

Köpek ve Kedilerde Gastrointestinal Radyografide Iohexol'un Baryum Sülfat ve Na-Meglumin Diatriozat ile Karşılaştırılması

Servet KILIÇ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

İbrahim CANPOLAT

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Radyoloji Bilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.02.2001

Özet: Bu çalışmada baryum sülfatın (BS) %30'luk süspansiyonuyla iohexol (IO) ve Na-meglumin diatriozatın (NMD) 1/1 ve 1/3 oranında sulandırılmış solüsyonları nazo-gastrik yolla 3 köpek ve 3 kediye 5 ml/kg (düşük doz) ve 10 ml/kg (yüksek doz) olmak üzere iki doz halinde uygulandı. Her uygulama birer hafta arayla tekrarlandı. Kontrast madde (KM) verilmeden hemen önce, verildikten sonra belirli aralıklarla radyografiler alındı. BS grubunda alınan grafilere KM'nin midede düzensiz şekilde dağıldığı ve bağırsaklarda ise lokalize ve parçalı bir görünümde olduğu saptandı. NMD grubunda mide ve kalın bağırsaklardan alınan radyografik görüntülerin ince bağırsaklara göre daha iyi olduğu görüldü. IO grubundan alınan radyografik görüntülerin BS ve NMD gruplarından her yönüyle üstün olduğu saptandı. KM'lerden elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde mide ve bağırsakların dolma ve boşalma sürelerinin NMD ve IO'a göre BS grubunda oldukça uzundu ($P<0,05$). Ancak son iki KM arasında belirgin bir fark yoktu ($P>0,05$). Bu parametreler açısından KM'lerin değişik sulandırma oranları arasında belirgin bir fark ($P>0,05$) bulunamadı. İstatistiksel olarak önemli olmamasına karşın ($P>0,05$), KM'lerin gastrointestinal sistemdeki (GIS) geçiş süreleri yüksek dozlarda daha uzundu. Kedilerde KM'lerin GIS'den geçiş hızlarının köpeklerden çok daha hızlı olduğu saptandı. Çalışmada kullanılan KM'lerden elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, her maddenin değişik derecede avantaj ve dezavantajlarının olduğu görülmektedir. Bundan dolayı GIS için bir KM seçimi yapılmadan önce, şüphelenilen patolojik durum ile kullanılacak KM'nin potansiyel faydası arasındaki ilişkinin çok iyi kurulması gerektiği kanısındayız.

Anahtar Sözcükler: Iohexol, Baryum Sülfat, Na-Meglumin Diatriozat, Gastrointestinal Radyografi, Kedi, Köpek

Comparison of Iohexol with Barium Sulfate and Na-Meglumine Diatrizoate in Gastrointestinal Radiography of Dogs and Cats

Abstract: In this study, 30% suspension of barium sulfate (BS) and 1/1 and 1/3 diluted solutions of Na-meglumine diatrizoate (NMD) and iohexol (IO) were administered via the naso-gastric tract to 3 dogs and 3 cats in two different doses, i.e. 5 ml/kg (lower dose) and 10 ml/kg (higher dose). Each application was repeated at 1-week intervals. Radiographs were taken prior to, and at certain intervals after, contrast medium (CM) applications. According to the radiographs taken from the BS groups, CM was determined to be distributed unevenly in the stomach and to have a localized and segmented appearance in both the small and large intestines. In NMD groups, the radiographic (image) qualities of the stomach and large intestines were observed to be greater than those of the small intestine. The radiographic qualities of IO groups were superior in all aspects to those of BS and NMD groups. When the data obtained from all CMs were evaluated together, the filling and emptying times of the stomach and the small and large intestines were found to be significantly slower ($P<0.05$) in the BS group than in the NMD and IO groups whilst having no difference ($P>0.05$) between the last two CMs. Regarding these parameters, there was no difference ($P>0.05$) between the various dilation rates of these CMs. Despite the statistically non-significant difference ($P>0.05$) the GIS transit times were longer in the higher doses of CMs than in the lower ones. Gastrointestinal system (GIS) transit speeds of CMs were found to be faster in cats than in dogs. When the results of all CMs used in this study were evaluated in total, it could be readily seen that each CM had different degrees of benefits as well as limitations. Therefore, it was suggested that prior to selecting a CM as a GIS contrast medium, the relationship between the complexity of the suspected pathological lesion and the potential benefits of one of these chosen CMs should be well established.

Key Words: Iohexol, Barium Sulfate, Na-Meglumine Diatrizoate, Gastrointestinal Radiography, Cat, Dog

Giriş

Direkt radyografi karın bölgesinde sınırlı bir görüntü sağlar. Bu görüntü pozitif kontrast radyografiyle netlik kazanır. Normalde kontrast özelliği iyi olmayan ve

çevredeki dokulardan direkt radyografide ayırt edilemeyen organ ve dokular ayırt edilebilmekte, şekil, büyüklük ve lokalizasyonları hakkında değerlendirme yapılabilmektedir. Mide ve bağırsak gibi kanal şeklindeki

organların mukozal yüzeyleri ve direkt radyografide belirgin olmayan içerikleri hakkında bilgi edinilebilmektedir (1). Gastrointestinal sistemde (GİS) kullanılan radyografik yöntemlerin çeşitleri, bunların avantaj ve dezavantajları ile endike oldukları patolojik durumlar hakkında literatürlerde detaylı olarak bilgi verilmiştir (1-4).

Baryum sülfat (BS) bazı istisnai durumlar dışında genelde GİS radyografisinde kullanılır. Emilmediğinden özefagus, mide ve bağırsak rupturu olan olgularda kullanıldığında çeşitli yangısal ve granülamatoz reaksiyonlara; akciğerlere aspirasyonu durumlarında ise aspirasyon pneumonisine yol açar (1,4,5,6). BS'in oluşturduğu dezavantajları gidermek ve buna alternatif olarak GİS radyografisi için kontrast madde (KM) geliştirmek amacıyla pek çok araştırma yapılmıştır. Bu amaçla önce sodium ve meglumine diatriozate, meglumine iothalamate ve iodamide gibi yüksek osmolaliteli iyonik iyotlu bileşikler kullanılmıştır (6-11). Son zamanlarda düşük osmolaliteli noniyonik preparatların bulunması ile başta myelografi ve anjiyografi olmak üzere radyolojik açıdan bir çok komplike uygulama az bir riskle gerçekleştirilebilmektedir (12). Bu durum komplike GİS grafilerinde de en uygun KM'nin yeniden gözden geçirilmesini zorunlu hale getirmiştir (9,13). Düşük osmolaliteli noniyonik KM'ler arasında metrizamide, iopamidol, iohexol ve iotrolan adlı preparatlar bulunmaktadır (1,4). Ülkemizde İzci ve ark. (12) iyonik ve noniyonik bileşiklerin damar endoteli üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Özyayın ve ark. (5) iyotlu yüksek osmolaliteli bileşiklerin GİS'de kullanımıyla ilgili bir çalışma yapmışlardır. Alkan (4)

