

Kedi ve Köpeklerde İdrar Kesesi Hastalıklarının Ultrasonografik Bulguları

Onur Yıldırım¹

Özet

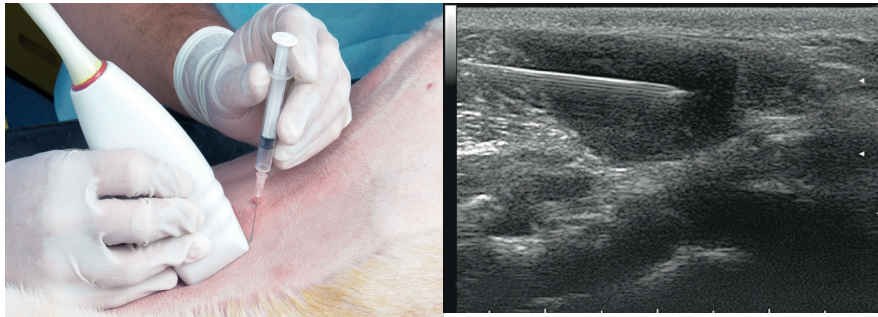
Kediler ve köpeklerde üriner sistem hastalıkları yaygın olarak görülmektedir. İdrar kesesi hastalıklarının etiolojisinde; travmatik etkenler, kapalı alanlarda birden fazla hayvanın barındırılması, kuru mama ağırlıklı beslenme, yetersiz su tüketimi ve obezite yer alır. Klinik muayenelerde hastalarda genellikle disüri, pollaküri, hematüri, strangüri, kristalüri ve kaudal abdomende ağrı gibi belirtiler görülmektedir. Üriner sistem hastalıklarını tanısında anamnez ve idrar analizleri tek başına yeterli olmadığından, radyografi ve ultrasonografiden yararlanılmaktadır. Ultrasonografi; ağrısız, non-invaziv, sedasyon gerektirmeyen, kontrast madde kullanılmadan ve radyasyona maruz kalmadan uygulanabilen güvenilir bir yöntemdir. Bu yöntemle idrar kesesinin büyüklüğü, şekli, duvar yapısı, ekojenitesi ve içeriği değerlendirilmektedir. Ayrıca sistosentez ve biyopsi gibi girişimsel işlemlerin güvenliğini artırmakta, radyolüsent veya radyoopak ürolitlerin boyutu, sayısı, konumu ve şeklinin belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Sistitis, idrar kesesi inversiyonu, neoplaziler, kan pıhtıları, travma ve yabancı cisimler de ultrasonografik muayenelerde değerlendirilmektedir. Ultrasonografi, kedi ve köpeklerde idrar kesesi hastalıklarının tanısında diğer görüntüleme yöntemlerine göre güvenilir ve pratik bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

1. Giriş

Günümüzde, kedi ve köpeklerde üriner sistem hastalıkları yaygın olarak karşılaşılan ve hastaların yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyen önemli sağlık sorunlarıdır. Üriner sistem hastalıklarının etiolojisinde; travmatik etkenler, kapalı alanlarda birden fazla hayvanın birlikte barındırılması, kuru mama ağırlıklı diyet, yetersiz su tüketimi ve obezite gibi çeşitli nedenler bulunmaktadır (Ersöz 2007, Erkoç 2024). Üriner sistem hastalıkları;

1 Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi, onur.yildirim@siirt.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5462-6100

