UG:</b>	Üreter Genişliği
<b>WBC:</b>	Lökosit

## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 2.1.</b> 2006–2017 yılları arasında kedilerde farklı ürolit türlerinin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı (Lopez vd., 2019).	6
<b>Çizelge 2.2.</b> Amonyum urat ürolit oluşumuyla ilişkili potansiyel risk faktörleri (Cari vd., 1996).	9
<b>Çizelge 2.3.</b> Psödomembranların idrar kesesine adhezyon türleri (Puccinelli vd., 2021).	14
<b>Çizelge 4.1.</b> Çalışmadaki kedilerin cinsiyet bulguları	26
<b>Çizelge 4.2.</b> Kedilerin ırk değişken bulguları	27
<b>Çizelge 4.3.</b> Çalışmadaki kedilerin sağkalım bulguları	27
<b>Çizelge 4.4.</b> Çalışmadaki kedilerin etiyolojik bulguları	28
<b>Çizelge 4.5.</b> Ultrasonografik değerlerin ortalama bulguları	28
<b>Çizelge 4.6.</b> Biyokimyasal parametrelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler	29
<b>Çizelge 4.7.</b> Hemogram parametrelerine ilişkin tanımlayıcı değerler	29
<b>Çizelge 4.8.</b> İdrar parametrelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	30
<b>Çizelge 4.9.</b> Ultrason değerleri ile biyokimya parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon analizi sonuçları	30
<b>Çizelge 4.10.</b> Ultrason değerleri ile idrar parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon analizi sonuçları	31
<b>Çizelge 4.11.</b> Biyokimya değerleri ile idrar parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon değerlendirme sonuçları	32
<b>Çizelge 4.12.</b> Bazı parametrelerin kedilerin sağkalım durumuna göre karşılaştırılması	33
<b>Çizelge 4.13.</b> Kısmi obstrüksiyonu olan kedilerde tanımlayıcı istatistikler (Mean±SE).	34

## RESİMLER

<b>Resim 2.1.</b> Kedinin idrar tortusundaki amonyum urat kristalleri	10
<b>Resim 2.2.</b> Polipoid sistitin ultrasonografik görünümü. Yuvarlak şekilde çıkıntı yapan yapılar	12
<b>Resim 2.3.</b> Enkruste sistiti olan kedide kalınlaşmış hiperekoik idrar kesesi duvarının ultrasonografik görünümü. Sağ tarafta radyoopak x-ray çıktısı	13
<b>Resim 2.4.</b> Üç kedide (a,b,c) ve bir köpekte (d) farklı adezyon tiplerini gösteren idrar kesesinin ultrasonografik görünümü	15
<b>Resim 2.5.</b> Trigonal alanda yer alan transizyonel hücreli karsinom (Kedi)	16
<b>Resim 2.6.</b> İdrar kesesi lenfoması olan kedide (a) üretrosistografi sonucu peritona yayılan kontrast madde, (b) idrar kesesinin ultrasonografik muayenesinde görülen trigon bölgesinde bulunan heterojen kitle	17
<b>Resim 3.1.</b> MİNDRAY BC 5000 Vet tam kan sayım cihazı	21
<b>Resim 3.2.</b> Fujifilm DRI-CHEM NX500V biokimya cihazı	21
<b>Resim 3.3.</b> Vetscan UR idrar analiz cihazı	22
<b>Resim 3.4.</b> Philips Affiniti 50 renkli doppler	22
<b>Resim 3.5.</b> Buster steril kedi idrar sondası 1.0x130 mm	23
<b>Resim 3.6.</b> ABAXİS HD microscope,VD6M HD Camera w/hd monitör	23

## 1.GİRİŞ

Kedilerin alt üriner sistem hastalıkları 'Feline Lower Urinary Tract Disease' (FLUTD) olarak adlandırılmıştır. FLUTD veteriner hekimlikte sıkça karşılaşılan bir sendromdur (Widyawati, 2022). Kedilerin üretra ve/veya idrar kesesini etkileyen etiyolojik nedenlerden kaynaklanır (Guun Moore ve Cameron, 2004).

FLUTD'la her yaş ve ırktaki kedide karşılaşılr. Sıklıkla orta yaşlı, aşırı kilolu, kısırlaştırılmış erkek kedilerde görülmektedir. Hareketli olmayan, dış ortamı kısıtlanmış ve kuru gıda ile beslenen ev kedileri risk grubundadır (Goon-Moore, 2003).

FLUTD sırasında kedilerde; idiyopatik sistit (FIC), ürolitiazis, üretral plak, tümör, anatomik defektler, davranışsal bozukluklar, idrar yolu enfeksiyonları (İYE) ile sık karşılaşılr. FLUTD'da klinik semptom olarak; 'pollaküri, dizüri, hematüri, strangüri, periüri' gibi belirtilerin bir ya da birkaçı gözlenir (Forrester ve Roudebush, 2007)

Kusma, depresyon, anoreksiya, dehidrasyon, kardiyak aritmi, solunum sayısında artış, müköz membranlarda solukluk ve kapillar dolum süresinin uzaması muhtemel obstrüksiyon gelişimini gösterir (Sabino, 2017). Üretral obstrüksiyon, üretradaki tıkanıklığa bağlı idrarın atılamamasıdır. Vücuttan uzaklaştırılamayan idrar yaşamı tehdit eder. Renal tübüler basıncı artırır. Glomeruler filtrasyonda düşüşe yol açar. Hiperkalemi, metabolik asidoz, azotemi ve sıvı elektrolit dengesizliklerine yol açar. Hipotansiyon, akut böbrek yetmezliği, kardiyak aritmi gelişebilir. Buna bağlı mortalite oranlarında artış gerçekleşir (Bartges ve ark., 1996; Segev vd., 2011; Sabino, 2017; Webb, 2018).

Üriner sistem sorunuyla kliniğe getirilen kedilerde doğru tanı hastalığın prognozu açısından son derece önemlidir. Tanı için görüntüleme x-ray ve ultrasonografiden yararlanılır. FLUTD'da görülen sistit ve ürolitiazis görüntüleme ile teşhis edilir. Tam kan sayımı, serum biyokimya, idrar analizi, mikroskopik inceleme diğer temel ve yardımcı tanı yöntemleridir (Hostutler vd., 2005).



## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Alt Üriner Sistemin Anatomisi**

#### **2.1.1. Üreterler**

Üreterler renal pelvise bağlıdır. Retroperitoneal bölgede yer alır. Böbreğin hilusundan mesanenin boynuna kadar uzanır. Sağ böbrek L1-4 omur seviyesinde, sol böbrek L2-5 seviyesinde bulunur. Ventral bölgeden abdomendeki damarlara doğru ilerler (Thomas, 1996). Pelvisten, vezikoüretal bağlantı kranyalinden, idrarı boşaltmak üzere idrar kesesine bağlanır (Fletcher, 1974).

#### **2.1.2. İdrar Kesesi**

İdrar kesesi karın boşluğunda yer alır. Pubisin kranyalinde, rectus abdominiun dorsalinde, kalın bağırsağın ventraline lokalizedir. Apeks, gövde ve boyun şeklinde üç bölümden ibarettir. Kesenin duvarı mukozal, submukozal ve muskuler katlardan oluşan muskulo-membranöz bir yapıdadır. Kedilerde genellikle normal pozisyonda pubisin 2-3 cm önünde yer alır (Osborne ve Fletcher, 1995). Kaudal abdomendeki boyutu distansiyon derecesine göre değişiklik gösterir. Trigon, iki üreteral açıklık ve vezikoüretal bileşke arasında konumlanan düz kaslardan oluşan üçgen şeklinde bir alandır. Trigon sınırları altında bulunan üreteral kas demetleri ile oluşmuştur. Kese duvarındaki kasılmalarından sorumludur (Thomas, 1996).

### 2.1.3. Üretra

Üretra idrar kesesinin boyun kısmına bağlıdır. Dişi kedilerde üretra, pelvik taban ile vajina arasındadır. Vajinanın zemininde kraniyal olarak yer alan üretral açıklıktan boşalır (Cullen vd., 1983).

Erkek kedilerde dört kısımdan oluşur. Preprostatik üretra, prostatik üretra, postprostatik ve penil üretradır. Preprostatik üretra üriner kontinansın korunmasında önemli rol oynayan düz kasla kaplı bir organdır (Osborne, 1996).

## 2.2. Kedi alt Üriner Sistem Hastalığı (FLUTD)

FLUTD alt üriner yolun en önemli hastalığıdır. Bu olgular çoğunlukla amonyum-magnezyum sülfat içeren kalkulojenik mineralin sebep olduğu üretral obstruksiyonla karakterizedir. FLUTD'lu hastalarda karşılaşılan üretral tıkaç, tipik olarak strüvit içerir (Osborne vd., 2009). FLUTD vakalarının %55'inin muhtemel sebebi "idiyopatik sistit" (FIC) olarak belirlenmiştir. Güncel araştırmalar FLUTD'u kendi içerisinde; nedeni bilinmeyen (idiyopatik) FLUTD ve nedeni bilinen FLUTD olarak iki kategoride sınıflandırmaktadır. FLUTD sırasında üretral obstrüksiyon %18-58 oranında yaygın şekilde görülür. Bu nedenle FLUTD kendi içerisinde obstrüktif FLUTD ve obstrüktif olmayan FLUTD olarak da ayrılır (Ay ve ark., 2021; Sabino, 2017; Saevik ve ark., 2011 ve Woolf, 2012).

FLUTD; üriner sistem enfeksiyonlarını, ürolitiazisi, anatomik ve nörolojik bozuklukları ve idiyopatik nedenleri kapsar. 1925 yılında ilk kez alt üriner sistem hastalığının (AÜSD) tanımı yapılmıştır. Bu kediler AÜSD ve yanı sıra aynı zamanda feline idiyopatik veya interstisyel sistit (FIC) hastasıdır. Altta yatan asıl nedenler değişkendir (Hostutler vd.,2005).

FLUTD, üretra ve mesanenin disfonksiyonu sonucu ortaya çıkan bir durumdur. FLUTD'un belirtileri poliüri olmaksızın pollaküri, hematuri ve stranguri'dir (Azhar vd., 2022). Klinik belirtileri; hematüri, disüri, anüri, sık idrara çıkma, uygun olmayan

yerlere idrar yapma olarak tanımlanabilir. Nedeni tam olarak bilinmemektedir (Gaskell vd., 1978).

Kedilerin üriner sistemi ile ilişkili olarak bakteriyel idrar yolu enfeksiyonlarına (İYE), anatomik malformasyonlara, neoplazilere, ürolitiyazise, davranış bozukluklarına ve nörolojik problemlere de rastlanabilir (Hostutler vd.,2005). FLUTD iki cinsiyette de görülmesine rağmen dişilerde daha nadirdir. Penis üretrasının anatomisinden dolayı erkeklerde yaygın seyrederek (Lew-Kojrys, 2017). Erkek kedilerle çok daha sık rastlanan obstrüktif ve obstrüktif olmayan üropati, tıkanıklığın varlığını ya da yokluğunu işaret eder. Kısırlaştırılmamış erkek kedilerde üretral tıkanıklık daha sık görülür (Willeberg vd., 1984). Diğer FLUTD nedenleri arasında obstrüktif olmayan idiyopatik sistit, ürolitler, anatomik kusurlar, neoplaziler, davranış sorunları ve bakteriyel enfeksiyonlar yer alır (Osborne, 2009).

Yapılan bir çalışmada obstrüktif FLUTD nedenleri sırasıyla üretral tıkaç; %59, obstrüktif idiyopatik sistit; %29, ürolitler; %10 ve ürolit/bakteriyel enfeksiyonlar; %2'dir (Gunn ve Danielle, 2003). Buffington (1997) nonobstrüktif idrar yolu hastalığı ile başvuran kedilerde FIC (%55-69) ve ürolitiyazis (%13-28) oranlarını rapor etmiştir.

Himalaya, Persian ve Rus Mavisi ırklarında alt idrar yolu hastalığına daha sık karşılaşılmaktadır. Bu ırklar ürolite karşı predispozitedir. Buna bağlı obstrüksiyonlarla sıklıkla karşılaşılmaktadır (Lekcharoensuk vd., 2001). Nükseden FLUTD ve klistalürisi olan kediler 3 ile 6 ayda bir kontrol edilmelidir ve idrar tetkikleri yapılmalıdır. Yapılan analizlerde pH yüksekliği, idrarın özgül ağırlığındaki artış, idrar protein varlığı ve kristalüride artış durumlarında diyet değiştirilmelidir (Dodd vd., 2021,

### **2.3. Ürolitiyazis**

Ürolitiyazis idrar yolunda ürolit (idrar taşı) varlığını tanımlar. Bu yapıların oluşumuna ise kalkülizasyon denir. Kalkulojenik minerallerin aşırı doyumluğuna bağlı da ürolit şekillenir (Gunn-Moore, 2003). Ürolitiyazis tek başına bir hastalık değildir. Bir komplikasyonunun belirtisi olarak ortaya çıkar (Osborne vd., 2009). İdrar yollarındaki konumlarına göre özel olarak isimlendirilir. Nefrolit (böbrek), üreterolit (üreter),

ürokistolit (idrar kesesi) ve üretrolit (üretra) şeklinde adlandırılır. Kedilerde görülen ürolitlerin %90'ı alt idrar yolundan gelmektedir. Sıklıkla ürokistolit görülmektedir (Grauer vd., 2015). Nefrolitlerin idrar akışı ile üreterlere ulaşmasıyla üreterolit meydana gelir. Üretrolit ise idrar kesesinde oluşur, idrar akışı ile üretraya ulaşır (Osborne vd., 2004).

Kedide en çok karşılaşılan ürolit tipleri strüvit (magnezyum amonyum fosfat) ve kalsiyum oksalat kristalleridir. Pürin ürolitleri, matriks, kalsiyum fosfat, kan pıhtıları ve bileşik taşlar da görülebilmektedir (Labato, 2017).

#### **2.4. Kedilerde Taşların Epidemiyolojisi**

Minnesota Urolith Merkezi'nin (ABD) 1981 yılında yaptığı çalışmada %78 struvit ve %2'si kalsiyum oksalat taşının kedilerde görüldüğü rapor edilmiştir. 1990'lara doğru ise kalsiyum oksalat taş insidansında artış ve struvit taşında ise azalma meydana gelmiştir. 2002 yılından sonra vakalar %55 kalsiyum oksalat ve %33'ü struvit taşı olarak rapor edilmiştir. Bu değişikliğin sebebi struvit için formülize edilmiş özel kalkulolitik diyetlerdir (Osborne vd., 2009).

ABD'de yapılan bir diğer çalışma da Kalifornia Üniversitesi Üriner Taş Analiz Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. 1993'ten 2004 yılına kadar yapılan araştırmalara göre kalsiyum oksalat içeren kristallerin oranı, strüvit kristallerinin oluşturduğu ürolitlere göre daha yüksek oranda görülmüştür. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise strüvit kristalinde kalsiyum oksalata göre artış belirlenmiştir. 2007 yılında kalsiyum oksalat %41, strüvit görülme sıklığı ise %49 olarak tespit edilmiştir. 2019'da yapılan analizde ise %35 kalsiyum oksalat ve %49 strüvit kristali gözlenmiştir (Kopency, 2021).

Yapılan bir diğer çalışmada, kedilerin ırkı ile idrar taşları arasında korelasyon bulunmuştur. İran, Siyam, Birman, Himalayan gibi kedilerde, kısa tüylü evcil kedilere göre kalsiyum oksalat taşı daha sık görülmektedir (Dear vd., 2011). Cinsiyet açısından ise dişi kedilerde struvit daha sık görülürken, erkek kedilerde kalsiyum oksalat ve urat daha sık saptanmıştır. (Çizelge 2.1) (Dear JD ve ark., 2011; Lopez vd., 2019)

**Çizelge 2.1.** 2006–2017 yılları arasında kedilerde farklı ürolit türlerinin cinsiyete ve yaşa göre dağılımı (Lopez vd., 2019).

