



Araştırma Makalesi / Research Article

Çocuklarda Şaşılık Cerrahisinde Sevofluran ve Desfluran Anestezisinin Derlenme ve Ajitasyon Üzerine Etkileri

Effects of Sevoflurane and Desflurane Anesthesia on Recovery and Agitation in Children Undergoing Strabismus Surgery

Meziyet Saraç Ahrazoğlu¹, Mediha Türktan¹, Hayri Özbek¹, Yasemin Güneş¹

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ADANA

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Cukurova University Faculty of Medicine) 2012; 37(4):186-192.

ABSTRACT

Purpose: We aimed to compared the effects of sevoflurane and desflurane anesthesia on recovery and early agitation in children undergoing strabismus surgery in our study.

Method: Totally 42 patients undergoing elective strabismus surgery who between the ages of 2-10, ASA I-II were included this study. The patients were classified into two groups randomly. Induction of anesthesia was provided with 50% nitrous oxide, 50% oxygen and 6-8% sevoflurane in both groups. Maintenance of anesthesia was provided with sevoflurane 1-2% in Group I and desflurane 4-6% in Group II. The operation time, extubation, eye opening, obeying the verbal commands and orientation times and nausea-vomiting, laryngospasm and other adverse affects were recorded. Postoperative recovery (Modified Aldrete Emergence Score) and agitation (Pediatric Anesthesia Delirium Scale and Watcha Behaviour Scale) situation were recorded.

Results: Patient's demographic data and hemodynamic parameters were similar between the groups. Extubation, eye opening, obeying the verbal commands, orientation times were shorter in desflurane group than sevoflurane group(p< 0.05). Postoperative recovery and agitation scores were similar in two groups.

Conclusion: In children, it was concluded that desflurane anesthesia may be preferred to sevoflurane because of shorter extubation, eye-opening, obeying the verbal commands and orientation times, but it did not reduce postoperative agitation.

Key Words: Sevoflurane, desflurane, recovery, early agitation.

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda şaşılık cerrahisi uygulanan çocuklarda sevofluran ve desfluran anestezisinin derlenme ve erken ajitasyon üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem: Çalışmaya elektif şaşılık cerrahisi uygulanacak ASA I-II grubu, 2-10 yaşları arasında 42 hasta (kız=21, erkek=21) alındı. Hastalar rastgele 2 gruba ayrıldı. Anestezi indüksiyonu her iki grupta % 6-8 sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen ile sağlandı. Anestezi idamesi I. Grupta % 1-2 sevofluran, II. Grupta ise % 4-6 desfluran ile idame ettirildi. Operasyon süresi, ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri ile laringospazm, bulantı kusma ve diğer yan etkiler kaydedildi. Her iki grubun postoperatif derlenme (Modifiye Aldrete Derlenme Skoru) ve ajitasyon durumu (Pediyatrik Anestezi Deliryum Skalası ve Watcha Davranış Skalası) kaydedildi.

Bulgular: Grupların demografik verileri ve hemodinamik parametreleri birbirine benzerdi. Desfluran grubunda ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri sevofluran grubundan daha kısa bulundu (p<0.05). Postoperatif derlenme ve ajitasyon skorları birbirine benzerdi.

Sonuç: Çocuklarda, desfluran anestezisinde ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon sürelerinin daha kısa olması nedeniyle sevoflurana tercih edilebileceği fakat postoperatif ajitasyonun azalmadığı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Sevofluran, desfluran, derlenme, erken ajitasyon.

GİRİŞ

İlk kez 1960'lı yıllarda tanımlanan erken ajitasyon genel anesteziden derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişiklikler, ağlama, huzursuzluk, hırçınlık, oryantasyon bozukluğu ile karakterizedir¹. Sebebi tam olarak bilinmemekle beraber ağrı, preoperatif anksiyete, cerrahinin tipi, hastanın kişisel özellikleri ve uygulanan anestezi ajanının rol oynadığı düşünülmektedir². Genel anesteziden derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişikliklerden sıklıkla sevofluran suçlanmaktadır. Ancak diğer inhalasyon ajanlarının da postoperatif ajitasyona neden olduğu belirtilmektedir³⁻⁵.