düşük ve yüksek osmolaliteli bileşiklerin GİS'de kullanımı hakkında literatür bilgi vermiştir. Ülkemizde düşük osmolaliteli bileşiklerin GİS'de kullanımı üzerine bir araştırmaya rastlanmaması nedeniyle, bu çalışmada düşük ozmolar iohexol'un (IO) gastrointestinal radyografisinde rutin olarak kullanılan BS ve yüksek osmolar Na-meglumin diatriozat (NMD) ile karşılaştırılmasının uygulanan doz, solusyonun konsantrasyonu ve radyolojik imaj kalitesi gibi özellikler yönünden yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini ağırlıkları 6-15 kg arasında değişen sağlıklı 3 köpek ve 3-4 kg arasında değişen sağlıklı 3 kedi oluşturdu. KM olarak BS (Bar-x-Ray, Dermancı), yüksek osmolar NMD (Gastrografin %76, Schering, 370 mg/ml) ve düşük osmolar IO (Omnipaque 300 Nycomed, 300 mg/ml) kullanıldı. BS %30'luk süspansiyon halinde, IO ve NMD 1/1 (düşük sulandırılmalı) ve 1/3 (yüksek sulandırılmalı) oranında sulandırılarak 5 ml/kg (düşük doz) ve 10 ml/kg (yüksek doz) dozlarda uygulandı. Kullanılan KM'ye göre çalışma BS, NMD ve IO grubu olmak üzere üç grup, KM'lerin sulandırılma oranları ve dozlarına göre ise BS grubu BS1 (5 ml/kg) ve BS2 (10 ml/kg) olmak üzere iki; NMD grubu NMD1 (1/1-5 ml/kg), NMD2 (1/1-10 ml/kg), NMD3 (1/3-5 ml/kg) ve NMD4 (1/3-10 ml/kg) olmak üzere 4; IO grubu IO1 (1/1-5 ml/kg), IO2 (1/1-10 ml/kg), IO3 (1/3-5 ml/kg) ve IO4 (1/3-10 ml/kg) olmak üzere 4 alt grupta incelendi (Tablo 1, 2, 3). Buna göre her olguya, alt gruplarda belirtilen dozların her birisi birer hafta arayla verildi ve çalışma on

Tablo 1. Farklı sulandırma oranlarında ve dozlarda kullanılan 3 değişik KM'den alınan grafilerin belirtilen kriterler yönünden değerlendirilmesi. MK: Midedeki kontrast, İBK: İnce bağırsaklardaki kontrast, KBK: Kalın bağırsaklardaki kontrast, BD: Bağırsak dolgunluğu, SB: Sınır belirginliği, ÇB: Çok belirgin. (-): İyili değil. (+): Normal. (++) : İyili. (+++): Çok iyi.

Kriterler	BS		NMD				IO			
	BS1	BS2	NMD1	NMD2	NMD3	NMD4	IO1	IO2	IO3	IO4
MK	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
İBK	+	++	-	+	-	+	++	++	++	++
KBK	+	+	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++
BD	-	-	+	+	+	+	++	+++	++	+++
SB	-	-	+	+	+	+	++	+++	++	++
Segmentasyon	ÇB	ÇB	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
KM kalıntısı	Var	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok

Tablo 2. Köpeklerde kullanılan farklı sulandırma oranlarında ve dozlardaki değişik KM'lerin mide, ince bağırsak ve kalın bağırsaklara dolup-boşalma süreleri (dakika olarak). AG: Alt gruplar, MBB: Mide boşalmaya başlaması, MBT: Mide boşalmasının tamamlanması, İBTDS: İnce bağırsakların tamamen dolması, İBTB: İnce bağırsakların tamamen boşalması, KBTD: Kalın bağırsakların tamamen dolması.

Kriterler	Baryum sülfat (BS)		Na meglumin diatrizoate (NMD, Gastrografin-76)				Iohexol (IO, Omnipaque 300)			
	BS1	BS2	NMD1	NMD2	NMD3	NMD4	IO1	IO2	IO3	IO4
MBB	13,3±5,7	16,7±11,6	3,3±5,8	10,0±0,0	6,7±5,8	6,7±5,8	0,0±0,0	3,3±5,8	3,3±5,8	6,7±5,8
MBT	90,0±30,0	113,3±40,4	70,0±17,3	90,0±0,0	60,0±0,0	90,0±0,0	55,0±8,7	70,0±17,3	50,0±8,6	65,0±22,9
İBTD	100,0±17,3	90,0±0,0	40,0±8,7	45,0±15,0	30,0±0,0	35,0±8,7	35,0±8,7	40,0±8,7	40,0±8,7	40,0±17,3
İBTB	160,0±34,6	193,3±41,6	100,0±17,3	110,0±17,3	100,0±17,3	100,0±17,3	70,0±17,3	90,0±30,0	80,0±17,3	90,0±0,0
KBTD	130,0±17,3	140,0±17,3	60,0±0,0	55,0±8,7	50,0±8,7	50,0±8,7	55,0±8,7	65,0±2,9	60,0±0,0	70,0±17,3

Tablo 3. Kedilerde kullanılan farklı sulandırma oranlarında ve dozlardaki değişik KM'lerin mide, ince bağırsak ve kalın bağırsaklara dolup-boşalma süreleri (dakika olarak). AG: Alt gruplar, MBB: Mide boşalmaya başlaması, MBT: Mide boşalmasının tamamlanması, İBTDS: İnce bağırsakların tamamen dolması, İBTB: İnce bağırsakların tamamen boşalması, KBTD: Kalın bağırsakların tamamen dolması.