Ürolit çeşidi	Sıklık	Dişi	Erkek	<1 yaş	1-6 yaş	7-10 yaş	>10 yaş
CaOx	44(54.43)	15 (34.1)	29 (65.9)	0	21 (47.7)	17 (38.6)	6 (13.6)
Struvit	26 (32.1)	15 (57.7)	11 (42.3)	3 (11.5)	14 (53.8)	5 (19.32)	4 (15.4)
Purin	6 (7.4)	5 (83.3)	1 (16.7)	0	5 (83.3)	1 (16.66)	0
Diğerleri	5 (6.1)	2 (40)	3 (60)	0	3 (60)	2 (40)	0
<b>Total</b>	<b>81 (100)</b>	<b>37 (45.7)</b>	<b>44 (54.3)</b>	<b>3 (3.7)</b>	<b>48 (53.1)</b>	<b>25 (30.9)</b>	<b>10 (12.3)</b>

#### 2.4.1. Kalsiyum Okzalat (CaOx)

Kalsiyum oksalat kristallli (CaOx) oluşan taşın su içeriği dikkate alınarak ayırt edilebilecek iki farklı mineralleşme ile oluşmaktadır. Taş oluşumundaki temel neden diyetin asitlenmesi ile struvit kristallerinin idrardaki çözünürlüğünün artmasıdır. Hiperkalsiüri neticesinde, bir tampon olarak kemikten kalsiyum karbonatın salınımı artar (Hostutler vd., 2005).

Kalsiyum oksalat dihidrat (weddellite) idrar sedimentinde dörtgen, zarfa benzer şekilde görülür. Weddellite taşları sert ve tek tek kristallerden meydana gelmiştir. Düzensiz yüzeye sahiptir. Çoğunlukla renksizdirler. Ancak sarıdan kahverengiye doğru renk değişimi görülebilmektedir. Kristaller ise idrar sediment muayenesinde neredeyse renksiz görünmektedir. Weddellite saf bir kimyasal bileşik olarak stabil değildir. Kalsiyum oksalat monohidrata dönüşebilmektedir (Hesse ve Neiger, 2009).

Tedavide operatif müdahale gereklidir. Büyük taşlar operatif olarak vücuttan uzaklaştırılır. Medikal tedavide 100-150 mg/kg/gün dozunda potasyum sitrat kullanılabilir (Buffington, 1990). Bu alanda çalışmalar ise devam etmektedir.

CaOx taşları nüksedebilen taşlardır. Nem oranı yüksek diyet uygulanmalıdır. Hidroklorotiyazid, insanlarda, idrar kalsiyum atılımını azaltan bir diüretiktir. Köpek ve kedilerde nükseden CaOx taşını önlemek için önerilmiştir (Lulich vd., 2001). Tekrarlayan vakalarda hidroklorotiyazid ve potasyum sitrat kullanımı düşünülebilir. Azotemisi olan kedilerde hidroklorotiyazid gastrointestinal sorunlara sebebiyet verebilir. Alüminyum içeren fosfat bağlayıcılar ve antiasitler beraber kullanılıyorsa, alüminyum toksisitesi ve metabolik alkaloz açısından potasyum sitrat kullanılması sakıncalıdır (Plumb, 2008).

#### **2.4.2. Struvit (Magnezyum-amonyum-fosfat)**

Strüvit kristalleri; magnezyum, amonyum ve fosfattan oluşur. Kedilerde struvit kristalleri köpeklerden farklı olarak üreaz üreten bakterilerin etkisi olmadan steril idrarda da meydana gelebilir. Çoğunlukla konsantre idrar ve kalkülojenik minerallerin (özellikle magnezyum) ve alkalın idrarın aşırı üretimi ile bağlantılıdır (Hostutler vd., 2005). Sistit sonucu idrara sızan plazma proteinleri idrar pH'sını yükselterek üretral plak oluşumuna katılan strüvit kristallerinin çökmesine neden olabilir (Tartelin, 1987).

Kedilerde diyetle birlikte aşırı fosfor ve magnezyum alımı strüvit oluşumunu artırır. Strüvit kristali oluşturmak için idrar pH'sının alkali olması uygun ortam sağlar. İdrar pH'sı asititeye kaydığında fosfat strüvit oluşturamayacak şekilde girer. Diyet asitleştirilerek (metiyonin, kalsiyum, sodyum sülfat, amonyum klorür vb) strüvit ürolitlerini kontrol altına alınabilir. Strüvit kristallerinin oluşumunu engellemek için ideal idrar pH'sı 6,0 ile 6,3'tür. İdrarda uzun süreli asidik ortam, idrardan potasyum atılımını artırır (Wood, 2017)

Strüvit kristali elips veya dörtgen şekillidir. Renk dağılımı çoğunlukla beyaz-açık sarıdır. Kedilerde strüvit ürolitleri çoğunlukla idrar kesesinde şekillenir. Fakat üriner sistemin herhangi bir kısmında da görülebilmektedir (Hostutler vd., 2005). Strüvit kristalleri 90'lı yıllarda kedilerde görülen kristallerin tamamını oluşturmaktaydı. Günümüzde daha az sıklıkta görülmekle birlikte ürolitiyazis vakalarında önem arz eder (Osborne vd., 2009).

Strüvit kristallerin tanısı kantitatif analiz ile konulmaktadır. X-ray ve ultrason gibi görüntüleme yöntemlerinden yararlanılır. Taşlar radyopak olarak görüntülenir. Tanıda idrar analizi ve idrar kültürü yapmak endikedir. Yanı sıra çift kontrastlı sistografi gerekebilir (Hostutler vd., 2005).

Strüvit kristali bulunan kedilerde öncelikle genel durum stabil hale getirilir. Sonra idrar yolundaki taşların çıkarılması gerekir. İdrarı asitleştirmek için yapılacak kalkülolitik bir diyet taşların çözünmesine yardımcı olabilir. Yapılan diyet ile idrardaki magnezyum miktarı azaltılır (Lewis vd., 1984). Diyette magnezyumun kısıtlanması hastalığın ileriki aşamasında kontrol için önemlidir. Yapılan bir çalışmada magnezyum alımının serbest bırakıldığı kedilerin %71'inde ortalama altı aya kadar geçen süre zarfında üretral obstrüksiyon tekrarlanmıştır (Bovee vd., 1979). Diğer bir seçenek cerrahi yolla taşların uzaklaştırılmasıdır (Lewis vd., 1984).

### **2.4.3. Amonyum Ürat**

Amonyum ürat ya da biürat, genellikle kahverengi ve sarı renktedir, çıkıntılıdır. Uzun ve düzensizdir. Küresel gövdesi olan, hafif asidik veya nötr idrarda ortaya çıkan kristallerdir (Osborne vd., 1990).

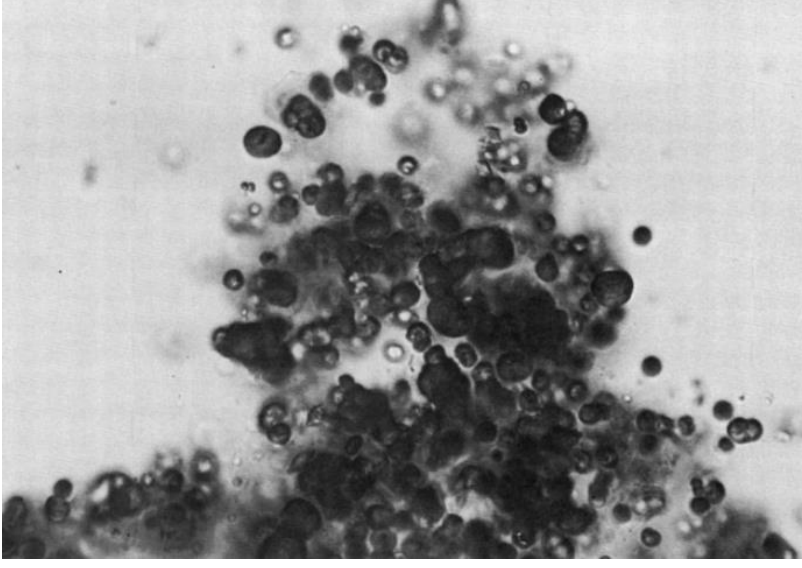
Magnezyum, potasyum, kalsiyum ve sodyum ürat tuzları, asidik idrarda amorf formda çökebilir. Amorf fosfatlara benzeyebilmektedir. Amorf kristaller sarı-kahverengi renktedir. Sodyum ürat ise renksiz ya da sarı ince prizma tarzında çökebilir (Resim 2.1) (Osborne vd., 1996).

**Çizelge 2.2.** Amonyum ürat ürolit oluşumuyla ilişkili potansiyel risk faktörleri (Cari vd., 1996).

<b>Risk</b>	<b>Etiyopatolojik Bozukluk</b>
<b>Hiperürikozüri</b>	Hepatik portal vasküler anomali ve diğer karaciğer yetmezliği formları Diyette aşırı pürin Artan nükleik asit yıkımı (örneğin, lenfoma, lösemi, yaygın doku yıkımı)
<b>Hiper Amonyemi</b>	Diyette aşırı protein Metabolik asidoz Asidüri Hipokalemi Üreaz üreten mikroorganizmaların neden olduğu idrar yolu enfeksiyonu
<b>Asidüri</b>	Asidüri
<b>Azalan idrar hacmi</b>	İntravasküler hacim düşmesi

Tedavideki asıl amaç idrardaki asit yoğunluğunu azaltmaktır. Amonyum iyonu ve hidrojen iyonu idrar ürik asidini çökeltebilir. Bu nedenle idrar asitliğinin azaltılması önemlidir. Allopurinol, hipoksantinine ksantine ve ksantinine ürik aside dönüşümünü inhibe ederek ürik asit üretimini azaltır. Uygun diyet tedavisine rağmen ürat kristalürisi veya hiperürüküri mevcutsa oral potasyum sitrat gibi alkalileştirici ajanlar tedaviye eklenebilir (Osborne vd., 2009).





Resim 2.1. Kedinin idrar tortusundaki amonyum urat kristalleri (Osborne vd., 1996).

## 2.5. Kedilerde Sistit

### 2.5.1. İdiyopatik Sistit

Kedi idiyopatik sistit (FIC), kronik alt üriner sistem hastalığının en yaygın nedenidir (Buffington, 2017). Etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Karmaşık ve tanımlanamamaktadır. Fakat idrar kesesi, sinir sistemi, adrenal bezler ve çevresel koşullar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Forrester ve Towell, 2015).

Patofizyolojisini nöroendokrin sistemdeki anormallikler ve nörojenik inflamasyon oluşturmaktadır (Chew ve Buffington, 2013). Ürotelyum idrar kesesini kaplayan epitel tabakadır. FIC’li kedilerde ürotelyum hasara uğrar ve sensörük nöronların uyarılması neticesinde nörojenik inflamasyon gerçekleşir (Kruger ve ark., 2008 ve Robertson, 2014). Stres ile birlikte sempatik sinir sistemi uyarılır (noradrenalin). İdrar kesesinin duysal uyarımı artar (Black, 2018).

FIC çevresel, psikolojik, fizyolojik ve patolojik stres faktörleri ile ilişkilidir. FIC’li hastaların nöroendokrin sistemlerinde anormallikler saptanmıştır. Hastalığın

patogenezinde sistemik psikonöroendokrin faktörlerin rol oynayabileceği düşünülmektedir (Kruger ve ark., 2008).

Alt üriner sistemde; primer olarak mesanede ağrı, sıkışma hissi ve sık idrara çıkma belirtilerine dayalı bir sendromdur. Kedi idiyopatik sistiti (FIC) olarak adlandırılır (Westropp, 2004; Çolak ve Pekmezci, 2020). FIC belirtileri gösteren kedilerde sistoskopide feline interstisyel sistit için karakteristik submukozal peteşiyel kanamalar görülür (Buffington vd., 1999).

İrk yatkınlıkları değişkendir. Saf ırklarda, miks ırklara göre daha yüksek oranda idiyopatik sistit vakasına rastlanmaktadır (Defauw vd., 2011). Kısa tüylü ırklara göre İran, Manx, Himalayan'lar yüksek risk altındadır. Siyam kedisinde ise hastalık riski daha düşüktür (Lekcharousensuk vd., 2001). Başka bir çalışmada ise siyam ve iran kedi ırklarında risk daha yüksek olarak belirlenmiştir (Jones vd., 1997).

Yapılan araştırmalar kilolu kedilerde sistit riskinin arttığını ortaya koymuştur. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde erkek kedilerde sistitin daha sık gözlemlendiği söylenebilir. Dışarı çıkan kediler ya da kedi kumu kullanan kediler arasında ise bir farklılık saptanmamıştır (Cameron vd., 2004). Daha eski bir çalışmada haftada 2-3 kez dışarı çıkan kedilerde sadece evde kuma giden kedilere göre, daha az stresle ilişkili, sistit görülme sıklığının azaldığı belirtilmiştir (Heidenberger, 1997).

FIC'li kedilerin tedavisi nöroendokrin sistemdeki anormallikler nedeniyle stresi azaltmayı kapsar. Bu nedenle farklı alanlar sunmak, yaşam koşullarının iyileştirilmesi, çevresel zenginleştirme yapmak, sahip ile etkili iletişim önerilmektedir (Laule, 2003; Çolak ve Pekmezci, 2020).

### **2.5.2. Amfizematöz Sistit**

Amfizematöz sistit, E. coli başta olmak üzere glikozu fermente eden bakterilerin neden olduğu, idrar kesesi lümeninde gaz birikimi ile karakterize bir hastalıktır. Alt üriner yollarında nadir görülür. Diabetes mellituslu kediler yüksek idrar glukoz düzeyleri nedeniyle risk grubundadır (Quint vd., 1992).

### 2.5.3. Polipoid Sistit

İdrar kesesinde kitleye benzer üreme ve kalınlaşmalar görülür (Resim 2.2). Genellikle kronik seyirlidir. Proteus türü bakteriyel enfeksiyonlardan kaynaklanan sistit türüne ‘polipoid sistit’ adı verilir. Medikal tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi müdahale düşünülebilir (Wolfe vd., 2010).



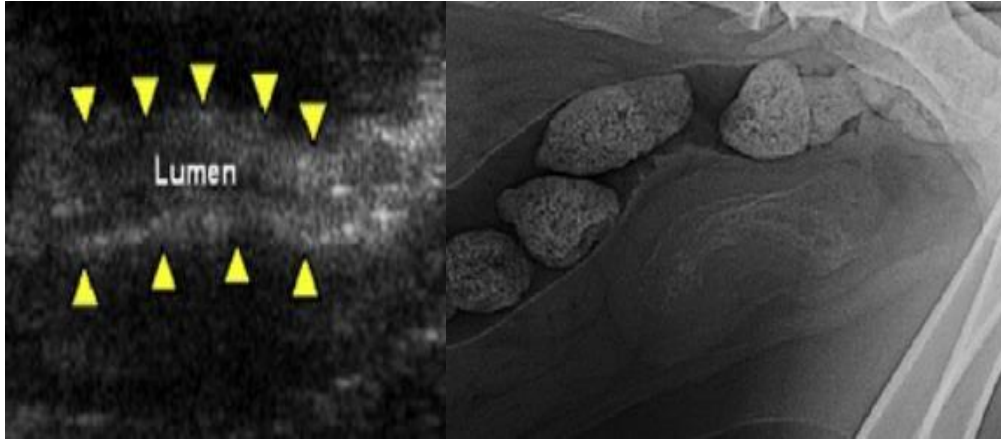
Resim 2.2. Polipoid sistitin ultrasonografik görünümü. Yuvarlak şekilde çıkıntı yapan yapılar (Knoll vd., 2020).

