

Köpeklerde Halotan ve Desfluran Anestezisinin EKG Üzerine Etkileri*

Güler TURSUN
Ali HAYAT

Harran Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Şanlıurfa, TÜRKİYE

Bu çalışmada, halotan ve desfluran anestezisinin köpeklerde bazı klinik parametreler ve elektrokardiyografi üzerine olan etkileri araştırıldı. Çalışmada materyal olarak 20 adet sağlıklı köpek kullanıldı. Premedikasyon için xylazin, induksiyon için propofol kullanıldı. Köpekler, her bir grupta 10 adet olmak üzere iki gruba ayrıldı. Birinci gruba halotan, ikinci gruba ise desfluran uygulandı. Kalp ve solunum sayısı ile vücut ısısı değerleri, anestezi öncesi ve anestezi başladıktan sonra 15 dakika aralıklarla kaydedildi. Elektrokardiyografik ölçümler de anestezi öncesi ve endotracheal entübasyonu takiben her 15 dakikada bir alındı. Halotan ve desfluran anestezilerinde benzer elektrokardiyografik veriler elde edildi. Her iki anestezide en çok görülen aritmi formu olarak sinüs bradikardi tespit edildi. Desfluran grubunda bir köpekte atrioventrikular blokaj şekillendi. Sonuç olarak; hızlı ve rahat uyanma göz önüne alındığında, desfluran anestezisinin halothan anestezisinden daha avantajlı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Halotan, desfluran, EKG, köpek.

Effects of Halothane and Desflurane Anaesthesia on EKG in Dogs

In this study, effects of halothane and desflurane anesthesia on some clinical parameters and electrocardiography was investigated in canines. Twenty healthy dogs were used as material. Xylazine and propofol was used for premedication and induction, respectively. Dogs were randomly divided into two groups of 10 dogs each. Group I dogs were anesthetized with halothane, group II dogs were anesthetized with desflurane. Heart and respiratory rate, rectal temperature were recorded before and 15 minutes intervals after induction of anesthesia. Electrocardiographic measurements were also recorded before and every 15 minutes after endotracheal intubation. Electrocardiographic data were found similar in both halothane and desflurane anesthesia. Sinus bradycardia was the most seen arithmic form in both inhalation anesthesia. Atrioventricular blockade was seen in one dog of desflurane group. As a result; with regard to faster and comfortable recovery, desflurane anesthesia was more advantageous than halothane anesthesia.

Key Words: Halothane, desflurane, EKG, dog.

Giriş

Anestezik ilaç ve yöntemlerin kullanımı çok eski çağlarda başlamıştır. Uyutucu ve ağrı kesici olarak kullanılan ilk ilaçlar haşhaş, banotu ve adam kökü (kankuntan) gibi bitkiler olmuştur (1-5).

Anestezi tarihindeki en önemli gelişmelerden biri 1800'de Sir Humprey Davy'ın Nitröz oksidi (N₂O) tesadüfen keşfiyle başlamıştır. 19. yüzyılın 2. yarısında hız kazanan gelişmelere rağmen genel anestezikler Veteriner hekimlikte 20. yüzyıla kadar uygulama alanına girememiştir (3-5).

1956'da Raventos'un keşfi olan halothan ile inhalasyon anestezisi yöntemi başlamıştır. Böylelikle entübasyon anestezisi ve çeşitli anestezi cihazlarıyla inhalasyon anestezisi teknikleri geliştirilmiştir. Bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir (6,7,8). İnhalasyon anestezisi, uçucu (volatil) sıvı ve gaz anestezikler ya da her ikisinin karışımlarının değişik tekniklerle akciğerlerin geniş absorpsiyon yüzeyleri aracılığı ile uygulamaya yönelik bir anestezi yöntemidir (1, 3, 6, 8).

İnhalasyon anesteziklerinin etkinliği ve dozu minimum alveoler konsantrasyon (MAC) ile ifade edilir. Bir MAC insan ya da deney hayvanlarının yarısında, bir atmosfer basıncında, ağırlı uyaranlara cevapsızlık oluşturan alveoler anestezik yoğunluğu olarak tanımlanmaktadır. MAC değerini etkileyebilecek birçok neden vardır. Örneğin inhalasyon anesteziklerinin birlikte kullanımı, additif etki oluşturur ve MAC değerini düşürür. Ayrıca hiponatremi, opioidler, barbitüratlar, benzodiazepinler, kalsiyum-kanal blokerleri, akut alkol intoksikasyonu ve gebelik de MAC değerini azaltırlar. Hipokarbi, hiperkarbi, metabolik asidoz veya alkaloz, cinsiyet, anestezi süresi, tiroid fonksiyonu ve hiperkalemi ise etkilememektedir (3, 4, 6, 8).

* Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu (HÜBAK) tarafından 664 nolu proje ile desteklenen Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Geliş Tarihi : 28.05.2008
Kabul Tarihi : 09.07.2008

Yazışma Adresi
Correspondence

Ali HAYAT

Harran Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Şanlıurfa-TÜRKİYE

ahayat@harran.edu.tr

Halotan, doza bağlı olarak miyokardial depresyona ve bunun sonucu olarak da kan basıncında düşmeye yol açar. Ayrıca sağ atriyal basıncı artırır. Koroner vazodilatasyon yapmasına rağmen, sistemik kan basıncındaki düşme sonucu koroner kan akımı azalır. Halotan hipotansiyona bağlı oluşan baroreseptör refleksleri ve azalmış vağal stimölasyonu baskılar. Sinoatriyal düğüm iletiminin yavaşlaması da bradikardi ve aritmiye neden olur. Endojen veya ekzojen katekolaminler bu etkiyi artırarak, ventriküler taşikardi ve fibrilasyona kadar giden aritmilere neden olabilir (3-5, 8, 9).

Halotan %15-20 oranında karaciğerde metabolize olur. Özellikle karaciğerde enzim indüksiyonu olduğunda ve hipoksik koşullarda redüktif metabolitlerinin oluşması hepatotoksisiteye yol açmaktadır (3, 4, 9, 10).

Halotanın; indüksiyonunun hızlı ve rahat olması, solunum yolunu irrite etmemesi, bronşları genişletmesi, vazodilatasyon yapması, uyanmanın hızlı olması gibi üstünlükleri yanında; potent bir ilaç olması nedeniyle aşırı dozaj olasılığı, analjezik etkisinin olmaması, uterusta gevşeme ve postpartum kanamayı artırma, hipotansiyon, katekolaminlerle birlikte aritmi olasılığının artması, postoperatif titreme ve az da olsa karaciğer toksisitesi, yaşlılarda ve çok gençlerde, obez hastalarda, tekrarlanan dozlarda sarılık gibi sakıncaları vardır (3, 4, 6, 8, 9). Tek başına veya diğer ilaçlarla kombine olarak verilebilir. İndüksiyon için % 2-4, idame için % 0.5-1.5 arasındaki yoğunluklarda kullanılabilir 6,10.

Desfluranla ilk klinik uygulama 1990'da Jones ve arkadaşları tarafından yapılmış, 1992'de ABD'de daha sonra da diğer Avrupa ülkelerinde kullanım alanına girmiştir (2, 6). Desfluran bir metil eter olup, kimyasal olarak izoflurandan farkı, alfa-etil kökündeki klor atomu yerine bir flor atomu bulunmasıdır. Bu değişiklik molekülün kanda eririlmesini azaltmaktadır. Keskin kokulu ve iritan olması nedeniyle indüksiyon için uygun bir anestezi değildir. Hava yollarında irritasyona neden olarak öksürüğü veya nefes tutmayı provoke edebilir. Kullanımı için özel elektrikle ısıtılan vaporizatöre ihtiyaç vardır (2, 5, 6).

Desfluran doza bağlı olarak sistemik vasküler direnci, bunun sonucu olarak da ortalama kan basıncını düşürmektedir. Kardiyak debi etkilenmez veya hafif azalır. Ancak desfluran konsantrasyonunun hızla yükseltilmesi sempatik aktivasyona yol açar ve kalp atım hızı, kan basıncı da katekolamin düzeyinde geçici bir aritmi gösterir. Hepatik ve renal fonksiyonlar üzerine olumsuz etkisi yoktur. İskelet kasında gevşemeye yol açar. Çok düşük oranda metabolize olmaktadır (% 0.02). Hızlı ve rahat bir uyanma sağlar. Sinir-kas kavşaşını deprese, kas gevşetici ajanları potansiyalize eder. Günümüzde henüz rutin kullanıma, özellikle uzun girişimlerde kullanımına ait yeterli veri birikimi yoktur. Diğer bir sakıncası gibi görünen yüksek maliyetin, düşük gaz akımı kullanıldığı için giderildiği ileri sürülmektedir (2, 6, 8, 9, 11).

