

**DENEYSEL LAPAROTOMİ UYGULANAN KÖPEKLERDE  
SEVOFLURAN VE İSOFLURAN ANESTEZİSİNİN KARDİYOVASKÜLER  
SİSTEM ÜZERİNE ETKİLERİ\***

**Effects of Isoflurane and Sevoflurane Anaesthesia on Cardiovascular  
System During the Experimental Laparotomy of Dogs**

**Nusret APAYDIN<sup>1</sup> Murat KİBAR<sup>2</sup>**

**Özet :** Bu araştırma, deneysel laparotomi uygulanan köpeklerde isofluran ve sevofluran anestezisinin kardiyovasküler sistem üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla gerçekleştirildi. Araştırma; ağırlık ortalaması 22,8±4kg olan 12 köpek isofluran, 26,3±5kg olan 12 köpek de sevofluran grubunda olmak üzere toplam 24 adet sokak köpeğinde yapıldı. Anesteziden 30dk önce köpeklere 0,04 mg/kg subkutan atropin sülfat uygulandı. Atropin sülfat uygulamasından 15 dk sonra 2 mg/kg xylazin hidroklorid intramusküler yolla uygulanarak sedasyon sağlandı. Her iki grupta induksiyon 15mg/kg ketamin hidroklorid intravenöz verilerek gerçekleştirildi. Daha sonra isofluran ve sevofluran grubunda 1,5 Minimal alveolar konsantrasyon (MAC) ile inhalasyon anestezisi başlatıldı. Ventilasyon, dakikada 12 kez ve tidal volüm 15ml/kg olacak şekilde ayarlandı. Sulcus femoralis diseke edilerek arter ve vena femoralise kateter yerleştirildi. Bütün olgulara median hattan deneysel laparotomi uygulandı. Her iki grupta; hemodinamik stabilizasyon sağlandıktan sonra 0.,30., 60. ve 120. dakikalarda; nabız (HR),ortalama arteriyel kan basıncı (MAP), sentral venöz basınç (CVP), sağ ventrikül basıncı (RVP), pulmoner arter basıncı (PAP), pulmoner kapillar tıkanma (wedge) basıncı (PCWP), kardiak output (CO) parametreleri ölçülerek değerlendirildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda 0., 30., 60. ve 120. dakika HR ( $p<0.001$ ), 30.dakika MAP, 0. ve 60. dakika CVP ile 60.dakika CO değerleri arasında ( $p<0.05$ ) istatistiksel farklılıklar saptandı. Ölçüm zamanları yönünden isofluran grubunda HR, MAP, CVP, CO ( $p<0.001$ ), RVP ve PAP ( $p<0.05$ ), sevofluran grubunda MAP ( $p<0.001$ ) ve RVP ( $p<0.05$ )'nin 0., 30., 60. ve 120. dakikalarda belirlenen değerleri arasında istatistiksel fark olmasına rağmen bütün değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğu belirlendi. Laparotomi uygulanan köpeklerde isofluran ve sevofluran ile sağlanan inhalasyon anestezisinin kardiyovasküler sistem üzerine olan etkilerinin benzer olduğu ve değerlerdeki değişimin fizyolojik sınırlar içinde kaldığı, bu nedenle de her iki anestezi ilacında veteriner cerrahide güvenle kullanılabilceği sonucuna ulaşıldı.

**Anahtar kelimeler:** Isofluran, laparotomi, köpek, sevofluran

**Summary:** The aim of this study was to investigate the effects of isoflurane and sevoflurane anesthesia on cardiovascular system during the experimental laparotomy.

A total of 24 mongrel dogs were used in the study. The mean weight of 12 dogs was 22,8±4 kg in isoflurane group and of 12 dogs was 26,3±5 kg in sevoflurane group. Atropine sulphate (0.04 mg/kg) was administered subcutaneously to dogs 30 min. before anaesthesia. After 15 minutes of atropine administration to dogs, xylazine hydrochloride (2 mg/kg) was administered intramuscularly for sedation. The induction of anesthesia in both groups was provided by ketamin hydrochloride at 15 mg/kg intravenous dosage. And then inhalation anesthesia with isoflurane or sevoflurane at 1.5 MAC was applied. Tidal volume was adjusted to 15 ml/kg and ventilation was 12 times per minute. Both arteria and vena femoralis were placed with a catheter by dissection of sulcus femoralis. An experimental median line laparotomy was performed on all cases. After providing a hemodynamical stabilization in both groups parameters of heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), central venous pressure (CVP), right ventricular pressure (RVP), pulmonary arterial pressure (PAP), pulmonary capillary wedge pressure (PCWP), and cardiac output (CO) were measured on the 0, 30, 60 and 120 minutes.