### 2.5.4. Enkruste Sistit

Enkruste sistit, idrar kesesinde heterojen mineralizasyon ve duvarları çevreleyen radyoopak kalsifikasyonla karakterizedir (Resim 2.3). Corynebacterium urealyticum’a sekonder gelişen sistit olarak bilinir (Briscoe vd., 2010). Corynebacterium türleri

kedilerin genital yollarından izole edilmiştir. Nörolojik veya travmatik idrar yapma bozuklukları kedilerde predispozan faktörlerdir (Elad vd., 1992).

Enkruste sistit tedavisi insanlarda antibiyotik kullanımını, cerrahi/endoskopik rezeksiyonu ve idrarın asitleştirilmesini içerir (Soriano, 2008). *C. urealyticum*, tipik olarak  $\beta$ -laktam antibiyotiklere ve aminoglikozitlere karşı dirençlidir. Bununla birlikte, florokinolonlara, makrolidlere, ketolidlere, rifampine ve tetrasiklinlere karşı değişen derecelerde duyarlıdır (Meria vd.,1998).



Resim 2.3. Enkruste sistiti olan kedide kalınlaşmış hiperekoik idrar kesesi duvarının ultrasonografik görünümü. Sağ tarafta radyoopak x-ray çıktısı (Briscoe vd., 2010).

### 2.5.5. Sistitis Glandularis

Kist veya metaplastik değişime uğrayan goblet hücresiyle ilgili benign idrar kesesi enfeksiyonudur (Rau, 2009). Tam olarak etiyojisi bilinmemekle beraber, idrar kesesinde kronik enflamasyon ya da enfeksiyonun olması asıl riski faktörüdür. Kronik olarak irritasyon görülür (Zhu vd., 2012).

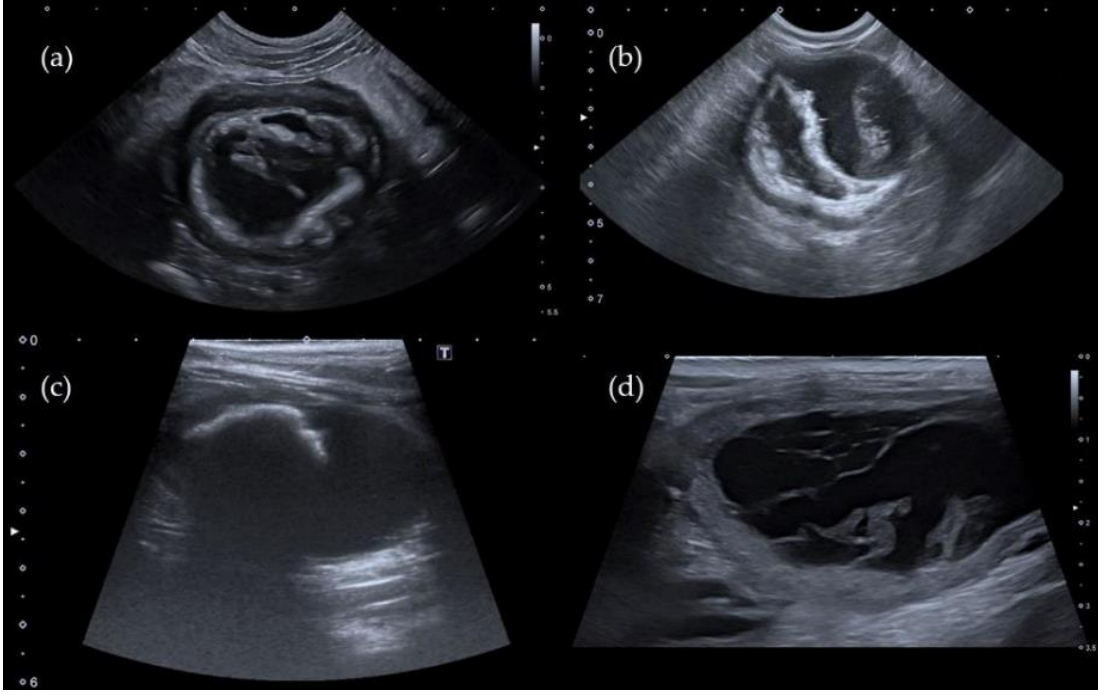
### 2.5.6. Pseudomembranöz Sistit

Veteriner hekimlik alanında yalnızca kedilerde rapor edilmiştir. İntraluminal nekrotik, fibrinöz ve hemorajik materyal ile ciddi diffüz ülserasyon, nekroz ve idrar duvarında hemoraji ile karakterizedir (Boedec vd., 2011). Etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir. Nedenler arasında insanlarda bakteriyel enfeksiyonlar, siklofosamid ilaç kullanımı ve mesane distansiyonuna bağlı mesane duvarının iskemisi ve idrar kesesinin nekrozu gibi sebepler sayılabilir (Love vd., 1978).

Ultrasonografide hiperekoik birikintilerle beraber çok sayıda hiperekoik lüminal zarı andıran şeritler ile kendine özgü bir görüntü verir (Resim 2.4) (Boedec vd., 2011). Tedavide amoksisilin-klavulanik asit, sıvı sağaltımı, buprenorfin ve üretral kateterizasyon gibi uygulamalardan yararlanır (Vila vd., 2018).

**Çizelge 2.3.** Psödomembranların idrar kesesine adhezyon türleri (Puccinelli vd., 2021).

<b>Psödomembran adhezyon türü</b>	<b>Ultrason görüntüsü</b>
<b>Tip 1 Tam yapışma</b>	Neredeyse tamamen idrar kesesi duvarına yapışarak mukozada bir kaplama oluşturur.
<b>Tip 2 Bölümlenme ile kısmi yapışma</b>	İdrar kesesinin lümeninin bölümlenmesi, çoklu intraluminal hiperekojenik septa
<b>Tip 3 Bölümlenme olmadan kısmi yapışma</b>	Bir bölümlenme oluşturmadan lümende yüzen çoklu intraluminal hiperekojenik şeritler
<b>Tip 4 Karışık kısmi yapışma</b>	Tip 2 ve 3 için tanımlanan psödomembranların eşzamanlı varlığı



Resim 2.4. Üç kedide (a,b,c) ve bir köpekte (d) farklı adezyon tiplerini gösteren idrar kesesinin ultrasonografik görünümü (Puccinelli vd., 2021).

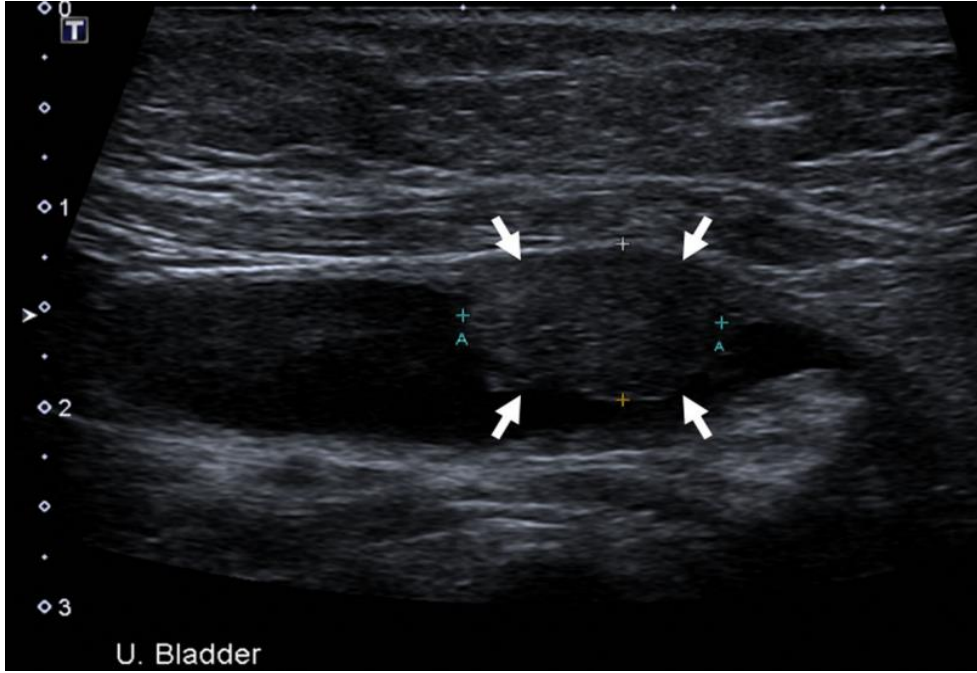
## 2.6. İdrar Kesesi Tümörleri

İdrar kesesi tümörleri kedilerde genellikle malignanttır. Epitel kökenlidir (Norris vd., 1992). Skuamöz hücreli karsinom ve adenokarsinom sık gözlenir. Yine liyom, hemanjiyom, fibrom ve fibrosarkom gibi epitelyal olmayan tümörler nadir de olsa gözlenebilir. Malignant tümörler, idrar kesesi trigonunda yerleşim göstermeleri ve invaziv karaktereri nedeniyle kötü bir prognoza sahiptir (Benigni vd., 2006).

### 2.6.1. Transizyonel Hücreli Karsinom

Transizyonel hücreli karsinom (TCC) kedilerde çok sık rastlanmayan bir idrar kesesi tümörüdür (Wimberly HC. 1979). Köpeklerde ise kedilerden farklı olarak idrar kesesi tümörlerinin yaklaşık %97'sini oluşturur (Norris vd., 1992).

En yaygın belirtiler, idiyopatik sistit ile beraber hematuri, stranguri ve idrar yolu tıkanıklığıdır. Kontrastlı x-ray, ultrason ve tomografi kitlenin tespiti için kullanılacak görüntüleme yöntemleridir (Resim 2.5) (Leveille vd., 1992). TCC kedilerde genellikle trigondan uzakta yerleşir. Fakat bireysel değişkenlik de gösterebilir (Wilson vd., 2007).

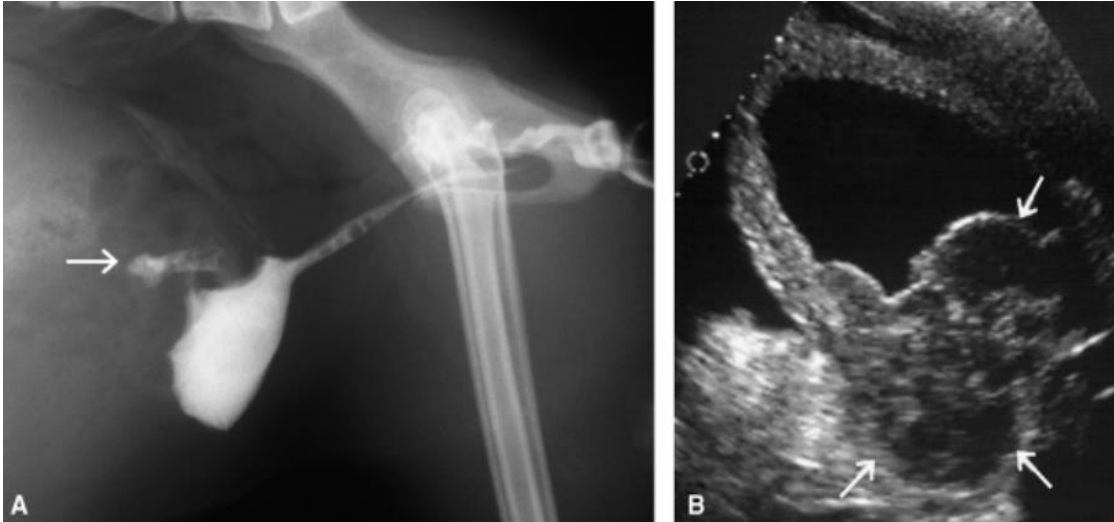


Resim 2.5. Trigonal alanda yer alan transizyonel hücreli karsinom (Kedi) (Hamlin vd., 2019).

### 2.6.2. İdrar Kesesi Lenfoması

Yüzeysel olarak idrar kesesini dolduran büyük lobuler kitle olarak tanımlanır (Maiolino, 2000). Bennett (2003) hiperekoik homojen düz kenarlı ve heterojen mural kitle olarak tanımlamıştır.

Lenfoma idrar kesesinin herhangi bir bölümünü etkileyebilir. Bir kedide idrar kesesi duvarının dorsokranialinde yer alırken başka bir kedide idrar kesesi boynunda yer alabilir (Resim 2.6) (Benigni vd., 2006). İdrar kesesi lenfoması ile ilgili en sık rastlanan komplikasyonlar arasında hidronefroz ve hidroüreter yer alır (Leveille vd., 1992).



Resim 2.6. İdrar kesesi lenfoması olan kedide (a) üretrosistografi sonucu peritona yayılan kontrast madde, (b) idrar kesesinin ultrasonografik muayenesinde görülen trigon bölgesinde bulunan heterojen kitle (Benigni vd., 2006).

### 2.6.3. İdrar Kesesi Karsinoması

İdrar kesesi karsinoması kedilerde genellikle 10-12 yaşlarda gözlenir (Schwarz vd., 1985). Sistit veya kronik böbrek yetmezliği benzeri klinik belirtilerle seyreder.



Hematüri sık görülürken, stranguri, pollaküri ve disüri daha az görülür (Walker vd., 1993). Kedilerde karsinomalar köpeklerin aksine nadiren mesane boynundan köken alırken çoğunlukla fundus, ventral duvar ya da idrar kesesi gövdesi boyunca seyreder (Carpernter vd., 1987).

#### **2.6.4. İdrar Kesesi Adenokarsinomu**

İdrar kesesinde görülen tüm adenokarsinomlar ürotelyal karsinomları andırır. İdrar kesesinde diffüz seyreden lokalize alanlar, ülserasyonlar ve polipoid büyümeler olarak gözlenirler. Sekonder olarak idrar kesesinde en çok görülen üç adenokarsinom; uterus, prostat ve rektumdaki adenokarsinomlardır (Pamukcu vd. 1974).

#### **2.6.5. İdrar Kesesi Papilloması**

İdrar kesesi papillomaları normal idrar kesesi epitelinden ayırt edilemeyen geniş epitel ile kaplı hassas fibrovasküler stromaya sahip papillar tümörlerdir (Pamukcu, 1974). Klinik belirtiler disüri ve hematüridir. İnsanlardaki gibi seyreder. Neoplazmalar sebebiyle idrar yolu tıkanıklığı görülebilir (Brunetti vd., 2022). Benign olarak kabul edilse de ürotelyal karsinom gelişimi için bir risk faktörü olarak kabul edilir (Picozzi vd., 2013). Bu belirtilere rağmen genellikle klinik ultrason muayenesinde rastlantısal olarak tespit edilir (Sweeney vd., 2017).

#### **2.6.6. İdrar Kesesi Fibrosarkoması**

Kedilerde idrar kesesi fibrosarkoması diğer tümörlerdeki gibi hematüri, pollakiüri, dizüri, stranguri gibi semptomlarla karakterize seyreder. Kilo kaybı, inkontinans ve rektal prolapsus gibi semptomlar nadirdir (Schwarz, 1985). Kan parametreleri

hidronefroz veya sekonder üriner enfeksiyonlarda değişken sonuçlar verebilir. Spesifik değildir (Osborne vd., 1968).

İdrar tümörlerinin teşhisi, ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB), travmatik kateterizasyon ve cerrahi olarak veya sistoskopi ile biyopsi alınarak yapılabilir. Ayrıca ultrason ile transüetral katerizasyon da bir diğer seçenektir (Nyland vd., 2002).