Elektrokardiyografı; kalbin ritmik ve elektrik aktivitesinin grafik olarak kayıt tekniğidir. Kalp ve damar hastalıklarının tanı ve incelemesinde kullanılan objektif bir

muayene yöntemi olup, kalbin ritim bozukluklarının incelenmesinde, uyarım merkezleri ve uyarım merkezleri ile uyarımın iletimine ilişkin aksaklıkların belirlenmesinde, miyokard bozukluklarının tanınmasında, kalp hipertrofileri ve kalbin göğüs boşluğu içindeki durumunun incelenmesinde, koroner damar sklerozu ve kalp kapaklarına ilişkin hastalıkların tanınmasında büyük önem taşır (12-15).

Bu çalışma, halotan ve desfluranın köpeklerde EKG üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yapıldı.

Gereç ve Yöntem

Araştırma materyalini ağırlıkları 12-25 kg arasında olan 20 adet değişik ırk ve cinsiyette köpekler oluşturdu. Denekler, çalışma öncesi önce en az bir hafta süreyle gözetim altına alındılar. Bu süre sonunda klinik olarak sağlıklı olduklarına karar verilen köpekler seçilerek çalışmada kullanıldılar. Köpekler rastgele halotan ve desfluran olmak üzere eşit sayıda iki gruba ayrılarak anesteziden 24 saat önce diyet uygulandı ancak anesteziden iki saat öncesine kadar su içmelerine izin verildi.

Anesteziye başlanmadan önce her iki gruptaki hayvanların vücut ağırlıkları, EKG, kalp atım sayıları, solunum sayıları ve vücut ısıları alınarak değerleri kaydedildi. Anestezi süresince de her 15 dakikada bir olmak üzere bir saat boyunca bu veriler kaydedildi.

İnhalasyon anestezisi, Narkovet II marka anestezi cihazı ile yarı kapalı metotta uygulandı. Halotan verilirken, halotan vaporizatörü ve desfluran verilirken de desfluran vaporizatörü kullanıldı.

Her grupta 10 adet köpek kullanılarak, bu hayvanlara 1 ml/10 kg dozunda Xylazine hydrochloride (Rompun-Bayer) uygulandı. Daha sonra indüksiyon amacı ile 5 mg/kg dozunda propofol (Diprivan1%-Zeneca) intravenöz yolla yavaş bir şekilde verildi. İndüksiyondan hemen sonra endotrakeal entübasyon uygulandı. Halotan grubuna, taşıyıcı gaz olarak % 100 oksijen içinde ve 1,5 MAC (%1.2) dozunda halotan (Halothan-Hoechst) verilerek anestezide başlandı, daha sonra 1 MAC (%0.8)'a düşürülerek spontan solunumla bir saat süreyle hayvanlar anestezide tutuldu. Desfluran grubuna ise taşıyıcı gaz olarak %100 oksijen içinde ve 1.5 MAC (% 10.5) dozunda desflurane (Suprane-Baxter) verilerek anestezide başlandı, daha sonra 1 MAC (% 7)'a düşürülerek spontan solunumla hayvanlar bir saat süreyle anestezide tutuldu.

Klinik bulgulardan solunum sayısı ve solunum derinliği, göğüs hareketleri ve rezervuar balonun hareketlerine bakılarak 15 dakika aralıklarla, bir saat boyunca takip edildi. Solunumun çok fazla derinleştiği ve solunum sayısının azaldığı durumlarda anestezi ilacın dozu düşürüldü veya tamamen kesilerek hayvanın bir süre saf oksijen alması sağlandı.

Hayvanların vücut ısıları anestezi öncesi ve anestezi sırasında 15 dakika aralıklarla bir saat süresince dijital bir

derece ile alındı. Kalp atım sayıları steteskopla 15 dakika aralıklarla sayıldı. Anesteziye son verildikten sonra, extubasyon zamanı, derinin pensle sıkılmasına cevap süresi, başını kaldırma zamanı ve ayağa kalkma süreleri alındı. Ayağa kalkma zamanı ise hayvanların yardımsız olarak ayağa kalkması ve yürümesi değer olarak kabul edildi.

