



**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK İÇ HASTALIKLARI
ANA BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YL-2025-0035**

**ALT ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLU KEDİLERDE ÇOK
YÖNLÜ ÇEVRE DÜZENLEMESİNİN İDRAR ANALİZLERİNE
OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

**HALİL EMRE CENGİZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. HASAN ERDOĞAN**

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK İÇ HASTALIKLARI
ANA BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YL-2025-0035

**ALT ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLU KEDİLERDE ÇOK
YÖNLÜ ÇEVRE DÜZENLEMESİNİN İDRAR ANALİZLERİNE
OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

HALİL EMRE CENGİZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Hasan ERDOĞAN

AYDIN-2025

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik İç Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Halil Emre CENGİZ tarafından hazırlanan “ALT ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLU KEDİLERDE ÇOK YÖNLÜ ÇEVRE DÜZENLEMESİNİN İDRAR ANALİZLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/06/2025

Üye (T.D.): Doç. Dr. Hasan ERDOĞAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye: Prof. Dr. Kerem URAL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye: Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye: Prof. Dr. Buğrahan Bekir YAĞCI	Kırıkkale Üniversitesi
Üye: Doç. Dr. Lora KOENHEMSİ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmamın hazırlanmasında bilgi, destek ve motivasyonlarıyla yanımda olan birçok değerli kişi bulunmaktadır. Öncelikle, lisans ve yüksek lisans sürecim boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalanma imkânı bulduğum çok kıymetli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Hasan ERDOĞAN' a sonsuz teşekkür ederim. Akademik rehberliğinin yanı sıra insani yönüyle de üzerimde derin izler bırakmıştır. Lisans ve yüksek lisans sürecinde bana kazandırdığı şey sadece bilgi değil, aynı zamanda bakış açısı, motivasyon ve kendime güvenim olmuştur. Tez çalışma sürecim boyunca, bana duyduğu güven, sabrı ve yol göstericiliği için ayrıca teşekkür ederim.

Ayrıca, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle gelişime katkı sağlayan; bilgi ve tecrübelerimi güçlendiren değerli hocalarım, Sayın Prof. Dr. Kerem URAL'a, Sayın Prof. Dr. Serdar PAŞA'ya, Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜLTEKİN'e ve Sayın Doç. Dr. Songül ERDOĞAN'a, da teşekkürü bir borç bilirim. Her birinin bana kattığı bilgi, vizyon ve motivasyon bu çalışmanın oluşmasında önemli bir yer tutmaktadır. Katkıları, yönlendirmeleri ve bilimsel bakış açılarıyla mesleki hayatımın şekillenmesine büyük destek olmuşlardır.

Tez sürecinde birlikte çalıştığım, fikir alışverişinde bulunduğum yüksek lisans ve doktora arkadaşlarıma içten teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen değerli meslektaşlarım Veteriner Hekim Mehmet Erdem ÖZKATIRCI ve Veteriner Hekim İsa ATAR'a, verdikleri moral ve samimi yaklaşımları için teşekkür ederim. Ayrıca, tez çalışmamın veri toplama sürecinde aktif destek veren Veteriner Hekim İlayda ŞEN ve Veteriner Hekim Furkan DOĞU'ya katkılarından dolayı içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecim boyunca hem mesleki hem de duygusal anlamda en büyük desteği sağlayan değerli meslektaşım Veteriner Hekim Cansu BALIKÇI'ya gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca, bu akademik yolculukta sevgileri ve destekleriyle her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yanımda olan herkese içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜRLER.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Makroskobik İdrar Tahlilinin Yorumlanması	3
2.1.1. Renk	3
2.1.2. Koku.....	4
2.1.3. Hacim	5
2.1.4. İdrarın Özgün Ağırlığı.....	5
2.2. İdrarın Kimyasal İncelemesi	6
2.2.1. Üriner pH	7
2.2.2. Protein	7
2.2.3. Albümin.....	8
2.2.4. Glikoz.....	9
2.2.5. Keton	9
2.2.6. Bilirubin	9
2.2.7. Kan	10
2.3. İdrarın Mikroskobik İncelenmesi	10
2.3.1. Kırmızı Kan Hücreleri.....	11

2.3.2. Beyaz Kan Hücreleri	12
2.3.3. Epitel Hücreler	13
2.3.4. Mikroorganizmalar	14
2.3.5. Kristaller	17
2.3.5.1. Struvit	18
2.3.5.2. Kalsiyum Oksalat	19
2.3.5.3. Sistin	20
2.3.5.4. Ürik asit ve amonyum ürat taşları	21
2.3.5.5. Bilirubin	22
2.4. Alt Üriner Sistem Hastlıkları	22
2.4.1. Farmakolojik Tedavi Yaklaşım	25
2.4.2. Terapötik Bileşikler	26
2.5. Multimodal Çevresel Modifikasyon (MEMO)	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Gereç	28
3.1.1. Hayvan Materyali ve Grupların Dizaynı	28
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Klinik Değerlendirme	28
3.2.2. Hasta Sahiplerine Çevresel Modifikasyon Amaçlı Önerilen Uygulamaların Gerçekleştirilmesi	31
3.2.2.1. Hasta Sahibinin Bilgilendirilmesi	31
3.2.2.2. Yaşam Ortamının Düzenlenmesi	31
3.2.2.3. Tuvalet Ortamının Düzenlenmesi	32
3.2.2.4. Diyetin Düzenlenmesi	32
3.2.2.5. Sosyalleşme ve Genel Aktivitenin Düzenlenmesi	33
3.2.3. Sağaltım Uygulamaları	33
3.2.4. Örneklemeye İşlemleri	34
3.2.5. Laboratuvar Analizleri	34
3.2.5. İstatistiksel Analizler	35
4. BULGULAR	36

5. TARTIŞMA	43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
KAYNAKLAR	49
EKLER	63
Ek 1 (ADÜ-HADYEK).....	63
BİLİMSEL ETİK BEYANI	64
ÖZ GEÇMİŞ.....	65

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACh	: Asetilkolin
ACTH	: Adrenokortikotropik Hormon
ATP	: Adenozin Trifosfat
CK	: Kreatin Kinaz
COX-2	: Siklooksijenaz-2
DHA	: Dokosaheksaenoik Asit
EPA	: Eikosapentaenoik Asit
FİS	: Kedi İdiyopatik Sistiti
FLUTD	: Kedi Alt Üriner Sistem Hastalığı
FUS	: Kedi Ürolojik Sendromu
GABA	: γ -Aminobütirik Asit
HPF	: Yüksek Güç Alanı
İYE	: Bakteriyel İdrar Yolu Enfeksiyonları
LC	: Pontin Locus Coeruleus
LPF	: Düşük Güç Alanı
MEMO	: Multimodal Çevresel Modifikasyon
NE	: Norepinefrin
NO	: Nitrik Oksit
NSAİİ	: Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaçlar
SP	: P maddesi
RBC	: Eritrositler
SNS	: Sempatik Sinir Sistemi
SRS	: Stres Yanıt Sistemi
UPCR	: İdrar Protein/Kreatinin Oranı
UO	: Üretra Tıkanıklığı
USG	: İdrar Spesifik Gravitesi
WBC	: Beyaz Kan Hücresi

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1.	Soldan sağa doğru; kuru reaktif test şeritleri, Konsung yarı otomatik idrar analiz cihazı.....	6
Resim 2.	İdrarın mikroskopik incelemesinde kırmızı ve beyaz kan hücreleri.....	11
Resim 3.	İdrar mikroskopik incelemesinde beyaz kan hücreleri.....	12
Resim 4.	İdrar mikroskopik incelemesinde epitel hücreler.....	14
Resim 5.	İdrar mikroskopik incelemesinde mikroorganizmalar.....	16
Resim 6.	İdrar mikroskopik incelemesinde mikroorganizma, beyaz ve kırmızı hücreleri	16
Resim 7.	İdrar, septik inflamasyon (bakteriyel), köpek, 50x objektif. Nötrofillerin içinde ve arkasında koklar	17
Resim 8.	İdrar, septik inflamasyon (mantar; <i>Candida spp.</i>), köpek, 50x objektif	17
Resim 9.	İdrar, <i>Capillaria plica</i> yumurtaları, kedi, 40× objektif	18
Resim 10.	İdrar, struvit kristalleri, kedi, 100× objektif	20
Resim 11.	İdrar, kalsiyum oksalat dihidrat kristalleri, kedi, 40× objektif	20
Resim 12.	İdrar, kalsiyum oksalat monohidrat kristalleri, 50× objektif. Etilen glikol toksisitesi durumu	21
Resim 13.	İdrar, sistin kristalleri, 20× objektif. Spermatozonlar arka planda	21
Resim 14.	Soldan sağa, idrar, amonyum ürat, 50× objektif, idrar, ürik asit kristalleri, 20× objektif	22
Resim 15.	İdrar, bilirubin kristalleri, 100× objektif	23
Resim 16.	Yaşam alanının stresi azalma yönünden optimizasyonu.....	32
Resim 17.	Kum kabı sayısı düzenlenmesi	33
Resim 18.	Genel aktivite düzenlenmesi	34

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.	İdrarın anormal renkleri ve şüpheli nedenleri	4
Tablo 2.	İdrar kristal türlerinin kedi ve köpeklerde dağılımı	19
Tablo 3.	Kapalı alanda yaşayan ev kedilerinde alt üriner sistem ile ilişkili çevresel ve kediyle ilgili faktörler	30
Tablo 4.	Çevresel zenginleştirmenin, kedilerde hasta sahibi tarafından bildirilen anormallik belirtileri üzerindeki etkisi	31
Tablo 5.	Kapalı alanda yaşayan ev kedilerinde alt üriner sistem ile ilişkili çevresel ve kediyle ilgili faktörler istatistiksel değerlendirmesi	37
Tablo 6.	Çevresel zenginleştirmenin, kedilerde hasta sahibi tarafından bildirilen anormallik belirtileri üzerindeki etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	39
Tablo 7.	Hasta hayvanların klinik bulgularının istatistiksel değerlendirmesi	41
Tablo 8.	Hasta ve sağlıklı grupta bulunan kedilerin idrar analizlerinde strip temelli yapılan ölçümlerin değerlendirmesi	42
Tablo 9.	Hasta grubunda elde edilen fizyolojik ve çevresel parametrelerin ortalama değerleri	43

ÖZET

ALT ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLU KEDİLERDEÇOK YÖNLÜ ÇEVRE DÜZENLEMESİNİN İDRAR ANALİZLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Halil Emre C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2025.

Amaç: Bu araştırma, FLUTD tanısı alan kedilerde, rutin sağaltım uygulamalarına ilaveten gerçekleştirilen çok yönlü çevresel düzenlemeler (MEMO) ile hastalığın seyri ve idrar muayenelerinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde getirilen 15 hasta ve 10 sağlıklı kedi üzerinde gerçekleştirildi. Veriler, idrar muayeneleri ve MEMO kriterlerine göre toplandı. Elde edilen veriler, parametrik ve non-parametrik testlerle analiz edildi.

Bulgular: Araştırmada yer alan hasta kedilerin tamamı erkek, kısırlaştırılmış ve apartman ortamında yaşamaktaydı. %71,4'ü kısa tüylü ırklardan oluşurken, hiçbirinde tırnak sökme operasyonu ve ilaç kullanımı bulunmadığı belirlendi. MEMO kriterlerine dayalı çevresel düzenleme sonrası davranışsal belirtilerde anlamlı klinik iyileşmeler gözlemlendi. İdrar yaparken zorlanma, hematüri ve dizüri gibi alt üriner sistem semptomlarında azalma görüldü. İshal ve konstipasyon gibi sindirim sistemi ile ilişkili semptomlarda da düzelme kaydedildi. Stres kaynaklı davranış bozukluklarında genel bir azalma görüldü. Strip temelli idrar analizlerinde 1. ve 3. ölçümler arasında lökosit ($p<0,002$), protein ($p=0,030$) ve eritrosit ($p=0,003$) seviyelerinde anlamlı düşüşler belirlendi. Nitrit, glikoz, keton ve bilirubin düzeylerinde ise değişimlerin anlamlı olmadığı belirlendi. Kristal varlığında da anlamlı derecede belirgin bir azalma tespit edildi. MEMO kriterleri toplam skoru, hasta grupta sağaltım öncesi ortalama $24,35\pm2,83$ iken, sağaltım sonrasında $14,50\pm1,67$ 'ye geriledi. Sağlıklı gruptaki kedilerde ise bu değer ortalama $8,00\pm1,73$ olarak belirlendi.

Sonuç: Bu çalışmada, kedi alt üriner sistem hastalıklarının yönetiminde MEMO kriterlerine dayalı çevresel düzenlemelerin klinik prognozu olumlu yönde etkilediğini ve çalışmanın klinik takip süresi boyunca herhangi bir nüks durumunun bulunmadığı sonucuna ulaşıldı.

Anahtar Kelimeler: FLUTD, İdrar Analizi, Kedi, MEMO

ABSTRACT

Determination of the Effect of Multi Modal Environment Modification on Urine Analysis in Cats With Lower Urinary Tract Infections.

Halil Emre C. Aydın Adnan Menderes University, Health Sciences Institute, Veterinary Program, Master Thesis, Aydın, 2025.

Objective: This study aimed to investigate the course of the disease and changes in urinalysis findings in cats diagnosed with FLUTD, by implementing a multimodal environmental modification (MEMO) in addition to routine treatment protocols.

Material and Methods: The study was conducted on 15 patients and 10 healthy cats at Aydın Adnan Menderes University Faculty of Veterinary Medicine. Data were collected according to urine examinations and MEMO criteria. The obtained data were analyzed with parametric and non-parametric tests.

Results: All of the patient cats included in the study were male, neutered and living in an apartment. 71.4% of them were short-haired breeds, and none of them had undergone declawing or medication use. Significant clinical improvements were observed in behavioral symptoms after the environmental adjustment based on MEMO criteria. Lower urinary tract symptoms such as straining during urination, hematuria and dysuria were reduced. Improvements were also noted in digestive system symptoms such as diarrhea and constipation. A general decrease was observed in stress-related behavioral disorders. In strip-based urine analyses, significant decreases were determined in leukocyte ($p<0.002$), protein ($p=0.030$) and erythrocyte ($p=0.003$) levels between the 1st and 3rd measurements. No significant change was observed in nitrite, glucose, ketone and bilirubin levels. A significant decrease was also detected in the presence of crystals and this change was found to be statistically significant. The total MEMO criteria score decreased from an average of 24.35 ± 2.83 before treatment to 14.50 ± 1.67 after treatment in the patient group. In the healthy group, this value was determined as an average of 8.00 ± 1.73 .

Conclusion: In this study, it was concluded that environmental regulations based on MEMO criteria positively affect clinical prognosis in the management of feline lower urinary tract diseases.

Keywords: Cat, FLUTD, MEMO, Urine Analysis

1. GİRİŞ

İdrar analizi, idrarın fizyolojik ve patolojik bileşenlerinin incelenmesidir. Üriner sistem hastalıklarının teşhisinde veteriner hekimler için basit, maliyet açısından etkin ve hayati öneme sahip bir ilk tanı aracı olarak öne çıkar. İdrar tahlili, makroskopik ve mikroskopik değerlendirme olmak üzere iki temel yöntemle gerçekleştirilir (Reppas ve Foster, 2016). Makroskopik analiz, idrarın genel görünümünün değerlendirilmesini, dipstick testlerinin yapılmasını ve özgül ağırlığının ölçümünü içerir. Buna karşılık, idrar sedimenti analizi ve sitolojik incelemeyi kapsayan mikroskopik değerlendirme daha zahmetli ve zaman alıcı olup, ileri düzeyde beceri ve özel ekipman gerektirir (Perrier ve diğerleri, 2016; Yadav ve diğerleri, 2020). Kapsamlı bir idrar analizi; idrarın rengi, kokusu, bulanıklığı, hacmi, pH değeri, özgül ağırlığı, protein, glikoz, keton, kan, eritrosit, lökosit, epitel hücreleri, silindirler, kristaller ve mikroorganizmaların varlığı gibi çeşitli parametrelerin incelenmesini içerir (Reppas ve Foster, 2016). Dipstick kullanılarak yapılan yarı kantitatif analizlere ek olarak, otomatik analiz cihazları da geniş kapsamlı biyokimyasal veriler sağlar. Doğru numune alma protokollerine uyulduğunda kontaminasyon büyük ölçüde önlenir; ancak numune doğru şekilde alınmış olsa dahi kontaminasyon ihtimali her zaman göz önünde bulundurulmalıdır (Reppas ve Foster, 2016). Hasta öyküsünün (anamnez) yetersiz olduğu durumlarda idrar analizi sonuçlarının yorumlanması zorlaşabilir. Anamnezi daha iyi yorumlayabilmek ve hastalık takip sürecini değerlendirmek amacıyla, hasta sahiplerine multimodal çevresel modifikasyon (MEMO) klinik formlarında yer alan sorular neticesinde, hasta öyküsü oluşturulup, sonuçlar neticesinde hasta özelinde düzenlemeler yapılabilir. Bununla birlikte, idrar tahlili; fiziksel sağlık durumu, fizyolojik denge, sıvı durumu, sistemik hastalıklar ve potansiyel zararlı etkiler hakkında önemli bilgiler sunar. Uygun şekilde gerçekleştirilen idrar analizi, glikoz ve keton konsantrasyonlarını değerlendirerek ketozis ve diyabet gibi metabolik hastalıkların tespitine, bilirubin ölçümü ile karaciğer fonksiyon bozukluklarının belirlenmesine ve artan hemoglobin düzeyleri sayesinde intravasküler hemolizin teşhisine yardımcı olabilir. Standartlara uygun olarak yapılan idrar tahlili, hasta öyküsü, klinik bulgular ve diğer tanısal testlerle birleştirildiğinde hem böbrek hem de böbrek dışı hastalıkların tanımlanmasında kritik bir rol oynar (Reppas ve Foster, 2016; Yadav ve diğerleri, 2020). Kedi Alt Üriner Sistem Hastalığı (FLUTD), altta yatan etiyolojiden ziyade irritatif ürinasyonla ilişkili klinik belirtileri tanımlayan terimlerdir. Altta yatan nedenden bağımsız olarak, dizüri, strangüri, hematüri, pollakiüri ve periüri gibi klinik semptomlar yaygın olarak görülür. Alt üriner sistem hastalığı (LUTD) olan kedilerin çoğunda kedi idiyopatik veya

interstisyel sistit (FİS) görülür; bununla birlikte, daha nadir olarak ürolitiyazis, bakteriyel idrar yolu enfeksiyonları (İYE), anatomik anomaliler, neoplazi, davranış bozuklukları ve nörolojik problemler de görülebilir (Hostutler ve diğerleri, 2005). FLUTD vakalarının yaklaşık %55'inin (FİS) kaynaklandığı düşünülmektedir (Saevik ve diğerleri, 2011). FLUTD, küçük hayvan muayenelerinde sık karşılaşılan, tekrarlayan bir sendromdur. Amerika Birleşik Devletleri'nde %1,5 (Lund ve diğerleri, 1999) ve Birleşik Krallık'ta %4,4 (O'Neill ve diğerleri, 2014) prevalans oranları bildirilmiştir. Bu bulgular, Sparkes'ın incelemesi ve yayımlanmamış verilerle (Sparkes, 2018) desteklenerek, FLUTD'un tüm kedi vakalarının yaklaşık %1,5-4,5'ini oluşturduğunu doğrulamaktadır. Laboratuvar incelemeleri, FLUTD'un diğer olasılıklarını ekarte etmek için büyük önem taşır. FİS'li kedilerin rutin hematoloji ve serum biyokimyası sonuçları genellikle normaldir veya FİS tanısı için spesifik olmayan küçük sapmalar gösterir. İdrar kültürü ve duyarlılık testi ile idrar sedimenti analizi şiddetle önerilir. FİS ve diğer FLUTD kategorileri arasında idrar pH'ı, idrar özgül ağırlığı ve idrar sedimentindeki epitel hücre miktarında belirgin farklılıklar gözlenmeyebilir (Saevik ve diğerleri, 2011). Ancak idrar analizi FİS'li kedilerde hematüri ve proteinüriyi belirleyebilir ve piyüri tespit edildiğinde tanı koymaya yardımcı olabilir. FLUTD gelişimine çeşitli faktörler katkıda bulunur ve birçok predispozan unsur araştırılmıştır. Cinsiyet, kilo, diyet ve stres, predispozan veya alevlendirici faktörler olarak kabul edilir (Woolf, 2012). FİS'in risk faktörleri; çevresel koşullar, bakım uygulamaları, yaşam tarzı ve diğer kedilerle etkileşimler nedeniyle ülkeler arasında farklılık göstermektedir (Buffington ve diğerleri, 2006). FLUTD mevcudiyeti olan kedilerde çevresel predispozan faktörlerin belirlenmesi amacıyla multimodal çevresel modifikasyon (MEMO) gibi klinik yaklaşımlar kullanılabilir. Kullanılan formlar sonucunda; yaşam ortamında (tırmalama tahtaları, yatak minderleri), tuvalet ortamında (kokusuz, topaklanan kum), sosyalleşme ve genel aktivite düzenlemelerinde (oyun oynama, sevmeye, konuşma gibi) değişiklikler yapılarak takip edilir.

Bu araştırmada, FLUTD'lu kedilerde MEMO klinik değerlendirme formları ile idrar analizinin kimyasal ve sitolojik bulguları arasındaki ilişkileri değerlendirerek alt üriner sistem hastalıklarının etiyopatogenezinde rol oynayan multifaktöriyel değişkenler ile ilişkisinin belirlenmesi ve rutin sağaltım uygulamalarına ilaveten gerçekleştirilen çok yönlü çevresel düzenlemelerin hastalığın seyri ve idrar muayenelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Makroskobik İdrar Tahlilinin Yorumlanması

2.1.1. Renk

İdrar örneklerinin renk analizi, iyi aydınlatılmış bir ortamda, beyaz bir zemin önünde yer alan şeffaf bir kap aracılığıyla yapılmalıdır. Ürokrom, ürobilin ve ürobilinojenin peptidlerle birleşmesi sonucu idrara renk veren bir pigmenttir (Yadav ve diğerleri, 2020). Ateş ve açlık gibi durumlar ürokrom atılımını artırarak idrarın daha koyu renkte olmasına neden olabilir. İdrarın rengi, özgül ağırlığı ve alınan sıvı miktarıyla doğrudan ilişkilidir (Perrier ve diğerleri, 2016; Yadav ve diğerleri, 2020). Sağlıklı kedilerde idrar rengi genellikle şeffaf, açık sarı, sarı veya kehribar tonlarındadır. İdrarın rengi; yoğunluğu, diyet, kullanılan ilaçlar ve hayvanın hidrasyon durumu gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilenir. Konsantre idrar koyu sarı, seyreltilmiş idrar ise daha soluk bir renge sahiptir (Perrier ve diğerleri, 2016; Yadav ve diğerleri, 2020). Anormal maddelerin varlığı idrar renginde değişikliklere yol açabilir. Standart sarı renge kıyasla, bilirubin ve türevlerinin varlığında idrar daha koyu sarıya döner. Hematüri veya hemoglobin, idrarın kırmızı ya da kahverengi renkte olmasına neden olabilirken, miyoglobin kırmızımsı kahverengi bir görünüm oluşturabilir. Kedilerde bazı ilaçlar ve besinler de idrar rengini değiştirebilir. Örneğin, klofazimin (pembe-kahverengi) ve rifampisin (turuncu-kırmızı) antibiyotikleri ile yapılan tedaviler sonrası idrar renginde belirgin değişiklikler görülebilir (Sink ve Weinstein, 2012; Yadav ve diğerleri, 2020).