Kriterler	Baryum sülfat (BS)		Na meglumin diatrizoate (NMD, Gastrografin-76)				Iohexol (IO, Omnipaque 300)			
	BS1	BS2	NMD1	NMD2	NMD3	NMD4	IO1	IO2	IO3	IO4
MBB	6,7±5,8	10,0±0,0	3,3±5,7	3,3±5,7	0,0±0,0	3,3±5,7	3,3±5,7	3,3±5,7	0,0±0,0	6,7±5,8
MBT	5,5±8,7	60,0±0,0	31,7±12,6	40,0±8,7	31,7±2,9	45,0±15,0	36,6±20,8	45,0±15,0	35,0±8,7	45,0±0,0
İBTD	30,0±0,0	31,7±2,9	20,0±10,0	23,3±5,8	36,7±5,8	35,0±8,7	16,6±11,5	26,7±5,8	20,0±10,0	23,3±11,5
İBTB	80,0±17,3	90,0±0,0	70,0±17,3	80,0±17,3	60,0±0,0	70,0±17,3	80,0±17,3	80,0±17,3	70,0±17,3	50,0±8,7
KBTD	45,0±15,0	55,0±8,7	35,0±8,7	45,0±15,0	45,0±15,0	45,0±0,0	40,0±8,7	31,7±12,6	35,0±8,7	40,0±8,7

haftalık bir süre içinde tamamlandı. KM uygulamadan 24 saat önce hayvanlar aç bırakılarak bağırsakların boşalması sağlandı. KM'ler kedi ve köpeklere nazo-gastrik sondayla (Fr 6-10, Bıçakçılar) direkt mide içine verildi. Sonda uygulanmadan 3-5 dakika önce burun boşluğuna 1-3 ml arasında lokal anestetik (Citanest, Eczacıbaşı) uygulandı ve antibiyotikli bir pomatla kayganlaştırıldı. KM verilmeden hemen önce, verildikten hemen sonra 13 farklı sürede (0,10,20,30,45,60,90,120,150,180,240'cı dakikalarda ve 12 ile 24'cü saatlerde) latero-lateral (L/L) ve ventro-dorsal (V/D) pozisyonlarda radyografiler alındı. Radyografik çekimler Schebitz ve Wilkens'in (14) abdominal bölge için önerdiği doz ve mesafeler dikkate alınarak ve Toshiba marka röntgen cihazı kullanılarak gerçekleştirildi. Alınan radyografilerde KM'lerin radyoopasiteleri, değişik dozlardaki kontrast farklılıkları

(doz-kontrast ilişkisi), mideyi boşaltma süresi, ince ve kalın bağırsakların dolma ve boşalma süreleri, bağırsakların dolgunluğu (lumen hacmi, çapı), bağırsak sınırları (mukoza ve seroza yüzeyleri), segmentasyon (KM'nin ilerleyişi sırasında oluşan kopukluklar dolayısıyla parçalı ve lokalize bir görünüm oluşması) ve kalıntının oluşup oluşmadığı saptandı (Tablo 1). Ayrıca kusma, ishal, dehidrasyon ve renal opasifikasyon gibi yan etkiler kaydedildi. Çalışmada 3 KM'den oluşturulan 10 alt gruptan alınan radyografik görüntüler Tablo-2 ve 3'te belirtilen kriterler yönünden değerlendirildi. Elde edilen veriler ortalama değer olarak kaydedildi. Gruplar ve bunlara bağlı oluşturulan alt gruplarda elde edilen verilerin non-parametrik olması dolayısıyla istatistiksel analizler Mann-Whitney testi uygulanarak saptandı ve sonuçlar $P < 0,05$ 'te önemli kabul edildi.

Bulgular

Gerek kedi ve gerekse köpeklerde kullanılan farklı doz ve sulandırma oranlarındaki tüm KM gruplarından midede iyi bir kontrast elde edildi (Şekil 1, 2, 3). Ancak kontrast maddelerin mide içindeki dağılımı açısından BS ile NMD ve IO arasında fark vardı. BS'in midenin her tarafına düzenli dağılmadığı, periferie doğru azalan konsantrasyonundan dolayı bu kısımda dalgalı ve düşük bir kontrast oluşturduğu görüldü (Şekil 1). Buna karşın IO ve NMD midenin her tarafına dengeli bir dağılım gösterdi (Şekil 2, 3).

BS grubunda bağırsaklarda oluşan radyolojik kontrast kalitesinin iyi olduğu, ancak buradan KM geçerken segmentler oluşturduğu ve geçişte bir bütünlük sağlamadığı saptandı. KM'nin bağırsaklardan geçerken geride uzun süreli, fazla miktarda kalıntı bıraktığı ve

kopukluklar oluşturduğu görüldü (Şekil 4, 5, 6). Kullanılan yüksek dozların bile mide ve bağırsakların tam dolgunluğu için yeterli olmadığı saptandı (Şekil 1, 4, 5). NMD grubunda ince bağırsakların KM ile dolgunluğunun yetersiz, sınırlarının kısmen belirgin ve kontrastın oldukça düşük olduğu görüldü (Şekil 7, 8). Buna karşın kalın bağırsaklardaki dolgunluk iyi, bağırsak sınırları belirgin ve kontrast daha iyiydi (Şekil 8, 9). IO grubunda ince bağırsakların KM ile dolgunluğu iyi, sınırlar belirgin ve kontrast kalitesi yeterliydi. Segmentasyon ve kalıntı saptanmadı (Şekil 10, 11). Kalın bağırsaklarda ki radyografik kalite ince bağırsaklardakinden çok daha iyiydi (Şekil 11, 12).

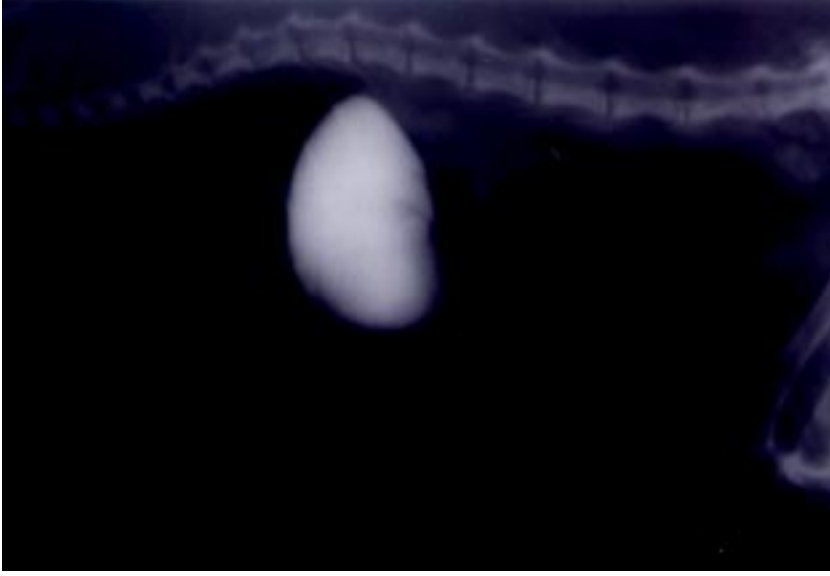
Kedi ve köpekler her alt grup için sağlanan radyografiler imaj kalitesi açısından bireysel olarak