EKG trasesi alınırken köpekler sağ tarafına yatırılarak ön ve arka bacakların kasık ve költük altındaki kılları traş edildi ve elektrotların uçlarına bir miktar jel sürüldükten sonra kırmızı elektrod sağ ön bacağa, sarı elektrod sol ön bacağa, yeşil elektrod sol arka bacağa gelecek şekilde yerleştirildi. Köpeklerde EKG ekstremite derivasyonları elde etmek için Vetaş marka EKG cihazı kullanılarak sırasıyla standart ekstremite derivasyonları olan I, II, III derivasyon kayıtları ile arttırılmış ekstremite derivasyonları olan aVR, aVL, aVF derivasyon kayıtları elde edildi ve 25 mm/sn kağıt hızı ile yazdırıldı. Bu işleme 15 dakika aralıklarla olmak üzere bir saat süresince devam edildi. Elde edilen elektrokardiyografik trasesler, okumaya uygunluğu, ritmin durumu, varsa aritmilerin özellikleri, frekansın normal, hızlı veya yavaş oluşu yönünden değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmede varyans analizi ölçüm zamanları arasındaki farklılığın belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi SPSS paket programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Propofol ile yapılan indüksiyonun oldukça hızlı bir şekilde gerçekleştiği ancak indüksiyon sırasında bazı hayvanlarda solunumun deprese olduğu görüldü. Bu olgular solunum depresyonu geçtikten sonra entübe edildiler.

Solunum sayısı; Halotan grubunda anestezi öncesi ile anestezi sırası 15.30. 45. ve 60. dakikalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($P < 0.05$). Anestezi sırası 30.45. ve 60. dakikalarda ise benzerdi ($P > 0.05$). Desfluran grubunda ise anestezi öncesi ile anestezi sırası 15. 30. 45. ve 60. dakikalar arası istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P < 0.05$). Anestezi sırası 15.ve 30. dakikalar ile 45. ve 60. dakikalar kendi arasında istatistiksel olarak benzer ($P > 0.05$) olarak tespit edilmiştir (Tablo1).

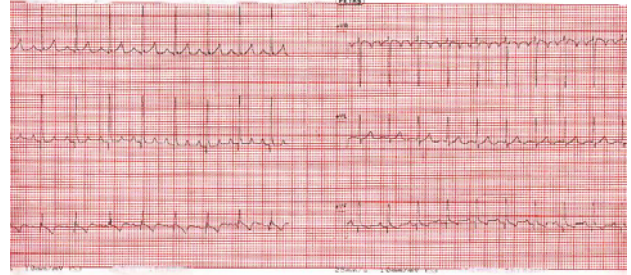
Vücut ısısı; halotan grubunda anestezi öncesi ile anestezi sırasında bütün değerler ile anlamlı ($P < 0.05$) 45. ve 60. dakikalarda ise benzer ($P > 0.05$) çıkmıştır. Desfluran grubunda ise anestezi öncesi ile anestezi sırası bütün dakikalarda anlamlı ($P < 0.05$) bulunurken 30. 45. ve 60. dakikalar kendi aralarında istatistiksel olarak önemsiz ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo1).

Kalp atım sayısı, halotan grubunda, Anestezi öncesi ile Anestezi sırasındaki tüm zamanlarda istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunurken Anestezi sırası 30. ile 60.dakikalar ve 45. ile 60. dakikalar kendi aralarında benzer ($P > 0.05$) bulunmuştur. Desfluran grubunda Anestezi öncesi ile Anestezi sırasındaki tüm değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı ($P < 0.05$) fark varken

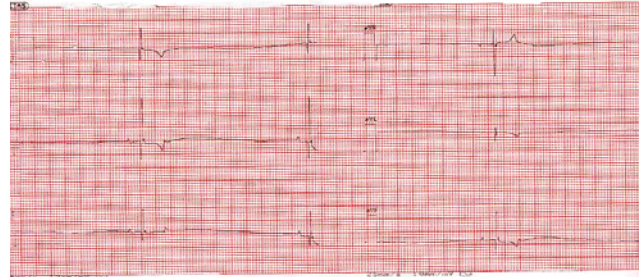
anestezi sırasında 15. 30. 45. ve 60. dakikalarda alınan değerler kendi aralarında benzer ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo1).

Ekstübasyon zamanı, derinin pensle sıkılmasına + cevap zamanı, başını ilk hareket ettirme zamanı ve ayağa kalkma zamanına ait değerler Tablo 2 verilmiştir.