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Hayvan Materyali**

Bu araştırmanın hayvan materyalini, üriner sistem Őikayeti ile randomize olarak kliniğe başvuran ve FLUTD tanısı alan,  $6.322\pm0.658$  (Mean $\pm$ SE) ortalama yaşlı, 21’i dişi, 29’u erkek toplam 50 kedi oluşturdu. Materyal seğiminde ırk, cinsiyet ve yaş farkı aranmadı. Çalışma Pasteur Veteriner Polikliniği’nde (Kocaeli) gerçekleştirildi. Hastaların anamnezinde başlıca; idrar yaparken ağrı, idrarda kan görülmesi, sürekli idrara çıkma isteği, kum kabında fazla vakit geçirme, idrar kaçırma ve farklı bölgelere idrar yapma Őikayeti belirlendi. Araştırmaya dahil edilen tüm kedilere klinik olarak FLUTD tanısı kondu. Her bir hasta sahibinden bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır.

Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan deneyleri yerel etik kuruluna (AK-HADYEK) başvurulmuş ve gerekli izinler (04.10.2022 tarih ve 99 sayı) alınmıştır.

##### **3.1.2. Cihaz ve Ekipman**

Hematolojik değerlendirmeler Mindray BC 5000 Vet cihazı ile gerçekleştirildi (Resim 3.1).



Resim 3.1. MİNDRAY BC 5000 Vet tam kan sayım cihazı

Biyokimyasal tetkikler için Fujifilm DRI-CHEM NX500V cihazı kullanıldı (Resim 3.2).



Resim 3.2. Fujifilm DRI-CHEM NX500V biokimya cihazı

İdrar analizleri için Vetscan UR cihazı kullanıldı (Resim 3.3).



Resim 3.3. Vetscan UR idrar analiz cihazı

Ultrasonografik görüntüleme için Philips Affiniti 50 renkli doppler cihazı kullanıldı (Resim 3.4).



Resim 3.4. Philips Affiniti 50 renkli doppler

İdrar sondalamada Buster steril kedi idrar sondası 1.0x130 mm kullanıldı (Resim 3.5).



Resim 3.5. Buster steril kedi idrar sondası 1.0x130 mm

İdrar mikroskopik inceleme ABAXİS HD microscope, VD6M HD Camera w/hd monitor kullanıldı (Resim 3.6)



Resim 3.6. ABAXİS HD microscope,VD6M HD Camera w/hd monitör

## **3.2. Metot**

### **3.2.1. İdrar Örneklerinin Alınması**

Hastalardan idrar alımı steril kateter ve sistosentez yöntemleri ile yapıldı. Alınan numuneler, beklenmeksizin, eş zamanlı olarak çalışıldı.

### **3.2.2. İdrar Analizi**

Toplanan idrar örnekleri makroskopik olarak renk açısından değerlendirildi ve sonrasında strip muayenesi ile idrar pH, lökosit, protein, kan ve nitrit parametreleri değerlendirildi. 5000 rpm'de 5 dk santrifüj edilen örneklerde, tekniğine uygun olarak mikroskopik inceleme yapıldı. Mikroskopik muayenede örnekler eritrosit, lökosit, epitel ve kristal varlığı yönünden değerlendirildi.

### **3.2.3. Kan Örneklerinin Alınması**

Üretral obstrüksiyonu ortadan kaldırılan kedilerde vena cephalica antebrahium'dan teniğine uygun olarak, hematolojik muayene için EDTA'lı tüplere ve biyokimyasal analizler içinse gel-clot activator içeren tüplere kan örnekleri toplandı. Hemogram ve biyokimyasal analizler, beklenmeksizin, eş zamanlı gerçekleştirildi.

### **3.2.4. Hematolojik Analizi**

EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinde, otomatik kan sayım cihazı ile, lökosit (WBC), eritrosit (RBC), hemotokrit (HCT), trombosit (PLT) değerleri ölçüldü.

### **3.2.5. Biyokimya Analizi**

Gel-clot activator içeren tüplere alınan örneklerden elde edilen kan serumlarında, biyokimya otoanalizörü ile; kan üre nitrojen (BUN), kreatinin (CREA), potasyum (K), fosfor (P) ve sodyum (Na) analizleri gerçekleştirildi.

### **3.2.6. Görüntüleme Yöntemleri**

Ultrasonografik incelemeden önce; hastanın sakinleşmesi ve kalp ve solunum sayısının normal aralıkta olması için en az 5 dk süreyle hasta dinlendirildi. İdrar kesesi ve böbrek (tüm ölçümler sol böbrekte gerçekleştirildi) tekniğine uygun olarak detaylı olarak incelendi. Tüm olgularda direkt ve indirekt ölçümler yapıldı ve ölçüm sonuçları kaydedildi.

Çalışmada 5-8 Mhz mikrokonveks prop kullanıldı. Görüntüler longitudinal ve ventradorsal pozisyonda kaydedildi. Ultrasonografi sonuçlarını etkilememesi için hastalara sedatif uygulama yapılmadı. Renkli ve PW Doppler yöntemleri kullanılarak, tekniğine uygun olarak, renal arteriyal rezistif indeks (RI) ve renal en-boy-yükseklik ölçümü, renal hacim ve korteks/medulla oranı belirlendi. Yanı sıra; mesane duvar kalınlığı, üretra kalınlığı, mesane ekojenitesi, sistit varlığı değerlendirildi ve kaydedildi.

### **3.2.7. Sağkalım**

Hastalar tedavi prosedürü sonrası bir ay süreyle prognozu belirlemek adına takip edildi. Bir ayın sonundaki durumları; iyileşti (3), hastalık durumu devam ediyor/takip ediliyor (2) ve hasta kaybı (1) olarak kayıt altına alındı.



### 3.2.8. İstatiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde SPSS 21.0 windows paket programı kullanıldı. Öncelikle tanımlayıcı istatistikler için frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verildi. Parametreler arasındaki ilişkiler ise pearson korelasyon metodu ile sunuldu. Bu parametrelerin sağkalım durumuna göre karşılaştırılmasında ise ANOVA (Tek faktörlü varyans analizi) kullanıldı. İstatiksel olarak önemlilik düzeyi  $p<0.05$  olarak belirlendi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Klinik Bulguların Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın materyalini oluşturan, FLUTD tanısı almış, 50 kedinin ırk ve cinsiyet dağılımı kayıt edildi. Çalışmada kullanılan 50 hayvanın %42'si dişi, %58'i erkek olarak tespit edildi (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Çalışmadaki kedilerin cinsiyet bulguları

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Dişi	21	42
Erkek	29	58
Toplam	50	100

Yapılan değerlendirmede; %28'i tekir, %22'si melez ve %22'si British ırkı kedilerden oluşmaktadır. Detay veri Çizelge 4.2'de verildi.

**Çizelge 4.2.** Kedilerin ırk değişken bulguları

<b>İrk</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Ankara	1	2
British	11	22
Chinchilla	1	2
Sphenks	1	2
Melez	11	22
Persian	3	6
Scottish	6	12
Siyam	2	4
Tekir	14	28
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Sağkalım dağılımında ölen hayvanların oranı %14; takibi devam edenlerin oranı %18 ve iyileşenlerin oranı ise %68 olarak belirlendi (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Çalışmadaki kedilerin sağkalım bulguları

<b>Sağkalım</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Ölen	7	14
Takibi devam eden (Takip)	9	18
İyileşen	34	68
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Etiyolojik olarak hayvanların %30'u struvit kristalüriye, %28'i idiyopatik sistite ve %20'si ise renal hastalık bulgularına sahiptir (Çizelge 4.4). Yine araştırmamızdaki 50 FLUTD olgusunun içerisinde, idiyopatik sistit (n=5) ve strüvit kristalüri (n=12) gözlenen toplam 29 vakanın 17'sinde (%34) kısmi obstrüksiyon tespit edilmiş olup bu vakaların tümünde idrar akışı sondalama ile yeniden sağlanmıştır.

**Çizelge 4.4.** Çalışmadaki kedilerin etiyolojik bulguları

Etiyoloji	Frekans	Yüzde (%)
Hemorajik sistit	1	2
Amfizematöz sistit	1	2
Diyabet	1	2
Hidronefroz	3	6
İdiyopatik sistit	14	28
Konstipasyon	1	2
Patoloji (Neoplazi)	1	2
Renal hastalık bulgusu	10	20
İdrarda sediment varlığı	3	6
Struvit kristalüri	15	30
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Ultrasonografik değerlendirmeden elde edilen verilere göre ortalama mesane duvar kalınlığı (MDK):  $0.3590 \pm 0.35$ , üreter genişliği (UG):  $0.3484 \pm 0.45$ , böbrek eni (BEN):  $2.6380 \pm 0.349$ , böbrek boyu (BBOY):  $3.9024 \pm 0.68963$ , böbrek yüksekliği (BYÜK):  $2.5668 \pm 0.48963$ , korteks medulla oranı (C/M):  $0.9018 \pm 0.44$  ve renal arteriyal rezistif indeks (RI) ise  $0.6495 \pm 0.09$  olarak belirlendi (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Ultrasonografik değerlerin ortalama bulguları

	M (Ortalama)	SS(Standart sapma)	Minumum	Maksimum
<b>MDK (cm)</b>	0.3590	0.35842	0.10	2.46
<b>UG (cm)</b>	0.3484	0.45150	0.05	2.38
<b>BEN (cm)</b>	2.6380	0.34930	2.00	3.57
<b>BBOY (cm)</b>	3.9024	0.68963	2.08	3.67
<b>BYÜK (cm)</b>	2.5668	0.48963	1.62	2.24
<b>C/M (cm)</b>	0.9018	0.44409	0.19	3.15
<b>RI</b>	0.6495	0.09050	0.42	0.80

*MDK; mesane duvar kalınlığı, UG; üreter genişliği, BEN; böbrek eni, BBOY; böbrek boyu, BYÜK; böbrek yüksekliği, C/M; korteks/medulla oranı, RI; arteriyal renal rezistif indeks.*

Ölçülen biyokimyasal parametrelerin ortalama değerlerine göre; BUN:  $48.1106 \pm 40.95$ , CREA:  $2.2334 \pm 3.06$ , P:  $6.2445 \pm 2.97$ , K:  $4.1815 \pm 0.68$ , Na:  $149.1538 \pm 9.01$  olarak tespit edildi (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Biyokimyasal parametrelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	<b>M (Ortalama)</b>	<b>SS (Standart sapma)</b>	<b>Minumun</b>	<b>Maksimum</b>
<b>BUN (mg/dL)</b>	48.1106	40.95330	8.75	140.00
<b>CREA (mg/dL)</b>	2.2334	3.06405	0.40	19.19
<b>P (mg/dL)</b>	6.2445	2.97135	0.55	15.00
<b>K (mg/dL)</b>	4.1815	0.68962	3.20	5.50
<b>Na (mg/dL)</b>	149.1538	9.01326	132.00	165.00

*BUN; kan üre-nitrojen, Crea; kreatinin, P; fosfor, K; potasyum, Na; sodyum.*

Hemogram parametreleri ölçüm değerleri; WBC: 12.4238±8.32, RBC: 9.1592±2.66, HCT 35.0780±10.24 ve PLT 243.8000±123.73 olarak belirlendi (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Hemogram parametrelerine ilişkin tanımlayıcı değerler

	<b>M(Ortalama)</b>	<b>SS (Standart sapma)</b>	<b>Minumun</b>	<b>Maksimum</b>
<b>WBC (10<sup>9</sup>/L)</b>	12.4238	8.32080	3.53	40.54
<b>RBC (10<sup>9</sup>/L)</b>	9.1592	2.66286	3.24	15.97
<b>HCT (%)</b>	35.0780	10.24821	15.70	73.10
<b>PLT (10<sup>9</sup>/L)</b>	243.8000	123.73276	53.00	689.00

*WBC; lökosit, RBC; eritrosit, HCT; hemotokrit, PLT; platelet.*

Bazı idrar parametrelerine ilişkin verilerin ortalaması; PRO: 1.6286±1.03, BIL: 1.9429±0.90, NIT: 0.3429±0.59, DANS: 1000.5143±174.07, pH 6.6541±0.63 olarak değerlendirildi (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** İdrar parametrelerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	<b>M(Ortalama)</b>	<b>SS (Standart sapma)</b>
<b>PRO (mg/dL)</b>	1.626	1.03144
<b>BIL (mg/dL)</b>	1.9429	0.90563
<b>NIT (idrar)</b>	0.3429	0.59125
<b>DANS (idrar)</b>	1000.5143	17.4072
<b>pH (idrar)</b>	6.6541	0.63140

*PRO; protein, BIL; bilirubin, NIT; nitrit, DANS; dansite.*

Bu çerçevede elde edilen veriler ışığında yapılan değerlendirmede; RI ile P değeri arasında pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunurken, RI ile BUN ve CREA değerleri arasında pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir ilişki tespit edildi. Yine BEN ve Na değerleri arasında pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir korelasyon tespit edildi. BBOY ve P değerleri arasında ise pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir ilişki belirlendi (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** Ultrason değerleri ile biyokimya parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon analizi sonuçları

<b>Ultrason değerleri</b>	<b>Biyokimya değerleri</b>				
	<b>BUN (mg/dL)</b>	<b>CREA (mg/dL)</b>	<b>P (mg/dL)</b>	<b>K (mg/dL)</b>	<b>Na (mg/dL)</b>
<b>MDK (cm)</b>	-0.138	-0.134	-0.151	-0.132	0.034
<b>UG (cm)</b>	-0.207	-0.148	-0.229	-0.179	-0.242
<b>BEN (cm)</b>	0.140	0.206	0.045	0.039	0.365*
<b>BBOY (cm)</b>	-0.014	0.148	0.338*	0.189	-0.172
<b>BYUK (cm)</b>	0.031	0.229	0.147	0.084	0.181
<b>C/M (cm)</b>	-0.034	-0.163	-0.072	0.155	0.198
<b>RI</b>	0.385*	0.379*	0.491**	0.277	0.044

*MDK; mesane duvar kalınlığı, UG; üreter genişliği, BEN; böbrek eni, BBOY; böbrek boyu, BYÜK; böbrek yüksekliği, C/M; korteks/medulla oranı, RI; arteriyal renal rezistif indeks, BUN; kan üre-nitrojen, Crea; kreatinin, P; fosfor, K; potasyum, Na; sodyum. \*p<0.05; \*\*p<0.01*

Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre RI ve TİT PRO değerleri arasında pozitif orta düzeye yakın anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yine BBOY ile NIT değerleri arasında da pozitif orta düzeyde anlamlı ilişki belirlenmiştir. Diğer değerler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Ultrason değerleri ile idrar parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon analizi sonuçları

Ultrason değerleri	İdrar parametreleri				
	PRO (mg/dL)	BLO (idrar)	NIT (idrar)	DANS (idrar)	pH (idrar)
<b>MDK (cm)</b>	-0.246	0.168	-0.108	0.113	0.171
<b>UG (cm)</b>	-0.277	0.040	0.064	0.114	0.056
<b>BEN (cm)</b>	0.127	-0.065	-0.076	0.293	0.144
<b>BBOY (cm)</b>	0.007	0.108	0.549**	0.043	0.148
<b>BYUK (cm)</b>	0.044	0.124	0.218	0.097	0.161
<b>C/M (cm)</b>	-0.052	-0.305	-0.011	0.056	0.220
<b>RI</b>	0.396*	0.037	0.178	0.103	0.078

*MDK; mesane duvar kalınlığı, UG; üreter genişliği, BEN; böbrek eni, BBOY; böbrek boyu, BYÜK; böbrek yüksekliği, C/M; korteks/medulla oranı, RI; arteriyal renal rezistif indeks, PRO; protein, BIL; bilirubin, NIT; nitrit, DANS; dansite. \*p<0.05; \*\*p<0.01*

Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre PRO değeri ve BUN ve P değerleri arasında pozitif kuvvetli anlamlı bir ilişki bulundu. PRO ile CREA, K değerleri arasında ise pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişki belirlendi (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Biyokimya değerleri ile idrar parametreleri arasındaki ilişkiye yönelik korelasyon değerlendirme sonuçları

	<b>PRO (mg/dL)</b>	<b>BIL (mg/dL)</b>	<b>NIT (idrar)</b>	<b>DANS (idrar)</b>	<b>pH (idrar)</b>
<b>BUN (mg/dL)</b>	0.729**	0.149	-0.062	-0.008	-0.150
<b>CREA (mg/dL)</b>	0.557**	0.135	-0.058	0.004	-0.187
<b>P (mg/dL)</b>	0.662**	0.195	0.130	0.049	-0.083
<b>K (mg/dL)</b>	0.519**	-0.024	0.168	-0.290	-0.136
<b>Na (mg/dL)</b>	-0.066	-0.072	-0.206	-0.088	-0.124

*BUN; kan üre-nitrojen, Crea; kreatinin, P; fosfor, K; potasyum, Na; sodyum, PRO; protein, BIL; bilirubin, NIT; nitrit, DANS; dansite.\*p<0.05; \*\*p<0.01*

BUN ve CREA parametresi sağkalım durumu ile karşılaştırıldığında pozitif ve çok kuvvetli düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. P, idrar PRO parametrelerinin sağkalım durumu ile ilişkisi ise pozitif kuvvetli düzeyde anlamlıdır. WBC, K ve idrar DANS parametreleri ile sağkalım arasındaki ilişkinin pozitif kuvvetli düzeyde anlamlı olduğu ortaya konmuştur (Çizelge 4.12).