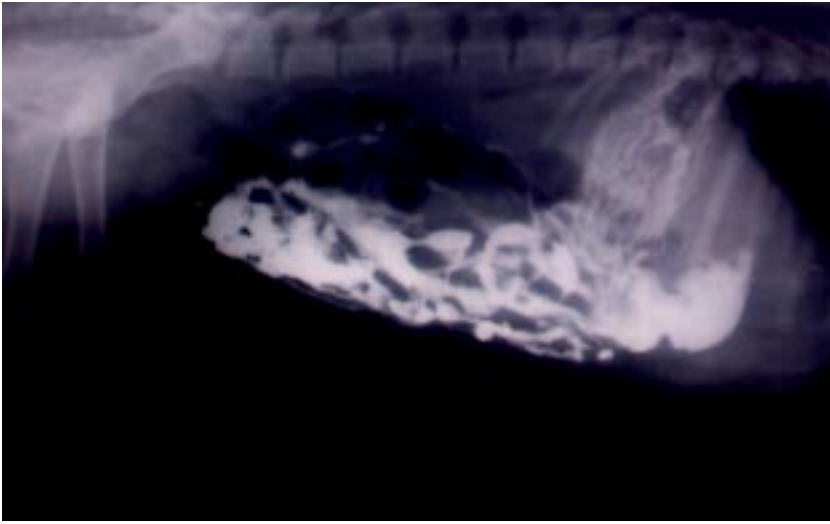
Şekil 1. Köpek, BS2 alt grup, 10.dakika, V/D radyografisi: BS'in midede oluşturduğu kontrast iyi, ancak bunun dağılımının özellikle midenin periferine doğru düzenli olmadığı görülüyor.



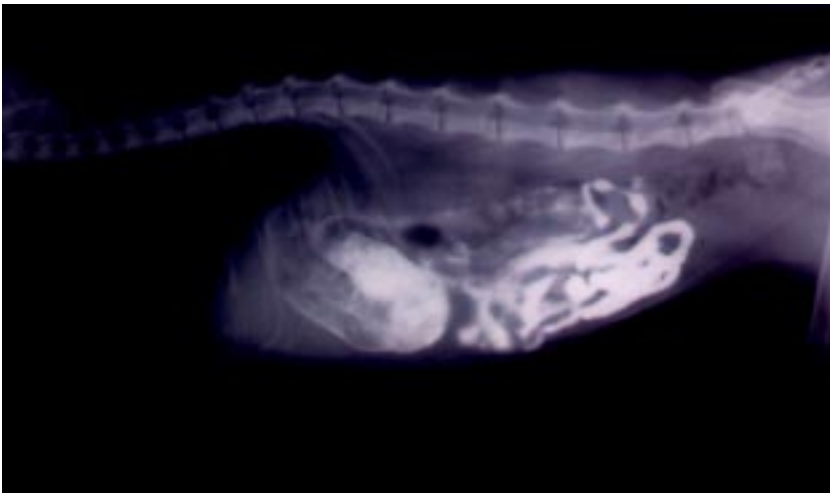
Şekil 2. Kedi, NMD2 alt grup, 10.dakika, V/D radyografisi: NMD midenin her tarafına düzenli bir şekilde dağılmıştır. Midenin sınırları belirgindir ve kontrast madde pylorisi geçip duodenumun proksimaline ulaşmıştır.



Şekil 3. Kedi, IO3 alt grup, 0. dakika, L/L radyografi: lohexol midenin her tarafına düzenli bir şekilde dağılmıştır. Midenin sınırları belirgindir.



Şekil 4. Köpek, BS2 alt grup, 120. dakika, L/L radyografi: BS'in bağırsaklarda oluşturduğu radyolojik kontrast iyi ancak geride fazla miktarda kalıntı bıraktığı, bağırsak dolgunluğunun yetersiz olduğu ve ayrıca radyografik imajın bağırsak boyunca bir bütünlük oluşturmadığı görülmektedir.



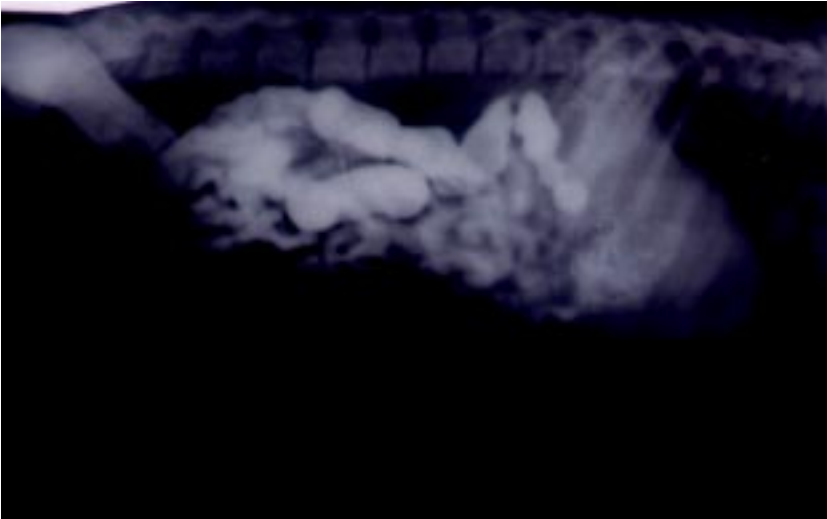
Şekil 5. Kedi, BS2 alt grup, 60. dakika, L/L radyografi: BS'in bağırsaklarda oluşturduğu radyolojik kontrast iyi, ancak geride fazla miktarda kalıntı bıraktığı, bağırsak dolgunluğunun yetersiz olduğu ve ayrıca radyografik imajın bağırsak boyunca bir bütünlük oluşturmadığı görülmektedir. Kedide elde edilen görüntü genel olarak köpeğinkinden (şekil 4) daha iyidir.



Şekil 6. Kedi, BS2 alt grup, 120. dakika, V/D radyografi: BS kalın bağırsaklarda değişik uzunluklarda ayrı segmentler halinde görülmektedir.