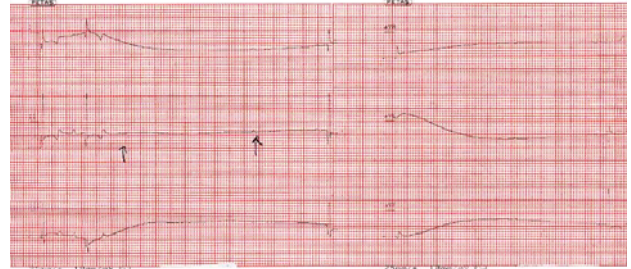
Halotan uygulanmadan önce köpeklerin alınan kalp grafiklerinde aşırı heyecanlanmaya bağlı taşikardi olduğu gözlemlendi (Şekil 1). Halotan uygulanan köpeklerin EKG bulgularında genel olarak (8 köpekte) sinus bradikardisinin şekillendiği görüldü (Şekil 2). Yine halotan uygulanan 3 ve 4 nolu köpeklerde sinus bradikardisinin yanı sıra sinüs aritmisinin olduğu tespit edildi. Desfluran uygulanmadan önce alınan kalp grafiklerinde aşırı heyecanlanmaya bağlı taşikardi olduğu görüldü. Desfluran uygulanan köpeklerin EKG bulgularında ise, 9 köpekte sinus bradikardisinin şekillendiği tespit edildi. Desfluran uygulanan bir köpekte (no=9) ise atriyo-ventriküler tam kalp blokajı şekillendi (Şekil 3). Ancak bu düzensizlikler kısa sürede kendiliğinden düzeldi.



Şekil 1. İnhalasyon anestezisi uygulanmadan önce, köpeklerde çekilen kalp grafiğinde şekillenen taşikardi örneği



Şekil 2. Halotan ve Desfluran uygulanan köpeklerde genel olarak görülen sinus bradikardisi örneği



Şekil 3. Desfluran uygulanan 9 nolu köpekte görülen atriyo-ventriküler tam kalp blokajı

Tablo 1. Anestezi öncesi ve sırasında gruplara ait bazı klinik parametreler

	Zaman(dak)	Solunum Sayısı	Vücut Isısı	Kalp Atım Sayısı
Halotan	A.Ö. 0	18.80 ^a ± 0.55	38.72 ^a ± 0.004	115.2 ^a ± 0.57
	A.S. 15	14.50 ^b ± 0.56	38.12 ^b ± 0.004	68.2 ^b ± 0.59
	A.S. 30	12.50 ^c ± 0.56	37.72 ^c ± 0.004	64.2 ^d ± 0.59
	A.S. 45	12.50 ^c ± 0.56	37.38 ^d ± 0.004	66.2 ^c ± 0.59
	A.S. 60	12.50 ^c ± 0.56	37.36 ^d ± 0.004	65.2 ^{cd} ± 0.59
Desfluran	A.Ö. 0	20.20 ^a ± 0.47	38.51 ^a ± 0.007	102.2 ^a ± 1.41
	A.S. 15	10.00 ^c ± 0.42	37.95 ^b ± 0.006	64.60 ^b ± 1.38
	A.S. 30	11.00 ^c ± 0.39	37.71 ^c ± 0.007	61.40 ^b ± 1.19
	A.S. 45	12.30 ^b ± 0.30	37.54 ^c ± 0.009	62.60 ^b ± 1.34
	A.S. 60	12.20 ^b ± 0.25	37.56 ^c ± 0.009	62.70 ^b ± 1.30

A.Ö.: Anestezi Öncesi

A.S. : Anestezi Sırası

a-d : Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 2. Halotan ve Desfluran gruplarının uyanma dönemlerine ait verileri

	Halotan		Desfluran	
	X	±Sx	X	±Sx
Ekstübasyon zamanı(dak)	1.80	± 0.12	0.85	± 0.11
Derinin Pensle sıkılmasına + cevap zamanı(dak)	8.25	± 0.31	4.78	± 0.15
Başını Kaldırma Zamanı(dak)	18.85	± 0.32	8.91	± 0.13
Ayağa Kalkma Zamanı(dak)	24.78	± 0.43	13.77	± 0.23

Tartışma

Araştırmada, propofol ile yapılan indüksiyonun oldukça hızlı şekillendiği, bazı köpeklerde solunum sayısının hızla azaldığı ve hatta bazı hayvanlarda solunumu deprese ettiği görüldü. Araştırmacılar tarafından da propofolün solunum depresyonu yaptığı kabul edilmektedir (3,16-18). Propofolün anestezi indüksiyonundaki dozu normalde 10 mg/kg olduğu halde, anestezi protokolümüzde yer alan diğer anestezi maddelerinde etkileri göz önüne alınarak, doz 5 mg/kg a düşürülerek bu miktarda solunumu deprese etmemesi için 30 saniye gibi bir sürede yavaş olarak intravenöz olarak verildi. Bu doz iyi bir anestezi indüksiyonu için yeterli oldu ve entübasyonu problemsiz olarak gerçekleştirmek için yeterli derinlikte bir anestezi sağladı. Yine de solunum depresyonu şekillenenler solunum depresyonu geçtikten sonra entübe edildiler. Gerek halotan gerekse desfluran gruplarında inhalasyon anesteziklerinin anesteziye giriş sürecinde herhangi bir yan etkisi gözlenmedi. Özellikle desfluranın yan etkileri arasında sayılan öksürük ya da nefesi tutma gibi yan etkiler gözlenmedi (19-21).