**Çizelge 4.12.** Bazı parametrelerin kedilerin sağkalım durumuna göre karşılaştırılması

Parametreler	Gruplar	Ortalama	SS(Standartsapma)	P
<b>BUN (mg/dL)</b>	Ölen	105,54	43,17	0,000
	Takip	53,73	39,01	
	İyileşen	34,79	29,85	
<b>CREA (mg/dL)</b>	Ölen	<b>6,07</b>	<b>6,06</b>	<b>0,000</b>
	<b>Takip</b>	<b>2,46</b>	<b>2,60</b>	
	<b>İyileşen</b>	<b>1,38</b>	<b>1,30</b>	
<b>P (mg/dL)</b>	Ölen	9,62	3,88	0,003
	Takip	5,90	1,59	
	İyileşen	5,53	2,47	
<b>K (mg/dL)</b>	Ölen	<b>4,81</b>	<b>0,64</b>	<b>0,010</b>
	<b>Takip</b>	<b>4,48</b>	<b>0,66</b>	
	<b>İyileşen</b>	<b>3,97</b>	<b>0,61</b>	
<b>WBC( 10<sup>9</sup>/L)</b>	Ölen	20,12	11,26	0,019
	Takip	13,09	6,23	
	İyileşen	10,65	7,37	
<b>PRO (idrar)</b>	Ölen	<b>2,60</b>	<b>1,14</b>	<b>0,009</b>
	<b>Takip</b>	<b>2,16</b>	<b>1,16</b>	
	<b>İyileşen</b>	<b>1,29</b>	<b>0,80</b>	
<b>DANS (idrar)</b>	Ölen	819,00	457,30	0,036
	Takip	1023,33	7,08	
	İyileşen	1032,62	6,18	

\*p<0.05; \*\*p<0.01

Materyali oluşturan 50 kedi arasında kısmi obstrüksiyon belirlenen (n=17) ve takip sonucunda öldüğü tespit edilen (n=7) kedilerde, ayrı ayrı analiz edilen BUN, CREA, P ve RI değerleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.



**Çizelge 4.13.** Kısmi obstrüksiyonu olan kedilerde tanımlayıcı istatistikler (Mean±SE).

Durum	CREA (mg/dl)	BUN (mg/dl)	P (mg/dl)	RI
<b>Kısmi Obstrüksiyon</b>	1.258±0.311	36.472±7.609	5.341±0.493	0.635±0.021
<b>Ölen</b>	6.077±2.293	105.542±16.317	9.628±1.467	0.701±0.045

BUN; kan üre-nitrojen, Crea; kreatinin, P; fosfor, K; RI; rezistif indeks.\***p<0.05;**

**\*\*p<0.01**

## 5. TARTIŞMA

Alt üriner sistem hastalıklarına klinikte sıklıkla rastlanmaktadır. Kedilerde alt üriner sistem hastalıklarının prevalansı %3.3 olarak bildirilmiştir. Bir yıl içinde yeniden görülme oranı ise %1'dir. Hayvan hastanesi ve veteriner kliniklere başvuru alan kedilerin %4.5- %8'inin FLUTD olduğu belirlenmiştir (Lekcharoensuk ve ark., 2001; Longstaff ve ark., 2017; Tuna ve ark., 2018). Sunulan bu çalışmada, biyokimya ve idrar analiz verileri yanı sıra, hastalığın değerlendirilmesinde görüntüleme (ultrasonografi) yararlanıldı. Sonuçlar hasta prognozuna yönelik nispi veri içermektedir.

Kedilerde alt üriner sistem hastalıkları ile cinsiyet arası ilişkiye yönelik prevalans bazlı yürütülen bir çalışmada; hastalığın en fazla kısırlaştırılmış erkeklerde (11804), daha sonra sırasıyla kısırlaştırılmış dişi (5715), aktif erkek (3716) ve aktif dişilerde (1514) gözlemlendiği rapor edilmiştir (Lekcharoensuk vd., 2001). Ayoub (2023) 56 kedi üzerinde yaptığı çalışmada 49 erkek kediye FLUTD tanısı koymuştur. Yanı sıra, bir başka çalışmada, FLUTD tanısı alan 185 kedinin, %82.1'inin erkek ve %17.9'unun dişi olduğu rapor edilmiştir (Nururrozi vd., 2020). Dorsch vd. (2014), Almanya'da yürütülen bir çalışmada hastaneye başvuran kedi hastalar arasında FLUTD tanısı konan 302 hayvanın %81.8'inin erkek, %17.2'inin ise dişi olduğu bildirilmektedir (Dorsch vd., 2014). Yine bir başka raporda FLUTD tanısı konan 119 kedinin %73.9'u erkek ve %26.1'i dişi olarak belirtilmiştir (Savik vd., 2011). Yapılan tüm çalışmalarda FLUTD görülme riskinin erkeklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Gough ve Thomas (2010) erkek kedilerin bu hastalığa daha yatkın olduğunu belirtmiştir. Sunulan bu çalışmada ise kliniğe başvuran hastaların %58'i erkek kedilerden oluşmaktadır. Araştırma verileri FLUTD tanısı konan diğer cinsiyet araştırmaları ile uyumludur. Bu durum erkek kedilerde anatomik olarak üretranın dişilere göre daha uzun ve dar olması ile ilişkili olabilir. Erkek kedilerde obstrüksiyonun daha fazla görülmesi, hasta sahipleri tarafından obstrüktif kedilerin diğerlerine göre çok daha kolay farkedebilir olması ve bu hastalıktan muzdarip erkek kedilerin veteriner klinik ve hastanelere, dişi kedi sahiplerine göre, daha sık başvurusuyla açıklanabilir.

Yapılan bu çalışmada; Tekir ırkı kediler, %28'lik oranla, en sık FLUTD görülen ırk olarak belirlenmiştir. İkinci sırayı %22 oranla British ve Melez kediler aynı oranla almaktadır. En sık FLUTD görülen üçüncü ırkı ise Scottish'ler (%12) oluşturmuştur. Diğer ırklar sırasıyla Persian (%6), Siyam (%4), Ankara (%2), Sphenks (%2) ve Chinchilla (%2)'dir. Türkiye'nin Aydın ilinde yapılan obstrüktif alt üriner yolu hastalıkları ile ilgili bir çalışmada ırk değişkenliği; Melez ırk %48 (13), İran %14.81 (4), British %11.11 (3), Scottish %11.11 (3), Siyam %11.11 (3), Ankara %3.70 (1) olarak rapor edilmiştir (Ay vd., 2021). Bir diğer araştırmada ise; FLUTD tanısı konan 78 kedide ırk prevalansı sırasıyla; Domestic Shorthair (%66.7), Persian (%26.9), American Shorthair (%2.6), Exotic Shorthair, Scottish Fold ve Siyam (%1.3) olarak saptanmıştır (Piyarungsri vd., 2020). Bir başka çalışmada ise FLUTD tanısı konan 86 kedinin ırk değişkenliği sırasıyla; Domestic Shorthair (%65.1) ve diğer ırklar ise (%34.9) olarak bildirilmiştir (Diğer ırklar; Persian, Maine Coon, Norveç Orman kedisi, Mısır Maus, Siyam, Türk Angora ve Van kedisi) (Kaul vd., 2019). Almanya'da hayvan hastanesine getirilen ve FLUTD tanısı konan 302 kedinin ırk değişkenliği, Domestic Shorthair (%75.6), İran kedisi (%11.8), Maine Coon (%2.3), Siyam (%1.97), Chartreux (%1.6), Oriental Shortair (%1.6) ve Angora (%1.3) olarak belirlenmiştir (Dorsch vd., 2014). Bu araştırmanın sonuçları, FLUTD görülen ırklara ilişkin Ay vd. (2021) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyumludur. Bahsedilen diğer araştırmalarda materyali oluşturan grupların genellikle saf ırk kediler olması nedeniyle, veriler, yapılan bu çalışma ile nispi farklılık göstermektedir (Dorsch vd., 2014; Kaul vd., 2019; Piyarungsri vd., 2020). Öte yandan; Persian ve Siyam'ların ırk prevalansında öne çıkması çalışmamız ile benzeşmektedir. Ülke ve bölge farklılıkları ırk değişkenliğini beraberinde getirmekte olup, ortaya konmuş olan farklı sonuçlar bu şekilde açıklanabilir. Öte yandan bölgesel sahiplenme tercihleri ve sahiplenmede tercihin bazı ırklar üzerinde olasılıkla yoğunlaşmış olması da sunulan bu araştırma sonuçları üzerinde etkili olmuş olabilir.

Sunulan araştırmada; 50 FLUTD hastası kedide, bir aylık takip sonrası, mortalite %14 (7) ve iyileşenler ise %68 olarak belirlendi. Takibi muhtaç kedi oranı %18 (9), olarak tespit edilmiştir. Savik vd. (2011) FLUTD olan kedilerde mortalite oranını %20 (n=10/50) olarak belirlemiş, 23 kedide (%46) nüks görülmediğini, üç kediye (%6) ise tanı sonrası ötenazi uygulandığını rapor etmiştir. Bir başka çalışmada ise kedilerde alt

üriner sistem obstrüksiyonlarına bağlı gelişen mortalite ve nüksler araştırılmıştır. Buna göre mortalite %8.5, nüksler ise ilk altı ayda %22 olarak belirlenmiştir (Segev vd., 2011). Başka bir çalışmada ise FLUTD'a bağlı mortalite oranı %5 ve nüks oranı %58.1 olarak rapor edilmiştir (Kaul vd., 2019). FLUTD'lu kedilerde gözlenen en önemli komplikasyonlar hidronefroz ve akut böbrek hasarı kaynaklı yaşanan renal problemlerdir. Bu durumla obstrüktif FLUTD vakalarında sıklıkla karşılaşılır (Neri vd., 2016). Sunulan bu çalışmadaki mortalitelerin (%14); böbrek ile alakalı komplikasyonlar ve gelişmiş olan renal hastalık bulgusu (n=10 ve CREA; 2.233±3.064 mg/dL, BUN; 48.110±40.953) ve çalışmadaki hastaların yaş ortalamasının nispeten yüksek olmasından (6.322±4.412 (Mean±SD) ortalama yaş) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Nururrozi vd. (2020) tarafından yürütülen çalışma sonuçları çok sayıda idiyopatik sistit vakasını rapor etmiştir. FLUTD tanısı konan 185 kedinin 103'ünde idiyopatik sistit, 47'sinde idrar yolu enfeksiyonu, 24'ünde ürolitiazis, 9'unda üretral plak, 1 kedide ise neoplazi tespit edilmiştir (Nururrozi vd., 2020). Başka bir çalışmada ise FLUTD'lu 59 (%53) kedide idiyopatik sistit olgusu tanımlanırken, 13 (%12) kedide ürolitiazis bildirilmiştir (Lund vd., 2013). Kedilerde alt üriner sistem enfeksiyonlarının ele alındığı bir araştırmada, çalışmaya dahil edilen kedilerde %21 oranında kristal kaynaklı obstrüksiyon, %2'sinde ise bakteriyel idrar yolu enfeksiyonu bildirilmiştir (Kruger vd., 1991). Yine, 109 kedi üzerinde yürütülen bir nonobstrüktif idrar yolu hastalığı araştırmasında 16 kedide idrar yolunda taş tespit edilmiştir. Bunların sekizi strüvit, yedisi kalsiyum oksalat taşıdır. 12 kedide üretral darlık/divertikül gibi morfolojik değişimler gözlemlenmiştir. Bir kedide idrar yolu enfeksiyonu saptanmıştır. İki kedide ise tümöre rastlanmıştır. 80 kedide ise herhangi bir hastalığa rastlanılmamıştır (Buffington vd., 1997). Yakın zamanda yapılan ve FLUTD'lu 77 kedi üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada ise %57.7 oranında idiyopatik sistit, %18 oranında ise strüvit kristalüri belirlenmiştir (Piyarungsri vd., 2020).

Sunulan bu yüksek lisans tez çalışmasında ise en sık rastlanan taş tipi olarak strüvit %30 (15) belirlendi. Daha sonra sırasıyla vakaların %28'inde (14) idiyopatik sistit ve %20'sinde (10) ise renal hastalık bulgusu tespit edildi. Bunları takiben sırayla; hidronefroz, sediment, hemorejik sistit, amfizematöz sistit ve patoloji (neoplazi) saptandı. Yapılan çalışmalara (Buffington vd., 1997, Kruger vd., 1997 ve Piyarungsri vd., 2020) benzer olarak, bu araştırmada da strüvit taşı ve idiyopatik sistitin yüksek

oranda belirlendi. Sunulan araştırmada etiyolojide ikinci sırada idiyopatik sistit belirlense de, FLUTD etiyolojisinde kedilerde en sık karşılaşılan hastalık budur. Kedinin yaşadığı yerle alakalı çevresel faktörler ve stres idiyopatik sistit oluşunu için uygun zemin hazırlar. Bu araştırmada yüzdeler dilimler arasında tespit edilmiş olan fark diğer çalışmalara göre sınırlı sayıda (n=50) FLUTD'lu kedi üzerinde yürütölmüş olmasıyla ilişkili olabilir.

Kedilerin beslenme şekline göre, oluşan ürolit varlığı değişebilmektedir (Osborne vd., 2009). 131 kedide yapılan güncel bir çalışmaya göre, %44.3 oranında struvit taşına rastlanırken, %43.5 oranında kalsiyum okzalit taşına rastlanmıştır (Ortega vd., 2023). 25 yıl süreli bir çalışma sonuçları kedilerde karşılaşılan idrar taşlarının 1981'deki oranını %78 struvit, %2 kalsiyum okzalit olarak ortaya koyarken bu oran 1994-2002 yılları arasında kalsiyum okzalit için %55'e çıkmış ve struvit ise %33'e gerilemiştir. 2006 yılında struvit görölme sıklığı tekrar artarak %50'ye ulaşmış, kalsiyum okzalit ise %39'a gerilemiştir (Osborne vd., 2009). Ürolitiazisli kedilerde kalsiyum oksalat kristali daha önceki yıllarda yüksek oranda görölmektedir. Günümüzde daha çok strüvit kristali bulunmasının en önemli sebebi kedilerde kullanılan kuru mamaların içeriğinin daha asidik olması ve bu asiditenin struvit kristallerinin oluşumuna zemin hazırlamasıdır (Osborne, 2009). Sunulan bu çalışmada kalsiyum okzalit kristalleriyle rastlanılmaması benzer hipotez ile açıklanabilir.