disüri ve pollaküri, hematüri, strangüri, kristaluri, kum kabı dışında farklı yerlere idrar yapma ve perineumun aşırı yalanması, kaudal abdomende ağrı semptomu gibi çeşitli klinik belirtilerle kendini gösterebilir (Kaymaz ve ark. 2022, Eke ve ark. 2024). Üriner sistem hastalıklarının zamanında ve doğru teşhis edilmesi, uygun tedavi stratejilerinin belirlenmesi ve prognozun iyileştirilmesi açısından hayati öneme sahiptir (Apaydın ve ark. 2018). Üriner sistem hastalıklarının teşhisinde anemnez, klinik bulgular ve idrar analizleri altta yatan patolojinin kesin olarak belirlenmesi için yeterli değildir. Bu nedenle ileri tanı yöntemlerine başvurulması gerekmektedir (Jagger 2002). Üriner sistem hastalıklarının değerlendirilmesinde direk ve indirekt radyografi ile ultrasonografiden yararlanılır (Arıcan 2012). Ultrasonografik muayene ile üriner sistem organlarının büyüklüğü, şekli, pozisyonu, ekojenitesi ve yapısı değerlendirilebilir. Ayrıca ağrısız, non-invaziv, sedasyona ihtiyaç duyulmadan, kısa uygulama süresi, kontrast maddeye ihtiyaç duyulmaması ve x ışını yayılımı olmadan hastanın muayenesi kolaylıkla yapılmaktadır (Bumin 2000, Şındak ve ark. 2006, Ersöz 2007). Gelişen görüntü kalitesi ve teknolojiyle birlikte ultrason; çift kontrastlı sistografiye benzer bir hassasiyet sunması ve daha yüksek prob frekanslarıyla bu hassasiyet daha da artırılabilir. Ayrıca girişimsel prosedürlerin (sistosentez, perkütan aspirasyon, biyopsi) doğruluğunu (Şekil 1) ve güvenliğini arttırmasının yanında idrar kesesindeki duvar kalınlaşmalarının, radyolusent ve radyopak taşların boyutu, sayısı, konumu ve şeklini değerlendirme, neoplazi, polipler, kistik taşların ayırt edilmesi ve sıvı varlığında intra-abdominal yapıların görüntülenebilir olması açısından radyografiye göre daha avantajlıdır (Ersöz 2007).



Şekil 1. İdrar kesesine ultrasonografi eşliğinde sistosentez uygulaması (Nyland 2002).

Bu nedenle ultrasonografik muayene idrar kesesi ve üretra lezyonlarının değerlendirilmesinde diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha ideal bir tanı yöntemi olduğu vurgulanmıştır (Léveillé 1998, Ersöz 2007).

2. Hastanın Hazırlanması ve Ultrasonik Görüntüleme Yöntemi

Kedi ve köpeklerde üriner sistem muayenesinde abdominal bölge ve arka ekstremiteler arasında kalan alan tıraş edildikten sonra ultrason jeli uygulanması görüntü kalitesini en üst düzeye çıkarır). Hastalar sırtüstü pozisyonda tutularak transabdominal yaklaşım (Şekil 2) ile muayene yapılır. (Huynh ve ark. 2016, Kaymaz ve ark. 2022).



Şekil 2. İdrar kesesi ve üretra ultrasonografisi için hastanın ventrodorsal pozisyonda konumlandırılması (Nyland ve ark. 2002).

Ancak sağ, sol yan yatar veya ayakta durur pozisyonda (Şekil 3) da muayeneler yapılarak taş ya da tümöral oluşumlar yer çekimine bağlı olarak daha net görüntülenebilir (Penninck ve ark. 2013).

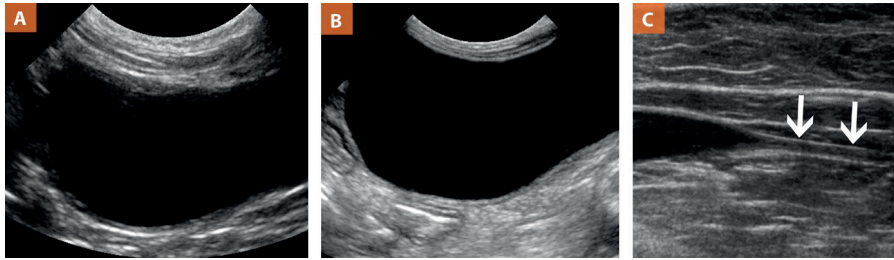


Şekil 3. İdrar kesesi ultrasonografisi için hastanın ayakta durur pozisyonda konumlandırma (Nyland ve ark. 2002).

İdrar kesesinin değerlendirilmesinde 7,5-10 MHz probalar kullanılır (Léveillé 1998). Ultrasonografik muayene yapılırken idrar kesesinin orta derecede dolu olması, ideal görüntü kalitesi açısından en uygun durum olarak kabul edilmektedir (Nyland ve ark. 2002). İdrar kesesinde az miktarda idrar varsa, keseyi genişletmek amacıyla bir katater yardımıyla steril serum fizyolojik (%0,9) ya da intravenöz furosemid uygulaması ile kesenin tekrar dolması sağlanarak muayene yapılabilir (Léveillé 1998, Lisciandro 2020).