Tablo 1. İdrarın anormal renkleri ve şüpheli nedenleri (Reppas ve Foster, 2016; Rizzi, 2014).

Anormal Renk	Şüpheli Neden
Renksiz veya soluk sarı	İdrar seyrek
Koyu sarı veya sarı turuncu	Konsantre idrar, bilirubin, aşırı ürobilin
Sarı yeşil veya sarı kahverengi	Bilirubin-Biliverdin
Kahverengiden siyaha	Methemoglobin, miyoglobin, safra pigmentleri
Kırmızı pembe, kırmızı kahverengi, kırmızı turuncu ila turuncu	Hematüri, hemoglobinüri, myoglobinüri, methemoglobinüri, porfirinler, klofazimin, rifampisin tedavisi
Mavi	Metilen mavisi
Maviden yeşile	Metilen mavisi, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> enfeksiyonları, biliverdin
Süt beyazı	Piyüri, lipidüri, fosfat kristalleri, sperm

2.1.2. Koku

İdrar bileşenleri, çeşitli metabolik yolların ara veya son ürünleri olup, genellikle ketonlar, alkol ve sülfür gibi yapısal maddelerden kaynaklanan kendine özgü kokulara sahiptir. Bazı durumlarda, idrarın karakteristik kokuları belirli biyokimyasal durumlarla doğrudan ilişkilendirilmiş ve bu kokuların kaynakları tespit edilmiştir (Reppas ve Foster, 2016; Shirasu ve Touhara, 2011). Normal idrar hafif bir amonyak kokusu taşır, ancak bu koku idrar miktarına göre değişebilir. Ayrıca kokunun, cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebileceği de bildirilmiştir (Reppas ve Foster, 2016; Yadav ve diğerleri, 2020). Üriner enfeksiyonlarda belirginleşen bazı kokular arasında, üreyi parçalayan bakteriler nedeniyle ortaya çıkan amonyak kokusu, bakterilerin proteinleri parçalama sürecinde oluşan çürük protein kokusu ve *Proteus* türlerinin sebep olduğu idrar yolu enfeksiyonlarında kalıcı olabilen hidrojen sülfür kokusu yer alır (Yadav ve diğerleri, 2020). Ketozis veya ketoasidoz durumlarında ise idrarda aseton kokusu fark edilebilir (Marc Vandeveld, 2015; Yadav ve diğerleri, 2020). Bununla birlikte, idrar

kokusu, herhangi bir spesifik hastalığın kesin teşhisinde patognomonik olarak kabul edilmemektedir (Reppas ve Foster, 2016; Rizzi, 2014; Yadav ve diğerleri, 2020).

2.1.3. Hacim

Normal yetişkin kediler 18-28 ml/kg/gün (yavrularda 5-60 ml/kg/gün) idrar üretir. Poliüri, idrar hacminin 40 ml/kg/gün'ü aşması olarak tanımlanır (Charles, 2006; Reppas ve Foster, 2016).

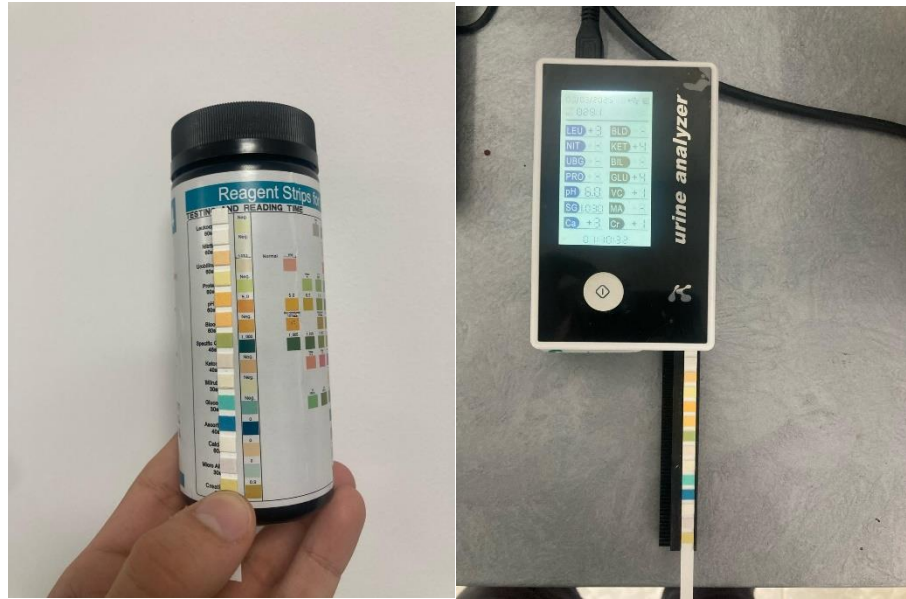
2.1.4. İdrarın Özgün Ağırlığı

İdrar özgül ağırlığı, böbrek tübüllerinin glomerüler süzüntüyü konsantre etme veya seyreltme yeteneğini değerlendiren önemli bir klinik parametredir. Bu ölçüm, genellikle refraktometre kullanılarak yapılır. Refraktometreler farklı türlere göre tasarlanmış olup, manuel ve otomatik modelleri mevcuttur. Ölçüm sırasında, idrardan bir damla cihazın cam yüzeyine yerleştirilir ve plastik kapak kapatıldıktan sonra bir ışık kaynağına doğru tutulur; gözle yapılan bu inceleme sonucunda özgül ağırlık değeri belirlenir. Kedilerin idrarının kırılma indeksi, insan idrarından daha farklı olduğu için insanlara yönelik refraktometreler kedilerin idrar özgül ağırlığını yaklaşık 0,002-0,005 birim fazla tahmin edebilir (Yadav ve diğerleri, 2020). Sağlıklı kedilerde idrar özgül ağırlığı 1,001-1,085, köpeklerde ise 1,001-1,075 aralığında değişir (Yadav ve diğerleri, 2020). İdrar özgül ağırlığının yorumlanması, bir dizi değişkene bağlıdır. Bin kırk sağlıklı yetişkin kedi üzerinde yapılan kapsamlı bir çalışmada; yaş, beslenme şekli, cinsiyet, açlık durumu, refraktometre tipi ve cinsiyet ile diyetin etkileşimi gibi faktörlerin özgül ağırlığı etkilediği belirlenmiştir (Rishniw ve Bicalho, 2015). Özellikle diyetin nem oranındaki artışın, yalnızca dişi kedilerde idrar özgül ağırlığını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Ancak bu faktörlerin çoğunun idrar özgül ağırlığı üzerindeki etkisi minimal düzeyde kalmıştır (Rishniw ve Bicalho, 2015; Yadav ve diğerleri, 2020). İdrar özgül ağırlığı belirli kategorilere ayrılır: Hipostenüri (<1,007), plazma ve glomerüler filtrata göre daha düşük yoğunlukta, seyreltilmiş idrarı ifade ederken; hiperstenüri (>1,012), böbreklerin süzüntüyü belirli bir düzeyde konsantre edebildiğini gösterir. İzostenüri (1,008-1,012) ise plazma ve glomerüler filtrat ile benzer özgül ağırlık değerlerini temsil eder. Sağlıklı böbreklere sahip dehidre bir kedi, az miktarda yoğun idrar üretir ve idrar özgül ağırlığı bu durumda artar. Eğer idrar özgül ağırlığı izostenüri aralığında kalıyorsa (kedilerde <1,035), kapsamlı bir anamnez alınmalı ve serum kreatinin ile

üre nitrojen seviyeleri değerlendirilmelidir (Yadav ve diğerleri, 2020). İdrar özgül ağırlığı birçok faktörden etkilendiği için sabit bir referans değeri belirlemek yanıltıcı olabilir. Bu nedenle, idrar özgül ağırlığının yorumlanması bireysel sağlık durumu ve bu değeri etkileyebilecek değişkenlerin dikkate alınmasına dayalı olmalıdır.

2.2. İdrarın Kimyasal İncelemesi

Kedi idrarının birçok kimyasal parametresi; lökosit, nitrit, ürobilinojen, özgül ağırlık, pH, protein, glukoz, keton, hemoglobin ve bilirubin kuru reaktif test şeritleri (dipstik) kullanılarak hızlı ve pratik bir şekilde değerlendirilebilir. Bu analiz, santrifüj öncesinde taze idrar örneği veya oda sıcaklığına getirilmiş soğutulmuş idrar örneği üzerinde gerçekleştirilmelidir (Defontis ve diğerleri, 2013). İdrarın test şeridiyle teması, doğrudan idrara daldırma veya pipetleme yöntemleriyle sağlanabilir. Daldırma yöntemi tercih edildiğinde, reaktif pedlerden sızıntıyı önlemek için şerit idrara tamamen fakat kısa süreli batırılmalı, ardından fazla idrarın uzaklaştırılması için şerit nazıkçe kabın kenarına vurulmalıdır. Son aşamada, test sonuçlarının doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için strip yatay pozisyonda tutulmalı ve referans çizelge ile karşılaştırılmalıdır. Günümüz otomatik ölçüm yapan cihazlarda ölçümle yapılabilmektedir (Konsung yarı otomatik idrar analiz cihazı).



Resim 1. Soldan sağa doğru; kuru reaktif test şeritleri, Konsung yarı otomatik idrar analiz cihazı.

2.2.1. Üriner pH

Kedilerin normal idrar pH aralığı 6 ile 7,5 arasında değişmektedir (Rizzi, 2014). İdrar pH'sı, böbrek sistemi tarafından H^+ ve HCO_3^- iyonlarının düzenlenmesini yansıtır ve bu denge çeşitli renal ve ekstra renal faktörlerden etkilenir (Reppas ve Foster, 2016). Et ağırlıklı beslenme, solunum ve metabolik asidoz, aşırı kusma, şiddetli ishal, protein katabolizmasının artışı ve amonyum klorür, askorbik asit, sitrik asit ve metiyonin gibi üriner asitleştirici ajanların kullanımı idrarın asidik olmasına yol açan başlıca etkenlerdir (Reppas ve Foster, 2016). Öte yandan, alkali idrar oluşumunda düşük protein içeren diyetler, sebze ve tahıl ağırlıklı beslenme, alkali maddelerin alımı, üreaz üreten bakteriler (*Staphylococcus aureus*, *Proteus spp.* ve *Klebsiella spp.*), renal tübüler asidoz, metabolik ve solunumsal alkaloz gibi durumlar rol oynar. Ayrıca sodyum bikarbonat, klorotiyazid ve potasyum sitrat gibi ilaçlar da idrarın alkali olmasına neden olabilir (Reppas ve Foster, 2016; Thornton ve diğerleri, 2018). İdrar pH'sının doğru bir şekilde değerlendirilmesi için hasta sahibinden alınan detaylı anamnez, beslenme alışkanlıkları ve kullanılan ilaçlar gibi faktörler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (Rizzi, 2014).

2.2.2. Protein

Sağlıklı hayvanların idrarında genellikle protein bulunmaz. İdrar çubukları, proteinüri varlığının belirlenmesinde ilk basamak olarak kullanılan tanı araçlarındandır. Bu test şeritleri öncelikli olarak albümin düzeyini ölçer ve globuline kıyasla daha spesifik bir gösterge sunar (Harley ve Langston, 2012). Protein konsantrasyonu, 10 mg/dL'den başlayarak sırasıyla 1+ (30 mg/dL), 2+ (100 mg/dL), 3+ (300 mg/dL) ve 4+ (1000 mg/dL) şeklinde derecelendirilir. Ancak, bu test çubuklarının sonuçları idrarın pH düzeyinden etkilenebilir. Özellikle olgun kedilerde cauxin proteininin varlığı nedeniyle yanlış pozitif reaksiyonlar sık görülmektedir (Rizzi, 2014). Yanlış negatif sonuçlara ise Bence Jones proteinürisi, seyreltik idrar ve asidik idrar gibi durumlar neden olabilir (Reppas ve Foster, 2016). Proteinürinin olası nedenleri kedilerde prerenal, renal ve postrenal olmak üzere üç ana başlık altında sınıflandırılabilir. Renal proteinüriye yol açan başlıca faktörler arasında yorucu fiziksel aktiviteler, ateş, nöbet, aşırı sıcak veya soğuğa maruz kalma, glomerüler hasar veya işlev bozuklukları ve renal tübüler işlev bozuklukları yer alır. Postrenal proteinürinin yaygın sebepleri ise idrar yolu enfeksiyonları,

ürolitiazis, geçici hücreli karsinom ve vajinit gibi patolojik durumlar olarak tanımlanmıştır (Harley ve Langston, 2012).

2.2.3. Albümin

Normal kedilerde, 1.010 idrar spesifik gravitesinde (USG) idrar albümin konsantrasyonu <0,01 g/L seviyesindedir (Reppas ve Foster, 2016). Kedi idrarındaki albümin miktarını 0,01–0,3 g/L aralığında tespit etmek için yarı kantitatif, türe özgü ve ELISA tabanlı mikroalbüminüri ölçüm çubukları kullanılmaktadır (ERD-HealthScreen Kedi İdrar Testi; Heska). Albümin konsantrasyonu idrarın özgül ağırlığından etkilendiği için bu testlerin, 1.010 USG'ye kadar seyreltilmiş idrar numuneleri üzerinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Kedilerde, böbrek yetmezliği vakalarının çoğu diyabet veya esansiyel hipertansiyona bağlı olarak gelişmekte; albüminürinin erken evre artışlarının (mikroalbüminüri), idrar protein/kreatinin oranı (UPCR) ölçümüyle belirlenemeyen glomerüler hasarın bir göstergesi olduğu ortaya konmuştur (Rossi ve diğerleri, 2012). Sağlıklı kedilerde, yaşa bağlı olarak idrar albümin konsantrasyonlarında artış görülebilir (Reppas ve Foster, 2016). Mikroalbüminürisi olan hastalarda böbrek lezyonları mevcut olabilir de bu lezyonların hafif ve ilerleyici olmaması sebebiyle her vakanın detaylı şekilde araştırılması gerekemeyebilir. Ayrıca, bazı kedilerde mikroalbüminürinin geçici olduğu bildirilmiştir (Reppas ve Foster, 2016). Hipertiroidizm gibi çeşitli sistemik hastalıkların, azotemik olmayan kedilerde mikroalbüminüri ile ilişkili olduğu da bilinmektedir (Reppas ve Foster, 2016). Bu nedenle, mikroalbüminürinin yeni başlayan böbrek hastalığının bir göstergesi olabilmesine rağmen, mikroalbüminüri ile ilişkili diğer sistemik hastalıkların çoğu, böbrek hastalığı klinik bir belirti göstermeden önce hayvanın genel sağlığını etkileyebilir veya mortaliteye neden olabilir. Ayrıca, bazı çalışmalar yarı kantitatif mikroalbüminüri testinin tek başına proteinüriyi belirlemede güvenilir bir yöntem olmadığını göstermektedir. Mikroalbüminüri ve proteinüri, farklı hastalıklara sahip kedilerde yaygın olarak görülse de her iki parametrenin birlikte artış göstermesi zorunlu değildir ve negatif mikroalbüminüri sonucuna rağmen UPCR değerlerinde artış gözlemlenebilir (Mardell ve Sparkes, 2006).

2.2.4. Glikoz

Sağlıklı bir kedinin idrarında glukoz tespiti negatif olmalıdır. Glukozüri, genellikle kan glukoz düzeyinin köpeklerde yaklaşık 200 mg/dL'yi, kedilerde ise 250–300 mg/dL'yi aşması durumunda gelişir (Behrend ve diğerleri, 2018). Kedilerde glukozürinin olası nedenleri arasında hiperglisemi, stres, diyabetes mellitus, kortikosteroid ve progestagen kullanımı, tiazid diüretikler, glukoz içeren intravenöz sıvılar ve proksimal renal tübülopati yer almaktadır. Özellikle aminoglikozidler, amfoterisin B ve zambak bitkilerine bağlı nefrotoksisite gibi etkenler, renal tübülopatiyeye neden olarak glukozüriye yol açabilir. Ayrıca, üretra tıkanıklığını takiben geçici glukozüri de gözlenebilir (Reppas ve Foster, 2016).

2.2.5. Keton

Ketonlar, renal proksimal tübüller tarafından tamamen yeniden emildiğinden, sağlıklı kedilerin idrarında tespit edilmemelidir. Ketonların varlığını değerlendirmek için mevcut yöntemler arasında nitroprussid reaktif test şeritleri (kimyasal analiz) ve Beta-hidroksibütirat keton ölçer bulunmaktadır (Chong ve Reineke, 2016). Kimyasal testlerde ketonlar, asetoasetatın alkali ortamda nitroprussid ile verdiği reaksiyona dayanarak belirlenir; pozitif sonuç, lavanta tonlarından koyu mora kadar değişebilen bir renk değişikliği ile tespit edilir. Nitroprussid reaktif test şeritleri, aseton ve asetoasetat varlığını gösterebilir; ancak Beta-hidroksibütirat bu yöntemle saptanamaz. Ketonüri, karbonhidrat metabolizmasından yağ metabolizmasına geçişin bir göstergesidir. Bu durum, özellikle diyabetik ketozis/ketoasidoz gelişen kedilerde yaygın olarak görülse de uzamış açlık ve anoreksi gibi enerji yetersizliklerinde de ortaya çıkabilir (Rizzi, 2014). Ketonürinin diğer nedenleri arasında emzirme, hipertiroidizm ve parasetamol toksisitesi yer almaktadır (Yadav ve diğerleri, 2020).

2.2.6. Bilirubin

İdrardaki bilirubin konjuge formdadır; çünkü yalnızca konjuge bilirubin suda çözünür ve glomerulus tarafından serbestçe filtrelenir. Konjuge olmayan bilirubin ise albümine bağlı olduğundan, ancak belirgin bir glomerüler hastalık durumunda glomerüler filtrasyon bariyerini aşabilir ve bu nedenle genellikle önemli proteinüri ile ilişkilendirilir (Reppas ve Foster, 2016).

Kedilerde bilirubinürinin klinik önemi büyüktür; çünkü kedilerin bilirubin için yüksek bir renal eşiği vardır ve kedi böbrekleri bilirubini konjuge etmez. Bu nedenle kedi idrarında bilirubin tespiti her zaman patolojik kabul edilir ve hepatobiliyer disfonksiyon veya hemolitik bir bozukluğun varlığını işaret eder.

2.2.7. Kan

Hematüri (idrarda bozulmamış eritrosit varlığı) ve hemoglobinüri (eritrositlerin parçalanması sonucu serbest hemoglobin varlığı), idrar çubuğunda kan pozitifliği olarak değerlendirilir. Benzer şekilde iskelet kası hasarına bağlı miyoglobinüri de idrar çubuğunda pozitif sonuç verebilir (Piech ve Wycislo, 2019). Bu olguların ayırt edilmesi, idrar sedimenti incelemesi, tam kan sayımı ve serum biyokimyasal parametrelerinin değerlendirilmesi ile mümkündür (Reppas ve Foster, 2016). İdrar test çubuğundaki kan parametresi, hem içeren bileşikleri enzimatik bir kimyasal reaksiyon yoluyla tespit eder ve mevcut eritrosit miktarına bağlı renk değişikliği ile sonuçlanır (Kennedy ve diğerleri, 2016). Ancak şiddetli hematüri varlığında, dipstik analizinin hematüri ile hemoglobinüri arasında güvenilir bir ayırım yapamaması önemli bir sınırlılıktır (Reppas ve Foster, 2016). Miyoglobinüri, %80 doymuş amonyum sülfat eklenmesi ile hemoglobinüriden ayırt edilebilir; ancak bu yöntem öncesinde idrarda alkalinizasyon gerektirir ve bu nedenle klinik pratikte veya ticari laboratuvarlarda yaygın olarak uygulanmaz. Serum kreatin kinaz (CK) konsantrasyonunun ölçülmesi, miyoglobinüri tanısında daha pratik ve güvenilir bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Reppas ve Foster, 2016).

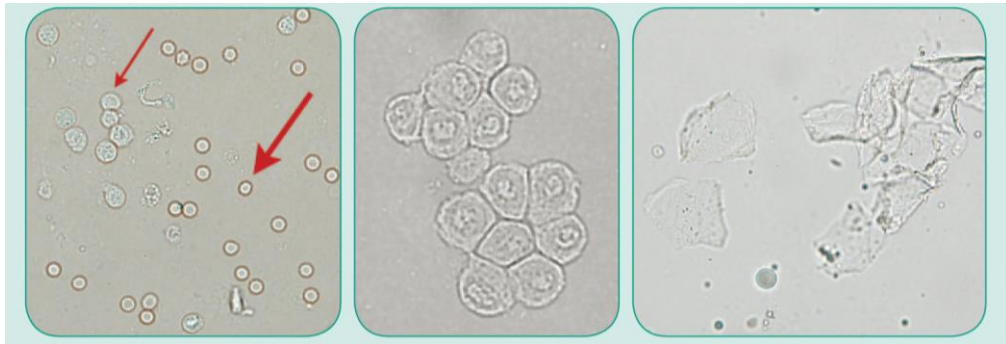
2.3. İdrarın Mikroskopik İncelenmesi

İdrar mikroskopisi, çözünmeyen idrar partiküllerinin sayılması ve tanımlanmasını içerir. Bu işlem, ıslak preparatlar üzerinde gerçekleştirilebilir; ayrıca preparatlar havayla kurutulabilir veya her iki yöntem birlikte uygulanabilir (Reppas ve Foster, 2016). İdrar sedimenti hazırlanmasının ardından, preparatın ilk taraması düşük büyütme gücünde (x10) yapılır. Bu tarama, mevcut materyalin miktarını ve numune hazırlama kalitesini değerlendirmeye olanak tanır. İnceleme sırasında, ince odak ayarı kullanılarak sıvının farklı düzlemlerinde asılı kalan partiküller incelenir. Yüksek büyütme gücü (x40), hücrelerin sayısının ve morfolojisinin

değerlendirilmesine, kastların ve kristallerin tanımlanmasına imkân verir. Bu elemanlar, on alandaki ortalama eleman sayısının hesaplanması ile sayılabilir (Piech ve Wycislo, 2019). Hücreler, silendirler ve kristaller; yüksek güç alanı (HPF) veya düşük güç alanı (LPF) başına ortalama sayı olarak raporlanır. Otomatik idrar analiz cihazlarının manuel mikroskopi ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, değerlendirilen çoğu parametre açısından iki yöntem arasında iyi bir uyum saptanmış; ancak epitelyal hücrelerin değerlendirilmesinde otomatik analiz cihazlarının iyileştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Hernandez ve diğerleri, 2019).