Her iki inhalasyon anestezisinin başlangıç dozu yüksek tutulmuş, beşinci dakikadan sonra anestezi maddenin dozu bir miktar azaltılmıştır. Halotanın başlangıç dozu 1,5 MAC iken idame dozu 1 MAC'a Desfluranın başlangıç dozu 1.5 MAC iken, idame dozu 1 MAC'a düşürüldü. Anestezi madde miktarındaki bu değişimin EKG ve klinik parametreler üzerine olumsuz etkisi gözlenmedi. Hem Halothan hem de Desfluran anestezisinden uyanma sırasında anormal bir durumla karşılaşmadı. Anesteziden uyanan köpeklerde kısa sürede toparlanma meydana geldi. Kusma, kalp aritisi

ve solunum yetmezliği gibi yan etkiler görülmedi. Desfluran grubunda anesteziden çıkma Halotana göre daha kısa sürede gerçekleşti. Desfluranda ayağa kalkma zamanı anestezi maddenin kesilmesinden itibaren ortalama 14 dakika iken Halotanda 25 dakika olarak kaydedildi. Elde edilen bu sonuçlar, daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (11, 19-23).

Vücut ısısında her iki grupta da anestezi öncesi değerlere göre anestezi sırasında 15. dakikadan itibaren düşüş şekillendi fakat bu düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildi (P>0.05).

Çalışmada, kalp atım sayılarında da 5. dakikadan 45. dakikaya kadar bir azalma şekillendiği görüldü. Halotan ile yapılan çalışmalarda halotanın miyokardı doza bağlı olarak deprese ettiği sonuçta sistolik basınçta daha fazla olmak üzere sistolik, diastolik ve ortalama basınçlarda düşmeye neden olduğu ifade edilmektedir (22-26). Desfluran uygulanan köpeklerde de uygulamaya başlandıktan sonra kalp atım sayısında bir düşüşün şekillendiği ve bu düşüşün halotan ile aynı oranda olduğu görüldü (P>0.05). Daha önceki çalışmalarda da Desfluranın doza bağlı olarak sistemik vasküler direnci ve bunun sonucu olarak da ortalama kan basıncını düşürdüğü bildirilmektedir (7, 11, 20, 22, 27).

Sunulan çalışmada her iki anestezi maddenin solunum sayısını belirgin oranda azalttığı görüldü. Halotan ile daha önce yapılan çalışmalarda halotanın solunumu deprese ettiği tespit edilmiştir. Her iki anestezi maddenin solunum sayısında aynı oranda

azalma yaptığı gözlemlendi ($P>0.05$). Bazı yazarlar tarafından yapılan çalışmalarda da Halotan ve Desfluranın solunum sistemi üzerine etkilerinin aynı olduğu ifade edilmektedir (22, 24, 25, 27).

Kardiyak aritmiler, genel anestezi prosüdüğü sırasında çok yaygın olarak ortaya çıkabilmektedir (28). Oluşan bu aritmiler, basitçe kalbin oskültasyonu ya da femoral nabzın palpasyonu ile değerlendirilmekle birlikte, ritm bozukluğunun kesin tanısını koymak ve uygun sağaltımı belirlemek amacıyla elektrokardiyografik inceleme yapılması zorunludur. Bu nedenle anestezi uygulanacak bütün hastalarda monitörizasyon parametreleri içerisinde EKG'nin de yer alması oldukça önemlidir. Belirtilen literatürler doğrultusunda bu çalışmada da tüm olgular EKG monitörizasyonu ile kardiyak ritm bozuklukları yönünden değerlendirilmeye alınmıştır. Kuşkusuz, EKG kalpteki aktiviteyi ölçer ve mevcut aritmileri tanımlama için yarar. Monitörizasyon parametrelerinin çok geniş kapsamlı olması nedeniyle bu çalışmada konu sadece anestezi esnasında kardiyak aritmiler varsa bunun tanısı yönünde olmuştur.