3. İdrar Kesesinin Ultrasonografik Anatomisi

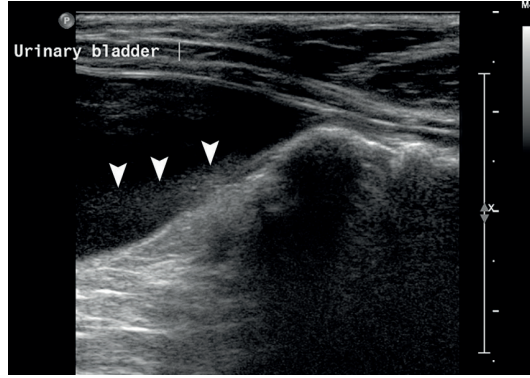
İdrar kesesi ve üretranın detaylı muayenesi amacıyla apexten kaudale doğru, transversal ve longitudinal düzlemlerde görüntüleme gereklidir. Bu, kesenin genel boyutunu, şeklini ve duvar yapısını kapsamlı bir şekilde incelemeyi sağlar (Penninck ve ark.2013).



Şekil 4. (A) Köpek idrar kesesi, (B) kedi idrar kesesi ve (C) proksimal kedi üretrasının (beyaz oklar) longitudinal eksen ultrasonografik görüntüleri (Huynh ve ark. 2018).

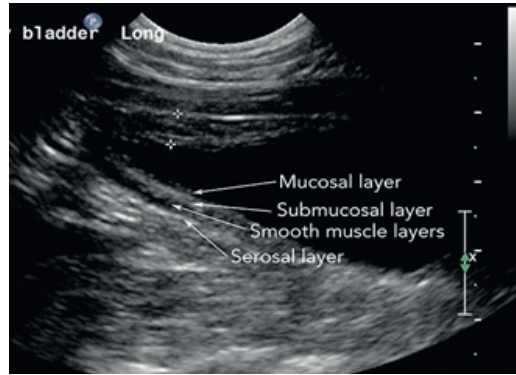
3.1. İdrar Kesesi

- İdrar kesesi kaudal abdomende yer alan anekoik görünüme sahip bir organdır (Şekil 4). Kese içinde idrar ekojenitesini arttıran hücresel döküntüler, kan pıhtıları ve ürolitlerin olabileceği bildirilmiştir (Kaymaz ve ark. 2022). Reverberasyon, yan lob (Şekil 5) ve grating artefaktlarına dikkat edilmelidir (Kealy ve ark. 2010).



Şekil 5. İdrar kesesinde tespit edilen yan lop artefaktı (Huynh ve ark. 2016).

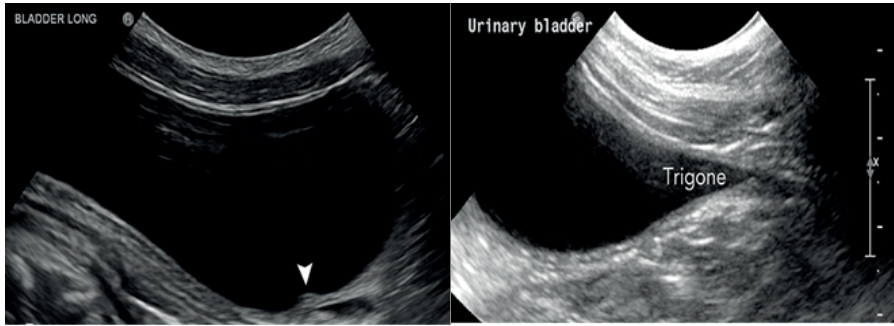
- Histolojik olarak mukoza (hipoekoik), submukoza (hiperekoik), muskuler katman (hipoekoik) ve seroza olmak üzere dört katmandan oluşur. Ancak gastrointestinal sistem ultrasonografisindeki gibi bu tabakaların ayırımı genellikle zordur (Penninck 2013) (Şekil 6).



Şekil 6. İdrar kesesinin katmanlarının ultrasonografik görünümü (Huynh 2016).

- Anatomik pozisyonu ve boyutları, içerdği idrar miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Boş olduğunda kısmen pelvis içinde kalabilir (Kealy ve ark. 2010).
- İdrar kesesi kalınlığı distansiyon (doluluk) derecesine göre değişmektedir. Köpeklerde idrar kesesinin kalınlığı distansiyon (doluluk) derecesine göre 1.4 mm ile 2.3 mm arasında iken kedilerde duvarı kalınlığı 1,3- 1,7 mm olduğu belirtilmiştir (Geisse 1997, Léveillé 2008).