Şaşılık cerrahisi kısa süreli girişimlerden biri olup bu tür cerrahilerde hemodinamik stabilite sağlayan, hızlı ve sorunsuz uyanma özelliği olan güvenilir bir anestezi yöntemi gerekmektedir⁶. Sevofluran ve desfluran gibi anestezi ajanlarının intraoperatif hemodinamik stabiliteyi daha iyi koruduğu bilinmektedir^{7,8}. Sevofluran, tolere edilebilir kokusu ve hızlı induksiyon sağlaması nedeniyle özellikle çocukların anestezi induksiyonunda tercih edilmektedir. Desfluran ise irritan kokusu nedeniyle anestezi induksiyonunda önerilmeyen ve genellikle anestezi idamesinde kullanılan bir inhalasyon ajanıdır⁹.

Bu çalışmada şaşılık cerrahisi uygulanan olgularda sevofluran ve desfluran anestezilerinin derlenme ve erken ajitasyon üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya yerel etik kurul onayının yanı sıra ebeveynlerin yazılı ve sözlü onamı alınan elektif şaşılık cerrahisi uygulanacak ASA I-II grubu, yaşları 2-10 arasında (ort yaş 5-6) değişen 21'i erkek, 21'i kadın toplam 42 hasta alındı. Sevofluran, desfluran ve diğer halojenli ajanlara duyarlılığı olduğu bilinen, malign hipertermi, mental – motor gelişim geriliği ve nörolojik hastalık öyküsü, ciddi kalp, akciğer, karaciğer ve böbrek yetmezliği olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Ebeveyn eşliğinde ameliyat odasına alınan hastalara standart elektrokardiyografi (EKG), non-invaziv kan basıncı (SKB- DKB), kalp atım hızı (KAH), periferik arteriyel oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörizasyonu yapıldı. Olgular rastgele iki gruba ayrıldı. Anestezi induksiyonu her iki grupta % 6-8 sevofluran, % 50 N₂O, % 50 O₂ karışımı ile sağlandı. İntravenöz damar yolu açıldıktan sonra veküronyum bromür ile kas gevşekliği sağlanarak endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesi Grup I'de (n=21) % 1-2 sevofluran, Grup II'de (n=21) % 4-6 desfluran ile sürdürüldü. İndüksiyon öncesi ve sonrası, entübasyon sonrası, cerrahinin 15, 30, 45 ve 60. dakikalarında hemodinamik parametreler kaydedildi. Postoperatif analjezi için operasyon bitiminden yaklaşık 30-45 dk önce i.v. 1mg/kg tramadol uygulandı. Operasyonun bitimini takiben anestezi uygulaması sonlandırılarak nöromusküler blok atropin (15µg/kg) –prostigmin (40-50 µg/kg) ile geri çevrildi. Yeterli solunum ve havayolu reflekslerinin varlığı durumunda trakeal ekstübasyon gerçekleştirildi. Operasyon süresi (cilt insizyonundan cerrahi bitimine kadar geçen süre), ekstübasyon süresi (inhalasyon ajanı kapatıldıktan ekstübasyona kadar geçen süre), bulantı, kusma, laringospazm ve diğer yan etkiler, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri kaydedildi. Bulantı-kusma varlığında i.v. 0,15 mg/kg metoklopramid yapılması planlandı.