Heart rates were determined as significantly ( $p<0.001$ ) different at 0, 30, 60, and 120 min between two groups. MAP at 30. min, CVP at 0 and 60 min, and CO at 60 min between two groups were also statistically ( $p<0.05$ ) different. Although HR, MAP, CVP, CO, RVP and PAP within in isoflurane group and MAP and RVP within sevoflurane group at 0, 30, 60, and 120 minutes were statistically ( $p<0.05$ ) significant, the values were within reference range. It was concluded that the effects of inhalation anaesthesia with isoflurane or sevoflurane on cardiovascular system were similar in dogs which underwent to laparotomy surgery; therefore, both anesthetic drugs can be used in veterinary surgery.

**Key words:** Isoflurane, laparotomy, dogs, sevoflurane

<sup>1</sup> Yrd.Doç.Dr.Erciyes Ün. Vet.Fak.Cerrahi AD, Kayseri

<sup>2</sup> Yrd.Doç.Dr.Erciyes Ün. Vet.Fak.Cerrahi AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 22.08.2008 Kabul Tarihi : 24. 12. 2008

\* Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafından VA-03-08 nolu proje ile desteklenmiştir.

İnhalasyon anestezisinde, anestezi maddeler alveollerden emilip kan dolaşımına geçer ve beyine ulaşır. Bu yöntemde kullanılan anestezi maddelerin trakeal yoldan alımı hızlıdır ve anestezi derinliği kontrol altına alınabilmektedir. Ancak komplikasyonlara karşı hasta monitörize edilerek takip edilmelidir (1, 2).

İdeal bir inhalasyon anestezi madde; kardiyovasküler sistemi ve solunum sistemini en az düzeyde etkileyen ve bu sistemler üzerinde toksik etkisi olmayandır. Günümüzde bu özelliklerinden dolayı inhalasyon anestezisi için en çok kullanılan anestezi ilaçları isofluran ve sevoflurandır (1, 3). Kardiyopulmoner etkileri yönüyle sevofluranın, diğer anesteziyelere göre daha hızlı ve derin anestezi sağladığı bildirilmektedir (4).

Yetişkin köpeklerde maske yöntemiyle sağlanan anestezide sevofluranın isoflurana göre daha kısa sürede induksiyon oluşturduğu, isoflurana göre kardiyovasküler sistem üzerine daha fazla etkiler oluşturduğu, bunun yanında isofluranın da sevoflurana göre solunum sistemi üzerinde daha fazla etkisi olduğu ifade edilmektedir (5).

Sevofluran ve isofluran ile kontrollü ventilasyon altında yapılan anestezide hemodinamik parametreler üzerindeki etkilerinin benzer olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (6).

İsofluran kullanımında; inorganik flor ve üre biyotransformasyonunun en az düzeyde olması nedeniyle fonksiyonel ya da patolojik bir böbrek bozukluğu oluşmaz. Bu nedenle de böbrek hastalarında isofluran kolaylıkla kullanılabilir (1, 7-9).

Laparotomi günümüzde sıklıkla uygulanan bir operasyondur. Bu operasyon tekniğinde; gerek anestezi metodu gerekse anestezide kullanılan ilaçların seçimi hastanın stabilizasyonu ve laparotominin seyri yönünden önemlidir.

Bu çalışma ile isofluran ve sevofluranın kardiyovasküler sistem üzerine olan hemodinamik etkilerini karşılaştırmak, daha güvenli bir anestezi madde seçeneği bulmak ve veteriner hekimliği pratiğinde kullanılabilirliğini araştırmak hedeflenmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini her iki cinsiyetten 24 adet melez sokak köpeği oluşturdu. Ağırlıkları ortalama  $23,6 \pm 4$  kg olan 12 köpek isofluran grubunda,  $24,8 \pm 3$  kg olan 12 köpek sevofluran grubunda çalışıldı. Çalışma Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Etik Kurulu kararı ile gerçekleştirildi.