- Trigon, idrar kesesi boynundan üreterlerin giriş noktalarına kadar uzanan, dorsal olarak yerleştirilmiş üçgen bir kas lifi demetidir. Trigon bölgesi üreterlerdeki kalınlaşma sonrası ultrasonografik olarak görüldüğü bildirilmiştir. Bu kalınlaşma, üreterlerin idrar kesesine giriş yaptığı bölge olan üreteral papilladır. Üreterlerin trigon bölgesine girişi, idrar kesesine itilen üreter sıvısının parlak bir jet veya eko akışı olarak görüntülenerek üreteral ektopinin mevcut olup olmadığını belirlemenin bir yöntemi olduğunu bildirilmiştir (Kealy ve ark. 2010) (Şekil 7).



Şekil 7. (A) Üreteral papilla, (B) Trigon bölgesinin ultrasonografik görünümü (Huynh ve ark. 2016).

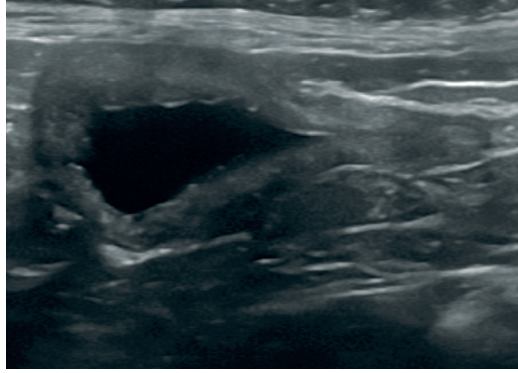
- Ayrıca erkek köpeklerde kaudal abdomen ultrasonografik muayenelerinde idrar kesesinin kaudalinde yer alan prostat bezindeki değişimleri tespit etmektir (Léveillé 1998).

3.1.1. İdrar Kesesi Hastalıklarının Ultrasonografik Bulguları

3.1.1.1. Sistitis ve Neoplazi

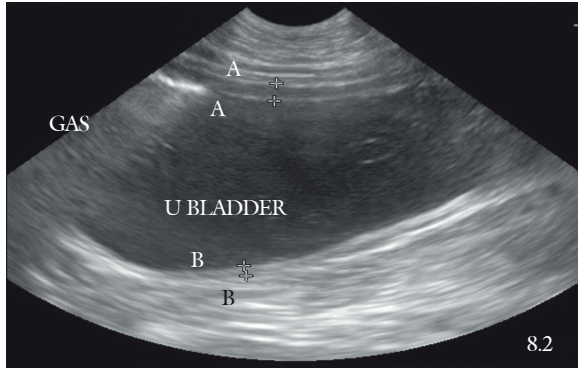
Sistitis; kedi ve köpeklerin idrar kesesi duvarında düzensiz hipokoik kalınlaşmaya neden olan bir hastalıktır. Bu kalınlaşma idrar kesesinin kranioventralinde en belirgin olup şiddetli vakalarda, daha yaygın şekilde görülür (Şekil 8). Etiyolojisinde bakteriyel veya viral enfeksiyonlar, iatrojenik müdahaleler, travma, nefritis, pyelonefritis ve üretrit gibi nedenler etkilidir (Léveillé 1998, Samsar ve ark. 2002, Penninck 2013).

Bu hastalarda genellikle sık idrar yapma isteği, disüri, ve idrar kesesi palpasyonunda ağrı gibi klinik bulgular ile karşılaşılır (Ersöz 2007).



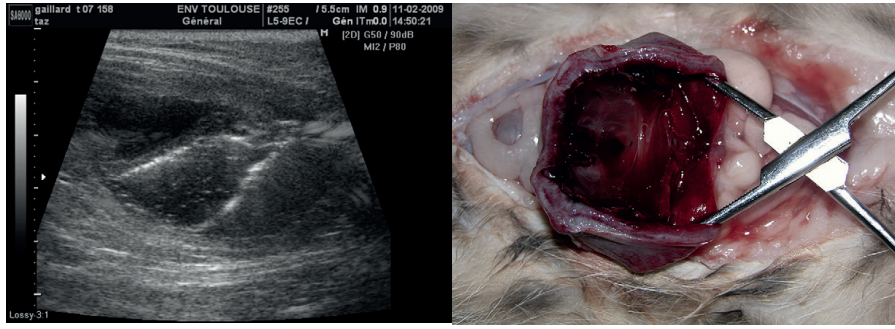
Şekil 8. Kronik sistitli bir erkek kedinin idrar kesesi ultrason görüntüsü (Griffin 2020).