FLUTD her ne kadar alt üriner sistemin bir hastalığı olsa da farklı hastalıklar ile birlikte seyredebilir. FLUTD'un ilerlemesi ve/veya tedaviye geç başlanması durumunda böbrek yetmezliği şekillenebilir (Guun-Moore, 2003). FLUTD'a diyabet gibi diğer sistemik hastalıklar da eşlik edebilmektedir. 141 diabetes mellitus hastası kedide yapılan bir araştırmanın sonuçları 18 kedide aynı zamanda idrar yolu enfeksiyonu tespit edildiğini de göstermiştir (Bailiff vd. 2006). Hipertiroidizm, diyabet ve kronik böbrek hastalığı olan kedilerde idrar yolu enfeksiyonlarını araştıran bir diğer çalışmada; 90 hipertiroidizmliler kedinin %12'sinde, 57 diyabet hastası kedinin %12'sinde ve 77 kronik böbrek hastalığı olan kedinin %22'sinde üriner sistem enfeksiyonu gözleendiği rapor edilmiştir (Mayerroenne vd. 2007). Kronik böbrek yetmezliği ile ilgili yapılan bir araştırmada ise materyali oluştıran 74 kedinin %16.7'sinde bakteriyel idrar yolu enfeksiyonu belirlenmiştir (Hostutler vd., 2005).

Tarafımızca yürütülen bu çalışmada, yukarıda bahsedilen araştırmalara göre, “n” sayısı daha düşük olup, sonuçları değerlendirilen 50 FLUTD’lu kedinin 10’unda renal hastalık bulgusu belirlenmiş olup, sadece bir kedide amfizamatöz sistit ve yine birinde ise ek olarak diyabet tespit edilmiştir. Bu sonuçlar FLUTD’un klinik olarak farklı şekillerde görülebileceğini de göstermektedir (Çizelge 4.4). Bu çalışmada değerlendirilen kediler poliklinik ortamında tanı alan kediler olduğu için farklı vakalara rastlamak mümkündür. Hidronefroz, amfizamatöz sistit ve diyabet gibi komplike veya sistemik hastalıkların çalışmamızda görülmesinin sebebi bu olabilir.

FLUTD sistemik hastalıklar ve böbrek kaynaklı patolojilerden etkilediği için kan parametreleri de her bir FLUTD hastasında değişkenlik gösterebilir (Guun-Moore, 2003). Bir çalışmada obstrüktif FLUTD’lu kedilerde HCT  $35.26 \pm 3.82$ , WBC  $17.436 \pm 7.757$  olarak belirlenirken, nonobstrüktif FLUTD’lu kedilerde HCT  $34.65 \pm 4.73$ , WBC  $6.088 \pm 2.728$  olarak tespit edilmiştir (Evangelista vd., 2023). Sunulan bu çalışmada ise WBC  $12.4238 \pm 8.32$  ve HCT ise  $35.0780 \pm 10.24$  olarak belirlendi. WBC ve HCT sistemik hastalıklardan, sekonder enfeksiyonlardan ve kronik böbrek yetmezliği gibi durumlardan etkilenir (Wood, 2017). Sunulan çalışma sonuçları belirtilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Bir çalışmada; üretral tıkanıklığı olan 84 kedinin serum biyokimya değerleri kontrol edilmiştir. Bu kedilerden 28’inin nonazotemik olduğu, 19’unda orta şiddetli azotemi, 35 kedide ise şiddetli azotemi gözleendiği bildirilmiştir. Totalde kontrolü sağlanan 84 kedinin 33’ünde ise şiddetli hiperkalemi bulunduğu ayrıca rapor edilmiştir (Nevins vd., 2015). Bir diğer çalışmada ise obstrüktif FLUTD hastası olan 26 kedideki biyokimya sonuçlarına göre; bu hastaların 21’inde üre referans değerinin üzerinde belirlenmiştir. Kreatinin ise 20 kedide referans aralığının üzerinde tespit edilmiştir (Neri vd., 2016).

Sunulan çalışmada; kedilerin ortalama BUN değeri  $48.11 \pm 40.95$ , CREA değeri ise  $2.23 \pm 3.06$  olarak bulundu. Bu sonuç Nevins vd. (2015) ve Neri vd. (2016)’nin yaptığı çalışmalar ile uyumludur. Araştırmamızdaki 50 FLUTD olgusunun içerisinde, idiyopatik sistit (n=5) ve strüvit kristalüri (n=12) gözlenen toplam 29 vakanın 17’sinde (%34) “kısmi obstrüksiyon” tespit edilmiş ve vakaların hepsi sondalama ile açılmıştır. Bu olgularda (kısmi obstrüksiyon) belirlenen ortalama BUN, CREA ve P değerleri sırasıyla (mean $\pm$ SE);  $36.4718 \pm 7.6099$ ;  $1.2588 \pm 0.3109$  ve  $5.3407 \pm 0.4928$  olup, referans

aralıkta olması dikkat çekicidir. FLUTD olgularında üretral obstrüksiyon %18-58 gibi yüksek bir oranda görülebilmektedir. FLUTD; obstrüktif ve obstrüktif olmayan olarak da sınıflandırılabilir (Ay ve ark., 2021; Sabino, 2017; Saevik ve ark., 2011 ve Woolf, 2012). Obstrüktif FLUTD vakalarında idrar akışının aksaması sebebiyle böbrekler etkilenmektedir. Bu nedenle BUN ve CREA düzeylerinde artış gözlenir. Böbreğin etkilendiği FLUTD vakalarında ölçülen RI değerlerinde de artış kaydedilir (Evangelista vd., 2023). Bu araştırmada, materyali oluşturan 50 kedinin yapılan değerlendirilmesinde (kısmi obstrüktif/non-obstrüktif) RI ile BUN ve CREA değerleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki saptanmıştır. Tüm vakalar için ölçülen RI değeri referans aralık olarak belirtilen 0.7'nin altında olup, ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise; kısmi obstrüksiyon (n=14) olgularında  $0.6350 \pm 0.021$  (mean $\pm$ SE) ve ölen kedilerde ise (n=7)  $0.7014 \pm 0.045$  (mean $\pm$ SE), daha yüksek, olarak kliniğe ilk başvurda yapılan ölçümlerde kaydedilmiştir.

Renal hastalıklarda gelişen mortalite; böbrek ile alakalı komplikasyonlar, tümör varlığı ve geriatri ile ilişkilidir (Bartges ve ark., 1996; Segev vd., 2011; Sabino, 2017; Webb, 2018). Yapılan bu çalışmada da BUN ve CREA düzeyi ile sağkalım durumu karşılaştırıldığında pozitif çok kuvvetli düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur ( $0.05 < p$ ).

İdrar analizi FLUTD tanısında ve prognozunda kullanımı kolay, hızlı ve pratik yöntemdir. Alınan idrar örneklerinin mikroskopik muayenesi tanıda gerekli bir uygulamadır. Öte yandan mikroskopik sahada kristallerin az görülmesi, tedaviye ihtiyaç duyulmadığı anlamına gelmez. Mutlaka idrar tahlili ile birlikte değerlendirmek gerekir (Lulich 2007). Yapılan bu çalışmada, gerçekleştirilen mikroskopik muayenede 50 olgunun 15'inde idrarda strüvit kristalüri belirlenmiş, üç olguda ise yangısal sediment varlığına rastlandı. Öte yandan tam idrar tekikinde (TİT); PRO  $1.63 \pm 1.03$ . BIL  $1.94 \pm 0.90$ , NIT  $0.34 \pm 0.59$ , DANS  $1000.5 \pm 17.41$  ve pH  $6.65 \pm 0.63$  olarak belirlendi.

Kedilerde proteinüri genellikle; idrar yolu enfeksiyonları, yüksek proteinli diyetle besleme, idrar yolu ile alakalı patolojiler, hipertansiyon, diyabet, parazitler ve akut/kronik böbrek yetmezliği gibi durumlarla ilişkilidir (Wood, 2017). Obstrüksiyon ve süresi, sistitin şiddeti ve renal etkilenme vb nedenlerle FLUTD sırasında proteinüri ile karşılaşılması olasıdır. Biyokimyasal parametreler ve ultrasonografi idrar analiz

sonuçları ile ortak değerlendirilmelidir. Evangelista vd. (2023) yaptıkları çalışmada obstrüktif FLUTD'lu 21 kedide, TİT analiz verilerine göre, protein düzeyini +3, obstrüktif olmayan kedilerde ise +2 olarak belirlemiştir. Obstrüktif FLUTD, postrenal akut renal hasarının en yaygın ve ölümcül sebebidir. Akut renal hasar, renal pelvis ve üreter içindeki artan basıncın renal kan akışını ve glomerüler filtrasyon hızını azaltmasından kaynaklanır. Obstrüktif olaydan sonraki 24 saat içinde böbrek fonksiyon kaybı belirlenmiş ve akut böbrek hasarı saptanmıştır. Akut renal hasarda başlıca azotemi ve hiperkalemiye rastlanır (Joseph ve ark. 1996, Fischer ve ark. 2009). Sunulan bu tez çalışmasında serum potasyum konsantrasyonu  $4.18 \pm 0.68$  olarak ölçülürken, TİT'de proteinüri ise, ortalama olarak, +1, +2 aralığında tespit edildi. Hiperkalemi akut üriner obstrüksiyonun erken bir bulgusudur. Obstrüktif FLUTD vakalarında hiperkalemi görülmesi şaşırtıcı değildir. Çalışmada TİT PRO ve CREA ile serum potasyum değerleri arasında pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Yanı sıra TİT PRO ve ölçülen RI değerleri arasında ise pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Pearson korelasyon analizi sonuçlarına göre TİT PRO değeri ile BUN ve P değerleri arasında pozitif kuvvetli anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $0.05 < p$ ).

Sistemik hastalıklarda, sekonder enfeksiyonlarda ve akut/kronik böbrek yetmezliklerinde WBC etkilenir (Wood, 2017). Üriner obstrüksiyon sırasında hiperkalemi görülür. Sağlıklı kedilerde ortalama idrar dansite değeri 1.035 ve üzeridir. FLUTD'lu kedilerde ise gelişen renal hasar nedeniyle böbreğin idrarı konsantre etme yeteneği bozulur. Yapılan bu çalışmada WBC, potasyum ve TİT DANS parametreleri ile sağkalım arasındaki ilişkinin pozitif kuvvetli düzeyde anlamlı olduğu ortaya konmuştur ( $0.05 < p$ ). Veteriner hekimlikte idrar dansitesi tam idrar tetkiki (TİT) veya refraktömetre ile ölçülebilir. Çalışmada dansite ölçümü TİT ile değerlendirilmiştir. Sağlıklı kedilerde ortalama 1.035 ve üzeri konsantre bir idrar üretilir. Yüksek veya düşük dansiteye birçok etken neden olabilir. Böbrek dışında endokrin hastalıklar, steroid kullanımı, diüretik ilaçlar, sıvı tedavisi veya protein ve aminoasitler gibi organik çözünenler dansiteyi etkiler (Wood, 2017). Yapılan bir çalışmada obstrüktif 21 kedide gerçekleştirilen idrar tetkikine ortalama pH  $6.6 \pm 0.7$ , dansite ise 1.025 olarak bulunmuştur. Obstrüktif olmayan FLUTD'lu kedilerde ise ortalama pH  $7.8 \pm 1.5$  ve dansite ise 1.040 belirlenmiştir (Evangelista vd., 2023). Kısa ve uzun süreli



obstrüksiyon yaşıyan FLUTD'lu kedilerde TİT sonuçları şu şekilde raporlanmıştır: Kısa süreli obstrüksiyonda; pH  $7.92\pm 0.12$ , uzun süreli obstrüksiyonda  $8.25\pm 0.35$  ve dansite ise kısa süreli obstrüksiyonda  $1.022,36\pm 3.27$ , uzun süreli obstrüksiyonda ise  $1018.75\pm 6.46$ . TİT protein miktarı ise her iki grupta sırasıyla; +2 ve +3 olarak tespit edilmiştir (Ay vd. 2021). FLUTD'lu kedilerde yapılan bir diğer çalışmada ise, tıkanıklığın nüksetmediği kedilerde idrar pH'sı  $6.89\pm 0.59$ , dansite  $1.032\pm 0.011$ ; tıkanıklığın nüksettiği kedilerde ise idrar pH'sı  $6.62 \pm 0.52$  ve dansite ise  $1.040\pm 0.013$  olarak belirlenmiştir (Seo vd., 2021). Evangelista vd. (2023) ve Seo vd. (2021) ise yürüttükleri çalışmalarda idrar dansitesini normal düzeylerde tespit etmiştir. Ay vd. (2021)'nin yaptığı çalışmada dansite düşük bulunmuştur. FLUTD'lu kedilerde, eğer nefronlar etkilendiyse böbreklerin idrarı konsantre edebilme yeteneği bozulmaya başlar. Sunulan bu çalışmada altta yatan ve FLUTD'a neden olan etmenler şiddetli bir renal yetmezliğe yol açmamış olsa da, akut olarak renal fonksiyonu etkileyebilecek niteliktedir.

Yine yapılan bu çalışmada pH değeri  $6.65\pm 0.63$  olarak belirlenmiştir. Kedilerde pH idrar yolu enfeksiyonlarından etkilenir ve enfeksiyona neden olan bakteriler idrar pH'sını arttırabilir (Rizzi 2014). Struvit kristalüri tanısı alan kedilerin idrar pH'sı genellikle yüksek yani alkalidir ( $\geq 6.6$ ). Öte yandan kalsiyum oksalat kristalüri çoğunlukla asit idrar pH'sına sahip erkek kedilerde daha yaygındır (Grauer 2015). Doğal ortamında beslenen kedilerin idrar pH'sının 6.0 ila 7.0 arasında değiştiği görülmüştür (Timothy 1996).Yapılan bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, ticari kuru mama ile besleme, hareketsizlik, az su içme, kedinin erkek birey olması gibi nedenler strüvit kristalürinin birer nedenidir (Kellier 2022).

FLUTD'lu hastalarda böbrek ve idrar kesesinin morfolojik değerlendirilmesi önemlidir. Ölçümlerin yapılması hastalığın tanısına katkı sağlar. Ultrasonografik değerlendirmede böbrek boyutunun ırka, geçirilen hastalığa, cinsiyete göre değişebileceği açıklanmıştır (Debruynd vd. 2012). Çalışmamızda; MDK ortalama  $0.36\pm 0.35$ , UG  $0.35\pm 0.45$ , BEN  $2.638\pm 0.349$ , BBOY  $3.902\pm 0.689$ , BYUK  $2.567\pm 0.489$ , C/M  $0.90\pm 0.44$ , RI  $0.65\pm 0.09$  olarak belirlendi. Bir çalışmada böbrek kalınlığı (cm) obstrüktif olmayan FLUTD'lu kedilerde  $0.26 \pm 0.11$ , obstrüktif FLUTD'lu kedilerde  $0.19 \pm 0.06$  olarak belirlenmiştir. Böbrek uzunluğu (cm) sol böbrekte, obstrüktif olmayanlarda  $3.87 \pm 0.24$ , obstrüktif olanlarda  $4.49 \pm 0.43$ 'dur. Obstrüktif ve nonobstrüktif FLUTD ile ilgili yapılan bir

çalışmadaki idrar kesesi duvar ölçümleri (cm) kontrol grubunda  $0.12 \pm 0.05$ , nonobstrüktif grupta  $0.26 \pm 0.11$ , obstrüktif grupta ise  $0.19 \pm 0.06$  olarak ölçülmüştür. Sağlıklı kedilerde renal pelvis (cm)  $0.09 \pm 0.02$  ve obstrüktif olmayanlarda  $0.08 \pm 0.03$ , obstrüktif olanlarda ise  $0.28 \pm 0.16$  olarak tespit edilmiştir (Evangelista vd., 2023).