İnhalasyon anestezisi, dijital ve otomatik ventilatörlü çift voparizatörlü SMS 2000 Classic Anaesthesia (SMS Ltd. Şti., Turkey) marka anestezi cihazı ile gerçekleştirildi. Isoflurane grubunda Isotec® voparizatör, sevofluran grubunda Sevotec® marka voparizatör, entübasyonda ise 7-8 F disposibl entübasyon tüpleri kullanıldı. Isofluran grubunda 100 ml şişelerde Forane Likit (Abbott Laboratories England), sevofluran grubunda 100 ve 250 ml Sevorane Likit (Abbott Laboratories England) kullanıldı.

Kalp basınç değişim ölçümleri için; üç lümenli balon tipi Swan-Ganz Termodilüsyon kateteri (7F 115 cm, Abott critical care system, IL), ortalama arteriyel kan basıncı (MAP) için arteriyel kateter (20 cm, Deltacath, Becton Dincinson, USA) kullanıldı. Kan basıncı trasasını sürekli izlemek için transducer (Cobe Laboratories Inc. USA) kullanıldı. Hemodinamik monitörizasyon, elektrokardiyografi (EKG) bulgularını ve dakika kalp atımlarını (HR) sürekli izlemek için çok kanallı monitörden (BIOMED Ltd. Şti., Türkiye) yararlanıldı. Kardiyak output (CO) ölçümleri otomatik kardiyak output monitörüyle (Deseret 1000 Cardiac output computer, Deseret med. Inc., USA) yapıldı.

Araştırmadan 24 saat önce aç bırakılan köpekler, anestezi öncesi  $0,04$  mg/kg dozda atropin sülfat (Atropin % 0,2 20 ml. Vetaş-Türkiye) sc, 15 dakika sonra  $2$  mg/kg dozda xylazin hidroklorid (alfazin Egevet-Türkiye)im uygulanarak premedike edildi.

Her iki grupta induksiyon  $15$  mg/kg ketamin hidroklorid (Alfamin, Egevet, Türkiye) uygulamasıyla gerçekleştirildi. Entübe edilen olguların her iki grupta, solunum depresyonunu izleyerek anestezi cihazı bağlantısı gerçekleştirildi ve dakikada 12 kez olacak şekilde tidal volüm  $15$  ml/kg'a ayarlandı. Her bir grupta  $1,5$  Minimal alveolar konsantras-

yon (MAC) dozunda isofluran veya sevofluran ile anestezi idamesi gerçekleştirildi.

Bütün olgularda arteriyel kan basıncı ölçümü için sulcus femoralis lokal anestezi altında diseke edildi. Arteria femoralis'e kateter yerleştirilerek transduser bağlantısı gerçekleştirildi ve çok kanallı monitörde arteriyel kan basıncı monitörize edildi. Vena femoralis'e Swan-Ganz termodilüsyon kateteri yerleştirilerek sağ kalbe kadar ilerletildi. Sırayla sentral venöz basınç (CVP), sağ ventrikül basıncı (RVP), pulmoner arter basıncı (PAP), pulmoner kapillar tıkanma (wedge) basıncı (PCWP) traselerinin monitörde izlenmesiyle 0., 30., 60., 120. dakikalarda değerler belirlenerek kaydedildi. Kardiak output (CO), PAP düzeyinde +4 C<sup>0</sup> serum fizyolojik enjeksiyonunun Swan-Ganz termodilüsyon kateterinden verilmesiyle kardiak output monitöründe otomatik olarak ölçüldü.

Laparotomi için rutin yumuşak doku seti kullanıldı. Genel anestezi altındaki olgulara her iki grupta da median hattan laparotomi uygulandı. Ölçümler tamamlandıktan sonra açılan karın bölgesi tekniğine uygun olarak kapandı. Bütün olgulara 7 gün postoperatif bakım uygulandı.

İstatistik analizi için Windows yazılım tabanında SPSS 10 programı kullanıldı. Her iki gruptaki ölçüm sonuçlarına, analiz yapılmadan önce normal dağılıma uygunluk testi yapıldı (Shapino-Wilk). Değişkenlerin tamamı normal dağılıma uygunluk gösterdi. Gruplar arası veriler; independent t testine göre, zamanlar arası veriler ise; iki yönlü tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile değerlendirildi. F değeri önemli bulunduğu Duncan's multiple range test uygulandı. Ölçüm sonuçları her iki grupta ortalama (Mean)±Standart hata (SE) olarak değerlendirildi.