2.3.1. Kırmızı Kan Hücreleri

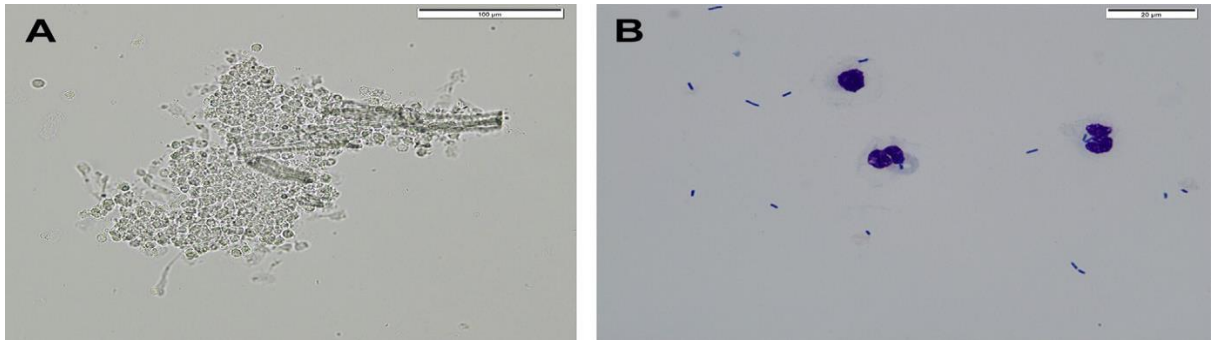
Gross hematürinin değerlendirilmesinde, eritrositlerin (RBC) varlığının mikroskopik olarak doğrulanması önem taşır. RBC'lerin çapı, yaklaşık 5 µm ile 7 µm arasında değişir ve sağlıklı hayvanların idrarında, yüksek güç alanı (HPF) başına 5 adede kadar RBC bulunabilir (Rizzi, 2014). Eritrositler, küçük, bikonkav disklerdir ve iç yapıları yoktur. Çift içbükey yapıları nedeniyle, mikroskopun ince odağında karakteristik olarak bir "çörek" görünümü sergilerler. RBC'lerin parçalanması (lisis), idrara uzun süre maruz kalma sonucunda meydana gelir. Bu süreç, özellikle seyreltilmiş idrarda (USG <1.006) veya alkali idrarda hızlanır ve bu durumda dipstick testinde pozitif gizli kan ölçümü gözlemlenir; ancak idrar sedimentinde belirgin eritrositler tespit edilemeyebilir (Rizzi, 2014).



Resim 2. İdrarın mikroskopik incelemesinde kırmızı ve beyaz kan hücreleri. Soldan sağa doğru sırasıyla kırmızı kan hücreleri (kalın ok), beyaz kan hücreleri (ince ok), geçiş hücreleri, skuamöz hücreler (Rizzi, 2014).

2.3.2. Beyaz Kan Hücreleri

Sağlıklı hayvanlarda, yüksek güç alanı (HPF) başına beş adede kadar lökosit (WBC) bulunabilir. İdrar yolu enfeksiyonları, HPF başına >5 WBC ile tanımlanan piyüri ile ilişkili olabilir (Bartges, 2018). İdrardaki lökositler, hızla parçalanma eğilimindedir ve numune oda sıcaklığında bekletildiğinde, bir saat içinde %50 oranında azalma gösterebilir. Nötrofiller, idrarda en sık gözlenen lökosit türüdür, ancak lenfositler, monositler/histiyositler ve eozinofiller de bulunabilir. Hücresel boyut, hücre tipine, idrarın konsantrasyonuna, pH düzeyine, numunenin yaşına ve bakteriyel ürünlerin varlığına bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Genel olarak lökositler, 10 μm ila 14 μm çapında olup küresel morfolojiye sahiptir. Bazı vakalarda, nötrofillerin lobüle çekirdek yapısı gözlemlenebilir (Vap ve Shropshire, 2017). Sistosentez yoluyla elde edilen idrar örneklerinde, sağlıklı bireylerde tipik olarak 0-3 WBC/HPF aralığında lökosit bulunur. Periüretal kontaminasyon nedeniyle kateterizasyon veya abdomene manüplasyonla alınan örneklerde daha yüksek WBC sayıları görülebilir. Bu koşulların ötesinde gözlemlenen piyüri, inflamasyon ve/veya enfeksiyon varlığına işaret eder. İnflamasyonun ayırıcı tanıları arasında, organizmaların görülüp görülmemesine bakılmaksızın enfeksiyon, ürolitiazis, mukozal irritasyon ve neoplazi yer alır. İdrar sediment örnekleri, hücrelerin ve infeksiyöz organizmaların daha net görüntülenmesi amacıyla Romanowsky tipi boyalarla boyanabilir (Vap ve Shropshire, 2017).



Resim 3. İdrar mikroskopik incelemesinde beyaz kan hücreleri. (A) Bir kedi idrarındaki lökositler, döküntülerin etrafında kümelenmiş (ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 200$). (B) Hücre dışı ve hücre içi çubuk şeklinde bakteriler içeren bir kedinin idrarındaki nötrofiller (Wright-Giemsa boyası, orijinal büyütme $\times 1000$) (Vap ve Shropshire, 2017).

2.3.3. Epitel Hücreler

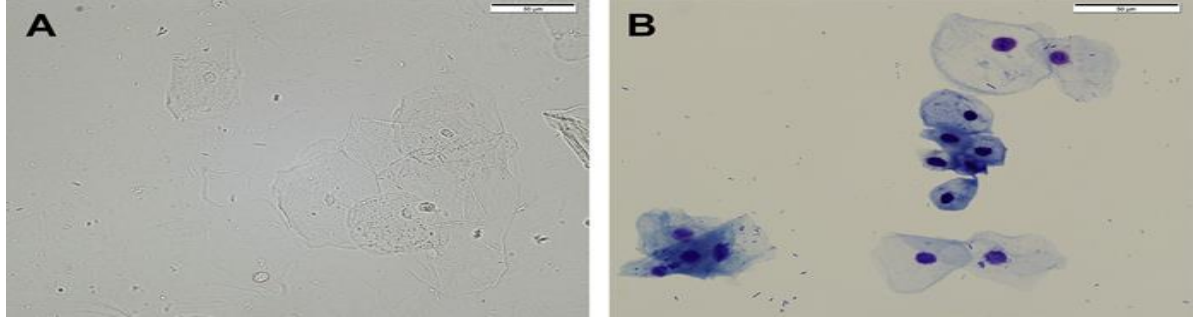
Epitel hücreleri, idrar sedimenti incelemesinde skuamöz, transizyonel ve renal epitel hücreleri olarak sınıflandırılır. Ancak, renal ve transizyonel epitel hücrelerini ayırt etmenin zorluğu göz önüne alındığında, epitel hücrelerinin rutin olarak skuamöz ve nonskuamöz olarak kategorize edilmesi önerilmektedir (Vap ve Shropshire, 2017).

Skuamöz Epitel Hücreleri: Deri, distal üretra, vajinal yol veya prepisyum, skuamöz epitel hücrelerinin potansiyel kaynaklarıdır. Bu hücreler genellikle numune kontaminasyonundan kaynaklanır ve klinik olarak anlamlı kabul edilmez (Barger ve MacNeill, 2016). Skuamöz epitel hücreleri, bol miktarda berrak sitoplazma ve belirgin çok yüzlü sınırlara sahip büyük (30-60 µm) yassı hücrelerdir. Bu hücreler anükleuslu olabilir veya küçük, yuvarlak ila oval bir nükleus içerebilir. Bazı hücreler katlanmış yapı gösterebilir. Özellikle dişi hayvanlarda, distal üreme kanalından veya distal üretradan kaynaklanan kontaminantlar olarak kabul edilir. Ayrıca, sistosentez sırasında cilt kontaminasyonu sonucu da gözlenebilirler (Vap ve Shropshire, 2017).

Transizyonel Epitel Hücreleri: Renal pelvis, üreter, mesane ve proksimal üretra, transizyonel epitel hücreleri ile kaplıdır. Bu hücrelerin sayısında, idrar yolu enfeksiyonları ve ürolit varlığında artış gözlenebilir (Barger ve MacNeill, 2016). Transizyonel epitel hücreleri, kaynaklandıkları mukozal yüzeye bağlı olarak değişken şekil ve boyutlar sergiler. Bazal tabakadan kaynaklanan hücreler daha küçük (yaklaşık 20 µm) ve küboidal ile kolumnar yapıdadır. Ara tabakadan gelen hücreler daha yuvarlak ve yaklaşık 30 µm boyutunda iken, yüzeyden kaynaklanan hücreler yaklaşık 40 µm büyüklüğünde, düzleşmiş ve poligonal formdadır. Normal hücre döngüsü nedeniyle bu hücreler idrarda düşük sayılarda bulunabilir. Ancak irritasyon ve inflamasyon sonucu, transizyonel hücreler reaktif veya displastik özellikler gösterebilir. Reaktivite ve displazi, maligniteyle süreklilik gösteren morfolojik özelliklere sahiptir ve ikisini kesin olarak ayırt eden tek bir kriter yoktur. Malignite kriterleri arasında hücre boyutu (anizositoz), nükleer boyut (anizokaryoz), nükleol boyutu ve şekli ile atipik mitotik figürlerin varlığı yer alır. Çoklu çekirdek veya nükleol varlığı da maligniteye işaret edebilir. Bu kriterlerin sayısının artması ve inflamasyon bulgularının azlığı, neoplazi tanısı konusundaki güveni artırır. Transizyonel hücreli karsinom, idrar yolunun en yaygın neoplazisi olmakla birlikte, lenfoma ve renal hücreli karsinom da olasıdır (Vap ve Shropshire, 2017).

Renal Epitel Hücreleri: Böbrek epitel hücreleri, böbreğin renal tübüllerini döşeyen hücrelerdir. İdrarda nadiren gözlemlenirler ve mevcut olduklarında renal tübüler hastalığı düşündürürler. Yuvarlak ila oval morfoloji gösteren bu hücrelerin boyutları 10-50 µm arasında

değişir ve sitoplazmik bir uzantı (kuyruk) içerebilirler. Kolumnar bir yapı ve düzleştirilmiş mikrovillus yüzeyi, bu hücrelerin proksimal tübüllerden köken aldığını gösterebilir. Renal epitel hücreleri, tek tek veya grup halinde gözlemlenebilir. İdrarda bu hücrelerin çok sayıda bulunması veya silendir yapısına dahil olmaları, piyelonefrit veya tübüler nekroz gibi renal tübüler patolojilere işaret edebilir. Ancak bu hücrelerin, lökositlerden ve transizyonel epitel hücrelerinden ayırt edilmesi zor olabilir (Vap ve Shropshire, 2017).

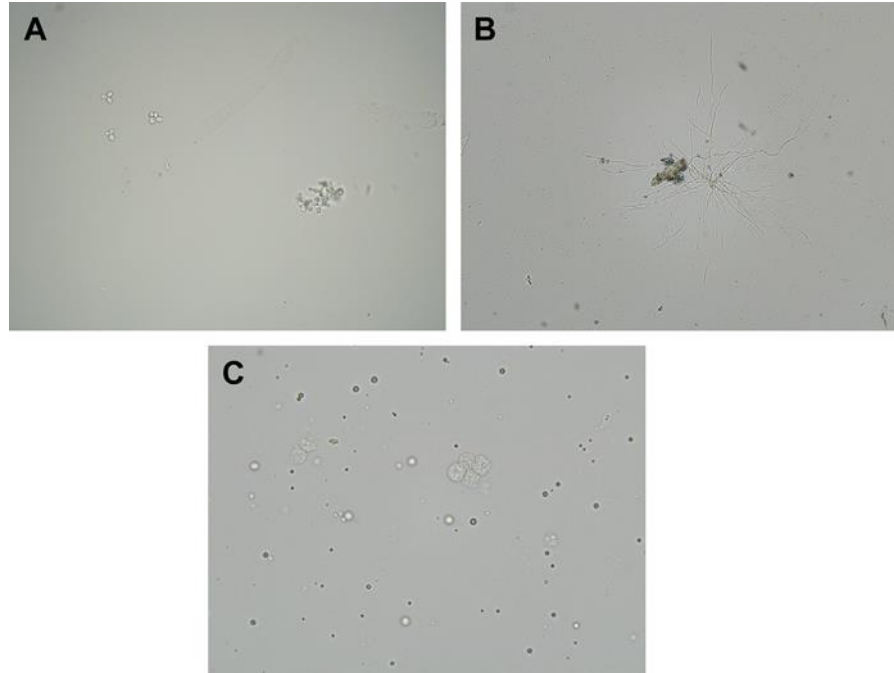


Resim 4. İdrar mikroskopik incelemesinde epitel hücreler. Skuamöz epitel hücreleri ([A] ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 400$ ve [B] Wright- Giemsa boyası, orijinal büyütme $\times 500$) (Vap ve Shropshire, 2017).

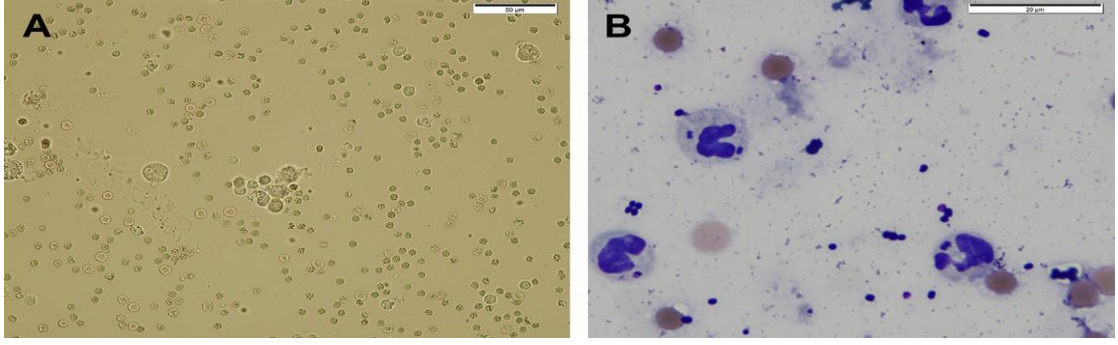
2.3.4. Mikroorganizmalar

İdrarda bakteri, mantar ve maya bulunması normal değildir çünkü idrar normal koşullarda sterilidir. Bulaşıcı mikroorganizmalar idrarda bulunabilir ve bu organizmaların kontaminasyondan mı kaynaklandığı yoksa aktif enfeksiyon mu olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin, steril bir sistosentez örneğinde bakteriler mesanenin (sistit) veya böbreklerin (piyelonefrit) enfeksiyonunu düşündürmektedir. Bunun aksine, serbest idrardan kaynaklanan bakteriüri böbrek, mesane veya alt genital sistem enfeksiyonu olabilir; dışkı kontaminasyonu aynı zamanda iatrojenik bakteriüriye de yol açabilir (Piech ve Wycislo, 2019). Kedilerde alt üriner sistem semptomları olan kedilerde bakteriyel sistit gelişme ihtimalinin düşük olması nedeniyle bakteriyel sistit aerobik bakteriyel idrar kültürü ile doğrulanmalıdır (Weese ve diğerleri, 2021). Gerçek idrar yolu enfeksiyonu vakalarına klinik semptomlarla birlikte düzenli olarak hematüri ve proteinüri eşlik edebilir. Bakteriyel organizmaların şekli, boyutu ve düzeni mevcut bakteri türüne göre değişir ve şekilleri ile yarı niceliksel sayıları, örneğin orta dereceli çubuklar gibi, yeniden belirlenmelidir. Brownian hareketi olarak bilinen küçük parçacıkların rastgele sallanması, mikroskop lambasından üretilen ısıнын etkilerinin bir

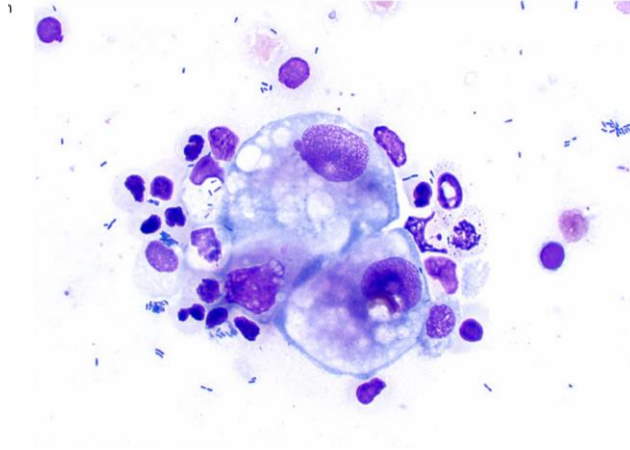
sonucudur. Bu nedenle, çok küçük kristaller bazen canlı gibi göründükleri için kok şeklindeki bakteriler olarak yanlış yorumlanır. Gerçekten hareketli organizmalar görüş alanı boyunca yüzerler. Kok şeklindeki bakteriler tek tek veya çiftler, zincirler ve kümeler halinde bulunabilir. Kokları küçük kristallerden ve diğer partiküllerden ayırt etmek zor olduğundan, havada kurutulmuş bir preparatın Romanowsky boyaması ile varlıkları doğrulanabilir. Çubuk şeklindeki bakterilerin uzun şekli daha kolay tanımlanır. Çubuklar tek tek veya zincirler halinde bulunabilir. Zincir halindeki büyük çubuklar, oldukça büyük ve genellikle parçalı olan mantar hiflerinden ayırt edilmelidir. *Candida sp.* gibi mayalar, 2 mm ila 7 mm $\times$ 3 mm ila 8 mm boyutlarında, tek tek veya tomurcuklanma sürecinde olabilen küresel ile yumurta şekilli organizmalardır (Vap ve Shropshire, 2017). Eritrositlere kıyasla daha iyi sınırlara sahiptir. Aşırı büyüme ile *Candida*, segmentler arasında septa benzeri daralmalarla yaklaşık 3 mm $\times$ 10 mm ila 15 mm olan psödohifler oluşturur. Lipid damlacıkları oldukça yuvarlaktır ve maya yerleşirken genellikle daha yüksek bir düzlemde yüzer. Çok nadir de olsa idrarda helmintlere rastlanabilir; *Capillaria plica* gibi türler, genellikle alkali idrarda olup idrar yollarında tıkanıklıklara sebep olabilir ve kedilerde gözlenmektedir (Barger ve MacNeill, 2016; Basso ve diğerleri, 2014).



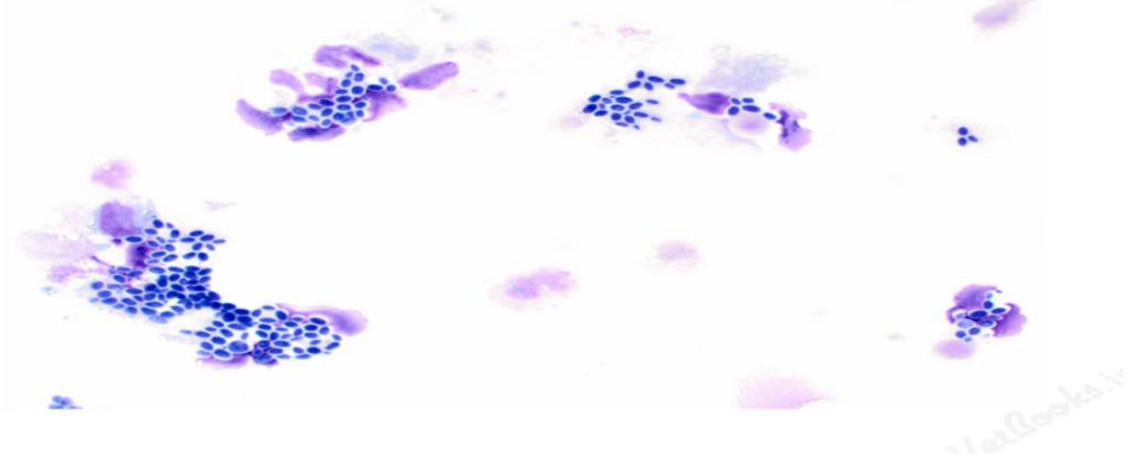
Resim 5. İdrar mikroskopik incelmesinde mikroorganizmalar. (A) *Candida spp* ile uyumlu tomurcuklanan maya ve 2 hiyalin döküntü (ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 400$). (B) Bir mantar psödohifası matı ve arka planda çok sayıda kok içeren idrar (ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 100$). (C) Farklı odak düzlemlerinde birkaç lökosit ve değişken büyüklükte lipid damlacıkları içeren idrar (ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 400$) (Vap ve Shropshire, 2017).



Resim 6. İdrar mikroskopik incelemesinde mikroorganizma, beyaz ve kırmızı hücreleri. (A) Küçük kümeler halinde dizilmiş kok şeklindeki bakteriler zorlukla görülebilmektedir. Çok sayıda eritrosit, birkaç lökosit, ara sıra transizyonel epitel hücreleri ve bir hiyalin döküntü de mevcut (ıslak montaj, orijinal büyütme $\times 400$). (B) Koklar boyandığında hücre içi ve hücre dışı olarak kolayca görülebilir (Wright-Giemsa boyası, orijinal büyütme $\times 1000$) (Vap ve Shropshire, 2017)



Resim 7. İdrar, septik inflamasyon (bakteriyel), köpek, 50x objektif. Nötrofillerin içinde ve arkasında koklar (Barger ve MacNeill, 2016).



Resim 8. İdrar, septik inflamasyon (mantar; *Candida spp.*), köpek, 50x objektif (Barger ve MacNeill, 2016).



Resim 9. İdrar, *Capillaria plica* yumurtaları, kedi, 40× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).