Çalışmamızda obstrüktif olan ve/veya olmayan kedilerin böbrek ölçümleri normal aralıkta belirlendi. Yapılan araştırmaya göre obstrüktif olmayan kedi alt idrar yolu hastalığına sahip kedilerin (n=8) böbrek uzunluğu sağ böbrekte  $3.93 \pm 0.23$ , sol böbrekte  $3.87 \pm 0.24$ , obstrüktif kedi alt idrar yolu hastalığına sahip kedilerin (n=11), böbrek uzunluğu sağ böbrekte  $4.51 \pm 0.47$ , sol böbrekte  $4.49 \pm 0.43$  olarak hesaplanmıştır (Evangelista vd. 2023).

Evangelista vd., (2023) yaptıkları çalışmaya benzer bir renal kalınlık değeri saptansa da, farklı olarak obstrüktif olan hastalarda bu değer ortalama 0.19 tespit edilmiş olup, adı geçen çalışma sonuçlarına göre daha düşüktür. Bu durum; sunulan bu çalışmada materyali oluşturan 50 kedinin 17'sinde tespit edilen obstrüksiyonun kısmi olması, tam obstrüktif vakamızın materyalde olmaması, semi-obstrüktif bu hastalarda anamnezde idrar çıkışının, kesik kesik de olsa, devam ettiğinin öğrenilmesi ile ilişkili olabilir.

Yapılan bu çalışmada idrar duvar kalınlığı Evangelista vd. (2023)'nin yaptığı çalışmadaki sonuçlara göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda materyali oluşturan olgularda tespit edilen strüvit kristalüri (%30), idiyoatik sistit (%28), amfizematöz sistit (%2), hemorajik sistit (2) idrar kesesinin duvarını genellikle bir kaç kat arttıran unsurlardır (Lemberger vd. 2011).

Renal resistif indeks (RI), (tepe sistolik hız - diyastol sonu hızı) / tepe sistolik hız şeklinde de tanımlanan intrarenal arterlerin sonografik doppler indeksidir. Pulsed Wave Doppler (PW Doppler) eşliğinde görüntü alındıktan sonra hesaplama yapılır. Böbrek direnç indeksi, böbreği etkileyen vasküler hastalıklarda spesifik olmayan bir prognostik belirteçtir. Böbrek fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılabilir (Tipisca vd. 2015).

Yürütülen bir çalışmada sağlıklı kedilerde RI ölçümü değerlendirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 31 kedide ortalama sol böbrek RI değeri  $0.61 \pm 0.05$  olarak bulunmuştur (Ostrowska vd. 2016). Genel ortalama 0.7'ye kadar sağlıklı olarak kabul edilebilir. (Novellas vd. 2017). 116 kedi üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise; 24 sağlıklı

kedide ortalama RI değeri  $0.59 \pm 0.08$  belirlenirken, hasta 92 kedide; kronik böbrek yetmezlik olgularında  $0.73 \pm 0.12$ , akut böbrek yetmezliği olgularında RI  $0.72 \pm 0.08$  olarak llmştr Cinsiyet ve yaş RI'yı etkilememiştir (Tipisca vd. 2015).

FLUTD'lu kedilerde yürütülen bir başka araştırmada ise, sol böbrekte kontrol grubunda gerçekleştirilen ölümlerde RI değeri  $0.65$  ( $0.54-0.68$ ) olarak belirlenirken, obstrüktif olmayan FLUTD olgularında  $0.73$  ( $0.61-0.75$ ) ve obstrüktif olan FLUTD vakalarında ise  $0.69$  ( $0.54-0.93$ ) olarak tespit edilmiştir. Bu durum FLUTD'lu kedilerde böbrek içi damar direncinin arttığını göstermektedir. Obstrüktif veya obstrüktif olmayan FLUTD farketmeksizin, hastalığa eşlik eden kronik ya da akut böbrek yetmezliği renal resistif indekste mutlaka bir artışa yol açmaktadır (Evangelista vd., 2023).

Sunulan bu tez çalışmasında ise sol böbrekte yapılan ölümler neticesinde ortalama RI değeri  $0.65 \pm 0.09$  olarak lld. Diğer alışmalar ile kıyaslandığında, bu çalışmada llen normal RI değerlerinin; materyali oluşturan hayvanlarda gözlenen obstrüksiyonun kısmi olması, olguların unkomplike ve şiddetli renal hasar gelişmemiş olması gibi nedenlerle ilişkili olabileceği değerlendirildi. FLUTD'lu kedilerde renal kan akım değişikliklerinin detaylı olarak araştırmaya muhtaç olduğu ise bir gerçektir.

## 6. SONUÇ

Yapılan çalışma sonuçları FLUTD olgularının en çok erkek kedilerde (%58) görüldüğüne ve ırklar arası belirgin farkların olduğuna vurgu yapmaktadır. 50 FLUTD'lu kedide ölüm oranı %14 (n=7) olarak belirlenirken, iyileşme oranı ise %68 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada en sık rastlanan problemler; sırasıyla strüvit kristalüri %30 ve idiyopatik sistit %28 olarak belirlenmiştir. FLUTD'lu kedilerde ölçülen ortalama serum BUN ve CREA konsantrasyonları, bireysel farklar olmakla birlikte, nispeten yüksekti. Bununla birlikte, 50 FLUTD vakası içerisinde kısmi obstrüksiyonun gözleendiği vakalarda (n=17) her iki değerin, bireysel farklar olmakla birlikte, ortalama değeri açısından yükselmemiş olması dikkat çekicidir. Hemogram değerleri de ortalama olarak normal sınırlar arasında belirlendi. Takipte öldüğü belirlenen kedilerde ölçülen BUN, CREA ve P değerlerinin, sağkalan hayvanlara göre daha yüksek olduğu saptandı. TİT'de belirlenen ortalama dansite değerinin düşük olması dikkat çekicidir. İdrar protein ile serum BUN ve P değerleri arasında pozitif anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmada değerlendirmeye alınan renal ölçüm verileri, olgular arasında bireysel bazı farklar olsa da, ortalama normal değerler arasında kaydedilmiştir. Çalışmada ölçülen resistif indeks değeri normal üst değer olarak belirlenen 0.7'nin altındadır. Bu çalışmada kısmi obstrüksiyon gözlenen olgularda kan üre-nitrojen ve kreatinin değerlerinin yüksek seyretmiş olması ise dikkat çekicidir. Bir ay süreli gerçekleştirilen takip sonrası; öldüğü belirlenen kedilerde kliniğe ilk başvuruda ölçülen kan üre-nitrojen, kreatinin ve fosfor değerlerinin, sağkalan hayvanlara göre, daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar; kedi alt üriner sistem hastalığı olgularında tanıda, hasta takibinde, prognoz tayininde ve doğru tedavi yönteminin tespitinde tüm ölçüm verilerinin karşılaştırmalı değerlendirmesinin önemine vurgu yapmaktadır. Bu olgularda, kedi alt üriner sistem hastalığının tipine ve altta yatan primer nedene göre, özel medikal tedavi uygulamaları ve diyetlerin tercih edilmesi muhtemel nüksleri engelleyebilir. Parametreler arası ilişkinin daha detaylı ortaya konması yönüyle materyal sayısı artırılmış ek çalışmalar yapılmalıdır.

## 7. KAYNAKÇA

- Abdel-Saeed, H., Reem, R. T., & Farag, H. S. (2021). Diagnostic and Epidemiological Studies On Obstructive Feline Lower Urinary Tract Disease (Flutd) With Special Reference To Anatomical Findings in Egyptian Tomcats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 24(3).
- Agut, A., Carrillo, J. D., Soler, M., García, J. D., Belda, E., Gómez, M. A., & Bernabe, A. (2014). Cystitis glandularis in a cat. *Journal of feline medicine and surgery*, 16(4), 363–365.
- Allen T.A. (1996). Measurement of the influence of diet on feline urinary pH. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 26(2), 363-368.
- Ay, C. D., Tuna, G. E., Ulutaş, B., & Voyvoda, H. (2021). Clinicopathological Characteristics of Cats with Obstructive Lower Urinary Tract Disease in the Aydın Province (Turkey). *Kocatepe Veterinary Journal*, 14(4), 474-481.
- Ayoub, S. M., Mostafa, M. B., & Abdelgalil, A. I. (2023). Studies on Feline lower Urinary Tract Disease in Egypt Cat Population. *Journal of Applied Veterinary Sciences*. DOI: 10.21608/JAVS.2023.240614.1280
- Azhar, Annisha Permata Nurul, et al. (2022). Catheterization as A Treatment for Feline Lower Urinary Tract Disease (FLUTD) Case in K and P Clinic Surabaya. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology* 3.1, 18-21.
- Bailiff, N. L., Nelson, R. W., Feldman, E. C., Westropp, J. L., Ling, G. V., Jang, S. S., & Kass, P. H. (2006). Frequency and risk factors for urinary tract infection in cats with diabetes mellitus. *Journal of veterinary internal medicine*, 20(4), 850–855.
- Bartges J. (1996). Lower urinary tract disease in geriatric cats: What’s common, what’s not. Symposium on health and nutrition of geriatric cats and dogs, Orlando, Florida; 39.
- Bartges, J. W., Finco, D. R., Polzin, D. J., Osborne, C. A., Barsanti, J. A., & Brown, S. A. (1996). Pathophysiology of urethral obstruction. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 26(2), 255–264.
- Benigni, L., Lamb, C. R., Corzo-Menendez, N., Holloway, A., & Eastwood, J. M. (2006). Lymphoma affecting the urinary bladder in three dogs and a cat. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 47(6), 592–596.

- Bennett SL, Holland JA, Meehan MC. (2003). Mural lymphoma associated with the urinary bladder of a cat. *Aust Vet Pract*;33:155–159.
- BLACK V (2018). Approach to feline lower urinary tract disease. *Companion Animal*, 23: 388-394.
- Bovée, K. C., Reif, J. S., Maguire, T. G., Gaskell, C. J., & Batt, R. M. (1979). Recurrence of feline urethral obstruction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 174(1), 93–96.
- Briscoe, K. A., Barrs, V. R., Lindsay, S., Hoffmann, K. L., Cockwill, K. R., Muscatello, G., & Beatty, J. A. (2010). Encrusting cystitis in a cat secondary to *Corynebacterium urealyticum* infection. *Journal of feline medicine and surgery*, 12(12), 972–977.
- Brunetti, B., Foglia, A., Savini, F., Dondi, F., & Abbate, J. M. (2022). Inverted urothelial papilloma in a cat. *Veterinary pathology*, 59(1), 138–142.
- Buffington C.A. (2017). Feline Idiopathic Cystitis. Lower Urinary Tract Disease. Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of The Dog and The Cat (ed) ETTINGER SJ, FELDMAN EC, COTE E. Eighth edition Chapter 334 p.: 4859- 4868.
- Buffington, C. A., Chew, D. J., & Woodworth, B. E. (1999). Feline interstitial cystitis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 215(5), 682–687.
- Buffington, C. A., Chew, D. J., Kendall, M. S., Scrivani, P. V., Thompson, S. B., Blaisdell, J. L., & Woodworth, B. E. (1997). Clinical evaluation of cats with nonobstructive urinary tract diseases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210(1), 46–50.
- Buffington, C. A., Rogers, Q. R., & Morris, J. G. (1990). Effect of diet on struvite activity product in feline urine. *American journal of veterinary research*, 51(12), 2025–2030.
- Cameron, M. E., Casey, R. A., Bradshaw, J. W., Waran, N. K., & Gunn-Moore, D. A. (2004). A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *The Journal of small animal practice*, 45(3), 144–147.
- Cannon, A. B., Westropp, J. L., Ruby, A. L., & Kass, P. H. (2007). Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985-2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(4), 570–576.
- Carpenter JL. Andrews Ly Hdwoth J (1987). Tumm and Tumor-like Lesions. In: Diseeses d the Cat: *Medicine and Surgery*. Ed by J Hdzworth. Philadelphia, WE Saunden, 514-517.

- Çolak, Z.N.; Pekmezci, D. (2020). Felin İdiyopatik Sistitis Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 5(1), 66-73.
- Dear, J. D., Shiraki, R., Ruby, A. L., & Westropp, J. L. (2011). Feline urate urolithiasis: a retrospective study of 159 cases. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(10), 725–732.
- Dear, J. D., Shiraki, R., Ruby, A. L., & Westropp, J. L. (2011). Feline urate urolithiasis: a retrospective study of 159 cases. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(10), 725–732.
- Debruyne, K., Haers, H., Combes, A., Paepe, D., Peremans, K., Vanderperren, K., & Saunders, J. H. (2012). Ultrasonography of the feline kidney: Technique, anatomy and changes associated with disease. *Journal of feline medicine and surgery*, 14(11), 794–803.
- Defauw, P. A., Van de Maele, I., Duchateau, L., Polis, I. E., Saunders, J. H., & Daminet, S. (2011). Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(12), 967–975.
- Dodd, S. A. S., Grant, C., Abood, S. K., & Verbrugge, A. (2021). Case Report: Application and Limitations of a Plant-Based Diet Formulated for a Cat With Feline Lower Urinary Tract Disease. *Frontiers in veterinary science*, 8, 658265.
- Dorsch, R., Remer, C., Sauter-Louis, C., & Hartmann, K. (2014). Feline lower urinary tract disease in a German cat population. A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 42(4), 231–239.
- Dru Forrester, S., & Roudebush, P. (2007). Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 37(3), 1–558.
- Dru Forrester, S., & Roudebush, P. (2007). Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 37(3), 533–558.
- Eggertsdóttir, A. V., Blankvandsbråten, S., Gretarsson, P., Olofsson, A. E., & Lund, H. S. (2021). Retrospective interview-based long-term follow-up study of cats diagnosed with idiopathic cystitis in 2003-2009. *Journal of feline medicine and surgery*, 23(10), 945–951.

- Elad, D., Aizenberg, I., Shamir, M., Soriano, F., & Shlomovitz, S. (1992). Isolation of *Corynebacterium* group D2 from two dogs with urinary tract infections. *Journal of clinical microbiology*, *30*(5), 1167–1169.
- Evangelista, G. C., Dornelas, L. R., Cintra, C. C., Valente, F. L., Favarato, E. S., da Fonseca, L. A., & Reis, E. C. (2023). Evaluating feline lower urinary tract disease: Doppler ultrasound of the kidneys. *Journal of feline medicine and surgery*, *25*(1), 1098612X221145477.
- Fischer J, Lane I, Stokes J. (2009). Acute postrenal azotemia: etiology, clinicopathology, and pathophysiology. *Compendium* (Yardley, PA). *31*(11), 520 -30.
- Forrester, S. D., & Towell, T. L. (2015). Feline idiopathic cystitis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, *45*(4), 783–806.
- Gaskell, C. J., Denny, H. R., Jackson, O. F., & Weaver, A. D. (1978). Clinical management of the feline urological syndrome. *The Journal of small animal practice*, *19*(6), 301–314.
- Grauer GF (2015). Feline Struvite & Calcium Oxalate Urolithiasis. *Today's Vet Pract* *5*(5):14–20
- Greci, V., Rocchi, P. M., Sontuoso, A. F., Olivero, D., Capasso, A., & Raiano, V. (2017). Primary fibrosarcoma of the urinary bladder in a cat: follow-up after incomplete surgical excision. *JFMS open reports*, *3*(1), 2055116917714881.
- Gunn-Moore, D. A., & Cameron, M. E. (2004). A pilot study using synthetic feline facial pheromone for the management of feline idiopathic cystitis. *Journal of feline medicine and surgery*, *6*(3), 133–138.
- Gunn-Moore, Danièle A. (2003). Feline lower urinary tract disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* *5.2* , 133-138.
- Hamlin, A. N., Chadwick, L. E., Fox-Alvarez, S. A., & Hostnik, E. T. (2019). Ultrasound characteristics of feline urinary bladder transitional cell carcinoma are similar to canine urinary bladder transitional cell carcinoma. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, *60*(5), 552–559.
- Heidenberger E. (1997) Housing conditions and behavioural problems of indoor cats as assessed by their owners. *Applied Animal Behaviour Science* *52*, 345- 364.