Bazı araştırmacılar halotanın vagal stimülasyonu etkisiyle EKG hızının dakikada 40 atıma kadar düşebileceğini bildirmektedirler. Bu düşüş atropin ile mutlaka düzeltilmelidir. Sempatik etkisiyle CO2 retensiyonu da varsa ventriküler ekstrasistoller ortaya çıkar. Normokapni ile halotan yoğunluğunun azalması yani anestezinin cerrahi stimülasyon oluşturmayacak dereceye getirilmesi ventriküler ekstrasistollerin kaybına yol açabilir. Halotan indüksiyonundan sonra uygulanan entübasyon, ventriküler disritmilere de neden olabilmektedir (4, 13, 25, 26).

Anesteziye alınmadan önce alınan kalp grafiklerinde her iki gruptaki köpeklerde aşırı heyecanlanmaya bağlı taşikardi olduğu gözlemlendi (Şekil 1). Bu gruptaki köpeklerin kalp grafiklerinde heyecanlanmaya bağlı taşikardi dışında kalple ilgili problemlerinin olmadığı tespit edildi. Halotan ve desfluran uygulanan köpeklerin EKG bulgularında genel olarak sinus bradikardisi (Şekil 2) şekillendiği görüldü. Halotan grubunda 3 ve 4 nolu köpeklerde sinus bradikardisinin yanı sıra sinus aritmisinin olduğu tespit edildi. Sinuzal bradikardide

kalp vuruşları düzenli, yavaş ve dakikada 60-70 kadardır. Bu dönemde EKG'de diastolik TP aralığında uzama görülür. Uyarımlar SA düğümünden çıkarlar ve kompleksleri tamamen normaldir. Halotan ve desfluran grubundaki hayvanların EKG'lerine bakıldığında da yukarıda saydığımız özelliklerin belirgin bir şekilde mevcut olduğu görülmektedir.

Desfluran uygulanan 9 nolu köpekte ise atriyo ventriküler tam kalp blokajı şekillendi (Şekil 3). Atriyo-ventriküler blok atriyumla ventriküler arasındaki iletimin gecikmesiyle ortaya çıkan bloklardır. Genel olarak P dalgasından sonra QRS kompleksinin bulunmamasıyla karakterizedir. Bu gibi bloklarda nabız sürekli yavaş olup, dakikada 30-40 kadardır. 9 nolu vakada anestezi öncesi nabız sayısı 88 iken anestezinin 30. dakikasında nabızın 40 /dak. olduğu görülmektedir.

Her iki inhalasyon anestezisinin klinik değerler ve EKG verileri üzerine olan etkileri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmadıkları ve etkilerinin normal fizyolojik sınırlar içinde kaldığı, bu nedenle hem halotan hem de desfluran grubunda gerek anestezi sırasında gerekse anesteziden uyanma sırasında anestezinin komplikasyonlarından olan üriyasyon, defekasyon, kusma gibi yan etkiler meydana gelmediği görüldü. Bu sonuçlar, daha önce bu anestezi türleriyle yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (20). Desfluran anestezisinden uyanma daha hızlı ve rahat olmaktadır. Ancak uzun girişimlerde kullanımına ait yeterli veri birikimi yoktur.

Sonuç olarak, yapılan çalışmada elde edilen verilere dayanarak her iki inhalasyon anestezisinin aralarında EKG verileri bakımından büyük bir fark olmadığı, genel olarak hem halotan ve hem de desfluran anestezisinden sonra köpeklerde yaygın olarak görülebilen aritmi formunun sinus bradikardisi olduğu görüldü. Sadece desfluran verilen bir köpekte atriyo-ventriküler tam kalp blokajının şekillendiği belirlendi. Bu durum herhangi bir müdahale yapmadan kısa sürede kendiliğinden düzeldi. Böylece, her iki inhalasyon anestezisinin küçük hayvanlarda rahatlıkla kullanılabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Antepioğlu H, Temizer M. Anesteziyoloji. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi. 1968.
2. Charles S. Analgesia and anaesthesia in Malta a Historical Review. Journal of Euromed Pharmacy. Issue 4. 2004.
3. Koç B, Sarıtaş K. Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon. Ankara: Medipres Matbaacılık Ltd. Şti. 2004.
4. Korfalı G, Özcan B, Gören S. Anestezide Temel Konular. Birinci baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri. 2003.
5. Perk CE, Gülanber GE. Anesteziyoloji ve Reanimasyon. İstanbul: Teknik Yayınları. Ders Notları. 1999.
6. Haskins SC, Farver TB, Patz JD. Xylazine and Xylazine-Ketamine in Dogs. Am J vet. Res. 1986; 47:636-641.
7. Muir WW. Anesthesia for Dog and Cats with Cardiovasculer Disease-part I. Compendium. 1998; 20:78-87.
8. Topal A. Veteriner Anestezi. İstanbul: Nobel ve Güneş Tıp kitapevi. 2005.
9. Süzer Ö. Genel Anestezi Ders Notları. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji A.B.D.İstanbul. 2006.
10. Hayat A, Bulut S. Köpeklerde Halotan ve sevofluran'ın Bazı Hematolojik ve Biyokimyasal Değerler ile Anesteziden