2.3.5. Kristaller

İdrarda kristaller sık görülen bir bulgudur ve her zaman hastalıkla ilişkili değildir (Willems ve diğerleri, 2017). Üriner taş oluşumunun (ürolitlerin) birden fazla mekanizma ile meydana geldiği varsayılmıştır. Bu teorilerin en yaygın olanlarından üçü çökelme-kristalleşme teorisi, matris-çekirdeklenme teorisi ve kristalleşme-inhibisyon teorisidir (Defarges ve diğerleri, 2020). İdrar genellikle kristalloidlerle aşırı doymuştur ve bu, ürolit oluşumu için bir ön koşuldur. Anatomik ve metabolik anormallikler, idrar yolu enfeksiyonları, yetersiz beslenme

ve idrar pH'ındaki değişkenlik, ürolit oluşumu için çok önemli risk faktörleridir. Struvit kristalleri çoğunlukla genç hayvanlarda görülürken, kalsiyum oksalat kristalleri çoğunlukla yaşlı hayvanlarda görülür (Defarges ve diğerleri, 2020). Ayrıca dişi kedilerde erkeklere göre daha yaygındır. Bu durum ürolit oluşumunda yaş, cinsiyet ve cins gibi faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir (Defarges ve diğerleri, 2020; Tiruneh ve Abdisa, 2017). Kristallerin oluşum ve büyüme nedenlerinin belirlenmesi ürolit oluşumunu önlemede oldukça önemlidir. Köpeklerde kalsiyum oksalat ürolitlerine ilişkin risk faktörleri arasında cinsiyet yer alır ve bunlar erkek köpeklerde dişi köpeklerden daha sık görülür (Defarges ve diğerleri, 2020). Struvit ve kalsiyum oksalat dihidrit dışındaki idrar kristalleri, altta yatan hastalığın büyük ölçüde göstergesidir. Struvit esas olarak bazik idrarda oluşur (Remichi ve diğerleri, 2020). Sistin kristalleri asidik idrardaki çözünürlüğünün düşük olması nedeniyle ürolit oluşumuna zemin hazırlar. Kalsiyum oksalat monohidrat kristalleri etilen glikol toksisitesi şüphesi yaratır. Amonyum biürat veya ürik asit kristalleri altta yatan karaciğer hastalığını düşündürür ancak Dalmaçyalılar ve İngiliz Bulldoglarda normal olabilir (Piech ve Wycislo, 2019). Köpek ve kedide farklı taş türlerinin göreceli sıklığı aşağıdaki tabloda Minnesota Ürolit Merkezi tarafından yapılan 2007 yılında polarize ışık mikroskobu veya kızılötesi spektroskopi ile değerlendirilen toplam 40.612 köpek ve 11.174 kedi üroliti üzerinden hesaplanmıştır (Osborne ve diğerleri, 2009).

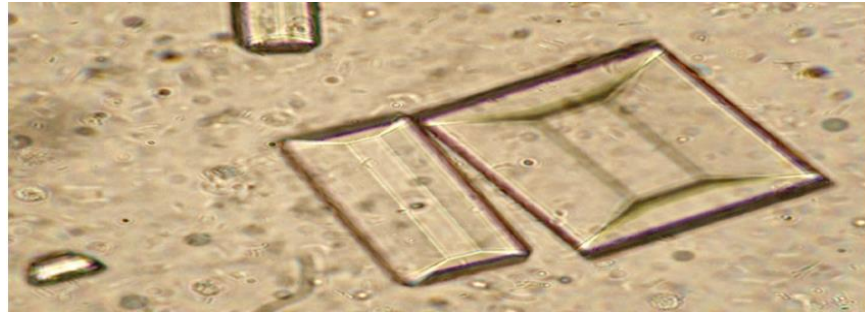
Tablo 2. İdrar kristal türlerinin kedi ve köpeklerde dağılımı (Osborne ve diğerleri, 2009; Syme, 2012).

Taşın türü	Köpek(%)	Kedi(%)
Struvit	39.0	48.6
Kalsiyum oksalat	41.3	40.8
Ürat	5.0	4.9
Sistin	1.1	<0.1
Karışık	2.8	0.7
Bileşik	9.1	3.2

2.3.5.1. Struvit

Struvit taşları kedilerde yaygındır ve analiz için gönderilen taşların neredeyse yarısını temsil eder. Kedilerdeki (erkek ve dişi) struvit taşları genellikle üreaz üreten bakterilerin neden

olduğu bir idrar yolu enfeksiyonu nedeniyle gelişir (Syme, 2012). Struvit kristalleri renksiz, çoğunlukla dikdörtgen şeklindedir ve genellikle karakteristik bir 'tabut kapağı' görünümüne sahiptir. Alkali idrarda bulunur (Barger ve MacNeill, 2016). Bu kristaller depolanmış, açıkta bırakılmış idrarda in vitro olarak oluşabilir. Ürolitler radyoopaktır. Erkek kedilerde steril struvit taşları oluşmasının yanı sıra, akut üretral tıkanmaya neden olan üretral tıkaçların oluşumuna karşı da hassastır. Üretral tıkaçlar çoğunlukla gömülü struvit kristalleri içeren proteinli bir matristen oluşur. Tıkaçlar, dişilerde interstisyel sistit ile benzer olduğu düşünülen idiyopatik kedi alt idrar yolu hastalığı belirtileri de olabilir, ancak kedilerde her iki cinsiyette de meydana gelir. Struvit kristallerinin tıkaç oluşumunun patogenezinde gerçekten bir rol oynayıp oynamadığı veya esas olarak inflamatuvar ortamda mı tutulduğu açık değildir; çünkü alt idrar yolu belirtileri mevcut olmasa bile normal kedilerin yarısından fazlasının idrarında struvit kristalleri mevcuttur (Syme, 2012).

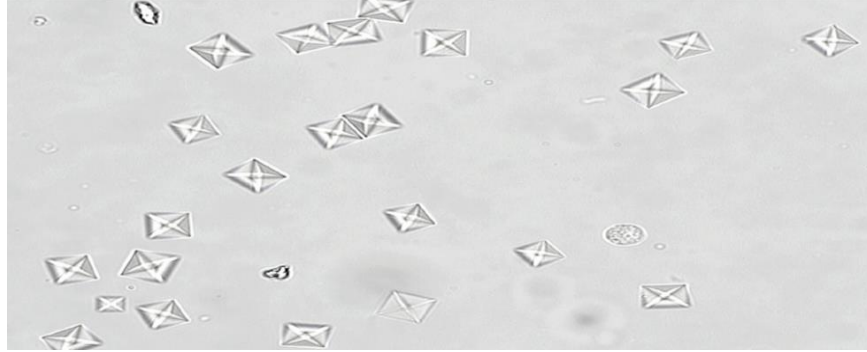


Resim 10.İdrar, struvit kristalleri,kedi, 100× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).

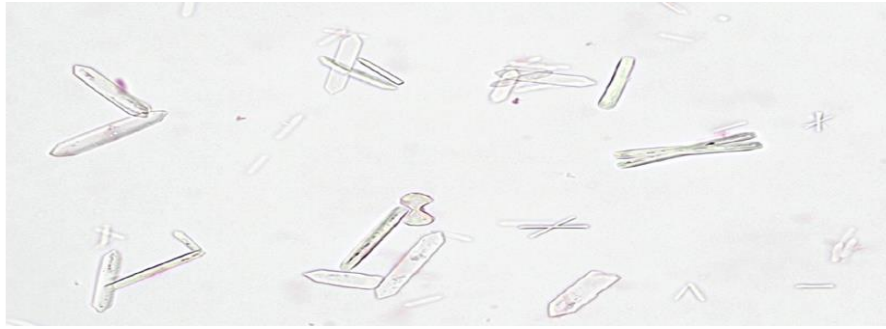
2.3.5.2. Kalsiyum Oksalat

Kalsiyum oksalat taşları, evcil hayvanlarda sık gözlenen kristallerden biridir. Kalsiyum oksalat dihidrat kristalleri renksiz, kare şeklindedir ve karakteristik bir çapraz desene sahiptir, çoğunlukla asidik idrar da bulunurlar (Barger ve MacNeill, 2016). Akut etilen glikol toksisitesi ile kalsiyum oksalat monohidrat kristalürisi gözlenebilir, ancak, hayvanlar akut böbrek yetmezliğinin klinik belirtilerini gösterdiğinde, kristaller artık idrarda saptanamayabilir. Kedilerde kalsiyum oksalat taşı geliştirme riski en yüksek olanlar yaşlı ve erkeklerdir. Kısırlaştırılmış erkek kediler, cinsel açıdan sağlam olanlara göre daha büyük risk altındadır (Lekcharoensuk ve diğerleri, 2000; Syme, 2012). Kedi ırklarında kalsiyum oksalat taşlarına yatkınlık daha az iyi tanımlanmıştır; bunun nedeni, çoğu evcil kedinin, evcil kısa tüylü veya evcil uzun tüylü olarak tanımlanan, yetiştirilmemiş bir popülasyondan olmasıdır. Öyle bile olsa,

bazı ilgili ırkların (Persler, Himalayalar) öne sürülen bir yatkınlığı vardır (Cannon ve diğerleri, 2007; Syme, 2012).



Resim 11. İdrar, kalsiyum oksalat dihidrat kristalleri, kedi, 40× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).



Resim 12. İdrar, kalsiyum oksalat monohidrat kristalleri, 50× objektif. Etilen glikol toksisitesi durumu (Barger ve MacNeill, 2016).

2.3.5.3. Sistin

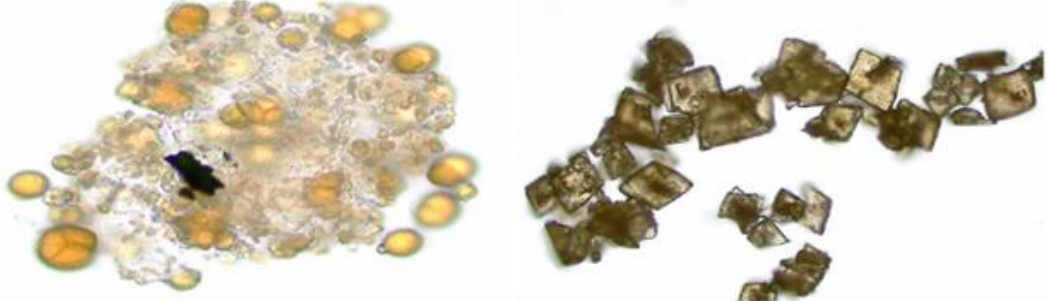
Sistin kristalleri renksiz, düz, altıgen kristallerdir. Tek tek görülebilir ancak sıklıkla toplu olarak bulunurlar (Barger ve MacNeill, 2016). Sistinüri, dibazik amino asitler sistin, ornitin, lizin ve arjinin'in böbreklerde (proksimal tübüller) ve bağırsaklarda anormal taşınmasıyla sonuçlanan kalıtsal bir kusurdur. Eksikliğin klinik belirtileri ortaya çıkmaz, bunun yerine belirtiler, özellikle asidik pH'ta nispeten düşük çözünürlüğü nedeniyle idrarda sistin çökmesiyle oluşur.



Resim 13. İdrar, sistin kristalleri, 20× objektif. Spermatozonlar arka planda (Barger ve MacNeill, 2016).

2.3.5.4. Ürik asit ve amonyum ürat taşları

Ürik asit kristalleri; berraktan sarıya/kahverengiye kadar, baklava şeklinden altı kenarlıya kadar farklı renk ve şekillerde gözlenebilen kristallerdir. Tek tek veya toplu halde görülebilirler. Kristaller polarize ışık altında çift kırılımlı gözlemlenirler. Amonyum ürat taşları, düzensiz dikenli çıkıntılara sahip, yuvarlak burunlu, amorf sarı/kahverengi renkte kristallerdir. Çoğunlukla asidik idrarda bulunurlar. Genellikle karaciğer hastalıklarıyla ilişkilidirler (Barger ve MacNeill, 2016). Çoğu kedi, ürik asit içeren ürolitlerin oluşmasından nispeten korunur ürik asit, hepatositlerde ürikaz (ürik asit oksidaz) tarafından allantoina dönüştürülür. Karaciğer yetmezliği veya portosistemik şantları olan köpek ve kedilerde, fonksiyonel karaciğer dokusu eksikliği nedeniyle ürat taşları oluşabilir (Syme, 2012).

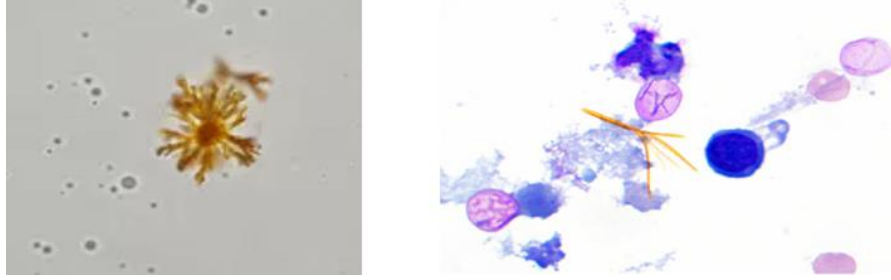


Resim 14. Soldan sağa, idrar, amonyum ürat, 50× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).

İdrar, ürik asit kristalleri, 20× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).

2.3.5.5. Bilirubin

Bilirubinüri anormal bilirubin metabolizmasının bir göstergesidir ve bu bulgu hiperbilirubinemi ve hepatobiliyer hastalık durumlarında gözlemlenir. Bilirubinüri idrara sarı-turuncu bir renk verir. Bilirubinüri varlığında bilirubin kristalleri oluşabilir. Bilirubin kristalleri, turuncu/kehribar renkli iğne benzeri sıklıkla demetler halinde gözlemlenir (Barger ve MacNeill, 2016).



Resim 15. İdrar, bilirubin kristalleri, 100× objektif (Barger ve MacNeill, 2016).

2.4. Alt Üriner Sistem Hastlıkları

Alt idrar yolu belirtileri; hematüri, dizüri, pollakiüri, anüri ve üretra tıkanıklığı olsun ya da olmasın ev ortamında uygunsuz idrar yapma davranışlarını kapsar. 1970'lerde, kedi ürolojik sendromu (FUS) terimi, farklı bölgelerdeki klinik belirti kombinasyonları ve nedenlerden bağımsız olarak FLUTDlu kedilerin tüm tıbbi sorunlarını tanımlamak için kullanılıyordu (Dantas, 2018; Willeberg, 1976). Ancak, yıllar içinde bu terim daha dar bir çerçeveye oturtulmuş ve günümüzde, kedi alt üriner sistem hastalığı (FLUTD) terimi, FUS'un eşanlamlısı olarak kullanılmaktadır. FLUTD, kedilerin idrar kesesini ve/veya üretrasını etkileyen heterojen nedenleri kapsayan bir grup hastalıktır (Buffington ve diğerleri, 2014), bu nedenle FLUTD'lu kedilerde bir veya birden fazla belirti görülebilir. FLUTD; kedi idiyopatik sistit (FİS), ürolitiazis, bakteriyel idrar yolu enfeksiyonları (İYE), neoplazi, anatomik malformasyonlar ve iatrojenik, davranışsal, metabolik veya nörolojik sorunlar gibi farklı nedenlere göre sınıflandırılmaktadır (Gerber ve diğerleri, 2005; Hostutler ve diğerleri, 2005). Kesin bir neden bulunamadığında, FİS tanısı konulabilir (Kruger ve diğerleri, 2009; Sævik ve diğerleri, 2011). FİS, bazı çalışmalar tarafından kedi interstisyel sistiti olarak da ifade edilmekte olup, idiyopatik sistit ve interstisyel sistit terimleri çoğunlukla birbirinin yerine kullanılmaktadır (Hostutler ve diğerleri, 2005). FİS'in risk faktörleri, çevresel faktörler, bakım uygulamaları, kedilerin yaşam

tarzı ve diğer kediyle ilgili unsurlar nedeniyle ülkeler arasında farklılıklar göstermektedir (Buffington ve diğerleri, 2006; Lund ve diğerleri 2015). Birçok çalışma, stresin FİS gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymuştur (Buffington, 2002; Lund ve diğerleri, 2016). Kedilerin alışılmadık dış olaylara ve öngörülemeyen stres faktörlerine maruz kalması, gerginlik ve korkuya yol açarak FLUTD ortaya çıkmasına neden olabilir (Buffington ve diğerleri, 2006; Cameron ve diğerleri, 2004; Lund ve diğerleri, 2016; Stella ve diğerleri, 2011). Çoğu çalışma, erkek kedilerin FİS gelişim riski taşıdığını kabul etmektedir (Cameron ve diğerleri, 2004; Lew-Kojrys ve diğerleri, 2017; Piyaungsri ve diğerleri, 2020; Sævik ve diğerleri, 2011). Kısırlaştırmanın FİS ile ilişkilendirilen bir risk faktörü olduğu öne sürülmüştür (Kim ve diğerleri, 2018; Lekcharoensuk ve diğerleri, 2001; Piyaungsri ve diğerleri, 2020). Üretra tıkanıklığı, kısırlaştırılmış erkek kedilerde dişi kedilere göre daha yaygındır (Hostutler ve diğerleri, 2005; Lekcharoensuk ve diğerleri, 2001). Bazı çalışmalar, FİS'li kedilerin safkan (Cameron ve diğerleri, 2004; Willeberg, 1984), uzun tüylü (Jones ve diğerleri, 1997) ve orta yaşlı (Gunn-Moore, 2003; Lew-Kojrys ve diğerleri, 2017) olma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 2 ila 7 yaş arasındaki kedilerin, 1 yaşın altındaki kedilere kıyasla FİS geliştirme riski daha yüksektir (Lekcharoensuk ve diğerleri, 2001). Aşırı kilolu olmanın FİS insidansı ile ilişkili olduğu birçok çalışma tarafından kanıtlanmıştır (Cameron ve diğerleri, 2004; Kim ve diğerleri, 2018; Lund ve diğerleri, 2016). Evdeki kedi sayısı ve kum kabının sayısı da FİS gelişimi ile ilişkilidir (Defauw ve diğerleri, 2011; Jones ve diğerleri, 1997; Piyaungsri ve diğerleri, 2020). FİS'li kediler daha az fiziksel aktivite gösterirken, daha yüksek yerlere tırmanabilme olasılıkları da daha yüksektir (Kim ve diğerleri, 2018; Lund ve diğerleri, 2016). Çok kedili ev ortamında yaşayan kedilerde, stres koşulları göz önüne alındığında, çekinik kedilerde baskın karakter ile etkileşimleri FİS gelişimini tetikleyici bir unsur olabilir (Cameron ve diğerleri, 2004; Defauw ve diğerleri, 2011; Kim ve diğerleri, 2018). Kedilerin yaşamlarındaki değişiklikler, örneğin taşınma gibi, FİS'in oluşumunu etkileyebilir (Defauw ve diğerleri, 2011; Jones ve diğerleri, 1997). FİS'in risk faktörlerini anlamak, veteriner hekimlerin ve evcil hayvan sahiplerinin kedilerin çevresel zenginleştirme ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmasına yardımcı olabilir. Bu, kedilerin yaşamlarının erken dönemlerinde ortamlarının optimize edilmesine FLUTD'un önlenmesine katkı sağlayabilir (Westropp ve diğerleri, 2019). FİS'li kedilerde stres kaynaklı FLUTD mekanizmaları, mesane kasılmasını düzenleyen veya doğrudan ürotelyumu etkileyen otonomik nöronların merkezi düzensizliğini tetikleyerek gelişir (Buffington, 2004; Westropp ve diğerleri, 2006). FİS'li kedilerde artan sempatik aktivitenin, mesane submukozasında bulunan miyelinsiz ağrı sensörleri olan C-liflerini uyurabileceği literatürde belirtilmiştir (Hostutler ve diğerleri, 2005). Ayrıca, FİS'li kedilerin mesanesinde P

maddesi (SP) salınımı (Buffington, 2011; Hostutler ve diğerleri, 2005) ve SP reseptörlerinin ekspresyonu önemli ölçüde artmıştır (Buffington, 2011). Çeşitli kimyasal sinyal molekülleri, afferent nöronları aktive ederek FİS'li kedilerin mesane fonksiyonunu olumsuz etkileyebilir. Bunlar arasında prostaglandinler, nitrik oksit (NO) (Birder ve diğerleri, 2005), asetilkolin (ACh) (Hanna ve diğerleri, 2014; Hanna-Mitchell ve diğerleri, 2007) ve adenosin trifosfat (ATP) (Birder ve diğerleri, 2010, 2010; Ikeda ve diğerleri, 2009; Sparkes, 2018) yer almaktadır. Nitrik oksitin artan salınımının mesane şeritlerindeki ürotelyum ve afferent sinirlerden kaynaklandığı bulunmuştur (Birder ve diğerleri, 2005). Bu değişim, mesanedeki adrenerjik sinirlerden norepinefrin (NE) ekspresyonunun artmasından ya da ürotelyumdaki β -adrenerjik reseptörler üzerinden adrenal medulladan katekolamin seviyelerinin yükselmesinden kaynaklanabilir (Buffington, 2011; Westropp ve diğerleri, 2006). FİS'li kedilerde ayrıca endojen ya da dolaşımdaki serotonin seviyelerinin arttığı gözlemlenmiştir (Birder ve diğerleri, 2003; Ikeda ve diğerleri, 2018), bu da nöronal olmayan ACh konsantrasyonunu yükseltebilir (Hanna-Mitchell ve diğerleri, 2007). Sonuç olarak, ürotelyal muskarinik reseptörlerin uyarılması ve ATP salınımının artması meydana gelebilir (Birder ve diğerleri, 2003; Ikeda ve diğerleri, 2018). Adenosin trifosfat, P2X_{3/2} purinerjik reseptörleri aktive ederek mesane afferent duyarlılığında rol oynar (Birder ve diğerleri, 2004).

FİS'li kedilerde mesanedeki nörojenik inflamasyon, mast hücrelerinin saldığı histamin ve diğer biyoaktif mediatörlerle tetiklenebilir (Elbadawi, 1997; Jasmin ve Janni, 2003). Artan sempatik sinir sistemi aktivitesi ve kimyasal değişiklikler, ürotelyal bariyerin zayıflamasına katkı sağlarken, bu da idrarın potasyum ve diğer toksik tahriş edicilerle ürotelyumu etkileyen duyuşal afferent nöronlara daha fazla erişmesini sağlar (Birder ve diğerleri, 2011). Sonuç olarak, bu durum FİS'li kedilerde ağrı ve alt üriner sistem belirtilerini daha da kötüleştirebilir (Birder, 2005; Lavelle ve diğerleri, 2000). FİS'li kedilerde, alt üriner sistem belirtilerinin yanı sıra değişen düzeylerde komorbid bozukluklar da görülebilir (Buffington, 2002, 2004; Buffington ve diğerleri, 2006). Bu kedilerde klinik belirtilerin ortak bir altta yatan nedenden kaynaklanabileceği düşünölmektedir (Buffington, 2011), ve bu nedensellik, bir dizi nöral, endokrin ve bağışıklık olayını içeren iç anormalliklerden kaynaklanabilir (Dowers, 2012). FİS'li kedilerde, mesane ve lumbosakral omurilikteki afferent nöronlar normal kedilere göre %30 daha büyük olup, bu nöronlar artmış elektriksel uyarılabilirlik ile birlikte daha fazla nörotransmitter ve inflamatuvar mediatör bulundurmaktadır (Buffington, 2011; Sculptoreanu ve diğerleri, 2005). Bu bulgular, duyuşal nöron işlevindeki anormalliklerin yaygın olduğunu ve FİS belirtilerinin mesanenin ötesine uzanabileceğini göstermektedir (Buffington, 2004).