## **BULGULAR**

Araştırmamızda; 0., 30., 60., 120. dakikalarda HR, MAP, CVP, RVP, PAP, PCWP ve CO ölçümleri sonunda elde edilen değerler Tablo I de sunulmuştur. Yapılan istatistiksel değerlendirmede; bütün ölçüm zamanlarındaki HR değerleri için gruplar arasında (p<0.001), grup içi ölçüm zamanlarındaki değerler için ise isofluran grubunda 0. dakika ile 30., 60. ve 120. dakika değerleri arasında istatistik-

sel fark (p<0.001) saptanırken sevofluran grubunda istatistiksel fark saptanmadı.

Çalışmamızda MAP değerleri için sadece 30. dakikada gruplar arası istatistiksel fark belirlendi (p<0.05). Grup içi ölçümlerde ise isofluran grubunda; 0. dakika, ile 30., 60. ve 120. dakikalar arasında, sevofluran grubunda ise 0. dakika ile 60. ve 120. dakikalar, 30. dakika ile 60. ve 120. dakikalar arasında istatistiksel fark belirlendi (p<0.001).

Başlangıç ve 60. dakika CVP değerleri için gruplar arasında istatistiksel fark bulundu (p<0.005). İsofluran grubunda 0. dakika değeri ile 30., 60. ve 120. dakika değerleri arasında istatistiksel fark belirlenirken (p<0.001), sevofluran grubunda belirlenmedi. Gruplararası RVP değerleri arasında istatistiksel farklılık saptanmadı. İsofluran ve sevofluran gruplarında RVP için 120. dakika değeri ile 0., 30., ve 60. dakika değerleri arasında istatistiksel fark saptandı (p<0.005).

Araştırmanın PAP ölçüm değerlerinde sadece isofluran grubundan 0. dakika ile 30. dakika ve 60. dakika ile 120. dakika ölçüm değerleri arasında istatistiksel farklılık saptandı (p<0.005). Her iki grubun 60. dakika CO değerleri arasında istatistiksel fark belirlenirken (p<0.005), grup içi karşılaştırma yapıldığında isofluran grubunda, 60. dakika değerinin 0., 30. ve 120. dakika değerlerinden istatistiksel açıdan farklı olduğu belirlendi (p<0.001).

Belirlenen istatistiksel farklılıklara rağmen ölçüm sonuçlarının bütün ölçümlerde fizyolojik sınırlar içerisinde olduğu belirlendi.

Çalışmaya alınan her iki grubun bütün olgularında anestezi uygulama süresince herhangi bir yan etki ile karşılaşılmadı. Ölçümler tamamlandıktan sonra operasyon bölgesi tekniğine uygun olarak kapatıldı. Bütün olgulara postoperatif yedi gün bakım yapıldı. Bütün olguların iyileştiği gözlemlendi.

Her iki anestezi ilacının anesteziye giriş döneminde oldukça hızlı etki gösterdiği, anesteziden çıkış döneminde ise sevofluranın isoflurana göre daha kısa sürede etkili olduğu belirlendi. İndüksiyon aşamasının inhalasyon anestezisine başlarken stabilizasyonu etkilediği belirlendi. Başarılı bir indüksiyon döneminin 0. dakika ölçüm değerlerimiz ile direkt ilgili olduğu saptandı.

**Tablo I.** Köpeklerde isofluran ve sevofluran uygulanmasında kardiyopulmoner değerlerin zamana göre değişimi

## TARTIŞMA

İsoflurane ile sağlanan anestezide nabız stabil kalır. Ancak periferel vasküler direnç azalır (10). Sevofluranın kardiyovasküler sistem üzerine etkileri isofluranın etkileri ile benzerlik gösterir (5, 6, 11). Çalışmamızın her iki grubunda HR ölçüm değerlerinde istatistiksel farklılık olmasına rağmen bütün ölçüm sonuçlarımız fizyolojik sınırlar içerisinde idi. Gruplar arası istatistiksel farklılıkların induksiyon aşamasından kaynaklandığı düşünüldü.