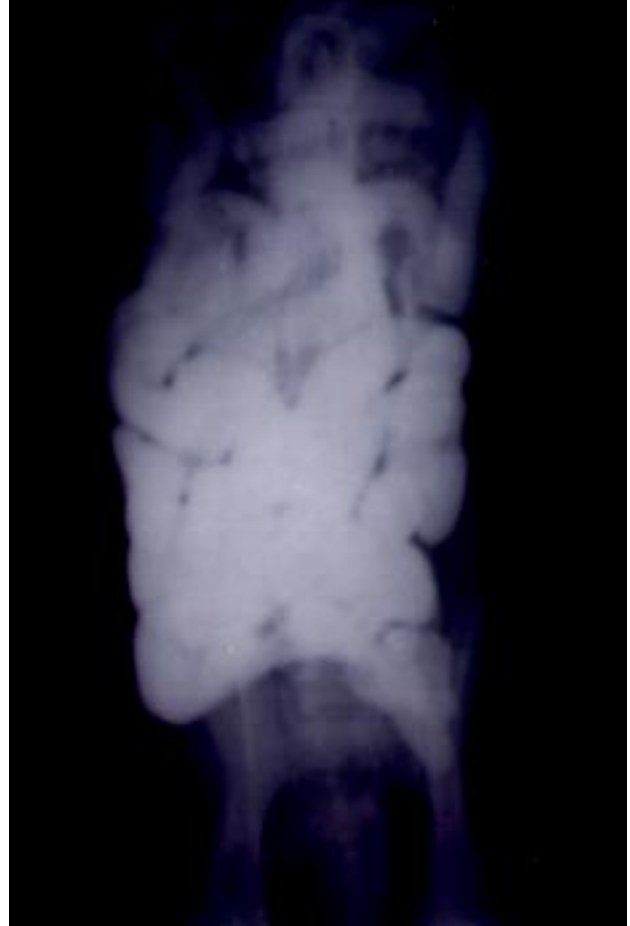
Şekil 7. Köpek, NMD2 alt grup, 45. dakika, V/D radyografi: NMD ince bağırsakları tamamen doldurmuştur. Burada oluşan kontrast oldukça düşük, bağırsak dolgunluğu yetersiz ve sınırları kısmen belirgindir.



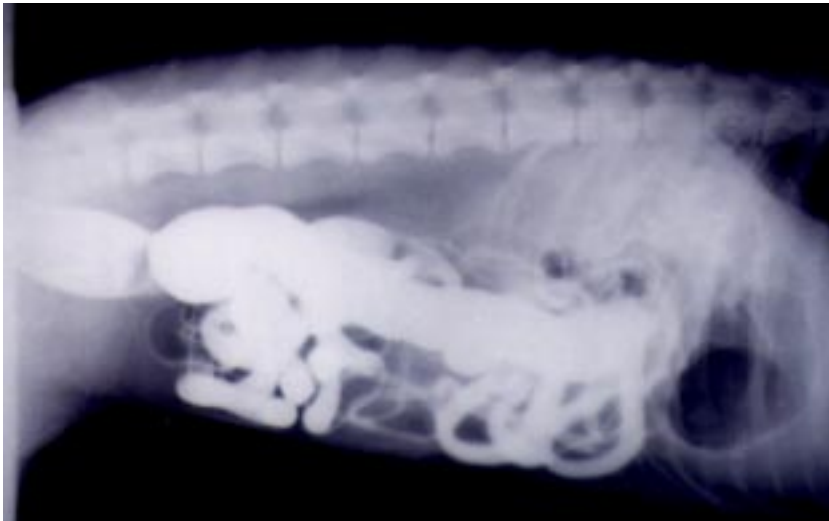
Şekil 8. Köpek, NMD2 alt grup, 90. dakika, L/L radyografi: KM rektuma ulaşmıştır. İnce bağırsaklarda oluşan kontrast düşük, bağırsak dolgunluğu yetersiz ve sınırları belirgin değildir. Buna karşın kolonlar daha net ve dolgun bir görüntüye sahiptir.



Şekil 9. Kedi, NMD2 alt grup, 240. dakika, V/D radyografi: Kolonun desendens ve transversus kısmında KM'nin görünümü. Bağırsağın dolgunluğu iyi ve sınırları belirgindir. Ok uçları bağırsak persistaltijine bağlı lumende yer yer oluşan yüzük şeklinde daralmaları gösteriyor.



Şekil 10. Köpek, IO3 alt grup, 30. dakika, V/D radyografi: İnce bağırsakların IO dolgunluğu iyi, kontrast kalitesi yeterli ve bağırsak sınırları belirgindir. Radyografik imaj bağırsak boyunca bir bütünlük oluşturduğu için ince bağırsakların abdominal boşluktaki dizilişi kolayca takip edilmektedir.



Şekil 11. Köpek, IO2 alt grup, 10. dakika, L/L radyografi: İnce ve kalın bağırsaklardaki IO dolgunluğu iyi, sınırlar belirgin, kontrast kalitesi yeterli görülüyor. Kalın bağırsaklarda ki radyografik kalite ince bağırsaklardan daha nettir.

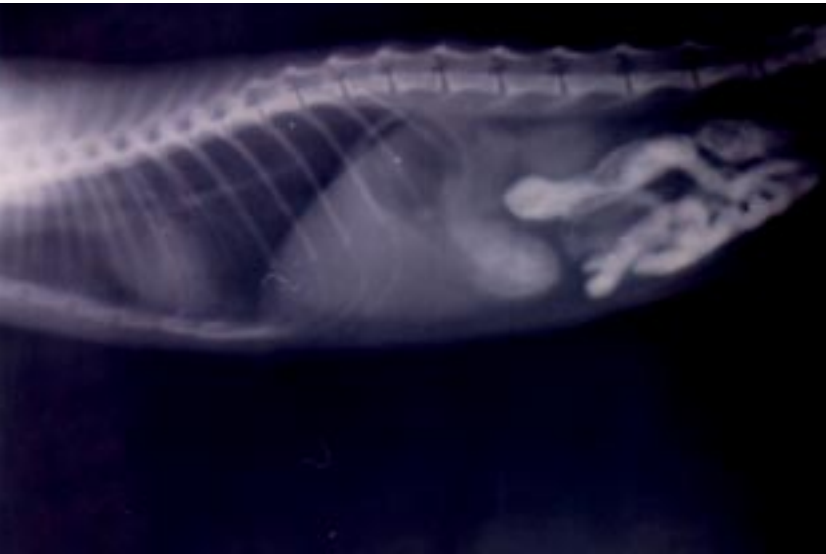


Şekil 12. Kedi, IO2 alt grup, 150. dakika, VD radyografisi: IO'un kolonların son kısmındaki görünümü. Bağırsak dolgunluğu ve radyografik kontrast iyi ve kolonun sınırları belirgindir.