FİS'li kedilerde, özellikle stresli koşullar sırasında artmış bir akustik irkilme refleksi gözlemlenmiştir (Buffington, 2011). FİS'in patofizyolojisinde, uyarılma, analjezi, uyanıklık ve strese karşı visseral tepkilerden sorumlu olan sempatik sinir sisteminin (SNS) aktivasyonu önemli bir rol oynamaktadır (Buffington, 2011) FİS'li kedilerin pontin locus coeruleus (LC) ve paraventriküler çekirdeğinde artmış tirozin hidroksilaz immünoreaktivitesi ve yükselmiş katekolamin seviyeleri gözlemlenmiştir (Buffington ve Pacak, 2001; Reche ve Buffington, 1998). FİS'li kedilerde $\alpha 2$ adrenerjik reseptörlerin azalmış işlevsel duyarlılığı (Westropp ve diğerleri, 2007) ve adrenal bezlerin küçülmesi, azalmış adrenokortikotropik hormon (ACTH) yanıtı ile ilişkilendirilmiştir (Westropp ve diğerleri, 2003). Laboratuvar incelemeleri, FLUTD'nin diğer olasılıklarını ekarte etmek açısından büyük önem taşır. FİS'li kedilerin rutin hematoloji ve serum biyokimyası sonuçları genellikle normaldir (He ve diğerleri, 2022). İdrar kültürü, duyarlılık testi ve idrar sedimenti analizi önerilmektedir. FLUTD'lu kediler idrar pH'ı, özgül ağırlık ve idrar sedimentindeki farklılıklar gözlemlenir (Buffington, 2011). Mikroskobik incelemede kristal ve epitel döküntüler gözlemlenebilir (Hostutler ve diğerleri, 2005).

2.4.1. Farmokolojik Tedavi Yaklaşım

FİS'in bakteriyel enfeksiyonlardan kaynaklanmadığı göz önüne alındığında, FİS'li kedilere antibiyotik verilmesinin bir anlamı yoktur (Lund ve diğerleri, 2015). Antibiyotiklerin, önceki bazı çalışmalarla FİS belirtilerini hafifletmesi, aslında kedilerin kendiliğinden iyileşmesinden kaynaklanmış olabilir (Chew ve diğerleri, 2011; Dru Forrester ve Roudebush, 2007; Gunn-Moore, 2003; Little, 2017). Ancak, üretra tıkanıklığı (UO) olan FİS'li kedilerde, bakteriyel idrar yolu enfeksiyonunu önlemek amacıyla antibiyotiklerin kullanımı önerilmektedir (Chew ve diğerleri, 2011; Cooper, 2015). Prednizolonun FİS tedavisinde etkili olmadığı gösterilmiştir. Bir çalışmada, prednizolon (10 gün boyunca 1 mg/kg BID PO) ile tedavi edilen kedilerle plasebo verilen kediler arasında hastalık şiddeti ve süresi açısından fark bulunmamıştır (Cooper, 2015). Bu nedenle, prednizolon FİS tedavisinde önerilmemektedir. Kedilerde üretra tonusunu oluşturan düz ve iskelet kaslarının kasılmaları, üretra spazmlarına yol açabilir (Gunn-Moore, 2003). Bu nedenle, antispazmodik ilaçlar FLUTD şiddetini azaltmak için faydalı olabilir. Önerilen antispazmodik ilaçlar, asepromazin, prazosin, fenoksibenzamin, dantrolen kullanılabilir. Ağrı yönetimi için opioid analjezikler (butorfanol, buprenorfin, fentanil) ve steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ'ler) (karprofen, ketoprofen, meloksikam, piroksikam, robenakoksib) FİS'li kedilerde ağrıyı hafifletmede faydalı olabilir

(Chew ve diğerleri, 2011; Forrester ve Towell, 2015; Hostutler ve diğerleri, 2005). Meloksikam, bazı çalışmalarda, klinik atakları ve FLUTD şiddetini azaltmada fayda sağlamamıştır (Dorsch ve diğerleri, 2016; Nivy ve diğerleri, 2019).

2.4.2. Terapötik Bileşikler

Eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi bazı ω -3 yağ asitlerinin yanı sıra β -karoten ve özellikle α - tokoferol formundaki E vitamini, antioksidan ve antiinflamatuvar etkileriyle bilinmektedir (Calder, 2006; Singh ve diğerleri, 2005). Bu bileşenleri içeren bir tedavi protokolünün, oksidatif stres kaynaklı serbest radikal hasarına bağlı mesane inflamasyonunu azalttığı ve böylece FİS'li kedilerde klinik belirtiler ile tekrarlayan atakların sıklığını düşürdüğü ileri sürülmektedir (Singh ve diğerleri, 2005). Uzun süreli bir izlem çalışmasında, EPA, DHA ve diğer antioksidanlarla zenginleştirilmiş ticari bir diyetin; hematüri, dizüri ve strangüri gibi alt üriner sistem belirtilerinin kombinasyonunu ve bu belirtilerden mustarip kedilerde tekrar eden atakları anlamlı düzeyde azalttığı, ancak pollakiüri ve periüri üzerinde etkili olmadığı gösterilmiştir (Kruger ve diğerleri, 2015). Serotonin sentezinin öncüsü olan L-triptofan, serotonin düzeylerini artırarak anksiyeteyi azaltabilir ve stresle ilişkili bozukluklarda olumlu etki göstermektedir (Landsberg ve diğerleri, 2017). Benzer şekilde, sütten türetilmiş hidrolize bir kazein olan α -kazozepin, endişeli kedilerde stresin azaltılmasına katkıda bulunabilir (Beata ve diğerleri, 2007; Landsberg ve diğerleri, 2017). α -kazozepinin anksiyolitik etkisinin, γ -aminobütirik asit (GABA) reseptörünün benzodiazepin bölgesi aracılığıyla ortaya çıktığı düşünülmektedir (Beata ve diğerleri, 2007; Miclo ve diğerleri, 2001). Antioksidan içeren terapötik idrar yolu diyetlerinin de kısa vadede FİS'in nüks oranını azalttığı belirlenmiştir (Naarden ve Corbee, 2020). Bu bulgular, beslenme takviyelerinin FİS tedavisinde umut vadeden bir strateji olabileceğini göstermektedir (Chew ve diğerleri, 2011; Forrester ve Towell, 2015). FİS yönetiminde ayrıca bazı doğal ve güvenli bitkisel bileşikler de önerilmektedir. Kızılçık özütü, siklooksijenaz-2 (COX-2) aktivitesini inhibe ederek ve çeşitli proinflamatuvar interlökinleri baskılayarak antiinflamatuvar etki sağlayabilir (Côté ve diğerleri, 2010; Vasileiou ve diğerleri, 2013). Ayrıca, yüksek proantosiyanidin içeriği sayesinde, toksik faktörlerin ürotelyuma tutunmasını engelleyebilir. Yeni bir pilot çalışmada, kızılçık özütünün FİS'li kedilerde klinik belirtileri azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir (Colombino ve diğerleri, 2022).

2.5. Multimodal Çevresel Modifikasyon (MEMO)

Çeşitli çalışmalar, çevresel ve fizyolojik stres faktörlerine karşı yetersiz adaptasyonun, FİS'li kedilerin patogeneğinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermiştir (Birder ve diğerleri, 2003; Stella ve diğerleri, 2011; Westropp ve diğerleri, 2007). Bu bağlamda, stres yanıt sisteminin (SRS) aktivasyon riskini azaltmak amacıyla, bireyselleştirilmiş davranışsal terapi önem arz etmektedir. Fiziksel ve psikolojik refahı artırmaya yönelik multimodal çevresel modifikasyon (MEMO), FİS'li kedilerde alt üriner sistem semptomlarını ve eşlik eden diğer klinik bozuklukları azaltmada etkili bulunmuştur (Buffington ve diğerleri, 2006). MEMO kriterleri, burada stresle ilişkili fizyolojik tepkileri hafifleterek alt üriner sistem hastalığını azaltmayı amaçlayan çok yönlü bir müdahale olarak tanımlanmaktadır (Buffington ve diğerleri, 2006). MEMO kriterleri, hasta sahibi eğitimini ve kedinin fiziksel çevresine, diyet yönetimine ve türdeşleriyle, diğer türlerle ve insanlarla etkileşimlerine yönelik hedefli modifikasyonları kapsar (Westropp ve Buffington, 2004). Çevresel faktörlerin alt üriner sistemin patofizyolojisi üzerindeki olası etkileri göz önünde bulundurularak, evde yaşayan kedilere yönelik MEMO kriterlerine ilişkin ön rehberler geliştirilmiştir. (Buffington, 2002). Bu kapsamda Buffington ve diğerleri (2006) tekrarlayan alt üriner sistem öyküsü ve ürolitiazis veya bakteriyel üriner sistem enfeksiyonunun yokluğuna dayanarak teşhis konan, idiyopatik sistitli, kapalı alanda yaşayan 46 kedide, MEMO kriterleri kapsamında 10 ay boyunca takip edilmiştir. Çalışma kapsamında yer alan kedilerde, korkaklık, sinirlilik, solunum yoluyla ilişkilendirilebilen belirtilerde önemli ($P < 0,05$) azalmalar belirlenmiştir (Buffington ve diğerleri, 2006). Bu nedenle, MEMO çoğunlukla farmakolojik tedaviden önce birincil müdahale yöntemi olarak önerilmektedir (Alho ve diğerleri, 2016; Buffington ve diğerleri, 2006). MEMO, fiziksel, sosyal, duyuşal ve beslenme temelli yaklaşımları içermekte olup (Alho ve diğerleri, 2016; Herron ve Buffington, 2012), ilaç tedavisinden önce ya da eş zamanlı uygulanması genel terapötik etkinliği artırma potansiyeli taşımaktadır (Herron ve Buffington, 2012; Westropp ve Buffington, 2004).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan Materyali ve Grupların Dizaynı

Araştırmanın hayvan materyalini Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Küçük Hayvan Kliniklerine getirilen farklı cinsiyette (steril ve non-steril) ve her yaş grubundan 15 hasta ve 10 sağlıklı olmak üzere toplam 25 kediden oluşturuldu. Hasta kedilerin seçiminde üriner sistem hastalığı geçmişi olup tekrarlayan ya da üriner sistem hastalığı şikâyeti ile yeni gelen kediler dikkate alınarak çalışmaya dahil edildi. Bu kedilerin, klinik muayeneleri gerçekleştirilip, kedi alt üriner sistem hastalığı (FLUTD) yönünde tanıları gerçekleştirildi. Hayvanlar sağlıklı (n=10) ve hasta (n=15) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

3.2. Yöntem

3.2.1. Klinik Değerlendirme

FLUTD tanısının konulmasında anamnez, klinik bulgular, laboratuvar bulguları ve idrar analizleri değerlendirildi. Bu kapsamda, hemogram başta olmak üzere, serum biyokimyasal değerlendirmeleri ve idrar analizleri gerçekleştirildi. Hasta ve sağlıklı hayvanların tamamına yukarıda belirtilen uygulamalar gerçekleştirilip, hastalar çok yönlü çevresel modifikasyon (MEMO) kriterleri çerçevesinde skorlandı. MEMO kriterlerinin değerlendirilmesi, tablo 3’de sunulan sorular doğrultusunda hasta ziyaretleri sırasında tamamlandı. Rutin klinik muayenelerde; ateş, solunum hızı, kalp atımı, kapiller dolum zamanı, mukoz membranlar, lenf yumruları, dehidrasyon derecesi, göz ve burun muayeneleri eksiksiz olarak gerçekleştirildi. Alt üriner sistem hastalığı dışında herhangi bir ko-morbid hastalığı bulunan ya da viral bir hastalık taşıyıcısı olduğu belirlenen hastalar çalışma dışı bırakıldı. İdrar analizleri için, idrar örnekleri palpasyonla veya üretra tıkanıklığı durumlarında sondalama ve/veya sistosentez yöntemi ile

steril kaplara alındı. Gerekli idrar analizleri ve kan örneklerindeki değerlendirmeler, hastaların ilk değerlendirmesinde ve takip süresince her ay olmak üzere 3 ay boyunca toplamda 3 kez yapıldı. Bu süreçte, idrar dipstik testi, mikroskopik muayene ve MEMO klinik değerlendirme formları (Tablo 3,4) düzenli olarak tekrarlandı.

Tablo 3. Kapalı alanda yaşayan ev kedilerinde alt üriner sistem ile ilişkili çevresel ve kediyle ilgili faktörler.

Kediyle ilgili ve çevresel değişkenler		
Yaş		
Sahiplenilme yaşı		
Cinsiyet	Erkek	Dişi
Apartman/ Müstakil ev		
Birden fazla kum kabı sayısı		
Birden fazla mama ve su kabı sayısı		
Sahibinin kediyle teması> 12 saat	>12 saat	< 12 saat
Aynı ortamda bulunan kedi sayısı		
Aynı ortamda bulunan köpek sayısı		
Kısırlık durumu	Evet	Hayır
Tırnak sökölme operasyonu geçirdi mi?	Evet	Hayır
İlaç kullanıyor mu?	Evet	Hayır
Kıl örtüsü uzunluğu?	Kısa	Uzun

Tablo 4. Çevresel zenginleştirmenin, kedilerde hasta sahibi tarafından bildirilen anormallik belirtileri üzerindeki etkisi.

Klinik belirtiler	0	1	2	3	4	5
İdrar yaparken zorlanıyor mu?						
Sık sık idrar yapıyor mu?						
İdrar da kan gördünüz mü?						
Korkmuş gibi davranıyor mu?						
Gergin davranıyor mu?						
Öksürük, öğürme, hapşıрма veya hırıltı gözlemlediniz mi?						
Agresif davranış var mı?						
İshal ve kabızlığı var mı?						
Dışkılamada zorlanıyor mu?						
Kıl yumağa kusuyor mu?						
Kulaklarını kaşıyor mu?						
Göz akıntısı var mı?						
Ciltte kaşıntı, ciltte tırmalama veya tüy dökülmesi var mı?						
Telefon sesi kapı zili yüksek sese tepki veriyor mu?						

(0 = hiç, 1 = bir kez, 2 = en az yılda bir, 3 = en az ayda bir, 4 = en az haftada bir, 5 = her gün).

3.2.2. Hasta Sahiplerine Çevresel Modifikasyon Amaçlı Önerilen Uygulamaların Gerçekleştirilmesi

3.2.2.1. Hasta Sahibinin Bilgilendirilmesi

Kedi sahipleri, alt üriner sistem hastalıklarının nedenleri, çevresel ve sosyal stres faktörleri, potansiyel tehditler, tedavi yöntemleri ve ev ortamının etkileri konusunda detaylı şekilde bilgilendirildi. MEMO düzenlemeleri aktarıldı ve tedavi sürecinde iş birliği yapmaları sağlandı.

3.2.2.2. Yaşam Ortamının Düzenlenmesi

Kediler için bireysel yaşam alanları oluşturulması, tırmalama tahtaları ve tırmanma alanları sağlandı. Ayrıca, her kedi için ayrı mama ve su kapları temin edilerek uygun beslenme düzeni oluşturuldu.



Resim 16. Yaşam alanının stresi azalma yönünden optimizasyonu.

3.2.2.3. Tuvalet Ortamının Düzenlenmesi

Kedilere bireysel, yeterli büyüklükte, sessiz ve güvenli bir ortamda konumlandırılmış tuvalet kapları sağlandı. Kedi kumlarının 15 günde bir düzenli olarak tamamen değiştirilmesi sağlandı ve kokusuz, topaklanan kum kullanıldı.



Resim 17. Kum kabı sayısı düzenlenmesi.

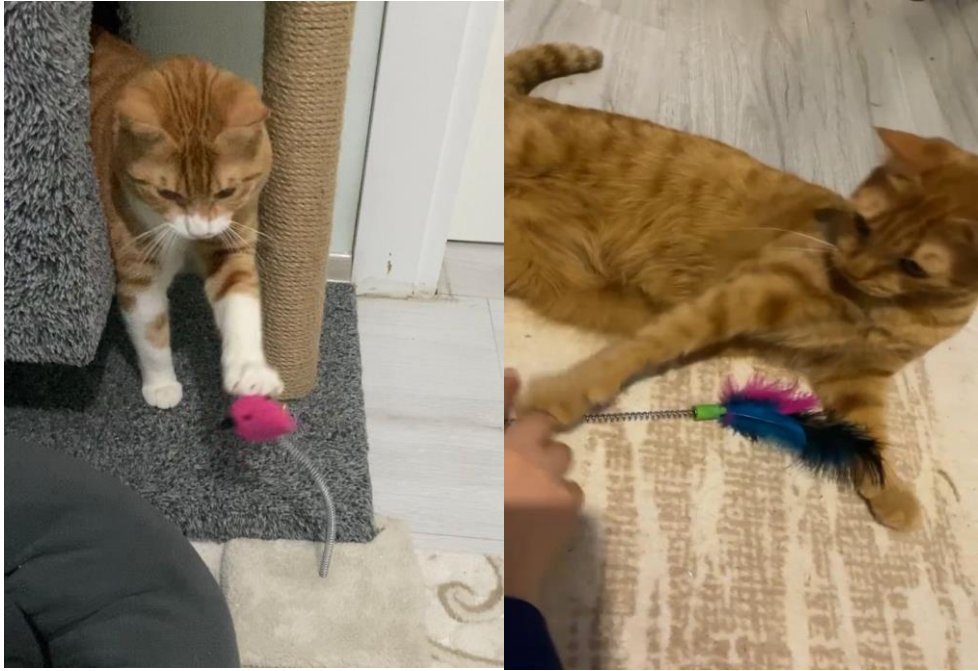
3.2.2.4. Diyetin Düzenlenmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm kediler, belirlenen standart kedi diyeti ile beslendi. Kedilerin yaşı ve beslenme alışkanlıkları dikkate alınarak, tükettiği mama içeriğine (balıklı, tavuklu, kuzu etli) uygun standart mama ve temiz/taze su sağlandı. Diyet standardizasyonunu sağlamak amacıyla, içeriğinde feromon veya üriner protektan bulunmayan tek tip, standart bir kedi maması kullanıldı (Delicate adult with optidigest, Purina Proplan®). Kedilerin bu mamaya uyum sağlayabilmesi için, başlangıçta mevcut mama ile proje kapsamında belirlenen yeni mama 1/3, 1/2 ve tam oranlarında kademeli olarak karıştırıldı ve bir haftalık geçiş süreci uygulandı. Diyet uyum sürecinde, belirlenen mamayı reddeden kediler çalışma dışı bırakıldı. Bilimsel çalışma kurallarına uygun olarak, diyet etkisinin ortadan kaldırılması amacıyla

feromon veya protektan içermeyen, kediler tarafından istekle tüketilen, mevcut mama özelliklerine (balıklı, kuzu etli, tavuklu) uygun tek tip diyet düzenlemesi yapıldı.

3.2.2.5. Sosyalleşme ve Genel Aktivitenin Düzenlenmesi

Hasta sahipleri, kedilerinin sosyalleşmesini artırmak için günlük en az 20 dakikalık (10 dakikası oyun, sevmeye ve hareketlilik, 10 dakikası dinlenme ve uyku) etkileşim süresi ayırması sağlandı. Bu süreçte oyun, sevgi gösterileri ve konuşmalarla kedinin sosyal ilişkilerinin güçlendirilmesi sağlandı.



Resim 18. Genel aktivite düzenlenmesi

3.2.3. Sağaltım Uygulamaları

Yapılan incelemeler doğrultusunda, hastaların prognozlarına bağlı olarak rutin sağaltım protokolleri eksiksiz şekilde uygulandı. Alt üriner sistem sağaltımı kapsamında, hastaların durumuna göre uygun antibiyotik tedavisi, idrar asitleştirici veya alkalileştirici ilaçlar (taş türü değerlendirilerek) kullanıldı. Diyet düzenlemesi, taşın türüne uygun reçeteli mama ile gerçekleştirildi. Sıvı sağaltımı, hastaların dehidrasyon derecelerine göre belirlendi ve %0,9

izotonik sodyum klorür infüzyonu uygulandı. Bakteriyel komplikasyonlar görülen vakalarda, uygun antibiyotik tedavisi başlandı ve alt üriner sistem enfeksiyonlarının üst üriner sisteme ilerlemesi önlenmeye çalışıldı. Postrenal tıkanıklıklar ile ilişkili gelişebilecek renal yetmezliklerin sağaltımı, sıvı sağaltımı ile desteklendi ve gerekli durumlarda renal replasman tedavilerine başlandı. İleri derecede renal yetmezliği bulunan ve üst üriner sistemin ciddi şekilde etkilendiği vakalar, çalışmadan çıkarıldı.

3.2.4. Örneklemme İşlemleri

Sağlıklı ve hasta gruplarda bulunan kedilerin idrar örnekleri, sistosentez, idrar kateterizasyonu ve palpasyonla steril idrar kaplarına 4 ml olacak şekilde alındı. Hasta gruptan uygulama öncesi 0. gün, uygulamaya başladıktan sonraki 1. ay ve takibindeki 2. ayda olmak üzere toplamda 3 kez idrar alma işlemi gerçekleştirildi.

3.2.5. Laboratuvar Analizleri

Kan ve idrar örnekleri alındıktan sonra, rutin hemogram, biyokimyasal kan test parametreleri ve idrar analiz değerleri eksiksiz olarak değerlendirildi. İdrar dipstik analizi, fakülte hastanesinde bulunan yarı otomatik idrar analiz cihazı (Urine Analyzer, Konsung, Çin) kullanılarak gerçekleştirildi. Bu kapsamda idrar pH, kan, protein, albümin, glikoz, bilirubin, keton, dansite ve lökosit değerleri ölçüldü. Mikroskobik inceleme, idrar sedimentinin hazırlanmasının ardından düşük büyütme gücünde (x10) tarama yapılarak başlatıldı, ardından büyütme seviyesi artırılarak (x40 ve x100) hücreler ve idrar kristalleri belirlenip takip edildi. Rutin hemogram analizinde kırmızı kan hücresi sayısı (RBC), hemoglobin (HGB), hematokrit (HCT), kırmızı kan hücresi indeksleri (MCV, RDW, MCH, MCHC), trombosit sayısı (PLT) ve beyaz kan hücresi sayısı (WBC) değerlendirildi. Biyokimyasal kan test parametreleri arasında ise glukoz, üre, BUN, kreatinin, total protein, albümin ve globulin seviyeleri incelendi ve analizler tamamlandı. Hemogram ve biyokimyasal değişimler belirlendi ancak çalışma kapsamında değerlendirme dışı bırakıldı.