Kedi ve köpeklerde glukozüri bulunan diabetik hastalarda mesane lümeninde gaz birikmesi sonucu amfizematöz sistit gelişebilmektedir. Bu durum genellikle bakterilerin şekeri fermente etmesinden kaynaklanmaktadır ve ultrasonografik muayenelerde distal reverbarasyon artefaktı ile birlikte düzensiz, hiperekoik alanlar gözlenmektedir. Ayrıca sistosentez ve kateterizasyon sonrasında gaz birikimi sonucu amfizematöz sistit gelişebileceği bildirilmiştir (Léveillé 1998, Griffin 2020) (Şekil 9).



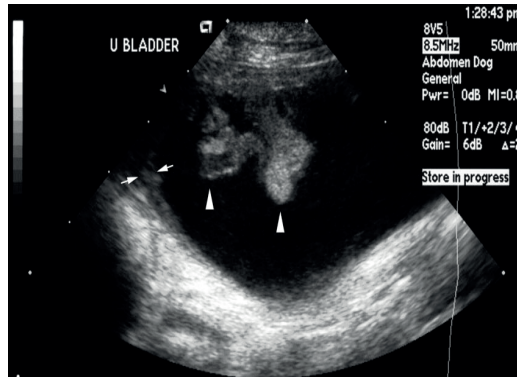
Şekil 9. Amfizematöz sistitisli bir hastada ekojenik gaz görüntüsü (Nyland 2002).

Psödomembranöz sistitis, nekrotik, fibrinöz ve hemorajik içerik ile idrar kesesi duvarında ülserasyon, nekroz ve hemoraji ile karakterizedir (Le Boedec ve ark. 2011). Kedilerde nadir görülen psödomembranöz sistit durumunda, mesanede çok sayıda hiperekoik şeritler görülebilir. Bu durum, mesane duvarı kalınlaşması ve intraluminal ekojenik döküntü ile ilişkilidir. Kedilerde psödomembranların akustik gölgelenme yapma olasılığı daha yüksektir (Le Boedec ve ark. 2011, Puccinelli ve ark. 2021) (Şekil 10).



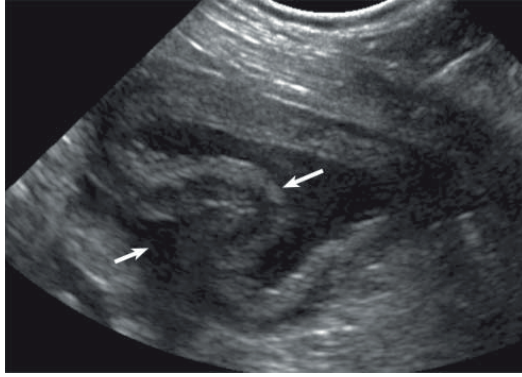
Şekil 10. (A) Psödomembranöz sistitisli kedide idrar kesesinin ultrasonografik görünümü, (B) psödomembranöz idrar kesesi içeriği ve duvar kalınlaşması (Le Boedec ve ark. 2011).

Polipoid sistitis köpeklerde nadir olarak teşhis edilen ve ultrasonografik muayenelerde; kese duvarında kalınlaşma, idrar kesesinin kranioventral kısmında keseye doğru uzanan villus benzeri hiperekojenik yapıların gözlemlendiği bir sistitis türüdür (Martinez ve ark. 2003) (Şekil 11).



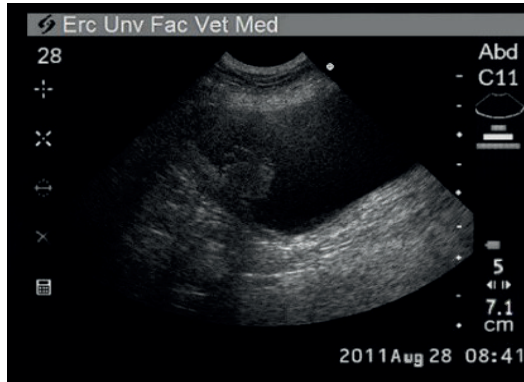
Şekil 11. Polipoid sistitli bir köpeğin idrar kesesinin kranial kısmının ultrason görüntüsü (Martinez ve ark. 2003).