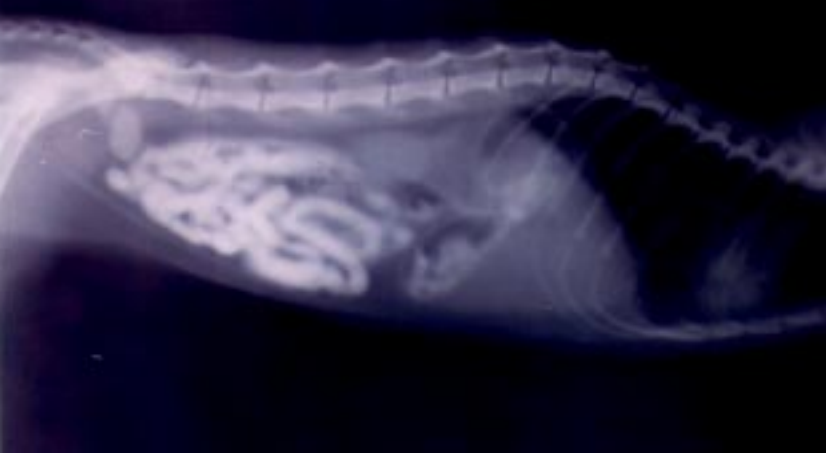
değerlendirildiğinde olgular arasında önemli bir fark gözlenmedi. Ancak, aynı KM'nin düşük dozlarına göre yüksek dozlarından elde edilen radyografik kalitenin daha iyi olduğu görüldü (Şekil 13, 14).

Köpeklerin midesine direkt olarak verilen KM'nin mideden boşalımı; BS grubunda ortalama $18,3 \pm 7,5$, NMD grubunda $6,7 \pm 4,9$ ve IO grubunda $3,3 \pm 4,9$ dakikalarda başladığı ve sürecin belirtilen gruplarda sırasıyla $102,7 \pm 34,3$, $77,5 \pm 15,4$ ve $60,0 \pm 15,7$ dakikalarda tamamlandığı saptandı. İnce bağırsakları KM'ile BS grubunda ortalama $95,0 \pm 12,2$, NMD grubunda $36,3 \pm 10,0$ ve IO grubunda ise $38,8 \pm 10,0$ dakikalarda dolmaya başladığı ve sırasıyla $176,7 \pm 38,8$, $102,5 \pm 5,4$ ve $82,5 \pm 18,4$ dakikalarda bağırsakları tamamen terk ettiği saptandı. Kalın bağırsaklarının KM ile tamamen dolma süresi BS grubunda $135,0 \pm 16,4$, NMD grubunda $53,8 \pm 7,7$ ve IO grubunda $62,5 \pm 10,1$ dakika olarak kaydedildi. Kolonların KM'lerden tamamen elimine olması 24 saatten fazla olduğu görüldü.

Kedilerde midede KM'lerin boşalım süresinin; BS grubunda $8,3 \pm 4,1$, NMD grubunda $2,5 \pm 4,5$ ve IO grubunda ise $4,1 \pm 5,1$ dakika içinde başladığı ve midedeki KM'lerin tamamen boşalmasının ise sırasıyla $57,9 \pm 5,7$, $37,9 \pm 11,2$ ve $38,8 \pm 13,5$ dakikalık sürelerde tamamlandığı gözlemlendi. İnce bağırsakların KM ile dolma süresi BS, NMD ve IO gruplarında sırasıyla $32,5 \pm 6,1$, $25,3 \pm 8,8$ ve $21,7 \pm 9,4$ dakika ve boşalım süresi ise $85,0 \pm 12,2$, $70,0 \pm 14,8$ ve $70,0 \pm 18,5$ dakika olarak saptandı. Kalın bağırsaklarının KM ile tamamen



Şekil 13. Kedi, IO3 alt grup, 45.dakika, L/L radyografisi: IO'un radyografisinden ince bağırsağın sınırları ve seyri kolayca takip edilebilmektedir.



Şekil 14. Kedi, IO4 alt grup; 30.dakika, L/L radyografi: Düşük doza göre (Şekil 13) bağırsakların sınırları, seyri ve dolgunluğu daha net olarak anlaşılmaktadır.

dolma süresi BS, NMD ve IO gruplarında sırasıyla $50,0 \pm 12,2$, $42,5 \pm 10,8$ ve $36,7 \pm 9,1$ dakika olarak kaydedildi. Kolonların KM'lerden tamamen elimine olması yaklaşık olarak 24 saat olduğu görüldü.

Elde edilen verilerin kullanılan KM'ler, sulandırılma oranları ve veriliş dozları yönünden genel bir analizi yapıldığında, KM'lerin GİS'den geçiş süresinin NMD ve IO'ya göre BS grubunda oldukça uzun olduğu ($P < 0,05$), ancak bu açıdan son iki KM arasında belirgin bir farkın olmadığı görüldü ($P > 0,05$). Sulandırma oranının geçiş hızı üzerine belirgin bir etkisi yoktu. İstatistiksel olarak önemli olmamasına karşın geçiş süresinin yüksek dozlarda daha uzun olduğu görüldü. Kedilerde KM'lerin GİS'den geçiş ve eliminasyon hızlarının köpeklere göre çok daha hızlı olduğu saptandı. Çalışmada kullanılan KM'lerin sulandırılma oranları, veriliş dozları ve hayvan türlerine göre elde edilen radyografik değerlendirmelerinin sonuçları detaylı olarak Tablo-1, 2 ve 3'te gösterildi.

Çalışma süresince NMD2 alt grubunda belirtilen dozda KM alan bir kedide ishale rastlandı. Diğer olguların dışkılarında özellikle IO ve NMD alanlarda belirgin bir yumuşamanın olduğu görüldü. KM'nin bağırsaklardan ekskresiyonundan bir iki gün sonra bu durumun normale döndüğü görüldü. Olguların hiç birinde kusma ve renal opasifikasyona rastlanılmadı.