3.2.5. İstatistiksel Analizler

Elde edilen sayısal verilerin tanımlayıcı istatistikleri ve frekans dağılımları hesaplandıktan sonra, uygulanan MEMO düzenlemeleri, gruplar arası farklılığı ve zamana bağlı değişimleri değerlendirildi. Bu değerlendirme sürecinde, parametrik (Student T testi) ve non-parametrik (Mann-Whitney U testi) testler kullanıldı. Analizler, SPSS 29.0 (IBM, Amerika) yazılımları kullanılarak gerçekleştirildi ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi ve p değerinin 0,05'den küçük olduğu durumlar istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Demografik veriler kapsamında yapılan değerlendirmede hastalık şikâyeti ile kliniğe başvuru yapan hayvanların tamamının erkek olduğu ve yine tamamının apartman ortamında yaşayan hayvanlar olduğu belirlendi. Bununla birlikte tamamının bir kısırlaştırma operasyonu geçirmiş olduğu ayrıca hiç birin de tırnakların sökülmesi ile ilişkili olarak bir girişimin bulunmadığı tespit edildi. Hasta hayvanlarda kıl örtüsünün dağılımının %71,4 seviyesinde kısa tüylü ırklardan oluştuğu bunun yanında da sağlıklı hayvanlarında söz konusu orana yakın bir şekilde kısa tüylü hayvanlardan seçildi. Gerek sağlıklı gerekse de hasta hayvanların tamamında herhangi bir ilaç kullanımının söz konusu olmadığı belirlendi.

Tablo 5. Kapalı alanda yaşayan ev kedilerinde alt üriner sistem ile ilişkili çevresel ve kediyle ilgili faktörler istatistiksel değerlendirmesi.

Kriterler		Hasta	Sağlıklı
Cinsiyet	Erkek	%100	%80
	Dişi	%0	%20
Yaşam yeri	Apartman	%100	%90
	Müstakil	%0	%10
Sahibinin kediyle teması	<12 saat	%100	%40
	>12 saat	%0	%60
Kısırlık durumu	Evet	%100	%80
	Hayır	%0	%20
Tırnak sökülme operasyonu geçirdi mi?	Evet	%0	%0
	Hayır	%100	%100
İlaç kullanım durumu	Evet	%0	%0
	Hayır	%100	%100
Kıl örtüsü	Uzun	%28,6	%40
	Kısa	%71,4	%60

Uygulanan çevresel modifikasyon sağaltımı sonrası elde edilen MEMO anket sonuçları, davranışsal semptomlarda klinik olarak anlamlı ve çok yönlü bir iyileşme olduğunu göstermektedir. İdrar yaparken zorlanma, tedavi öncesinde hastaların %85,7'sinde “en az ayda 1” veya daha sık sıklıkta gözlemlenirken, sağaltım sonrasında bu oran yalnızca %7,1'e geriledi. Benzer şekilde, “sık idrara çıkma” şikâyeti olan kedilerin oranı da %64,3'ten %21,6'ya gerilediği belirlendi.

İdrarda kan görülmesi semptomu, sağaltım öncesinde vakaların %78,6'sında haftalık ya da daha sık gözlenirken, sağaltım sonrasında bu oran %14,3'e gerilediği belirlendi.

“Gergin davranışlar” ve “korkmuş gibi davranma” gibi çevresel stres göstergelerinde genel olarak sınırlı bir değişiklik izlendi. Sindirim sistemi ile ilişkili belirtiler arasında yer alan “ishal ve kabızlık”, “dışkılamada zorlanma” gibi semptomlarda da anlamlı bir düzelme kaydedildi. İshal/kabızlık yaşayan bireylerin oranı %57,1'den %14,3'e; dışkılama güçlüğü bildirilen oran ise %57,1'den %14,3'e olacak şekilde belirgin azalmalar tespit edildi.

“Öksürme, hapsirme, öğürme”, “agresif davranışlar” ve “kulak kaşıma” gibi diğer davranışlarda da genel olarak sıklığın azaldığı görülmekle birlikte, bu değişimler bazı bireylerde sabit kaldığı belirlendi. Özellikle “kıl yumağı kusma” ve “telefon/kapı sesi gibi uyaranlara aşırı duyarlılık” gibi bazı davranışsal tepkilerin, daha çok bireysel yatkınlıklarla ilişkili olması sebebi ile değişimlerinin sınırlı kaldığı tespit edildi.

Tablo 6. Çevresel zenginleştirmenin, kedilerde hasta sahibi tarafından bildirilen anormallik belirtileri üzerindeki etkisinin istatistiksel değerlendirmesi.

Kriterler		Öncesi	Sonrası	Sağlıklı
İdrar yaparken zorlanıyor mu?	Hiç	%7,1	%57,1	%100
	Bir kez	%0	%14,3	%0
	En az yılda 1	%0	%21,4	%0
	En az ayda 1	%85,7	%7,1	%0
	En az haftada 1	%7,1	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
Sık sık idrar yapıyor mu?	Hiç	%7,1	%28,6	%100
	Bir kez	%7,1	%21,4	%0
	En az yılda 1	%14,3	%28,6	%0
	En az ayda 1	%64,3	%21,6	%0
	En az haftada 1	%7,1	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
İdrar da kan gördünüz mü?	Hiç	%21,4	%78,6	%100
	Bir kez	%0	%14,3	%0
	En az yılda 1	%0	%0	%0
	En az ayda 1	%21,4	%7,1	%0
	En az haftada 1	%35,7	%0	%0
	Her gün	%21,4	%0	%0
Korkmuş gibi davranıyor mu?	Hiç	%28,6	%28,6	%80
	Bir kez	%7,1	%7,1	%0
	En az yılda 1	%14,3	%14,3	%10
	En az ayda 1	%21,4	%21,4	%10
	En az haftada 1	%7,1	%7,1	%0
	Her gün	%21,4	%21,4	%0
Gergin davranıyor mu?	Hiç	%28,6	%35,7	%80
	Bir kez	%14,3	%7,1	%0
	En az yılda 1	%14,3	%7,1	%10
	En az ayda 1	%14,3	%14,3	%10
	En az haftada 1	%14,3	%14,3	%0
	Her gün	%14,3	%21,4	%0
Öksürme, hapşıрма ve öğürme gözlemlediniz mi?	Hiç	%78,6	%92,9	%40
	Bir kez	%7,1	%0	%30
	En az yılda 1	%0	%0	%20
	En az ayda 1	%14,3	%7,1	%10
	En az haftada 1	%0	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
Agresif davranış var mı?	Hiç	%57,1	%64,3	%80
	Bir kez	%14,3	%14,3	%0
	En az yılda 1	%7,1	%7,1	%10
	En az ayda 1	%14,3	%0	%10
	En az haftada 1	%0	%0	%0
	Her gün	%7,1	%14,3	%0

Tablo 6. Çevresel zenginleştirmenin, kedilerde hasta sahibi tarafından bildirilen anormallik belirtileri üzerindeki etkisinin istatistiksel değerlendirmesi (devam)

İshal ve kabızlığı var mı?	Hiç	%42,9	%50	%80
	Bir kez	%7,1	%35,7	%20
	En az yılda 1	%0	%14,3	%0
	En az ayda 1	%21,4	%0	%0
	En az haftada 1	%21,4	%0	%0
	Her gün	%7,1	%0	%0
Dışkılamada zorlanıyor mu?	Hiç	%42,9	%57,1	%80
	Bir kez	%7,1	%28,6	%20
	En az yılda 1	%0	%14,3	%0
	En az ayda 1	%28,6	%0	%0
	En az haftada 1	%21,4	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
Kıl yumağı kusuyor mu?	Hiç	%21,4	%21,4	%30
	Bir kez	%7,1	%21,4	%20
	En az yılda 1	%14,3	%21,4	%40
	En az ayda 1	%35,7	%21,4	%10
	En az haftada 1	%21,4	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
Kulaklarını kaşıyor mu?	Hiç	%78,6	%78,6	%80
	Bir kez	%14,3	%21,4	%10
	En az yılda 1	%0	%0	%10
	En az ayda 1	%7,1	%0	%0
	En az haftada 1	%0	%0	%0
	Her gün	%0	%0	%0
Göz akıntısı var mı?	Hiç	%71,4	%71,4	%40
	Bir kez	%0	%7,1	%10
	En az yılda 1	%0	%0	%10
	En az ayda 1	%0	%7,1	%20
	En az haftada 1	%14,3	%0	%10
	Her gün	%14,3	%14,3	%10
Deride kaşıntı tüy dökülmesi var mı?	Hiç	%78,6	%78,6	%30
	Bir kez	%7,1	%7,1	%10
	En az yılda 1	%0	%0	%30
	En az ayda 1	%7,1	%14,3	%20
	En az haftada 1	%0	%0	%10
	Her gün	%7,1	%0	%0
Telefon sesi kapı zil sesi yüksek sese duyarlılığı var mı?	Hiç	%50	%50	%100
	Bir kez	%7,1	%7,1	%0
	En az yılda 1	%7,1	%7,1	%0
	En az ayda 1	%21,4	%21,4	%0
	En az haftada 1	%14,3	%14,3	%0
	Her gün	%0	%0	%0

Tez çalışması kapsamında değerlendirilen hayvanların tamamının lenf yumrularının normal olduğu belirlendi. Sağaltım kapsamına alınan ve hasta grupta bulunan hayvanların %50' inde kusma, %50'inde anüri ve %42,9' unda kesik kesik idrar yapma, abdominal palpasyonda %50'inde gergin bir abdomenin varlığı belirlendi. Bunun yanında %50' inde ise konstipasyon şikayetinin de bulunduğu tespit edildi.

Tablo 7. Hasta hayvanların klinik bulgularının istatistiksel değerlendirmesi

Klinik Bulgular		Hasta
Lenf yumruları	Normal	%100
	Büyük	%0
Kusma	Var	%50
	Yok	%50
İdrar sıklığı	Anüri	%50
	Kesik kesik sık	%42,9
	Normal	%7,1
Anüri	Var	%50
	Yok	%50
Konstipasyon	Var	%50
	Yok	%50
Abdominal palpasyon	Normal	%42,9
	Gergin	%57,1
Mukoza rengi	Anemik	%0
	İkterik	%0
	Hiperemik	%0
	Normal	%100

Hasta grupta bulunan kedilerin idrar analizlerinde strip temelli yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar tablo 8' de sunuldu. Bu kapsamda lökosit değerlerindeki yüzde değişimlerin 1. ve 3. ölçümleri arasında lökosit formasyonundaki anlamlı ($p<0,002$) yönde azalmalar gösterdiği belirlendi. Nitrit düzeyindeki değişimlerin istatistiksel anlam göstermediği tespit edildi ve vakaların hemen tamamının 2. ve 3. kontrollerinde gerçekleştirilen ölçümlerinde tamamının idrarda nitrit yönünden negatif olduğu belirlendi. İdrardaki lökosit yönlü değişimlere paralellik gösterecek düzeyde 1. ve 3. ölçümlerin arasında meydana gelen protein varlığındaki azalmaların anlamlı ($p=0,030$) olduğu tespit edildi. İdrardaki glikoz ve keton varlığının ölçüm zamanları arasında anlamlı değişimler göstermediği tespit edildi. Benzer şekilde bilirubin seviyelerinde de anlamlı değişimlerin ölçüm zamanları arasında bulunmadığı tespit edildi. Protein ve lökosit seviyelerindeki değişimlere paralellik gösterecek şekilde idrardaki kan varlığında 1. ve 3. ölçüm zaman dilimlerinde ($p=0,003$) anlamlı yönde azalmaların bulunduğu belirlendi. Kristal varlığında da ölçüm zamanları arasında belirgin bir

azalmanın olduğu ve 3. kontrolünde gerçekleştirilen analizin sağaltıma başlanılan gün ile birleştirildiğinde anlamlı yönde azalma şeklinde şekillendiği belirlendi.

Tablo 8. Hasta ve sağlıklı grupta bulunan kedilerin idrar analizlerinde strip temelli yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi.

İdrar Analizi		Hasta			Kontrol
		1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	
Lökosit	Negatif	%0	%21,4	%42,9	%90
	+1	%42,9	%50	%50	%10
	+2	%42,9	%21,4	%7,1	%0
	+3	%14,3	%7,1	%0	%0
		a		b	0,002
Nitrit	Negatif	%85,7	%100	%100	%0
	Pozitif	%14,3	%0	%0	%0
Protein	Negatif	%14,3	%28,6	%42,9	%40
	+1	%35,7	%64,3	%50	%60
	+2	%28,6	%7,1	%0	%0
	+3	%21,4	%0	%7,1	%0
Glukoz	Negatif	%78,6	%85,7	%85,7	%50
	+1	%0	%0	%0	%50
	+2	%7,1	%0	%14,3	%0
	+3	%7,1	%14,3	%0	%0
	+4	%7,1	%0	%0	%0
Keton	Negatif	%100	%100	%100	%90
	+1	%0	%0	%0	%10
	+2	%0	%0	%0	%0
	+3	%0	%0	%0	%0
Bilirubin	Negatif	%78,6	%92,9	%85,7	%90
	+1	%7,1	%7,1	%14,3	%10
	+2	%14,3	%0	%0	%0
	+3	%0	%0	%0	%0
Kan	Negatif	%28,6	%57,1	%85,7	100
	+1	%14,3	%21,4	%7,1	%0
	+2	%28,6	%14,3	%0	%0
	+3	%14,3	%0	%0	%0
	+4	%14,3	%7,1	%7,1	%0
Kristal	Yok	%28,6	%64,3	%85,7	%100
	Struvit	%64,3	%28,6	%7,1	%0
	Kalsiyum Okzalat	%7,1	%7,1	%7,1	%0
Dansite		1023,21 ± 1, 79 ^a	1019,64 ± 1,43	1018,92 ± 1,07 ^b	1021,00±1,45
pH		6,67 ± 0,16	6,46 ± 0,12	6,50 ± 0,07	6,45±0,12

Ortalama kalp atım sayısı $139,00 \pm 5,59$ vuruş/dakika, solunum sayısı $53,14 \pm 2,50$ nefes/dakika ve vücut sıcaklığı $38,11 \pm 0,14$ °C olarak kaydedildi. Yaş ortalaması hasta bireylerde $2,96 \pm 0,38$ yıl, sağlıklı bireylerde ise $3,45 \pm 0,83$ yıl olarak hesaplandı. Sahiplenme yaşı hasta grubunda $4,42 \pm 0,72$ yıl, sağlıklı grupta ise $7,80 \pm 1,88$ yıl olarak belirlendi. Ev ortamında kullanılan kum kabı sayısı hasta kedilerde ortalama $1,00 \pm 0,00$, sağlıklı kedilerde $1,10 \pm 0,10$ olarak bulundu. Aynı ortamı paylaşan diğer kedi sayısı hasta grubunda $1,57 \pm 0,20$, sağlıklı grupta $1,20 \pm 0,13$ iken; köpek sayısı hasta grubunda $0,14 \pm 0,10$, sağlıklı grupta $0,00 \pm 0,00$ olarak kaydedilmiştir. MEMO değerlendirmesine göre toplam skorlar incelendiğinde, hasta grupta sağaltım öncesi ortalama skor $24,35 \pm 2,83$, sağaltım sonrası $14,50 \pm 1,67$ olarak saptandı. Sağlıklı grup bireylerinde toplam skor ortalaması ise $8,00 \pm 1,73$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 9. Hasta grubunda elde edilen fizyolojik ve çevresel parametrelerin ortalama değerleri.

Parametre	Hasta $\bar{X} \pm SH$	Sağlıklı
Kalp Atım Sayısı	$139,00 \pm 5,59$	$142,00 \pm 6,67$
Solunum Sayısı	$53,14 \pm 2,50$	$51,36 \pm 3,45$
Vücut Sıcaklığı	$38,11 \pm 0,14$	$38,01 \pm 0,18$
Yaş	$2,96 \pm 0,38$	$3,45 \pm 0,83$
Sahiplenme yaşı	$4,42 \pm 0,72$	$7,80 \pm 1,88$
Birden fazla kum kabı sayısı	$1,00 \pm 0,0$	$1,10 \pm 0,10$
Aynı ortamdaki kedi sayısı	$1,57 \pm 0,20$	$1,20 \pm 0,13$
Aynı ortamdaki köpek sayısı	$0,14 \pm 0,10$	0 ± 0
Toplam skor öncesi	$24,35 \pm 2,83$	$8,0 \pm 1,73$
Toplam skor sonrası	$14,50 \pm 1,67$	$8,0 \pm 1,73$

5. TARTIŞMA

Felin idiyopatik sistitisin (FİS) ve kedilerin alt üriner sisteminin etkilendiği diğer durumlar arasındaki karmaşık ilişki halen daha kesin bir etiyopatogenik tanımlamaya geçilememiş olmasına yola açmaktadır. Bu nedenle hastalığın netleştirilmiş bir sağaltım protokol algoritması dahilinde gerçekleştirilebilmesi mümkün olmamakta, beraberinde de birçok sağaltım yönteminin bir arada değerlendirilecek bir yaklaşım sergilenmesi ve sağaltım basamaklarının bu yönde şekillendirilmesi önerilmektedir (Barteges and Kirt, 2006; Forrester and Towell, 2015). Akut ve kronik olan olgular kapsamında genellenebilecek olan bu yaklaşım içerisinde, akut olguların büyük bir bölümünün kendiliğinden iyileşebilme potansiyellerinin bulunabileceği bu kapsamda da sağaltım yaklaşımı içerisinde sınırlandırmaların gerçekleşmesine neden olmaktadır (Grauer, 2013). Alt üriner sistem hastalıkları kapsamında yaklaşılan bu durumun, stresin azaltılması ve bununla birlikte analjezik yaklaşımın değerlendirilmesi ile söz konusu hastalara sınırlı da olsa bir yaklaşım sergilenebildiği ifade edilmektedir (Forrester and Towell, 2015; Grauer, 2013). Söz konusu vakalarda özellikle akut vakaların yönetiminden ziyade, nükslerin kontrollerinin sağlanması kapsamında bir yaklaşım sergilemek gerekmektedir. Bu bağlamda hasta sahipleri ile gerek anamnez gerekse de sağaltım uygulamaları temelinde derin bir iş birliği içerisinde çalışılması yönetsel anlamda büyük öneme haizdir (Chew, 2011; Hostutler ve diğerleri, 2005). Tez çalışmamız kapsamında kullanılan hasta hayvanların tamamında FİS'den ziyade tüm vakaların alt üriner hastalığı ile ilişkili klinik yansımaları bulunan vakalardan seçilmesine dikkat edildi. Bu kapsamda vakaların yönetiminde ve sağaltım süreçlerinin değerlendirilmesinde MEMO kriter soruları ile ilişkili olarak hasta takiplerinde etiyolojik açıdan ne kadar etkili olabileceği ve nükslerin önüne geçmede, aynı zamanda da hastaların iyileşme sürelerine olan katkılarının belirlenmesi amaçlandı.

Alt üriner sistem hastalıklarının sağaltımında kullanılan yaklaşımlar içerisinde bakteriyel enfeksiyonların varlığı dışındaki durumlarda, sağaltımında antibiyotik uygulamalarının önerilmediği ancak bu uygulamaların kateterizasyon işlemlerinden sonra gelişebilecek sekonder enfeksiyonların önlenmesi amacı ile kullanılma gerekliliği vurgulanmaktadır (Chew, 2011; Cooper, 2015; Forrester ve Roudebush, 2007; Little, 2017). Çalışmamızda değerlendirmeye aldığımız hasta 9 (alt üriner sistemi enfeksiyonu bulunan) vakanın struvit kristali, 1 kedinin kalsiyum okzalat taşı sebebi ile kliniğe getirildiği ve geri kalan 5 kedi de ise

yapılan idrar analizleri ve klinik değerlendirmede FİS ile uyumlu olabilecek klinik bulgulara sahip olduğu tespit edildi. Bu kapsamda sağaltım anlamında vakaların 10 tanesine sekonder enfeksiyonların önlenmesi amacı ile diğer 5 kediye ise kateterizasyon komplikasyonlarını önlemek amacı ile antibiyotik uygulamaları geręekleřtirildi. Bunun dışında kedilerin alt üriner sistem tıkanıklıklarının giderilmesinden sonra ihtiyacı doğrultusunda renal sıvı replasmanın sağlanmasına yönelik olarak parenteral sıvı uygulamaları geręekleřtirildi.

Bir çok araştırmada, alt üriner sistem hastalığı bulunan kedilerde analjezinin sağlanması açısından dontrolenin, opioid analjezikler ve hatta intravezikal lidokain uygulamalarının dahi kullanılabileceği, ancak birtakım komplikasyonlar oluşturmaları yüzünden kullanımları ile ilişkili olarak da dikkatli yaklaşım gösterilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bartges, 2019; Chew, 2011; Dorsch ve diğerleri, 2016; Osborne ve diğerleri, 1996; Parsons, 2005; Straeter-Knowlen ve diğerleri, 1995; Zezza ve diğerleri, 2012). Bunun yanında beslenmenin dzenlenmesi de önemli bir kriter olmakla birlikte alt üriner sistem hastalığı bulunan kedilerde omega 3, triptofan ve antioksidan kullanımlarının da sağaltımı olumlu etkilediği (Calder, 2006; Landsberg ve diğerleri, 2017; Singh ve diğerleri, 2005), turna yemişi ekstraktı ve doğu tıbbında kullanılan bazı formüller ile ilişkili yaklaşımlara yönelik araştırmalarda bulunmaktadır (Colombino ve diğerleri, 2022; Daniels ve diğerleri, 2018; He ve diğerleri, 2022). Kronikleşmiş olgularda ise antidepresanların kullanımının endikasyonları belirtilmektedir (Carney ve diğerleri, 2014; Nivy ve diğerleri, 2019). Tez alışmamızda kullanılan kedilerin klinik takipleri 60 gün süresince izlenmiş olup uygulamada yalnızca mama değişimi ve bununla birlikte çoklu çevresel modifikasyona yer verilmiş olup hastaların 60 günlük değerlendirilmesinde herhangi bir nüks durumu ile karşılaşılmamıştır. Yukarıdaki literatürlerde bahsedilen uygulamalar göz önüne alındığında çalışmamızda akut durumun yönetimi ve çoklu çevresel dzenleme ile yalnızca FİS durumu gözlemlenen hastaların değil aynı zamanda da alt üriner sistemde tıkanıklıklar ile seyreden durumlarda da çoklu çevresel dzenlemelerin klinik etkinliğinin önemi belirlendi. Bu kapsamda özellikle 60 gün içerisi de olası nükslerin gözlemlenmemiş olması, hastaların daha fazla polifarmaziye maruz kalmamasına yardımcı olabilecek bir yaklaşım gösterdiğini düşündürmektedir.