İdrar kesesinin inversiyonu, mesane duvarının kısmi olarak içeri doğru dönmesi olarak tanımlanır. Üriner sistem enfeksiyonlarından kaynaklanan şiddetli ıkınma ile artan karın içi basınç nedeniyle kısmi idrar kesesi inversiyonuna neden olabileceği vurgulanmıştır (Penninck ve ark. 2013) (Şekil 12).



Şekil 12. Bir köpekte idrar kesesi inversiyonu görüntüsü (Penninck ve ark. 2013).

Ultrasonografik muayenelerde idrar kesesi neoplazileri, mesane duvarından lümene doğru uzanan hipoekoik veya heterojen kitleler, idrar kesesi duvarında düzensiz kalınlaşmalar şeklinde görüldüğü bildirilmiştir (Heng ve ark. 2006) (Şekil 13). Transizyonel Hücreli Karsinom (TCC) en sık karşılaşılan idrar kesesi tümörleri arasındadır. Köpeklerde TCC bu tümörlerin %97'sini oluştururken, kedilerde daha az sıklıkta görüldüğü vurgulanmıştır (Erkoç 2024). Transizyonel hücreli karsinomun kedilerde görülen ultrasonografik görünümünün köpeklere benzer olduğunu belirtilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda kedilerde tümörlerin genellikle idrar kesesinin orta bölümünde bulunduğu; köpeklerde ise trigonum bölgesinde yaygın olduğu bildirilmiştir (Hamlin ve ark. 2019). Diğer idrar kesesi tümörleri arasında skuamöz hücreli karsinom (SHK), botryoid rabdomyosarkom, kemodektoma, leiomyosarkoma, leiomyoma, fibroma, fibrosarkoma, hemangiyoma, hemangiyosarkoma, lenfoma ve mast hücreli tümörler bulunur (Heng ve ark. 2006).



Şekil 13. İdrar kesesi tümörünün ultrasonografik görünümü (Apaydın ve ark. 2018).

Kistik ürolitler, ultrasonografide hiperekoik yapılar olarak saptanmakta ve genellikle distal akustik gölgelenme ile karakterizedir. Ancak çok küçük ürolitler (<1–2 mm) belirgin bir gölge oluşturmayabilir. Bu gölgelenmenin belirginliği; taşın kimyasal bileşimi, yoğunluğu, transdüserin odak bölgesiyle olan konumu ve kullanılan ultrason frekansına bağlı değişkenlik göstermektedir. Ürolitler genellikle yerçekimine bağlı mesanenin distalinde görüldüğü, ancak yoğun inflamasyonda mukozal yüzeylerde de görülebileceği bildirilmiştir (Nyland ve ark.1995, Weichselbaum ve ark. 2000, Lisciandro ve ark. 2020).

3.1.1.2. Kan Pıhtısı ve Kanamalar

İdrar kesesinde meydana gelen kan pıhtıları ve kanamalar sistitis, travma, enfeksiyon ve neoplaziler sonucu meydana gelmektedir (Biller ve ark. 1994, Barthez ve ark. 2000, Mutsaers 2003). Kan pıhtıları idrar kesesi lümeninde akustik gölge oluşturmayan, heterojen ekojeniteli, serbest yüzen veya duvara yapışık kitleler olarak görülür (Kealy 2010) (Şekil 14). Ultrasonografik muayenelerde kan pıhtıları, idrar kesesi duvarına yapışık olmadıkları için hareketli olarak izlenir. Bu hareketli yapıları ile kese duvarına bağlı kitlelerden ayırt edilirler. Ayrıca kan pıhtılarının, poliplerden veya neoplazik kitlelerden ayırt edilmesinde doppler ultrasonografi kullanılır. Çünkü Doppler muayenesinde pıhtılar genellikle kan akışı belirtisi göstermezken, tümöral kitleler ise kanlanma göstermektedir (Kealy ve ark. 2010, Kaymaz 2022).