Postoperatif 1, 5, 15, 30 ve 60. dakikalarda hemodinamik değerler kaydedildi. Derlenme kriterleri için Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS) kullanıldı (Tablo 1) ve MAS'ın >8 olması derlenme göstergesi olarak kabul edildi. Erken ajitasyonun değerlendirilmesi için ise Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) ve Watcha Davranış Skalası (WDS) kullanıldı. (Tablo 2 ve 3). PAED >12 ve WDS>2 olması ajitasyon olarak kabul edildi.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 18.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve

standart sapma/ortanca ve minimum-maksimum olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda bağımsız gruplarda t-testi,

varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann Whitney testi kullanıldı. Aynı bireyler üzerinde farklı zamanlarda yapılan sürekli ölçümlerinin zaman içindeki değişimini karşılaştırmada tekrarlı ölçümler analizi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

Tablo 1. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS)

PARAMETRELER	HASTANIN TANIMLANMASI	SKOR
Aktivite	Gönüllü olarak tüm ekstremitelerini hareket ettiriyor	2
	Her 2 ekstremitelerini hareket ettiriyor	1
	Ekstremitelerini hareket ettiremiyor	0
Solunum	Derin soluyor, rahatça öksürüyor	2
	Dispneik, yüzeysel, sınırlı soluma	1
	Apneik	0
Dolaşım	Kan basıncı anestezi öncesi seviyenin 20 mmHg ve altında	2
	Anestezi öncesi seviyenin 20 ile 50 mmHg üzerinde	1
	Anestezi öncesi seviyenin 50 mmHg üzerinde	0
Bilinç	Tam uyanık	2
	Seslenmekle uyandırılabilir	1
	Cevap yok	0
Pulse oksimetre ile oksijen satürasyonu	Oda havası solurken > % 90	2
	% 90'ı sağlamak için destek oksijen gerek	1
	Oksijen desteğiyle % 90	0

Tablo 2. Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED)

	SKOR	
1. Çocuk bakıcıyla göz teması kuruyor 2. Çocuğun hareketleri amaçlı 3. Çocuk etrafındakilerden haberdar	4=Değil 3=Birazcık 2=Bir miktar	1=Çok 0=Son derece
4. Çocuk huzursuz, yerinde duramıyor 5. Çocuk avutulamıyor	0=Değil 1=Birazcık 2=Bir miktar	3=Çok 4=Son derece

Tablo 3. Watcha Davranış Skalası (WDS)

Puan	Davranış şekli
1	Sakin
2	Ağlıyor, ama teselli edilebiliyor
3	Ağlıyor, teselli edilemiyor
4	Ajite ve çırpınıyor

BULGULAR

Demografik özellikler ve operasyon süreleri yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4).

Peroperatif ve postoperatif hemodinamik veriler karşılaştırıldığında, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$).

Postoperatif 1, 5, 15, 30 ve 60. dakikalardaki MAS değerleri ve MAS > 8 olan hasta sayıları açısından iki grup arasında bir fark saptanmadı ($p>0.05$). PAED skalası kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerleri ve PAED >12 olan hasta sayıları iki grupta birbirine benzerdi ($p>0.05$). Belirlenen ölçüm zamanlarında kaydedilen Watcha Davranış Skalası ile puanı 3 ve 4 olan hasta sayıları karşılaştırıldığında da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$).

Ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri, sevofluran grubuna göre desfluran grubunda anlamlı olarak daha kısa gözlendi ($p=0,023$, $p=0,030$, $p=0,004$, $p=0,003$),(Tablo 5).

Olguların hiçbirinde titreme, öksürük, nefes tutma ve laringospazm gözlenmezken her iki grupta da ikişer hastada bulantı-kusma, birer hastada ise bradikardi gözlendi.

Tablo 4. Olguların demografik verileri (ort±SS)

	Grup I (n=21)	Grup II (n=21)	P
Yaş (yıl)	5,9 ± 2,9	6,2 ± 2,7	0,706
Cinsiyet (E/K)	12/9	9/12	0,538
Ağırlık(kg)	20,9 ± 2,0	22,2 ± 2,2	0,772
Operasyon süresi(dk)	77,8 ± 40,3	67,8 ± 24,8	0,587

Tablo 5. Olguların ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri (dk)