Alt üriner sistem belirtileri (hematüri, dizüri, pollakiüri, uygunsuz yerlere idrar yapma, üretral obstrüksiyon varlığı ya da yokluğunda) birinci basamak veteriner kliniklerine başvuran kedilerin yaklaşık %1,5'inde görölmektedir (Lund ve diğerleri, 1999). Bununla birlikte, uygunsuz idrar yapma davranışı, kedilerin barınaklara terk edilme nedenleri arasında önemli bir yer tutmaktadır (Patronek ve diğerleri, 1996). Bu belirtilerin nedenleri arasında üriner taşlar, üretral tıkaçlar ve davranışsal bozukluklar değerlendirilmekle birlikte, olguların çoğunda özgül

bir nedenin saptanamadığı belirtilmektedir (Westropp ve diğerleri, 2005). Bazı kedilerin çevresel uyaranlara karşı aşırı duyarlılık gösterdiği ve bu durumun hastalık belirtilerinin şiddetini etkileyebileceği ileri sürülmektedir (Buffington ve diğerleri, 2006). Kedilerin çevresel hassasiyeti uzun süredir bilinmekte olup (Cannon, 1929; Darwin, 1872), çeşitli araştırmalarda yapılan etolojik gözlemlerle de desteklenmiştir (Carlstead ve diğerleri, 1992; 1993; Kessler ve Turner, 1999). Monoton ya da sıkıcı ev ortamlarında barındırılan kedilerde aktivite düzeyinde azalma ve saklanma davranışlarında artış saptanmıştır. Ev ortamındaki kediler için de benzer bir durum geçerli olabilir; kapalı alanın yapısı ve bireysel adaptasyon yeteneği, kedinin bu ortama başarılı şekilde uyum sağlayıp sağlayamayacağını belirleyebilir (Koolhaas ve diğerleri, 1999; Van Rooijen, 1991). Araştırmamız kapsamında değerlendirdiğimiz kedilerin tamamının yukarıdaki literatürlerde de işaret edildiği üzere ev ortamında ve/veya apartmanda yaşayan kediler olduğu, bu kapsamda da sosyal davranış değişimlerinden etkilenme potansiyellerinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yine yalnızca yaşam yeri değil beraberinde hasta sahiplerinin tamamının gün içerisinde kedileri ile 12 saatten daha az bir süre ilgilenme fırsatı bulduğu ve sosyal anlamda bu kedilerin yoksunluk çektikleri görülmektedir.

Buffington ve arkadaşlarının (2006) gerçekleştirdiği vaka-kontrol çalışmasında, iç mekânda yaşayan kedilerde FLUTD oluşmasında çevresel faktörlerden ziyade, kediye özgü davranışsal tepkilerin daha belirgin rol oynadığı vurgulanmıştır. Çalışmada, FLUTD’lu kedilerin normal kedilere kıyasla daha fazla korku, sinirlilik ve saldırganlık sergilediği, ayrıca gastrointestinal belirtilerin de daha sık gözlemlendiği ortaya konmuştur. Bu bulgular, çalışmamızda MEMO sağaltımı sonrası gözlenen belirgin davranışsal iyileşmeleri desteklemektedir; zira bizim çalışmamızda da “idrar yaparken zorlanma”, “sık idrara çıkma” ve “idrar da kan görme” gibi semptomların yanı sıra “gergin davranışlar” gibi stres kaynaklı davranışların sıklığında anlamlı azalmalar gözlenmiştir.

Bir başka araştırmanın sonuçlarına göre, FLUTD’lu kedilerde çevresel değişkenlerin çoğunda (yaşam alanı tipi, diğer hayvanlarla birlikte yaşama, kum kabı ve mama kabı sayısı gibi) sağlıklı kedilere kıyasla anlamlı fark saptanmamıştır (Buffington ve diğerleri, 2006). Bu durum, bizim çalışmamızdaki demografik ve çevresel verilerle örtüşmektedir; zira çalışmamızda da hastaların tamamı apartman ortamında yaşamakta, benzer sayıda kum kabı ve sosyal etkileşim düzeyine sahip olmaktadır. Ancak, buna rağmen semptom görülme sıklığı hasta grupta daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, çevrenin fiziksel değil, psikososyal niteliğinin belirleyici olduğunu desteklemektedir. Buffington ve arkadaşları (2006), FLUTD’lu kedilerde gözlenen artmış gastrointestinal bulguların, hastalığın sadece alt üriner sistemle sınırlı kalmadığını; aynı zamanda sistemik düzeyde bir stres yanıtının göstergesi olabileceğini ileri

sürmüştür. Benzer şekilde, bu tez çalışması kapsamında da FİS’li kedilerde “kabızlık” ve “dışkılama zorluğu” gibi gastrointestinal belirtiler sağaltım öncesinde daha sık görülmüş, MEMO uygulamaları sonrasında ise bu belirtilerde anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Bu paralellik, sistemik stresin hem üriner hem de gastrointestinal belirtilerle dışa vurulduğunu göstermektedir. Buffington ve diğerleri (2006) çalışmasında, “telefon ziline yanıt” gibi çevresel uyaranlara karşı duyarlılığı da değerlendirmiş ve FLUTD’lu kedilerde bu tür uyaranlara daha fazla tepki gözlenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında bizim çalışmamızda da benzer şekilde “yüksek sese duyarlılık” değerlendirilmiş ve sağaltım öncesinde vakaların %50’si bu durumu gösterirken, tedavi sonrasında bu oranda değişiklik izlenmemiştir. Bu bulgu, bazı bireysel davranışsal özelliklerin çevresel düzenlemelere daha dirençli olabileceğini düşündürmektedir.

Lund ve Eggertsdottir (2019), FİS tanılı altı kedide ardışık ölçüm zamanları süresince FLUTD nedenlerinin değişebileceğini ortaya koymuşlardır. Bahsedilen çalışmada, ilk değerlendirmesinde FİS olan dört kedinin ilerleyen dönemde ürolityazis ya da bakteriyel sistit geliştirdiği ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise kliniğe ilk geliş şikâyeti temelinde ağırlıklı olarak kristal varlığı dikkati çekmekle birlikte takip süresinde diğer kohort çalışmaları ile kıyaslandığında daha kısa süreli bir takibin gerçekleştirildiği bu kapsamda da araştırmanın bu yönü ile kısıtlandığı düşünüldü.

Kaul ve arkadaşlarının (2020) yaptığı retrospektif bir çalışmada, FİS tanısı almış kedilerin %61,5’inde klinik semptomların tekrarlandığı; fakat uygulanan profilaktik amaçlı çevresel düzenlemelerin nüks oranlarını belirli ölçüde azalttığını bildirmektedir. Özellikle birden fazla çevresel önlem uygulanan olgularda (örneğin diyet değişikliği ve su alımının artırılması) nüks oranlarının anlamlı şekilde düştüğü bahsedilen çalışmada ortaya konulmuştur. Araştırmamızda alt üriner sistem şikayetleri ile kliniğe getirilen ve MEMO uygulamalarından sonra iyileşmeleri takip edilen kedilerin klinik sonuçlarındaki iyileşmeler Kaul ve ark (2020)’nın gerçekleştirildiği çalışma sonuçları ile benzerlik göstermekte ve dansite, kristal varlığı, lökosit ve protein düzeyleri gibi idrar analiz sonuçlarının doğrudan kontrol grubuna benzer sonuçlara yaklaşmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Buna karşın söz konusu çalışmanın daha uzun süre takip gerektiren çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği, bununla birlikte klinik takiplerin daha fazla biyobelirteçler ile gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kurum ve Yalçın (2023), struvit kristal ilişkili FLUTD tanılı kedilerde multimodal çevresel modifikasyonun (MEMO) etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, MEMO’nun tedaviye eklenmesinin hem klinik hem de idrar parametrelerinde anlamlı düzelmeler sağladığını bildirmişlerdir. MEMO uygulanan grup ile yalnızca farmakolojik ve diyet tedavisi uygulanan grup karşılaştırıldığında, üçüncü ve yedinci günlerde klinik iyileşme

parametrelerinin MEMO grubunda daha belirgin olduğu, idrar bulgularında ise yedinci günden itibaren anlamlı farklılıklar izlendiği ifade edilmiştir. Araştırmamız kapsamında da MEMO uygulamasın sonrasında bahsedilen araştırmanın sonuçları ile benzerlik gösteren şekilde idrar analizi parametrelerinde anlamlı azalma yönlü değişimlerin olduğu belirlendi. Ayrıca aynı araştırmada struvit taşlarının gelişiminde rol oynayan pH değişimlerinin stres temelli etiyolojisini vurgulamakla birlikte bizim araştırmamızdaki kedilerin de büyük kısmını struvit taşları şikayetinin oluşturduğu belirlendi. Bu kapsamda da olası stres faktörlerinin azaltılmasını taş oluşumunu engelleyici etkisi en az diyet kadar önemli olabileceği sonucuna varıldı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, kedi alt üriner sistem hastalıklarının yönetiminde MEMO kriterlerinin dikkate alınarak gerçekleştirilecek çoklu çevresel düzenlemelerin klinik prognozu olumlu yönde etkileyebileceği belirlendi. FİS veya benzer klinik bulgular gösteren kedilerde MEMO'ya dayalı çevresel düzenlemeler, semptomların şiddetinde anlamlı azalma sağladığı; özellikle idrar yaparken zorlanma, hematüri, dizüri ve stresle ilişkili davranışsal belirtilerde pozitif değişimler gözlemlendiği belirlendi. Kedilerde alt üriner sistem vakalarında, sağaltım planlanması yapılırken MEMO kriterleri sağaltım sürecinde ve hatta sağaltım sonrasında güncel yaşantıları boyunca FLUTD geçmişi bulunan kedilerde yer alması gerektiği sonucuna varıldı. Özellikle kristal oluşumuna yatkın ya da geçmişinde kristal oluşumuna bağlı bir hastalık geçmişi bulunan kedilerde, stres kaynaklı idrar pH değişikliklerinin önüne geçebilmek için davranışsal ve çevresel unsurlar ele alınmalı ve çevresel düzenlemeler yapılmalıdır. Araştırmamız sonrasında elde ettiğimiz bulgular sayesinde MEMO uygulamalarının değerlendirilmesinde akut hastalık dönemini atlatan hayvanlarda çok uzun takip sürelerini kapsayacak araştırmalara ihtiyaç bulunduğu bu kapsamda planlanacak bu çalışmalara ışık tutacak ön verilere ulaşıldığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Albasan, H., Lulich, J. P., Osborne, C. A., Lekcharoensuk, C., Ulrich, L. K., ve Carpenter, K. A. (2003). Effects of storage time and temperature on pH, specific gravity, and crystal formation in urine samples from dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(2), 176-179. doi:10.2460/javma.2003.222.176
- Alho, A. M., Pontes, J., ve Pomba, C. (2016). Guardians' Knowledge and Husbandry Practices of Feline Environmental Enrichment. *Journal of Applied Animal Welfare Science: JAAWS*, 19(2), 115-125. doi:10.1080/10888705.2015.1117976
- Alleman, R., ve Wamsley, H. (2017). Complete urinalysis. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology* (ss. 60-83). BSAVA Library. doi:10.22233/9781910443354.6
- Bakan, E., Ozturk, N., Baygutalp, N. K., Polat, E., Akpınar, K., Dorman, E., Polat, H., ve Bakan, N. (2016). Comparison of Cobas 6500 and Iris IQ200 fully-automated urine analyzers to manual urine microscopy. *Biochemia Medica*, 26(3), 365-375. doi:10.11613/BM.2016.040
- Bannasch, D., ve Henthorn, P. S. (2009). Changing Paradigms in Diagnosis of Inherited Defects Associated with Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(1), 111-125. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.09.006
- Barger, A. M., ve MacNeill, A. (2016). *Small Animal Cytologic Diagnosis*. CRC Press.
- Barlough, J. E., Osborne, C. A., ve Stevens, J. B. (1981). Canine and feline urinalysis: Value of macroscopic and microscopic examinations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 178(1), 61-63.
- Bartges, J. W. (2018). Decision making in urinary tract infection and bacteruria. In *BSAVA Congress Proceedings 2018* (ss. 85-86). BSAVA Library. doi:10.22233/9781910443590.10.3
- Bartges, J. W., ve Kirk, C. A. (2006). Nutrition and lower urinary tract disease in cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 36(6), 1361–1376. doi: 10.1016/j.cvsm.2006.08.006

- Bartges, J. W., Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kruger, J. M., Sanderson, S. L., Koehler, L. A., ve Ulrich, L. K. (1999). Canine Urate Urolithiasis: Etiopathogenesis, Diagnosis, and Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 29(1), 161-191. doi:10.1016/S0195-5616(99)50010-7
- Basso, W., Spänhauer, Z., Arnold, S., ve Deplazes, P. (2014). Capillaria plica (syn. Pearsonema plica) infection in a dog with chronic pollakiuria: Challenges in the diagnosis and treatment. *Parasitology International*, 63(1), 140-142. doi: 10.1016/j.parint.2013.09.002
- Beata, C., Beaumont-Graff, E., Coll, V., Cordel, J., Marion, M., Massal, N., Marlois, N., ve Tauzin, J. (2007). Effect of alpha-casozepine (Zylkene) on anxiety in cats. *Journal of Veterinary Behavior*, 2(2), 40-46. doi: 10.1016/j.jveb.2007.02.002
- Behrend, E., Holford, A., Lathan, P., Rucinsky, R., ve Schulman, R. (2018). 2018 AAHA Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 54(1), 1-21. doi:10.5326/JAAHA-MS-6822
- Birder, L. A. (2005). More than just a barrier: Urothelium as a drug target for urinary bladder pain. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, 289(3), F489-495. doi:10.1152/ajprenal.00467.2004
- Birder, L. A., Barrick, S. R., Roppolo, J. R., Kanai, A. J., de Groat, W. C., Kiss, S., ve Buffington, C. A. (2003). Feline interstitial cystitis results in mechanical hypersensitivity and altered ATP release from bladder urothelium. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, 285(3), F423-429. doi:10.1152/ajprenal.00056.2003
- Birder, L. A., Hanna-Mitchell, A. T., Mayer, E., ve Buffington, C. A. (2011). Cystitis, comorbid disorders and associated epithelial dysfunction. *Neurourology and Urodynamics*, 30(5), 668-672. doi:10.1002/nau.21109
- Birder, L. A., Ruan, H. Z., Chopra, B., Xiang, Z., Barrick, S., Buffington, C. A., Roppolo, J. R., Ford, A. P. D. W., de Groat, W. C., ve Burnstock, G. (2004). Alterations in P2X and P2Y purinergic receptor expression in urinary bladder from normal cats and cats with interstitial cystitis. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, 287(5), F1084-1091. doi:10.1152/ajprenal.00118.2004
- Birder, L. A., Wolf-Johnston, A. S., Chib, M. K., Buffington, C. A., Roppolo, J. R., ve Hanna-Mitchell, A. T. (2010). Beyond neurons: Involvement of urothelial and glial cells in bladder function. *Neurourology and Urodynamics*, 29(1), 88-96. doi:10.1002/nau.20747

- Birder, L. A., Wolf-Johnston, A., Buffington, C. A., Roppolo, J. R., de Groat, W. C., ve Kanai, A. J. (2005). Altered inducible nitric oxide synthase expression and nitric oxide production in the bladder of cats with feline interstitial cystitis. *The Journal of Urology*, 173(2), 625-629. doi:10.1097/01.ju.0000145900.22849.1d
- Buffington, C. A. T. (2002). External and internal influences on disease risk in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(7), 994-1002. doi:10.2460/javma.2002.220.994
- Buffington, C. A. T. (2004). Comorbidity of interstitial cystitis with other unexplained clinical conditions. *The Journal of Urology*, 172(4 Pt 1), 1242-1248. doi:10.1097/01.ju.0000137953.49304.6c
- Buffington, C. A. T. (2011). Idiopathic cystitis in domestic cats—Beyond the lower urinary tract. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(4), 784-796. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.0732.x
- Buffington, C. A. T., Westropp, J. L., Chew, D. J., ve Bolus, R. R. (2006). Risk factors associated with clinical signs of lower urinary tract disease in indoor-housed cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(5), 722-725. doi:10.2460/javma.228.5.722
- Buffington, C. A., ve Pacak, K. (2001). Increased plasma norepinephrine concentration in cats with interstitial cystitis. *The Journal of Urology*, 165(6 Pt 1), 2051-2054. doi:10.1097/00005392-200106000-00068
- Calder, P. C. (2006). N-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83(6 Suppl), 1505S-1519S. doi:10.1093/ajcn/83.6.1505S
- Cameron, M. E., Casey, R. A., Bradshaw, J. W. S., Waran, N. K., ve Gunn-Moore, D. A. (2004). A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. *Journal of Small Animal Practice*, 45(3), 144-147. doi:10.1111/j.1748-5827.2004.tb00216.x
- Cannon, A. B., Westropp, J. L., Ruby, A. L., ve 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. doi:10.2460/javma.231.4.570

- Carlson, D. A., ve Statland, B. E. (1988). Automated urinalysis. *Clinics in Laboratory Medicine*, 8(3), 449-461.
- Carlstead, K., Brown, J. L., ve Strawn, W. (1993). Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 38(2), 143–158.
- Casal, M. L., Giger, U., Bovee, K. C., ve Patterson, D. F. (1995). Inheritance of cystinuria and renal defect in Newfoundlands. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 207(12), 1585-1589. doi:10.2460/javma.1995.207.12.1585
- Chew, D. J., DiBartola, S. P., ve Schenck, P. A. (2011). Chapter 10—Nonobstructive Idiopathic or Interstitial Cystitis in Cats. İçinde D. J. Chew, S. P. DiBartola, ve P. A. Schenck (Ed.), *Canine and Feline Nephrology and Urology (Second Edition)* (ss. 306-340). W.B. Saunders. doi:10.1016/B978-0-7216-8178-8.10010-7
- Chong, S. K., ve Reineke, E. L. (2016). Point-of-Care Glucose and Ketone Monitoring. *Topics in Companion Animal Medicine*, 31(1), 18-26. doi: 10.1053/j.tcam.2016.05.005
- Colombino, E., Cavana, P., Martello, E., Devalle, V., Miniscalco, B., Ravera, N., Zanatta, R., Capucchio, M. T., ve Biasibetti, E. (2022). A new diet supplement formulation containing cranberry extract for the treatment of feline idiopathic cystitis. *Natural Product Research*, 36(11), 2884-2887. doi:10.1080/14786419.2021.1925273
- Cooper, E. S. (2015). Controversies in the management of feline urethral obstruction. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex.: 2001)*, 25(1), 130-137. doi:10.1111/vec.12278
- Côté, J., Caillet, S., Doyon, G., Sylvain, J.-F., ve Lacroix, M. (2010). Bioactive compounds in cranberries and their biological properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(7), 666-679. doi:10.1080/10408390903044107
- Dantas, L. M. de S. (2018). Vertical or Horizontal? Diagnosing and Treating Cats Who Urinate Outside the Box. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 48(3), 403-417. doi: 10.1016/j.cvsm.2017.12.007
- Defarges, A., Evason, M., Dunn, M., & Berent, A. (2020). Urolithiasis in small animals. In D. J. Polzin, M. J. Peterson, & M. E. Peterson (Eds.), *Clinical small animal internal medicine* (pp. 1123–1156). John Wiley & Sons, Ltd. doi:10.1002/9781119501237.ch123
- Defauw, P. A. M., Van de Maele, I., Duchateau, L., Polis, I. E., Saunders, J. H., ve Daminet, S. (2011). Risk factors and clinical presentation of cats with feline idiopathic cystitis.

Journal of Feline Medicine and Surgery, 13(12), 967-975. doi: 10.1016/j.jfms.2011.08.001

- Defontis, M., Bauer, N., Failing, K., ve Moritz, A. (2013). Automated and visual analysis of commercial urinary dipsticks in dogs, cats and cattle. *Research in Veterinary Science*, 94(3), 440-445. doi: 10.1016/j.rvsc.2013.01.002
- Delanghe, J., ve Speeckaert, M. (2014). *Preanalytical requirements of urinalysis*. *Biochimica Medica*, 24(1), 89-104. doi:10.11613/BM.2014.011
- Dorsch, R., Zellner, F., Schulz, B., Sauter-Louis, C., ve Hartmann, K. (2016). Evaluation of meloxicam for the treatment of obstructive feline idiopathic cystitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(11), 925-933. doi:10.1177/1098612X15621603
- Dowers, K. (2012). Updates in feline medicine. *Advances in Small Animal Medicine and Surgery*, 25(5), 1-4. doi: 10.1016/j.asams.2012.04.001
- Dru Forrester, S., ve 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. doi: 10.1016/j.cvsm.2007.01.009
- Elbadawi, A. (1997). Interstitial cystitis: A critique of current concepts with a new proposal for pathologic diagnosis and pathogenesis. *Urology*, 49(5A Suppl), 14-40. doi:10.1016/s0090-4295(99)80329-x
- Fenili, D., ve Pirovano, B. (1998). The automation of sediment urinalysis using a new urine flow cytometer (UF-100). *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 36(12), 909-917. doi:10.1515/CCLM.1998.158
- Forrester, S. D., ve Grant, D. C. (2010). Cystocentesis and urinary bladder catheterization. *İçinde Textbook of veterinary internal medicine* (ss. 432-433). Saunders Elsevier.
- Forrester, S. D., ve Roudebush, P. (2007). Evidence-based management of feline lower urinary tract disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37(3), 533-558. doi: 10.1016/j.cvsm.2007.01.009
- Forrester, S. D., ve Towell, T. L. (2015). Feline idiopathic cystitis. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 45(4), 783-806. doi: 10.1016/j.cvsm.2015.02.007
- Gerber, B., Boretti, F. S., Kley, S., Laluha, P., Müller, C., Sieber, N., Unterer, S., Wenger, M., Flückiger, M., Glaes, T., ve Reusch, C. E. (2005). Evaluation of clinical signs and causes