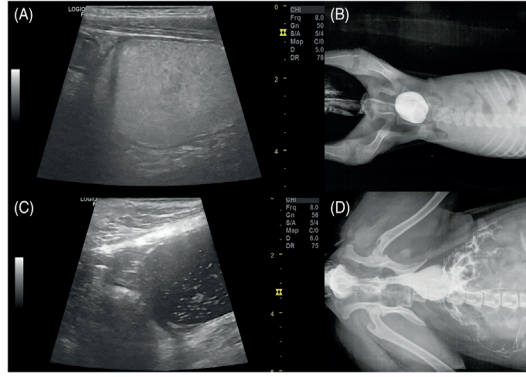


Şekil 14. Bir köpekte distal akustik gölge göstermeyen, hiperekoik kan pıhtısının ultrasonografik görüntüsü (Varshney 2022).

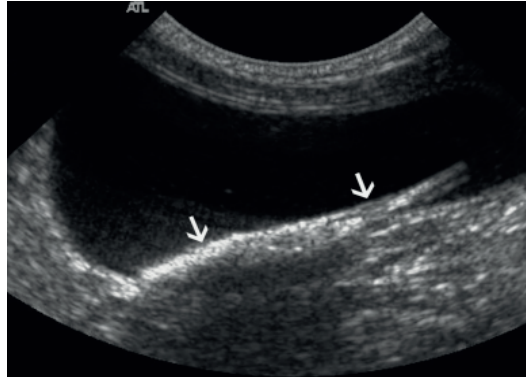
3.1.1.3. Travma ve Yabancı Cisim

Travma ya da iatrojenik nedenler sonucunda meydana gelen idrar kesesi rupturlarının teşhisinde pozitif kontrastlı sistüretrogram ve ultrasonografi genellikle tercih edilmektedir. Ultrasonografik muayenede idrar kesesi

duvarında kalınlaşma, abdominal efüzyon ekojenitesi gibi bulgular görülmektedir (Muehlbauer ve ark. 2023) (Şekil 15).



Şekil 15. İdrar kesesi rupturu olan bir köpekte, hiperekoik gölge oluşturduğunu gösteren ultrasonografi (Muehlbauer ve ark. 2023).



Şekil 16. Bir köpekte hiperekoik ot başağının ultrasonografik görüntüsü (Cherbinsky ve ark. 2010).

Ayrıca idrar kesesi lümeninde ot başakları, saç, mermi ya da katater parçalarına da ender olarak görülmektedir görüntüsü (Cherbinsky ve ark. 2010) (Şekil 16).

4. Kaynaklar

- Apaydın, N., & Hüseyin, E. (2018). Dişi köpeklerde idrar kesesi hastalıklarının radyografik, ultrasonografik ve endoskopik yöntemlerle belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(3), 317–325.
- Arıcan, M. (2012). Veteriner Genel Radyoloji ve Kedi Köpek İçin Tanısal Radyografi Atlası Cilt II, 481-484. *Balıçvanlar Basım Sanayi AŞ, Konya*.
- Barthez, P. Y., Rivier, P., & Begon, D. (2000). Prevalence of polycystic kidney disease in Persian and Persian related cats in France. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2(1), 41–46.
- Biller, D. S., & Bradley, G. A. (1994). Radiographic and ultrasonographic evaluation of the urinary tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 24(2), 291–319.
- Bumin, A. (2000). Köpeklerde idrar kesesi taşlarının radyografik ve ultrasonografik tanısı ve şirürjikal sağaltımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 47(2), 213–221.
- Cherbinsky, O., Westropp, J., Tinga, S., et al. (2010). Ultrasonographic features of grass awns in the urinary bladder. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 51(4), 462–465.
- Eke, P., Ünal, B. K., Aydoğdu, U., & Baydar, E. (2024). Kedilerin alt üriner sistem hastalığına diyagnostik yaklaşım. *Türk Vet J*, 6(2), 61–70.
- Erkoç, E. (2024). *Kedi alt üriner sistem hastalığında ultrasonografik ve laboratuvar bulguların karşılaştırılması* [Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Afyonkarahisar, Turkey.
- Ersöz, P. (2007). *Kedi ve köpeklerde idrar kesesi hastalıklarının ultrasonografik muayenesi* [Master's thesis, Ankara Üniversitesi]. Ankara, Turkey.
- Geisse, A. L., Lowry, J. E., Schaeffer, D. J., et al. (1997). Sonographic evaluation of urinary bladder wall thickness in normal dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 38(2), 132–137.
- Griffin, S. (2020). Feline abdominal ultrasonography: What's normal? What's abnormal? Renal pelvis, ureters and urinary bladder. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22, 847–865.
- Hamlin, A. N., Chadwick, L. E., Fox-Alvarez, S. A., et al. (2019). Ultrasound characteristics of feline urinary bladder transitional cell carcinoma are similar to canine urinary bladder transitional cell carcinoma. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 60(5), 552–559.
- Heng, H. G., Lowry, J. E., Boston, S., et al. (2006). Smooth muscle neoplasia of the urinary bladder wall in three dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47, 83–86.
- Huynh, E., & Berry, C. R. (2016). Small animal abdominal ultrasonography: The urinary tract—urinary bladder & urethra, 6(5), 61-67.