	Grup I (n=21) ort±SS ortanca (min-max)	Grup II (n=21) ort±SS ortanca (min-max)	P
Ekstübasyon süresi	3,9 ± 2,6 3,0(1-12)	2,6 ± 1,1 2,0(1-5)	p=0,023
Göz açma süresi	7,7 ± 4,6 5,0(4-17)	4,7 ± 2,0 4,0(1-10)	p=0,030
Uyarılara riayet süresi	10,6 ± 5,3 10,0(3-19)	6,4 ± 2,6 6,0(2-15)	p=0,004
Oryantasyon süresi	12,4 ± 5,3 10,0(5-22)	7,9 ± 4,0 6,0(2-18)	p=0,003

TARTIŞMA

İlk kez 1960'ların başında tanımlanan postoperatif ajitasyon veya "emergence delirium" (erken deliryum, derlenme deliryumu) tüm hastalarda görülebilen özellikle çocuklarda iyi tanımlanmış bir klinik fenomendir. Epidemiyolojik çalışmalarda, postoperatif dönemde erken deliryum insidansı tüm yaş grupları için % 5.3 olarak bildirilmektedir. Bu insidans çocuklarda daha yüksektir (%12-18)^{10,11}. Deliryum, konfüzyon, dezoryantasyon, kontrol edilemeyen ağlama, irritabilite ile birlikte anne babanın daha fazla ilgisini gerektiren ve derlenme zamanında uzamaya neden olan bir tablo olarak karşımıza çıkar. Bu süreçte hasta kendine zarar verebilir. Eksitasyonu önlemek için uygulanan ek medikasyonlar hem derleme sürecini geciktirir

hem de hastane maliyetini artırabilir¹¹. Ajitasyon genellikle postoperatif ilk 30 dakika içerisinde ortaya çıkar, 15 dk. içerisinde kendiliğinde çözünür ve genellikle spontan iyileşir. Derlenme ajitasyonuna neden olan faktörler arasında aileden uzak bir ortamda şuurun çok hızlı geri dönmesi, ağrının varlığı (yara yeri veya boğaz ağrısı, mesane distansiyonu vb.), stresli anestezi indüksiyonu, havayolu obstrüksiyonu, gürültülü ortam, anestezi süresi, çocuğun kişilik özellikleri, premedikasyon ve kullanılan anestezi teknikler sayılabilir¹².

Anestezi santral sinir sisteminde (SSS) inhibitör merkezleri deprese eder, serotonin, asetilkolin veya dopamin gibi nörotransmitterlerde imbalansa neden olur. Pediatrik anestezi uzmanları

sevofluran ile daha yüksek oranda ajitasyon ile karşılaştıldığını vurgulamaktadır. Sevofluranın postoperatif ajitasyonla ilişkilendirilmesinde düşük kan/doku çözünürlüğü ve yapmış olduğu elektroensefalografi (EEG) değişiklikleri suçlanmaktadır. Sevofluran ve desfluranın ajitasyon yönünden karşılaştırıldığı kontrollü çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir¹³⁻¹⁶. Bu farklılık çalışma metodu ve çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Cohen ve ark.¹³ desfluranın % 24, sevofluranın ise % 18 oranında ajitasyona neden olduğunu rapor etmişlerdir. Welborn ve ark.¹⁴ çocuklarda desfluranın, sevofluran ve halotanla kıyaslandığında postoperatif ajitasyona daha sık neden olduğunu bildirmişlerdir. Valley ve ark.¹⁵ da benzer oranlar (desfluran ile % 46, sevofluran ile % 21 ajitasyon) elde etmişlerdir. Uzun ve ark.¹⁶ ise her iki ajan arasında postoperatif ajitasyon yönünden anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Çalışmamızda her iki grupta anestezi induksiyonu sevofluran ile sağlanmış, ardından desfluran veya sevofluran ile anestezi idamesi sürdürülmüştür. Sevofluran ve desfluran arasında ajitasyon açısından anlamlı farklılık gözlenmez iken postoperatif ajitasyon sevofluran uygulanan grupta % 43, desfluran uygulanan grupta ise % 38 oranında bulunmuştur. Her iki grupta da postoperatif ajitasyonu tetikleyici faktörlerden biri olan ağrı, operasyon bitiminden önce yapılan tramadol ile en aza indirilmeye çalışılmıştır.