- of lower urinary tract disease in European cats. *The Journal of Small Animal Practice*, 46(12), 571-577. doi:10.1111/j.1748-5827.2005.tb00288.x
- Grauer, G. F. (2013). Current thoughts on pathophysiology ve treatment of feline idiopathic cystitis. *Today's Veterinary Practice*, 3(6), 38–41.,
- Gunn-Christie, R. G., Flatland, B., Friedrichs, K. R., Szladovits, B., Harr, K. E., Ruotsalo, K., Knoll, J. S., Wamsley, H. L., Freeman, K. P., ve American Society for Veterinary Clinical Pathology (ASVCP). (2012). ASVCP quality assurance guidelines: Control of preanalytical, analytical, and postanalytical factors for urinalysis, cytology, and clinical chemistry in veterinary laboratories. *Veterinary Clinical Pathology*, 41(1), 18-26. doi:10.1111/j.1939-165X.2012.00412.x
- Gunn-Moore, D. A. (2003). Feline lower urinary tract disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 5(2), 133-138. doi:10.1016/S1098-612X(02)00129-8
- Hanna, E. M., Hamp, T. J., McKillop, I. H., Bahrani-Mougeot, F., Martinie, J. B., Horton, J. M., Sindram, D., Gharaibeh, R. Z., Fodor, A. A., ve Iannitti, D. A. (2014). Comparison of culture and molecular techniques for microbial community characterization in infected necrotizing pancreatitis. *The Journal of Surgical Research*, 191(2), 362-369. doi: 10.1016/j.jss.2014.05.003
- Hanna-Mitchell, A. T., Beckel, J. M., Barbadora, S., Kanai, A. J., de Groat, W. C., ve Birdier, L. A. (2007). Non-neuronal acetylcholine and urinary bladder urothelium. *Life Sciences*, 80(24-25), 2298-2302. doi: 10.1016/j.lfs.2007.02.010
- Harley, L., ve Langston, C. (2012). Proteinuria in dogs and cats. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 53(6), 631-638.
- He, C., Fan, K., Hao, Z., Tang, N., Li, G., ve Wang, S. (2022). Prevalence, Risk Factors, Pathophysiology, Potential Biomarkers and Management of Feline Idiopathic Cystitis: An Update Review. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. doi:10.3389/fvets.2022.900847
- Hernandez, A. M., Bilbrough, G. E. A., DeNicola, D. B., Myrick, C., Edwards, S., Hammond, J. M., Myers, A. N., Heseltine, J. C., Russell, K., Giralidi, M., ve Nabity, M. B. (2019). Comparison of the performance of the IDEXX SediVue Dx® with manual microscopy for the detection of cells and 2 crystal types in canine and feline urine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(1), 167-177. doi:10.1111/jvim.15341

- Herron, M. E., ve Buffington, C. A. T. (2012). Environmental enrichment for indoor cats: Implementing enrichment. *Compendium (Yardley, PA)*, 34(1), E3.
- Hostutler, R. A., Chew, D. J., ve DiBartola, S. P. (2005). Recent concepts in feline lower urinary tract disease. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 35(1), 147-170, vii. doi: 10.1016/j.cvsm.2004.08.006
- Ikeda, Y., Birder, L., Buffington, C., Roppolo, J., ve Kanai, A. (2009). Mucosal muscarinic receptors enhance bladder activity in cats with feline interstitial cystitis. *The Journal of Urology*, 181(3), 1415-1422. doi: 10.1016/j.juro.2008.10.138
- Ikeda, Y., Wolf-Johnston, A., Roppolo, J. R., Buffington, C. A. T., ve Birder, L. (2018). Feline Interstitial Cystitis Enhances Mucosa-Dependent Contractile Responses to Serotonin. *International Neurourology Journal*, 22(4), 246-251. doi:10.5213/inj.1836276.138
- Jasmin, L., ve Janni, G. (2003). Experimental neurogenic cystitis. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 539(Pt A), 319-335. doi:10.1007/978-1-4419-8889-8_24
- Jones, B. R., Sanson, R. L., ve Morris, R. S. (1997). Elucidating the risk factors of feline lower urinary tract disease. *New Zealand Veterinary Journal*, 45(3), 100-108. doi:10.1080/00480169.1997.36003
- Karmi, N., Brown, E. a., Hughes, S. s., McLaughlin, B., Mellersh, C. s., Biourge, V., ve Bannasch, D. l. (2010). Estimated Frequency of the Canine Hyperuricosuria Mutation in Different Dog Breeds. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(6), 1337-1342. doi:10.1111/j.1939-1676.2010.0631.x
- Kaul, E., Hartmann, K., Reese, S., ve 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. doi:10.1177/1098612X19881922
- Kennedy, S. M., Lulich, J. P., Ritt, M. G., ve Furrow, E. (2016). Comparison of body condition score and urinalysis variables between dogs with and without calcium oxalate uroliths. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(11), 1274-1280. doi:10.2460/javma.249.11.1274
- Kessler, M. R., ve Turner, D. C. (1999). Effects of density and cage size on stress in domestic cats (*Felis silvestris catus*) housed in animal shelters and boarding catteries. *Animal Welfare*, 8(3), 259–267

- Kim, Y., Kim, H., Pfeiffer, D., ve Brodbelt, D. (2018). Epidemiological study of feline idiopathic cystitis in Seoul, South Korea. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(10), 913-921. doi:10.1177/1098612X17734067
- Koolhaas, J. M., Korte, S. M., De Boer, S. F., Van der Vegt, B. J., Van Reenen, C. G., Hopster, H., ... ve Blokhuis, H. J. (1999). Coping styles in animals: Current status in behavior and stress-physiology. *Neuroscience ve Biobehavioral Reviews*, 23(7), 925–935. doi:10.1016/S0149-7634(99)00026-3
- Kruger, J. M., Lulich, J. P., MacLeay, J., Merrills, J., Paetau-Robinson, I., Brejda, J., ve Osborne, C. A. (2015). Comparison of foods with differing nutritional profiles for long-term management of acute nonobstructive idiopathic cystitis in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 247(5), 508-517. doi:10.2460/javma.247.5.508
- Kruger, J. M., Osborne, C. A., ve Lulich, J. P. (2009). Changing paradigms of feline idiopathic cystitis. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 39(1), 15-40. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.09.008
- Kurum, H., ve Yalçın, E. (2023). Effects of multimodal environmental modification in crystal-related feline lower urinary tract diseases. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 75, 665–672. doi:10.1590/1678-4162-13971
- Landsberg, G., Milgram, B., Mougeot, I., Kelly, S., ve de Rivera, C. (2017). Therapeutic effects of an alpha-casozepine and L-tryptophan supplemented diet on fear and anxiety in the cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(6), 594-602. doi:10.1177/1098612X16669399
- Lavelle, J. P., Meyers, S. A., Ruiz, W. G., Buffington, C. A., Zeidel, M. L., ve Apodaca, G. (2000). Urothelial pathophysiological changes in feline interstitial cystitis: A human model. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, 278(4), F540-553. doi:10.1152/ajprenal.2000.278.4.F540
- Lekcharoensuk, C., Lulich, J. P., Osborne, C. A., Pusoonthornthum, R., Allen, T. A., Koehler, L. A., Ulrich, L. K., Carpenter, K. A., ve Swanson, L. L. (2000). Patient and environmental factors associated with calcium oxalate urolithiasis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217(4), 515-519. doi:10.2460/javma.2000.217.515

- Lekcharoensuk, C., Osborne, C. A., ve 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. doi:10.2460/javma.2001.218.1429
- Lew-Kojrys, S., Mikulska-Skupien, E., Snarska, A., Krystkiewicz, W., ve Pomianowski, A. (2017). Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. *Veterinárni Medicína*, 62(7), 386-393. doi:10.17221/170/2016-VETMED
- Li, S., Sanna, S., Maschio, A., Busonero, F., Usala, G., Mulas, A., Lai, S., Dei, M., Orrù, M., Albai, G., Bandinelli, S., Schlessinger, D., Lakatta, E., Scuteri, A., Najjar, S. S., Guralnik, J., Naitza, S., Crisponi, L., Cao, A., ... Nagaraja, R. (2007). The GLUT9 gene is associated with serum uric acid levels in Sardinia and Chianti cohorts. *PLoS Genetics*, 3(11), e194. doi: 10.1371/journal.pgen.0030194
- Little, S. (2017). Feline Lower Urinary Tract Disease – Should We Prescribe Antibiotics? *Advances in Small Animal Medicine and Surgery*, 30(1), 1-2. doi: 10.1016/j.asams.2016.12.001
- Low, W. W., Uhl, J. M., Kass, P. H., Ruby, A. L., ve Westropp, J. L. (2010). Evaluation of trends in urolith composition and characteristics of dogs with urolithiasis: 25,499 cases (1985–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(2), 193-200. doi:10.2460/javma.236.2.193
- Lund, E. M., Armstrong, P. J., Kirk, C. A., Kolar, L. M., ve Klausner, J. S. (1999). Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214(9), 1336–1341. doi:10.2460/javma.1999.214.09.1336
- Lund, H. S., ve Eggertsdóttir, A. V. (2019). Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes: Possible clinical implications. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(6), 590–594. doi:10.1177/1098612X18806442
- Lund, H. S., Sævik, B. K., Finstad, Ø. W., Grøntvedt, E. T., Vatne, T., ve Eggertsdóttir, A. V. (2016). Risk factors for idiopathic cystitis in Norwegian cats: A matched case-control study. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(6), 483-491. doi:10.1177/1098612X15587955

- Lund, H. S., Skogtun, G., Sørum, H., ve Eggertsdóttir, A. V. (2015). Absence of bacterial DNA in culture-negative urine from cats with and without lower urinary tract disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(10), 909-914. doi:10.1177/1098612X14563098
- Marc Vandeveld, P. D. med vet. (2015). *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*, 2004. VIN.com. <https://www.vin.com/doc/?id=6693870>
- Mardell, E. J., ve Sparkes, A. H. (2006). Evaluation of a commercial in-house test kit for the semi-quantitative assessment of microalbuminuria in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 8(4), 269-278. doi: 10.1016/j.jfms.2006.02.003
- Miclo, L., Perrin, E., Driou, A., Papadopoulos, V., Boujrad, N., Vanderesse, R., Boudier, J. F., Desor, D., Linden, G., ve Gaillard, J. L. (2001). Characterization of alpha-casozepine, a tryptic peptide from bovine alpha(s1)-casein with benzodiazepine-like activity. *FASEB Journal: Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 15(10), 1780-1782. doi: 10.1096/fj.00-0685fje
- Naarden, B., ve Corbee, R. J. (2020). The effect of a therapeutic urinary stress diet on the short-term recurrence of feline idiopathic cystitis. *Veterinary Medicine and Science*, 6(1), 32-38. doi:10.1002/vms3.197
- Nivy, R., Segev, G., Rimer, D., Bruchim, Y., Aroch, I., ve Mazaki-Tovi, M. (2019). A prospective randomized study of efficacy of 2 treatment protocols in preventing recurrence of clinical signs in 51 male cats with obstructive idiopathic cystitis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(5), 2117-2123. doi:10.1111/jvim.15594
- Osborne, C. A., Lulich, J. P., Kruger, J. M., Ulrich, L. K., ve 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. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(1), 183-197. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.09.011
- Palsson, R., Colona, M. R., Hoenig, M. P., Lundquist, A. L., Novak, J. E., Perazella, M. A., ve Waikar, S. S. (2020). Assessment of Interobserver Reliability of Nephrologist Examination of Urine Sediment. *JAMA Network Open*, 3(8), e2013959. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.13959
- Parker, H. G., Kim, L. V., Sutter, N. B., Carlson, S., Lorentzen, T. D., Malek, T. B., Johnson, G. S., DeFrance, H. B., Ostrander, E. A., ve Kruglyak, L. (2004). Genetic Structure of the Purebred Domestic Dog. *Science*, 304(5674), 1160-1164. doi:10.1126/science.1097406

- Perrier, E. T., Johnson, E. C., McKenzie, A. L., Ellis, L. A., ve Armstrong, L. E. (2016). Urine colour change as an indicator of change in daily water intake: A quantitative analysis. *European Journal of Nutrition*, 55(5), 1943-1949. doi:10.1007/s00394-015-1010-2
- Piech, T. L., ve Wycislo, K. L. (2019). Importance of Urinalysis. The Veterinary Clinics of North America. *Small Animal Practice*, 49(2), 233-245. doi: 10.1016/j.cvsm.2018.10.005
- Piyarungsri, K., Tangtrongsup, S., Thitaram, N., Lekklar, P., ve Kittinuntasilp, A. (2020). Prevalence and risk factors of feline lower urinary tract disease in Chiang Mai, Thailand. *ScientiFIS Reports*, 10(1), 196. doi:10.1038/s41598-019-56968-w
- Previtali, G., Ravasio, R., Seghezzi, M., Buoro, S., ve Alessio, M. G. (2017). Performance evaluation of the new fully automated urine particle analyser UF-5000 compared to the reference method of the Fuchs-Rosenthal chamber. *Clinica Chimica Acta*, 472, 123-130. doi: 10.1016/j.cca.2017.07.028
- Reche Júnior, A., ve Buffington, C. A. (1998). Increased tyrosine hydroxylase immunoreactivity in the locus coeruleus of cats with interstitial cystitis. *The Journal of Urology*, 159(3), 1045-1048. doi:10.1016/s0022-5347(01)63833-3
- Remichi, H., Hani, F. A., Rebouh, M., Benmohand, C., Zenad, W., ve Boudjellaba, S. (2020). Lower urinary tract lithiasis of cats in Algeria: Clinical and epidemiologic features. *Veterinary World*, 13(3), 563-569. doi:10.14202/vetworld.2020.563-569
- Reppas, G., ve Foster, S. F. (2016). Practical urinalysis in the cat: 1: Urine macroscopic examination “tips and traps”. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(3), 190-202. doi:10.1177/1098612X16631228
- Rishniw, M., ve Bicalho, R. (2015). Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(4), 329-337. doi:10.1177/1098612X14541263
- Rizzi, T. (2014). Urinalysis in Companion Animals Part 2: Evaluation of Urine Chemistry and Sediment. *Today's Veterinary Practice*.
- Rizzi, T. E., Valenciano, A. C., Bowles, M., Cowell, R. L., Tyler, R., ve DeNicola, D. B. (2017). *Atlas of Canine and Feline Urinalysis*. John Wiley ve Sons.
- Roggeman, S., ve Zaman, Z. (2001). Safely reducing manual urine microscopy analyses by combining urine flow cytometer and strip results. *American Journal of Clinical Pathology*, 116(6), 872-878. doi:10.1309/GRT7-Q6WP-VGWE-0YUM

- Rossi, G., Giori, L., Campagnola, S., Zatelli, A., Zini, E., ve Paltrinieri, S. (2012). Evaluation of factors that affect analytic variability of urine protein-to-creatinine ratio determination in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 73(6), 779-788. doi:10.2460/ajvr.73.6.779
- Rowlands, M., Blackwood, L., Mas, A., Cripps, P., Crompton, C., ve Burrow, R. (2011). The effect of boric acid on bacterial culture of canine and feline urine. *Journal of Small Animal Practice*, 52(10), 510-514. doi:10.1111/j.1748-5827.2011.01102.x
- Sævik, B. K., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørum, H., ve Eggertsdóttir, A. V. (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(6), 410-417. doi: 10.1016/j.jfms.2010.12.012
- Sculptoreanu, A., de Groat, W. C., Buffington, C. A. T., ve Birder, L. A. (2005). Abnormal excitability in capsaicin-responsive DRG neurons from cats with feline interstitial cystitis. *Experimental Neurology*, 193(2), 437-443. doi: 10.1016/j.expneurol.2005.01.011
- Seigner, S., Bogedale, K., Dorsch, R., Zablotski, Y., ve Weber, K. (2022). Comparison of the Anvajo Vet Fluidlab 1 urine sediment analyzer to manual microscopy and Idexx SediVue analysis for analysis of urine samples from cats and dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 34(6), 944-954. doi:10.1177/10406387221124157
- Shirasu, M., ve Touhara, K. (2011). The scent of disease: Volatile organic compounds of the human body related to disease and disorder. *The Journal of Biochemistry*, 150(3), 257-266. doi:10.1093/jb/mvr090
- Singh, U., Devaraj, S., ve Jialal, I. (2005). Vitamin E, oxidative stress, and inflammation. *Annual Review of Nutrition*, 25, 151-174. doi: 10.1146/annurev.nutr.24.012003.132446
- Sink, C. A., ve Weinstein, N. M. (2012). *Practical Veterinary Urinalysis*. John Wiley ve Sons.
- Sparkes, A. (2018). Understanding feline idiopathic cystitis. *The Veterinary Record*, 182(17), 486. doi:10.1136/vr.k1848
- Stella, J. L., Lord, L. K., ve Buffington, C. A. T. (2011). Sickness behaviors in response to unusual external events in healthy cats and cats with feline interstitial cystitis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 238(1), 67-73. doi:10.2460/javma.238.1.67

- Sturgess, C., Hesford, A., Owen, H., ve Privett, R. (2001). An Investigation into the Effects of Storage on the Diagnosis of Crystalluria in Cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 3(2), 81-85. doi:10.1053/jfms.2001.0118
- Syme, H. M. (2012). Stones in cats and dogs: What can be learnt from them? *Arab Journal of Urology*, 10(3), 230-239. doi: 10.1016/j.aju.2012.06.006
- Thornton, L. A., Burchell, R. K., Burton, S. E., Lopez-Villalobos, N., Pereira, D., MacEwan, I., Fang, C., Hatmodjo, A. C., Nelson, M. A., Grinberg, A., Velathanthiri, N., ve Gal, A. (2018). The Effect of Urine Concentration and pH on the Growth of Escherichia Coli in Canine Urine In Vitro. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(2), 752-756. doi:10.1111/jvim.15045
- Tiruneh, D., ve Abdisa, T. (2017). Review on canine urolithiasis. *American Research Journal of Veterinary Medicine*, 1(1), 1-7.
- Tony Buffington, C. A., Westropp, J. L., ve Chew, D. J. (2014). From FUS to Pandora syndrome: Where are we, how did we get here, and where to now? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(5), 385-394. doi:10.1177/1098612X14530212
- Vap, L. M., ve Shropshire, S. B. (2017). Urine Cytology: Collection, Film Preparation, and Evaluation. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 47(1), 135-149. doi: 10.1016/j.cvsm.2016.07.009
- Vasileiou, I., Katsargyris, A., Theocharis, S., ve Giaginis, C. (2013). Current clinical status on the preventive effects of cranberry consumption against urinary tract infections. *Nutrition Research (New York, N.Y.)*, 33(8), 595-607. doi: 10.1016/j.nutres.2013.05.018
- Wald, R., Bell, C. M., Nisenbaum, R., Perrone, S., Liangos, O., Laupacis, A., ve Jaber, B. L. (2009). Interobserver reliability of urine sediment interpretation. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 4(3), 567-571. doi:10.2215/CJN.05331008
- Weese, J. S., Blondeau, J., Boothe, D., G. Guardabassi, L., Gumleyg, N., Papichh, M., Rem Jesseni, L., Lappinj, M., Rankin, S., L. Westropp, J., ve Sykes, J. (2021). International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. *13(1)*, 46-63. doi:10.24678/javnu.13.1_46

- Westropp, J. L., ve Tony Buffington, C. A. (2004). Feline idiopathic cystitis: Current understanding of pathophysiology and management. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 34(4), 1043-1055. doi: 10.1016/j.cvsm.2004.03.002
- Westropp, J. L., Delgado, M., ve Buffington, C. A. T. (2019). Chronic Lower Urinary Tract Signs in Cats: Current Understanding of Pathophysiology and Management. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 49(2), 187-209. doi: 10.1016/j.cvsm.2018.11.001
- Westropp, J. L., Kass, P. H., ve Buffington, C. a. T. (2006). Evaluation of the effects of stress in cats with idiopathic cystitis. *American Journal of Veterinary Research*, 67(4), 731-736. doi:10.2460/ajvr.67.4.731
- Westropp, J. L., Kass, P. H., ve Buffington, C. A. T. (2007). In vivo evaluation of alpha(2)-adrenoceptors in cats with idiopathic cystitis. *American Journal of Veterinary Research*, 68(2), 203-207. doi:10.2460/ajvr.68.2.203
- Westropp, J. L., Welk, K. A., ve Buffington, C. A. T. (2003). Small adrenal glands in cats with feline interstitial cystitis. *The Journal of Urology*, 170(6 Pt 1), 2494-2497. doi:10.1097/01.ju.0000095566.63870.66
- Willeberg, P. (1976). Interaction effects of epidemiologic factors in the feline urological syndrome. *Nordisk Veterinaermedicin*, 28(4-5), 193-200.
- Willeberg, P. (1984). Epidemiology of naturally occurring feline urologic syndrome. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 14(3), 455-469. doi:10.1016/s0195-5616(84)50053-9
- Willems, A., Paepe, D., Marynissen, S., Smets, P., Van de Maele, I., Picavet, P., Duchateau, L., ve Daminet, S. (2017). Results of Screening of Apparently Healthy Senior and Geriatric Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(1), 81-92. doi:10.1111/jvim.14587
- Yadav, S. N., Ahmed, N., Nath, A. J., Mahanta, D., ve Kalita, M. K. (2020). Urinalysis in dog and cat: A review. *Veterinary World*, 13(10), 2133-2141. doi:10.14202/vetworld.2020.2133-2141
- Yüksel, H., Kiliç, E., Ekinci, A., ve Evliyaoğlu, O. (2013). Comparison of Fully Automated Urine Sediment Analyzers H800-FUS100 and Labumat-Uriused with Manual Microscopy. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 27(4), 312-316. doi:10.1002/jcla.21604

EKLER

Ek 1 (ADÜ-HADYEK)



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(ADÜ-HADYEK)



03/09/2024

Oturum : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2024 Yılı VIII. Oturum
Sayı : 64583101/2024/86
Proje Başlığı : Alt ürener sistem enfeksiyonlu kedilerde çok yönlü çevre düzenlemesinin idrar analizlerine olan etkisinin belirlenmesi .
Proje Yürütücüsü : Hasan ERDOĞAN
Proje Ekibi : Halil Emre CENGİZ

Bu çalışmanın hiçbir bölümünde
İnsan embriyosu ve fötüsü kullanılması
İnsan embriyosu ve fötüsü dokularının kullanılması
Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması
Hayvan Çalışması İnsanlarda araştırma
İnsan olmayan primatların kullanılması
Transgenik hayvanların kullanılması
Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.

Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.

Prof. Dr. Turhan DOST
Başkan

Doç. Dr. Cengiz ÜNSAL
Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Mehmet Dinçel
BİLGİN
Üye

Prof. Dr. Yücel
BAŞIMOĞLU
Üye

Doç. Dr. Mehmet GÜLER
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin
ŞEKER
Üye

Öğr. Gör. Vet. Hek. Asude Gülce
ÖRYAŞIN
Üye

Öğr. Gör. Vet. Hek. Meltem
ÖZTÜRK AYDIN
Üye

Vet. Hekim Birgül ÜNAL
Üye

Filiz ÇELEBİOĞLU
Üye

*Bu rapor, sadece Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılacak çalışmalar için geçerlidir.

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“ALT ÜRİNER SİSTEM ENFEKSİYONLU KEDİLERDE ÇOK YÖNLÜ ÇEVRE DÜZENLEMESİNİN İDRAR ANALİZLERİNE OLAN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı Yüksek Lisans/Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Halil Emre CENGİZ

Öğrencinin Adı ve Soyadı

... / ... / ...

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : CENGİZ Halil Emre
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Aydın / 22.07.2000
Telefon : 05457458867
E-posta : hemrece247@gmail.com
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Doktora	-	
Y. Lisans	-	
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	16.06.2023

BURSLAR ve ÖDÜLLER

-

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2018-2022	Akademi Veteriner Kliniği	Stajyer
2023- 2025	For Animal Veteriner Kliniği	Veteriner Hekim