Sevofluran; arteriyel kan basıncını ve sistemik vasküler direnci doza bağlı olarak düşürür (5,12-14). Bu anestezik ilaç doza bağlı olarak myokard da depresyona neden olur. Sevofluran, isoflurandan farklı olarak kardiyak debide düşme oluşturabilir. İsofluran, doza bağlı olarak kan basıncını düşürür (1,15). Çalışmamızda bütün ölçüm zamanlarındaki ortalama arteriyel kan basıncı değerlerinin fizyolojik sınırlar içerisinde olduğu belirlendi. Ancak her iki grup ta da 0. dakika değerlerine göre, diğer ölçüm zamanlarında istatistiksel açıdan önemli olan düşüş kaydedildi ( $p<0.001$ ). Bu da araştırmacıların isofluran ve sevofluranın doza bağlı olarak arteriyel kan basıncını düşürdüğü görüşü ile benzerlik gösterdi.

Köpeklerde normal CVP değeri 2-5 cm H<sub>2</sub>O dir. Yüksek CVP değeri (10-12 cm H<sub>2</sub>O) sağ ventrikül yetmezliğine ve aşırı sıvı yüklenmesine neden olur (16). Olgularımızın hiçbirinde yüksek CVP değeri saptanmadı. İsofluran grubunda parametrelerin farklı zamanlarda ölçülen değerleri arasında istatistiksel farklılıkların olmasına karşın bütün ölçüm değerlerimiz fizyolojik sınırlar içerisinde kaldı. Sentral venöz basıncın 0 veya - (negatif) değerleri; dolaşımdaki kan hacminin azalması ve şokun göstergesi olarak değerlendirilir (16). Çalışmamızda hiçbir olguda hipovolemiye bağlı şok tablosuyla karşılaşılmadı.

Her iki anestezik maddenin doza bağımlı olarak, sağ ventrikül basınç, pulmoner arter ve pulmoner kapıllar wedge basıncını etkilemediği bildirilmiştir (1). Sarıtaş ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (16); balon tipi Swan-Ganz termodilüsyon kateteri kullanarak 108 olguda pulmoner arter (sağ kalp)

kateterizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Bir olguda pulmoner arter rupturu gözlemlenmiş, gelişen ventriküler fibrilasyona bağlı olarak yapılan resüsitasyon ve inotrop desteğine cevap alamamışlar ve olguda kardiyak arrest şekillenmiştir. Yaptığımız çalışmada her iki grupta da yapılan kateterizasyonda böyle bir durumla karşılaşılmadı. İsofluran PAP ölçüm değerleri arasında istatistiksel fark olmasına rağmen ölçüm sonuçları normal sınırlar içerisinde değerlendirildi. Bunun yanında her iki grubun PCWP ölçüm değerleri arasında istatistik yönünden fark saptanmadı. Her iki grubun RVP ölçüm değerlerinde istatistiksel farklılık oluşturan ( $p<0.005$ ) düşüş belirlenmesine rağmen değerlerin referans aralıklar da olduğu görüldü. Araştırmamızın sonuçları literatür verileri (1, 16) ile paralellik gösterdi.

İsofluran, kardiyak kontraktileti deprese eden anestezik maddedir, ancak kardiyak debiyi değiştirmemesi vazgeçilmez bir özelliğidir (17). Sevofluran anestezisinde ise arteriyel kan basıncı ve sistemik vasküler direnç doza bağlı olarak düşebilmektedir (2, 5, 11, 12, 14). İsofluran grubunun 60. dakika CO değerinde önemli bir düşüş ( $p<0.001$ ) belirlenmesine rağmen ölçüm sonuçları referans değerler içerisinde idi. Sevofluran grubunda da CO ölçüm sonuçlarında bir değişiklik kaydedilmedi. İsofluranın ve sevofluranın kardiyak outputu değiştirmemesi görüşü (17) bulgularımızı desteklemektedir. Kullanılan iki anestezik ilacın dakika kalp atım sayısı üzerine minimal etki göstermesinin kardiyak output ölçüm sonuçlarının stabil kalmasını sağladığı düşünüldü.