Tartışma

BS uzun yıllardır GİS'de kullanılan bir kontrast maddedir. Ancak GİS'in perforasyonlarında ve akciğer aspirasyonu durumlarında ciddi sorun oluşturduğu bildirilmiştir (1, 4, 5, 15, 16). Ayrıca GİS'de geçişi sırasında geriye uzun süreli kalıntı bırakması, bağırsak

lumeninde kesik kesik ilerlemesi sonucu oluşturduğu segmentasyon (flokkulasyon), bağırsak lumenini tam doldurmaması dolayısıyla bağırsak sınırlarının net olarak saptanmasındaki güçlük ve lumenin normalden daha dar bir görünüm alması gibi dezavantajları vardır (9, 15-18). Bu nedenle sindirim kanalının çeperinde gelişen tümörler, hiperplazik oluşumlar, ülserler gibi spesifik ve hassas lezyonların teşhisinde yetersiz kaldığı bildirilmiştir (9). Oluşturduğu kalıntı ve segmentasyon sonucu ince bağırsakların karmaşık bir durumda görülmesine neden olmaktadır.

GİS radyografisinde BS'a alternatif olarak iodine preparatları kullanılmaktadır. Ancak bu ilaçların yüksek osmolalitesinden dolayı bağırsaklara fazla su çekmesi sonrası lumen dilatasyonuna ve kontrast kaybına yol açtıkları bildirilmiştir (1, 6, 13, 15). Ratlar üzerinde yapılan çalışmada bağırsak dilatasyonunun KM'nin bağırsaklarda geçiş hızının arttığı ve bunda özellikle bağırsakların distal kısımlarındaki lezyonların saptanmasını zorlaştırdığı bildirilmiştir (13). Bu çalışmada kullanılan hayvanların sağlıklı olması ve her hangi bir GİS bozukluğunun bulunmaması nedeniyle dehidrasyondan kaynaklanan sistemik bozuklukları saptamak mümkün olmadı. NMD'nin midede iyi dağıldığı ve yeterli bir kontrast oluşturduğu saptandı. Ancak ince bağırsaklarda kontrastın önemli ölçüde azaldığı ve bundan dolayı bağırsak sınırlarının ve lumen hacminin incelenmesinin zorlaştığı görüldü. NMD kalın bağırsaklarda iyi bir radyografik kalite oluşturdu. İnce bağırsaktaki dezavantajların aksine burada bağırsak dolgunluğu iyiydi ve sınırları belirgindi. Oluşan bu radyografik farklılıktan dolayı NMD'nin yüksek osmolalitesine bağlı dilüasyonu ve bağırsaklardaki eliminasyonu sonucu uğradığı önemli ölçüdeki radyografik kalite kaybı görüşüne kısmen

katılıyor (6, 13, 15, 19). Kolonlarda oluşan radyografik kalitenin iyi olması ve renal opasifikasyonun görülmemesi, bu maddenin bağırsaklarda önemli ölçüde rezorbe olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum KM'nin ince bağırsaktaki hızlı geçişine bağlanabilir. Stordahl (13) NMD'nin bağırsak peristaltliğini stimüle edici bir özelliğe sahip olduğunu vurgulamıştır. Özellikle işemi ve perforasyon gibi bağırsak patolojik bozukluğu bulunan olgularda sistemik emilimin arttığı ve idrar yollarında opasifikasyon görüldüğü bildirilmiştir (1, 7, 13). İdrar yolunda KM görülmesi işemik bağırsak obstruksiyonunun oluştuğunu göstermektedir. Bu durumun komplike olmayan obstruksiyonların ayırt edilmesine katkıda bulunduğunu vurgulanmaktadır (20, 21).

Bu çalışmada IO'un gastrointestinal radyografisinde rutin olarak kullanılan BS ve NMD ile karşılaştırılmasının uygulanan doz, solusyonun konsantrasyonu ve kontrast kalitesi gibi özellikler yönünden yapılması amaçlanmıştır. GİS grafisi için iyi bir KM'de; kaliteli kontrast oluşturması, homojen dağılması ve bağırsak dolgunluğunun iyi olması, mukozal ve serozal sınırları net olarak göstermesi, geride uzun süre kalıntı bırakmaması ve segmentasyon oluşturmaması gibi özellikler aranmaktadır (6, 16, 17, 18). Çalışmada kullanılan IO'un bu kriterleri büyük oranda karşıladığı görüldü. Bu ilacın en büyük dezavantajı daha önceki çalışmalarda belirtildiği gibi fiyatıdır. İnsan hekimliğinde olduğu gibi küçük hayvan hekimliğinde de teşhis ve tedavide temel yaklaşım ekonomik kaygılardan çok, riski az olan radikal çözümlerdir (9). IO'un düşük doz ve yüksek sulandırılmalarından iyi radyografiler elde edildiği dikkate alındığında küçük köpek ırklarında ve kedilerde ekonomik olarak caydırıcı olmadığı görülmektedir. Ayrıca yukarıda belirtilen KM'lerin oluşturdukları yetersiz radyografik görüntüleri dikkate alındığında IO'un bağırsak perforasyonları, nekrotik kolitis, sindirim kanalının seröz ve mukoz yüzeylerinde şekillenen tümörler, hiperplazik oluşumlar ve ülserler gibi spesifik lezyonlarda ve yüksek risk taşıyan ileri derecede dehidre hayvanlarda kullanılması gereklidir (9,13). Ratlarda deneysel olarak bağırsak obstruksiyonu oluşturulan bir çalışmada (11) BS, NMD, IO ve serum fizyolojik kullanılarak bu maddelerin imaj kalitesi, kan profilleri ve histolojik etkileri araştırılmıştır. IO'nun imaj kalitesinin diğer KM'lere göre daha iyi olduğu ve ratların serum elektrolit yapısında düzelmelerin oluştuğu saptanmıştır. NMD ve BS'nin bağırsak epitelleri ve bölge lenf yumrularını etkilediği görülmüştür. Ayrıca IO'un peritoneal adezyonlara bağlı ince bağırsak obstruksiyonu

olan olgularda kullanıldığında bağırsak geçişini arttırdığı, hastanın ağrı duyusunu azalttığı ve böylece hastada bir rahatlama sağladığı belirtilmiştir (8).