İnhalasyon anesteziplerinde derlenme, ajanın yağda eriyebilme özelliğine, konsantrasyonuna, kullanım süresine ve hastanın alveolar ventilasyon düzeyine bağlıdır. Yaklaşık iki saatlik inhalasyon anestezişinden sonra derlenme ortalama 15 dakika içinde gerçekleşmektedir¹⁷. Çalışmalar, sevofluran ve desfluran arasında fark olmadığını veya desfluranın sevoflurana üstün olduğunu göstermektedir¹⁸⁻²⁰. Bununla birlikte, desfluran ile daha erken derlenme, daha kısa sürede göz açma, emirlere uyma sağlandığını gösteren çalışmalar da mevcuttur²¹⁻²⁶. Çalışmamızda MAS ile değerlendirdiğimiz derlenme sürecinde

sevofluran ile desfluran arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Literatürde sevofluran ve desfluranın derlenme kriterleri açısından değerlendirildiği çalışmalar genellikle erişkin popülasyonda yapılmıştır ve pediatrik grupta çok azdır. İşık ve ark.²⁷ desfluran ve sevofluran arasında derlenme süresi açısından fark olmadığını, ancak desfluran grubunda postoperatif iyileşme süresinin daha kısa olduğunu rapor etmişlerdir. Mayer ve ark.²⁸ çocuklarda ekstübasyon süresinin desfluran ile daha kısa olduğunu, derlenme skorlarının daha yüksek seyrettiğini, buna karşın postoperatif gözlem odasından ilgili servise alınma zamanı açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Özgültekin ve ark.²⁹ çocuklarda sevofluran, desfluran ve remifentanil-propofol anestezişlerinde desfluranın daha erken derlenme sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon zamanlarının desfluran grubunda anlamlı şekilde daha kısa olduğu saptanmıştır. Tercan ve ark.³⁰ erken derlenme süresini desfluran anestezişinde ve erkeklerde daha kısa olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda, erken derlenme süresine cinsiyetin etkisinin olduğu saptanmamıştır.

Şaşılık cerrahisi sonrası çocuklarda bulantı-kusma sıklığı % 48 ile % 85 arasındadır. Bu yüksek oranın nedeni ekstraoküler kas manipülasyonu veya ağrının tetiklediği okülokardiyak reflekse bağlı vagal yanıt olabilir. Literatürde pek çok çalışma postoperatif bulantı ve kusma açısından desfluran ve sevofluran arasında bir fark olmadığını destekler niteliktedir¹⁴⁻¹⁶⁻³¹⁻³⁴. Çalışmamızda da bulantı-kusma yönünden gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Desfluran ile maske induksiyonu sağlanan çocuklarda % 50'den fazla laringospazm, aşırı sekresyon, öksürük, apne ve nefes tutma gibi solunum yolu komplikasyonlarının olduğu bilinmektedir³⁵⁻³⁷. Bu nedenle çalışmamızda desfluran ile maske induksiyonu yapılmamış, grup II'de sevofluran ile induksiyonu takiben anestezi idamesi desfluran ile sürdürülmüştür. Valley ve ark.¹⁵ pediatrik hastalarda desfluran ile havayolu

sorunlarının daha sık ortaya çıktığını saptamışlardır. Eshima ve ark.²¹ erişkin hastalarda desfluran ve sevofluran anestezisinde öksürük, laringospazm gibi komplikasyonların gruplara göre farklılık göstermediğini saptamışlardır. Çalışmamızda da bu sonucu destekler nitelikte olup, her iki grupta da laringospazm, aşırı sekresyon, öksürük, apne ve nefes tutma gibi havayolu sorunları ile karşılaşılmamıştır.