İsofluran ve sevofluran gruplarından elde ettiğimiz bulguların birbiriyle benzerlik göstermesi Mutoh ve arkadaşlarının (5) bulguları ile benzerlik göstermektedir. Sevofluranın isoflurana göre kardiyovasküler sistemi daha fazla deprese ettiği, ancak isofluranın da sevoflurana göre solunum sistemini daha fazla deprese ettiği bildirilmektedir (18). Bu bilgilerde bulgularımızı desteklemektedir. Bulgularımız, isofluran ve sevofluran anestezisinin bir çok araştırmacı tarafından da belirtildiği (5, 6, 18) gibi benzer etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Yapılan bu çalışma ile isofluran ve sevofluranın deneysel laparotomi uygulanan köpeklerde kardiyovasküler sistem üzerine olan etkilerinin benzer olduğu ve değerlerdeki değişimlerin fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı saptandı. Sonuç olarak, isofluran ve sevofluran ile sağlanan inhalasyon anestezisinin veteriner cerrahide güvenli bir şekilde kullanılabilceği kanısına varıldı.

#### KAYNAKLAR

1. Steffey EP. Inhalation Anesthetics. In : Thurman JC, Tranquilli WJ, Benson GJ (eds), Lumb and Jones Veterinary Anesthesia. Third Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, 1996, pp 297-322.
2. Skarada RT, Bednarski RM, Muir WW, Hubbell JAE. Handbook of Veterinary Anesthesia, WB Saunders, Philadelphia, 1996, pp 133-141.
3. Mutoh T, Nishimura R, Sasaki N. Effects of nitrous oxide on mask induction of anesthesia with sevoflurane or isoflurane in dogs. Am J Vet Res 2001, 62:1727-1733.
4. Hisaka Y, Ohe N, Takase K, Ogasawara S. Cardiopulmonary effects of sevoflurane in cats: Comparison with isoflurane, halotane and enflurane. Res Vet Sci 1997, 63:205-210.
5. Mutoh T, Kanamaru A, Suzuki H, Tsubone H, Nishimura R, Sasaki N. Respiratory reflexes in spontaneously breathing anesthetized dogs in response to nasal administration of sevoflurane, isoflurane or halotane. Am J Vet Rec 2001, 62: 311-319.
6. Mutoh T, Nishimura R, Kim H, Matsunaga S, Sasaki N. Cardiopulmonary effects of sevoflurane, compared with halotane, enflurane, and isoflurane, in dogs. Am J Vet Res 1997, 58:885-890.
7. Düzgün O, Perk EC. Köpeklerde ketamin indüksiyonu ile gerçekleştirilen isofluran anestezisi ve kan tablosuna etkileri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1998, 24:379-401.
8. Ko JCH, Lange DN, Mandsager RE, et al. Effect of butorphanol and carprofen on the minimal alveolar concentration of isoflurane in dogs. JAVMA 2000, 217:1025-1028.
9. Hall LW, Clarke KW. Veterinary Anaesthesia. Elsevier, London 1991, p 108.
10. Deegan R, He HB, Wood AJJ, Wood M. Effect of enflurane and isoflurane on norepinephrine kinetics: A new approach to assessment of sympathetic function during anesthesia. Anesth Analg 1993, 77: 49-54.
11. Clarke KW. Desflurane and sevoflurane, New volatile anesthetic agents. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1999, 29:793-811.
12. Gwinnett CL. Clinical Anaesthesia. Blackwell, Oxford 1996, pp 92-97.
13. Skarada RT, Bednarski RM, Muir WW, Hubbell JAE. Handbook of Veterinary Anesthesia. WB Saunders, Philadelphia 1995, pp 156-160.
14. Branson KR, Quandt JE, Martinez EA et al. A multisite case report on the clinical use of sevoflurane in dogs. J Am Anim Hosp Assoc 2001, 37:420-32.
15. Lennon PF, Murray PA. Isoflurane and the pulmonary vascular pressure-flow relation at baseline and during sympathetic alfa and beta adrenoreceptor activation in chronically instrumented dogs. Anesthesiology 1995, 82:723-733.
16. Sarıtaş Z, Koç B, Akin F. Köpeklerde balon tipi swan-ganz termodilasyon kateteri ile pulmoner arter (sağ kalp) kateterizasyonu (108 olgu). Veteriner Cerrahi Dergisi 1999, 5:28-34.
17. Wojyczak JA. The hemodynamic effects of halothane and isoflurane in chick embryo. Anesth Analg 2000, 90:1331-1335.
18. Rolf N, Van Aken H. The cardiovascular effects of sevoflurane. Anesthesiology 1996, 45:14-21.