KM'lerin geçiş hızı özellikle GİS'in distal kısmında şekillenen patolojik bozuklukların daha hızlı saptanması ve buna bağlı şekillenen sindirim fonksiyonlarının bir an önce normale dönmesi açısından önemlidir. Hayvanın sinirlilik hali, sedatif ve aneztezik bir ilacın verilmesi KM'nin geçiş hızını önemli oranda azaltan durumlardır. Ayrıca pylorus obstruksiyonu, tümörleri, pankreatitis, kongenital veya sonradan şekillenen stenozik durumlar, mide ve duodenumda bulunan yabancı cisimler gibi durumlarda KM'nin geçiş hızında yavaşlamalar olmaktadır (3, 4, 20). Bir çok çalışmada (15-18) KM'lerin mide ve bağırsakları geçiş sürelerinin hesaplanması için çoğu araştırmacılar tarafından kullanılan kriterler Tablo-2 ve 3'tekine benzerlik göstermektedir. Buna göre IO'un GİS'deki geçiş hızının, NMD'den ve bu iki KM'ninde önemli bir farkla BS'den daha hızlı olduğu görüldü. Bu üç KM üzerinde yapılan bir çalışmada (6) BS'in bağırsaklardan geçiş hızının en yavaş, NMD'nin ise en hızlı olduğu saptanmıştır. Bunun nedenini, bu maddenin bağırsak peristaltliğini uyarıp, içeriğini sulandırarak geçiş hızlandırmasına bağlamışlardır (13, 19). Kullanılan KM'lerden elde edilen radyografik bulgular ve geçiş hızları dikkate alındığında; BS'in geçişinin büyük ölçüde bağırsak peristaltığına bağlı olduğu, halbuki diğer iki KM'de ise buna ilaveten KM'lerin peristaltik üzerine oluşturduğu stimülasyon ve ilacın bağırsak içeriği içindeki pasif dağılımının da etkili olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca KM'lerin GİS'deki geçiş hızının türlere ve kullanılan dozlara göre farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (16, 17, 18). Çalışmada farklı sulandırma oranları ve değişik dozlar arasında bazı farklılıklar saptandı ancak bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı görüldü.

Sonuç olarak BS, NMD ve IO detaylı olarak araştırıldı ve bir çok alternatif görüşler çerçevesinde tartışıldı. Burada her ilacın az veya çok avantaj ve dezavantajının olduğu ortaya konuldu. Buna göre kullanılacak KM ile şüphelenilen patolojik durumun iyi saptanması ve buna göre KM seçiminin yapılması gerektiği kanısındayız.

Teşekkür

Çalışmadaki katkılarından dolayı F.Ü. Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı Dr. Selami SERHATLIOĞLU'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Herrtage, M.E., Dennis, R.: Contrast media and techniques. In: Manual of Small Animal Diagnostic Imaging. Lee, R. (Ed.), BSAVA, Gloucestershire, 1995; pp 147-157.
2. Lamb, C.R.: Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat. *Vet. Clin. North Am. Small Ani. Prac.* 1999; 29(2): 307-342.
3. Güzel, N., Yavru, N.: Radyografide kontrast maddelerin kullanımı. 1. Küçük hayvanlarda (kedi, Köpek) gastrointestinal sistem indirekt radyografisi. *A. Ü. Vet. Fak. Der.* 1984; 31(1): 66-76.
4. Alkan, Z.: Veteriner Radyoloji. *Mina Ajans Mat.*, Ankara, 1999; sf 156-165, 224-250.
5. Özaydın, İ., Okumuş, Z., Baran, V., Kılıç, E.: Köpeklerde sodyum ve meglumine ioxitalamate ile gastrointestinal radyografi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1995; 1(1-2): 89-95.
6. Laerum, F., Stordahl, A., Aase, S.: Water-soluble contrast media compared with barium in enteric follow-through local effects and radiographic efficacy in rats with simple obstruction of the small bowel. *Acta. Radiol.* 1988; 25(5): 603-610.
7. Stordahl, A., Laerum, F.: Comparison of water-soluble contrast media and barium in rats with small bowel obstruction or ischemia. *Invest. Radiol.* 1988; 23(1): 220-223.
8. Stordahl, A., Laerum, F., Gjolberg, T., Enge, I.: Water-soluble contrast media in radiography of small bowel obstruction. Comparison of ionic and non-ionic contrast media. *Acta. Radiol.* 1988; 29(1): 53-56.
9. Cohen, M.D.: Choosing contrast media for pediatric gastrointestinal examinations. *Crit. Rev. Diagn. Imaging.* 1990; 30(4): 317-340.
10. Holland, M.: Contrast agent. *Vet. Clin. North Am. Small Ani. Prac.* 1993; 23(2): 269-279.
11. Murciano, J., Agut, A., Sanchezvalverde, M.A., Laredo, F.G., Tovar, M.C.: Local and systemic effects of water-soluble contrast media and barium in rats with chronic small bowel obstruction. *Invest. Radiol.* 1995; 30(11): 683-689.
12. İzci, C., Kiran, M.M., Ödev, K., Koç, Y., Kul, M.: İyonik ve non-iyonik kontrast maddelerin vasküler endotelyum üzerine etkilerinin karşılaştırmalı olarak araştırılması. *Vet. Cerrahi Derg.*, 1995; 1(1): 15-19.
13. Stordahl, A.: Water-soluble contrast media in obstructed ischemic small intestine. A clinical and experimental study. *J. Oslo City Hosp.* 1989; 39(1-2): 3-22.
14. Schebitz, H., Wilkens, H.: Atlas of radiographic anatomy of the dog and cat. Verlag Paul Parey, Berlin, 1986.
15. Williams, J., Biller, D.S., Myer, C.W., Miyabayashi, T., Leveille, R.: Use of iohexol as a gastrointestinal contrast agent in three dogs, five cats and one bird. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1993; 202(4): 624-627.
16. Williams, J., Biller, D.S., Miyabayashi, T., Leveille, R.: Evaluation of iohexol as a gastrointestinal contrast medium in normal cats. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 1993; 34(5): 310-314.
17. Agut, A., Sanchezvalverde, M.A., Lasaosa, J.M., Murciano, J., Molina, F.: Use of iohexol as a gastrointestinal contrast medium in the dog. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 1993; 34(3): 171-177.
18. Agut, A., Sanchezvalverde, M.A., Torrecillas, F.E., Murciano, J., Laredo, F.G.: Iohexol as a gastrointestinal contrast medium in the cat. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 1994; 35(3): 164-168.
19. Stordahl, A., Laerum, F., Lunde, O.C., Aase, S.: The effects of water-soluble contrast media on luminal distension and blood flow in closed loops of small bowel in minipigs. *Scand. J. Gastroenterol.* 1988; 23(8): 991-999.
20. Dennis, R., Herrtage, M.E.: Low osmolar contrast media- a review. *Vet. Rec.* 1989; 30: 2-12.
21. Herrtage, M.E., Dennis, R.: Contrast media and their use in small animal radiology. *J. Small Anim. Pract.* 1987; 28: 1105-1114.