Sonuç olarak, çocuklarda, desfluran ve sevofluran anestezisinde hemodinamik değişiklikler, derlenme, postoperatif ajitasyon açısından fark olmamasına karşın ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon sürelerinin desfluran ile daha kısa olması nedeniyle anestezi idamesinde sevoflurana tercih edilebileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Eckenhoff JE, Kneale DH, Dripps RD. The incidence and etiology of postanesthetic excitement. *Anesthesiology*. 1961; 22:667-73.
- Vlajkovic GP, Sindjelic RP. Emergence delirium in children: Many questions, few answers. *Anesth Analg*. 2007; 104:84-91.
- Weldon BC, Bell M, Craddock T. The effect of caudal analgesia on emergence agitation in children after sevoflurane versus halothane anesthesia. *Anesth Analg*. 2004; 98: 321-26.
- Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Hummer KA, Patel KM. Rapid emergence does not explain agitation following sevoflurane anaesthesia in infants and children: a comparison with propofol. *Paed Anaesth*. 2003; 13: 63-7.
- Davis PJ, Cohen IT, McGowen FX, Latta K. Recovery characteristics of desflurane versus halothane for maintenance of anesthesia in pediatric ambulatory patients. *Anesthesiology*. 1994; 80: 298-302.
- Van Aken H, Van Hemelrijck J, Verhaegen M. Anesthetics: total intravenous anesthesia or inhalation anesthesia in neurosurgery. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1995; 14: 56-69.
- Grundmann U, Uth M, Eichner A, Wilhelm W, Larsen R. Total intravenous anaesthesia with propofol and remifentanyl in paediatric patients: a comparison with desflurane-nitrous oxide inhalation anesthesia. *Acta Anaesth Scand*. 1998; 42: 845-50.
- Loop T, Priebe HJ. Recovery after anesthesia with remifentanyl combined with propofol, desflurane, or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Anesth Analg*. 2000; 91: 123-9.
- Lerman J. Sevoflurane in pediatric anesthesia. *Anesth Analg*. 1995; 81: 4.
- Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR. A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg*. 2003;96:1625- 30.
- Leopoldo Muniz da Silva, Leandro Gobbo Braz, Norma Sueli Pinheiro Módolo. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84:107-13.
- Veyckemans F. Excitation phenomena during sevoflurane anaesthesia in children. *Curr Op Anesthesiol*. 2001; 14: 339-43.
- Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Goodale DB. Clinical and biochemical effects of propofol EDTA vs sevoflurane in healthy infants and young children. *Paediatr Anaesth*. 2004; 14: 135-42.
- Welborn LG, Hannallah RS, Norden JM, Ruttimann UE, Callan CM. Comparison of emergence and recovery characteristics of sevoflurane, desflurane, and halothane in pediatric ambulatory patients. *Anesth Analg*. 1996; 83:917-20.
- Valley DR, Freid EB, Bailey AG, Kopp VJ, Georges LS, Fletcher J, Keifer A. Tracheal extubation of deeply anesthetized pediatric patients: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg*. 2003; 96: 1320-24.
- Uzun S, Tuncer S, Tavlan A, Reisli R, Şarkılar G, Ökeşli S. Çocuklarda desfluran-sevofluran anestezisinin idame ve derlenme üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. *Anest Rean Cem Mec*. 2003; 31: 415-21.
- Goeters C, Van Aken H. Why the new inhalation agents? *Eur J Anesthesiol*. 1999; 16: 583-4.
- Tarazi ME, Philip BK. A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. *J Clin Anesth*. 1998; 10: 272-7.
- Behne M, Wilke H, Lischke V. Recovery and pharmacokinetic parameters of desflurane, sevoflurane and isoflurane in patients undergoing urologic procedures. *J Clin Anesth*. 1999; 11: 460-5.
- Sun R, Watcha MF, White PF, Skrivanek GD, Griffin JD, Stool L, Murphy MT. A cost comparison of methohexital and propofol for ambulatory anesthesia. *Anesth Analg*. 1999; 89: 311-6.
- Eshima RW, Maurer A, King T, Lin B, Heavner JE, Bogetz MS, Kaye AD. A comparison of airway responses during desflurane and sevoflurane administration via laryngeal mask airway for maintenance of anesthesia. *Anesth Analg*. 2003; 96: 701-5.
- White PF, Tang J, Wender RH, Yumul R, Stokes OJ, Sloninsky A, et al. Desflurane versus sevoflurane for maintenance of outpatient anesthesia: the effect