- Huynh, E., Porter, E. G., & Berry, C. R. (2018). Ultrasonographic differences between dogs and cats. 51-65. Retrieved from <https://todaysveterinarypractice.com/>
- Jagger, T. (2002). *Laboratory techniques—Urinalysis* (pp. 1–9). Leeds Veterinary Laboratories.
- Kaymaz, A. A., & Bayrakal, A. (2022). *Kedi ve köpeklerde temel ultrasonografi ve ekokardiyografi* (pp. 195–221). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Kealy, J. K., McAllister, H., & Graham, J. P. (2010). *Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat* (pp. 23-195). Elsevier Health Sciences.
- Langston, C., Gisselman, K., Palma, D., & McCue, J. (2008). Diagnosis of urolithiasis. *Compendium*, 30(8), 447-450.
- Le Boedec, K., Pastor, M. L., Lavoué, R., et al. (2011). Pseudomembranous cystitis, an unusual condition associated with feline urine outflow obstruction: Four cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 588–593.
- Léveillé, R. (1998). Ultrasonography of urinary bladder disorders. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 28(4), 799–821.
- Lisciandro, G. R. (2020). *Point-of-care ultrasound techniques for the small animal practitioner* (2nd ed.), (pp. 211-24) John Wiley & Sons.
- Lisciandro, S. C., & Young, S. (2020). *Point-of-care ultrasound techniques for the small animal practitioner*. Pocus: Urinary Bladder (p. 211-24). John Wiley & Sons.
- Martinez, I., Mattoon, J. S., Eaton, K. A., et al. (2003). Polypoid cystitis in 17 dogs (1978–2001). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 17, 499–509.
- Muehlbauer, E., Saldanha, A., Gil, E. M., et al. (2023). The use of agitated saline as contrast agent in a contrast-enhanced cystosonography for detection of urinary bladder rupture in animal cadavers. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 33(3), 327–331.
- Mutsaers, A. J., Widmer, W. R., & Knapp, D. W. (2003). Canine transitional cell carcinoma. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 17(2), 136–144.
- Nevins, J. R., Mai, W., & Thomas, E. (2015). Associations between ultrasound and clinical findings in 87 cats with urethral obstruction. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 56(4), 439–447.
- Nyland, T. G., Mattoon, J. S., & Wisner, E. R. (1995). *Veterinary diagnostic ultrasound* (pp. 115). Philadelphia, PA: W. B. Saunders.
- Nyland, T. G., Widmer, W. R., & Mattoon, J. S. (2002). *Small animal diagnostic ultrasound* (pp. 557-607). Elsevier health sciences.
- Penninck, D., Anjou, D., & Mellor, B. (2013). *Küçük hayvan ultrasonografi atlası*. İdrar kesesi ve üretra (pp. 363-401). Medipress.

- Puccinelli, C., Lippi, I., Pelligra, T., et al. (2021). Pseudomembranous cystitis: An uncommon ultrasound appearance of cystitis in cats and dogs. *Veterinary Sciences*, 8, 125.
- Samsar, E., & Akin, F. (2002). Üriner sistem hastalıkları. *Özel cerrahi* (pp. 279–287), 2nd ed.). Ankara: Tamer Matbaacılık.
- Şındak, N., & Selçuk, B. H. (2006). Köpeklerde karın içi organ hastalıklarının ultrasonografi ile değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1), 75–79.
- Varshney, J. P., & Chaudhary, P. S. (2022). *Ultrasound in veterinary medicine: Fundamentals and applications*, Ultrasound of The Urinary Tract (p. 113–30), *NIPA Genx Electronic Resources & Solutions P. Ltd, New Delhi*.
- Weichselbaum, R. C., Feeney, D. A., Jessen, C. R., et al. (2000). Relevance of sonographic artifacts observed during in vitro characterization of uro-cystolith mineral composition. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 41, 438–446.