- Hesse, A. and Neiger, R. (2009). *Urinary Stones in Small Animal Medicine. A Color Handbook*. P.1179. Manson Publishing. Germany.
- Hostutler, R. A., Chew, D. J., & DiBartola, S. P. (2005). Recent concepts in feline lower urinary tract disease. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 35(1), 147–vii.
- Jones, B. R., Sanson, R. L., & Morris, R. S. (1997). Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease. *New Zealand veterinary journal*, 45(3), 100–108.
- Kaul, E., Hartmann, K., Reese, S., & Dorsch, R. (2020). Recurrence rate and long-term course of cats with feline lower urinary tract disease. *Journal of feline medicine and surgery*, 22(6), 544-556.
- Kelliher, C. M. (2022). The role of nutrition in the prevention and management of feline obstructive urolithiasis.
- Knoll, J. S., & Labato, M. A. (2020). Urinary Bladder. *Veterinary Cytology*, 466–479. doi:10.1002/9781119380559.ch38
- Koenhems L., Sigirci BG., Gönül R., Or E. (2019). Emphysematous cystitis in a non-diabetic cat with staphylococcus spp. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*. 3(2), 28-31.
- Kopecny, L., Palm, C. A., Segev, G., Larsen, J. A., & Westropp, J. L. (2021). Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018). *Journal of veterinary internal medicine*, 35(3), 1397–1405.
- Kruger, J. M., Osborne, C. A., & Lulich, J. P. (2009). Changing paradigms of feline idiopathic cystitis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 39(1), 15–40.
- Kruger, J. M., Osborne, C. A., Goyal, S. M., Wickstrom, S. L., Johnston, G. R., Fletcher, T. F., & Brown, P. A. (1991). Clinical evaluation of cats with lower urinary tract disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 199(2), 211–216.
- Labato M.A. (2017). Lower Urinary Tract Urolithiasis – Feline. *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of The Dog and The Cat / [edited by]. ETTINGER SJ, FELDMAN EC, COTE E. Eighth edition. Chapter 332 , 4837-4848.*
- Laule G. E. (2003). Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(7), 969–973.

- Le Boedec, K., Pastor, M. L., Lavoué, R., & Reynolds, B. S. (2011). Pseudomembranous cystitis, an unusual condition associated with feline urine outflow obstruction: Four cases. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(8), 588–593.
- Lekcharoensuk, C., Osborne, C. A., & Lulich, J. P. (2001). Epidemiologic study of risk factors for lower urinary tract diseases in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218(9), 1429–1435.
- Lemberger, S. I., Deeg, C. A., Hauck, S. M., Amann, B., Hirmer, S., Hartmann, K., & Dorsch, R. (2011). Comparison of urine protein profiles in cats without urinary tract disease and cats with idiopathic cystitis, bacterial urinary tract infection, or urolithiasis. *American journal of veterinary research*, 72(10), 1407–1415.
- Leveille R, Biller DS, Partington BP, Miyabayashi T. (1992). Sonographic investigation of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in small animals. *Vet Radiol and Ultrasound*, 33(2), 103-107
- Lewis, L. D., & Morris, M. L., Jr (1984). Treatment and prevention of feline struvite urolithiasis. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 14(3), 649–660.
- Lew-Kojrys, S., et al. (2017) Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. *Veterinárni medicína* 62.7, 386-393.
- Longstaff, L., Gruffydd-Jones, T. J., Buffington, C. T., Casey, R. A., & Murray, J. K. (2017). Owner-reported lower urinary tract signs in a cohort of young cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 19(6), 609–618.
- Love, A., & Notley, R. G. (1978). Vesical necrosis. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 71(12), 895–898.
- Lulich, J. P. (2007) FLUTD: Are you missing the correct diagnosis?. 696-698.
- Lulich, J. P., Osborne, C. A., Lekcharoensuk, C., Kirk, C. A., & Allen, T. A. (2001). Effects of hydrochlorothiazide and diet in dogs with calcium oxalate urolithiasis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218(10), 1583–1586.
- Maiolino, P., & DeVico, G. (2000). Primary epitheliotropic T-cell lymphoma of the urinary bladder in a dog. *Veterinary pathology*, 37(2), 184–186.

- Mendoza-López, C. I., Del-Angel-Caraza, J., Aké-Chiñas, M. A., Quijano-Hernández, I. A., & Barbosa-Mireles, M. A. (2019). Epidemiology of feline urolithiasis in Mexico (2006-2017). *JFMS open reports*, 5(2), 2055116919885699.
- Meria P, Desgrippes A, Arfi C, Le Duc A. (1998). Encrusted cystitis and pyelitis. *J Urol*; 160: 3-9.
- Neri, A. M., de Araújo Machado, L. H., Guimarães Okamoto, P. T., Filippi, M. G., Takahira, R. K., Melchert, A., & Gomes Lourenço, M. L. (2016). Routine Screening Examinations in Attendance of Cats With Obstructive Lower Urinary Tract Disease. *Topics in companion animal medicine*, 31(4), 140–145.
- Nevins, J. R., Mai, W., & Thomas, E. (2015). Associations Between Ultrasound And Clinical Findings In 87 Cats With Urethral Obstruction. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 56(4), 439–447.
- Norris, A. M., Laing, E. J., Valli, V. E., Withrow, S. J., Macy, D. W., Ogilvie, G. K., Tomlinson, J., McCaw, D., Pidgeon, G., & Jacobs, R. M. (1992). Canine bladder and urethral tumors: a retrospective study of 115 cases (1980-1985). *Journal of veterinary internal medicine*, 6(3), 145–153.
- Novellas, R., Espada, Y., & Ruiz de Gopegui, R. (2007). Doppler ultrasonographic estimation of renal and ocular resistive and pulsatility indices in normal dogs and cats. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 48(1), 69–73.
- Nururrozi, A., Yanuartono, Y., Sivananthan, P., & Indarjulianto, S. (2020). Evaluation of lower urinary tract disease in the Yogyakarta cat population, Indonesia. *Veterinary world*, 13(6), 1182–1186.
- Nyland, T. G., Wallack, S. T., & Wisner, E. R. (2002). Needle-tract implantation following us-guided fine-needle aspiration biopsy of transitional cell carcinoma of the bladder, urethra, and prostate. *Veterinary radiology & ultrasound : the official journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 43(1), 50–53.
- Osborne CA, Davis I.S, Sanna J, et al (1990). Identification and interpretation of crystalluria in domestic animals. A light and scanning electron microscopic study. *Vet Med* 85:18-37.

- Osborne CA, Kruger JM, Lulich JP, Polzin DJ, Lekcharoensuk C (2004) Doenças do Trato Urinário Inferior dos Felinos. In: Ettinger SJ, Feldman EC (eds) Tratado de Medicina Interna Vet-erinária: Doenças do Cão e Gato, 5th edn. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp 1802–1841.
- Osborne CA, Stevens JB (1996). Clinical and Laboratory Handbook of Veterinary Urinalysis. Veterinary Learning Systems, Trenton, NJ.
- Osborne CA., Fletcher TF. (1995). Applied Anatomy and Physiology, Applied Anatomy of the Urinary System with Clinicopathologic Correlation. In: Canine and Feline Nephrology and Urology, Ed: C.A Osborne., D.R.Finco. A Waverly Company, Chapter 1, 3-28.
- Osborne, C. A., Kruger, J. M., & Lulich, J. P. (1996). Feline lower urinary tract disorders. Definition of terms and concepts. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 26(2), 169–179.
- Osborne, C. A., Low, D. G., Perman, V., & Barnes, D. M. (1968). Neoplasms of the canine and feline urinary bladder: incidence, etiologic factors, occurrence and pathologic features. *American journal of veterinary research*, 29(10), 2041–2055.
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kruger, J. M., Ulrich, L. K., & Koehler, L. A. (2009). Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: perspectives from the Minnesota Urolith Center. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 39(1), 183–197.
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Thumchai, R., Ulrich, L. K., Koehler, L. A., Bird, K. A., & Bartges, J. W. (1996). Feline urolithiasis. Etiology and pathophysiology. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 26(2), 217–232.
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Thumchai, R., Ulrich, L. K., Koehler, L. A., Bird, K. A., & Bartges, J. W. (1996). Feline urolithiasis. Etiology and pathophysiology. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 26(2), 217–232.
- Ostrowska, J., Kiełbowicz, Z., Zaleska-Dorobisz, U., Atamaniuk, W., Pietsch-Fulbiszewska, A., & Kinda, W. (2016). Resistance index obtained by Doppler ultrasonography in renal interlobar arteries of normal dogs and cats (RI). *Pak Vet J*, 36 (1), 45-48.
- Palm, C., & Westropp, J. (2011). Cats and calcium oxalate: strategies for managing lower and upper tract stone disease. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(9), 651–660.

- Pamukcu A. M. (1974). Tumours of the urinary bladder. *Bulletin of the World Health Organization*, 50(1-2), 43–52.
- Picozzi, S., Casellato, S., Bozzini, G., Ratti, D., Macchi, A., Rubino, B., Pace, G., & Carmignani, L. (2013). Inverted papilloma of the bladder: a review and an analysis of the recent literature of 365 patients. *Urologic oncology*, 31(8), 1584–1590.
- Piyarungsri, K., Tangtrongsup, S., Thitaram, N., Lekklar, P., & Kittinuntasilp, A. (2020). Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. *Scientific reports*, 10(1), 196.
- Plumb DC, (2008). *Veterinary drug handbook*. 6th edn. Stockholm, WI: Pharma Vet Inc.
- Puccinelli, C., Lippi, I., Pelligra, T., Mannucci, T., Perondi, F., Mattolini, M., & Citi, S. (2021). Pseudomembranous Cystitis: An Uncommon Ultrasound Appearance of Cystitis in Cats and Dogs. *Veterinary sciences*, 8(7), 125.
- Quint, H. J., Drach, G. W., Rappaport, W. D., & Hoffmann, C. J. (1992). Emphysematous cystitis: a review of the spectrum of disease. *The Journal of urology*, 147(1), 134–137.
- Rau, A. R., Kini, H., & Pai, R. R. (2009). Morphological evaluation of cystitis glandularis. *Indian journal of pathology & microbiology*, 52(2), 203–205.
- Rizzi, T. E. (2014). Urinalysis in companion animals: Part 2: evaluation of urine chemistry & sediment.
- Robertson E. (2014). Feline cystitis: a case presenting with LUTS in a young female cat. *Companion animal*, 19: 284-287.
- Sabino C.V. (2017). Urethral Obstruction in Cats. *Cliniciansbrief*, 37-41.
- Sævik, B. K., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørum, H., & Eggertsdóttir, A. V. (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(6), 410–417.
- Sanderson SL. (2022). The Urinary System of Cats. *The Merck Veterinary Manual*.
- Schaller O., Constantinescu G.M. (2007). *Illustrated veterinary anatomical nomenclature*, Stuttgart, Germany, Enke Verlag.
- Schwarz PO, Greene RW, Patnaik AK (1985). Urinary Bladder Tumors in the Cat: A Review of 27 Cases. *JAAHA*, 21:237-245.

- Segev, Gilad; Livne, Hofit; Ranen, Eyal; Lavy, Eran (2011). Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 13(2), 101–108.
- Seo, S., Na, H., Choi, S., Choi, H., Lee, Y., & Lee, K. (2021). Ultrasonographic and Clinical Findings in Cats with Feline Lower Urinary Tract Disease. *Journal of veterinary clinics*, 38(2), 63-68.
- Soriano F, Tauch A. (2008). Microbiological and clinical features of *Corynebacterium urealyticum*: urinary tract stones and genomics as the Rosetta Stone. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 14(7), 632–643.
- Sweeney MK, Rais-Bahrami S, Gordetsky J. (2017). Inverted urothelial papilloma: A review of diagnostic pitfalls and clinical management. *Can Urol Assoc J.* , 11(1–2):66–69.
- Tartelin MF. (1987). Feline struvite urolithiasis: fasting reduced the effectiveness of a urinary acidifier (ammonium chloride) and increased the intake of a low magnesium diet. *The Veterinary record* 121(11), 245-248.
- Tefft, K. M., Byron, J. K., Hostnik, E. T., Daristotle, L., Carmella, V., & Frantz, N. Z. (2020). Effect of a struvite dissolution diet in cats with naturally occurring struvite urolithiasis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, DOI:10.1177/1098612x20942382.
- Thomas, F. F. (1996). Applied Anatomy and Physiology of the Feline Lower Urinary Tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 26(2), 181–196.
- Tipisca, V.; Murino, C.; Cortese, L.; Mennonna, G.; Auletta, L.; Vulpe, V.; Meomartino, L. (2015). Resistive index for kidney evaluation in normal and diseased cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, DOI:10.1177/1098612x15587573
- Tuna G.E. (2015). Sağlıklı ve Farklı Hastalıklı Kedilerde Serum Akut Faz Protein Konsantrasyonlarının Araştırılması Doktora Tezi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları (Veteriner) Anabilim Dalı Vih D* , 2015–0002.
- Vila, A.; Movilla, R.; Castro, J.; Mallol, C.; Novellas, R.; Espada, Y.; Roura, X. (2018). Successful medical management of pseudomembranous cystitis in three cats with lower urinary tract obstruction. *Aust. Vet. J.* , 96, 33–38.

- Walker, D. B., Cowell, R. L., Clinkenbeard, K. D., & Turgai, J. (1993). Carcinoma in the Urinary Bladder of a Cat: Cytologic Findings and a Review of the Literature. *Veterinary Clinical Pathology*, 22(4), 103–108.
- Webb G (2018). Urethral Obstruction in The Male Cat. *The Veterinary Nurse*, 7: 372- 377.
- Westropp, J. L., & Tony Buffington, C. (2004). Feline idiopathic cystitis: current understanding of pathophysiology and management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 34(4), 1043–1055.
- Widyawati R., Palgunadi BU., Wardhani LD., Samjaya DF. (2022). The correlation between the type of commercial feed and the type of crystal in the flutd cat case at the animal husbandry service animal hospital in East Java. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 12(1)
- Widyawati, Ratna, et al. (2022). Korelasi antara jenis pakan komersial dengan jenis kristal pada kasus kucing flutd (feline lower urinary tract disease) di rumah sakit hewan dinas peternakan Jawa Timur. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 12(1): 40-45.
- Willeberg P. (1984). Epidemiology of naturally-occurring feline urologic syndrome. *Vet Clin N Am Small Anim Prac*, 14:455–69.
- Wilson HM, Chun R, Larson VS, Kurzman ID, Vail DM. (2007). Clinical signs, treatments, and outcome in cats with transitional cell carcinoma of the urinary bladder: 20 cases (1990–2004). *J Am Vet Med Assoc.* , 231(1):101-106.
- Wimberly HC (1979). Lewis RM. Transitional cell carcinoma in the domestic cat. *Vet Pathol* , 16(2):223-228.
- Wolfe TM, Hostutler RA, Chew DJ, et al. (2010). Surgical management of diffuse polypoid cystitis using submucosal resection in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc*, 46: 281–284.
- Wood M.W. (2017). Lower Urinary Tract Disease. *Textbook of Veterinary Internal Medicine: Diseases of The Dog and The Cat Eds: Ettinger SJ, Feldman EC, Cote e. Eighth edition. Chapter 330 p:4809-4820.*
- Zhu JXG, Gabril MY and Sener A. (2012). A rare case of recurrent urinary obstruction and acute renal failure from cystitis cystica and glandularis. *Can Urol Assoc J*, 6: 72–74.