- on early versus late recovery and perioperative coughing. *Anesth Analg*. 2009; 109: 387-93.
23. Naidu-Sjöswärd K, Sjöberg F, Gupta A. Anaesthesia for videoarthroscopy of the knee a comparison between desflurane and sevoflurane. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998; 42: 464-71.
 24. Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, izoflurane, sevoflurane and desflurane: asystemic review. *Anesth Analg*. 2004; 98: 632-41.
 25. Eshima RW, Large MJC, Balea MC, McKay WR. Airway reflexes return more rapidly after desflurane anesthesia than after sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg*. 2005; 100: 697-700.
 26. Coloma M, Zhou T, White FP, Markowitz SD, Forestner JE. Fast-Tracking after outpatient laparoscopy: reasons for failure after propofol, sevoflurane and desflurane anesthesia. *Anesth Analg*. 2001; 93: 112-5.
 27. Işık Y, Göksu S, Koçoğlu H, Öner U. Low flow desflurane and sevoflurane anaesthesia in children. *Eur J Anaesthesiol*. 2006; 23: 60-4.
 28. Mayer J, Boldt J, Rohm KD, Scheuermann K, Suttner SW. Desflurane anesthesia after sevoflurane inhaled induction reduces severity of emergence agitation in children undergoing minor ear-nose-throat surgery compared with sevoflurane induction and maintenance. *Anesth Analg*. 2006; 102: 400-4.
 29. Özgültekin A, Turan G, Doğramacı YG, Çelik H, Akgün N. Çocuklarda günübirlük anestezisinde sevofluran, desfluran ve propofol- remifentanil (TIVA) uygulamalarında derlenme özellikleri. *Türkiye Klinikleri J. Anest Reanim*. 2007; 5: 57-63.
 30. Tercan E, Kotanođlu MS, Yıldız K, Dođru K, Boyacı A. Comparison of recovery properties of desflurane and sevoflurane according to gender differences. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2005; 49: 243-7.
 31. Gergin S, Çevik B, Yıldırım GB, Çıplakgil E, Çolakođlu S. Sevoflurane vs desflurane: Haemodynamic Parameters and Recovery Characteristics. *The Internet Journal of Anesthesiology*. 2005; 9: 1092-406.
 32. Nathanson MH, Fredman B, Smith I, White PF. Sevoflurane versus desflurane for outpatient anesthesia: a comparison of maintenance and recovery profiles. *Anesth Analg*. 1995; 81: 1186-90.
 33. Jellish WS, Owen K, Edelstein S, Fluder E, Leonetti JP. Standard anesthetic technique for middle ear surgical procedures: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005; 133: 269-74.
 34. Song D, Joshi GP, White PF. Fast-track eligibility after ambulatory anesthesia: A comparison of desflurane, sevoflurane and propofol. *Anesth Analg*. 1998; 86: 267-73.
 35. Rampill IJ, Lockhart HS, Zwass MS, Peterson N, Yasuda N, Eger EI 2nd, Weiskopf RB, Damask MC. Clinical characteristics of desflurane in surgical patients minimum alveolar concentration. *Anesthesiology*. 1991; 74: 429-33.
 36. Zwass SM, Fisher DM, Welborn LG, Coté CJ, Davis PJ, Dinner M, et al. Induction and maintenance characteristics of anesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology*. 1992; 76: 373-8.
 37. Hemelrijck JV, Smith I, White PF. Use of desflurane for outpatient anesthesia. A comparison with propofol and nitrous oxide. *Anesthesiology*. 1991; 75: 197-203.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Prof.Dr. Yasemin Güneş
 Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
 Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
 ADANA
 e-mail: ygunes@cu.edu.tr

geliş tarihi/received :25.06.2012

kabul tarihi/accepted:06.07.2012