- uyanma üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Vet. Bil. Dergisi. 2003; 19 (3,4):49-54.
11. Clarke KW, Alibhai K, Lee YH, Hammond RA. Cardiopulmonary Effects of Desflurane In The Dog During Spontaneous and Artificial Ventilation. Res. Vet. Sci. 1996; 61(1):82-6.
 12. Bakirel U, Gönül R. Karnivor ve Ev Hayvanları İç Hastalıkları Ders Notları. İstanbul: 2000.
 13. Kocabaş S, Eriş O, Aksu H, Akdeniz F, Rejyonal Anesteziye Propofol Sedasyonunun Hemodinamik, Solunumsal ve Kognitif İşlevlere Etkisi. Ege Tıp Dergisi. 2001; 40:111-117(2).
 14. Smith FWK, Hadlock DJ. Elektrokardiyografi. İn: Manual of Canine and Feline Cardiology. 2nd ed.(Miller M S, Tilley LP eds.). W.B. Saunders. Philadelphia, 1995:
 15. Uçak D. Elektrokardiyografi. 4. baskı. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım. 1997.
 16. Gönül R, Kaymaz AK. Sağlıklı Kangal Köpeklerinde Elektrokardiyografik Ölçümlerin Değerlendirilmesi. Türk J. Vet. Anim. Sci. 2002; 26. 511-515.
 17. İmren HY, Şahal M. Veteriner İç Hastalıkları. 2. Baskı. Ankara: Feryal Matbaacılık. 1991.
 18. Kürşat H. Propofol Enjeksiyonun Ağrısının Giderilmesinde İ.V tramodal Ön Uygulamasının etkinliği. Ağrı Dergisi. 2000; 12(2). 43-47.
 19. Bilgin TE, Atıcı Ş, Cinel I, ve ark. Desfluran Anestezisinde postoperatif Bulanti-Kusma ve Nitröz Oksitin Rolü. MEÜ Tıp Fak Derg. 2004; 5(2): 105-112.
 20. Young C J, Apfelbaum JL. Inhalational Anesthetics: Desflurane and Sevoflurane. Journal of Clinical Anesthesia. 1995; 7(7):564-77.
 21. Paulo SP, James NBM, Jorge LO. Cardiovascular Effects of Desflurane Following Acute Hemorrhage in Dogs. Journal of Veterinary emergency and critical care. 2003; 13(1). 7-12.
 22. İlkıw JE, Pascoe PJ, Haskins SC, Patz DP. Cardiovascular and Respiratory Effects of Propofol Administration in Hypovolemik Dogs. Am. J. Vet. Res. 1992; 53(12):2323-2327.
 23. Pagel PS, Kampine JP, Schmeling WT, Warltier D.C. Comparison of the Systemic and Coronary Hemodynamic Actions of Desflurane, Isoflurane, Halotane and Enflurane in the Chronically Instrumented Dog. Anesthesiology. 1996; 74: 539-551.
 24. Başoğlu A. Veteriner Kardiyoloji. Konya: Çağrı Basın Yayın Organizasyon. 1992.
 25. Canpolat İ, Bulut S. Köpeklerde Yeni Bir İnhalasyon Anesteziği olan İsoflurane ile Halothane'nin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1992
 26. Day TK, Muir WW. Effects of Halothane, Enflurane and Isoflurane on Supraventricular and Ventricular Rate in Dogs With Complete Atrioventricular Blok. Veterinary Surgery. 1994; 23(3):206-212.
 27. Hall L. Wright's Veterinary Anaesthesia Analgesia. Seventh Edition. Balliere Tindall. London. 1971..
 28. Alkan İ, Şındak N, Aslan L, Kılıçalp D. Köpeklerde Tiletamin-Zolazepam-Xylazin Kombinasyonunun EKG üzerine etkileri. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 1998; 9(1-2): 66-68.