

Çocukların Günübürlük Anestezisinde Sevofluran, Desfluran ve Propofol-Remifentanil (TIVA) Uygulamalarında Derlenme Özellikleri

RECOVERY CHARACTERISTICS OF SEVOFLURANE, DESFLURANE AND PROPOFOL-REMIFENTANYL (TIVA) ANESTHESIA IN PEDIATRIC DAY SURGERY

Dr. Asu ÖZGÜLTEKİN,^a Dr. Güldem TURAN,^a Dr. Gonca YÜKSEL DOĞRAMACI,^a
Dr. Hatice ÇELİK,^a Dr. Nur AKGÜN^a

^aII. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İSTANBUL

Özet

Amaç: Pediatrik günübürlük kulak burun boğaz cerrahisi anestezisinde hızlı uyanma ve derlenme, hastanın havayolu açıklığını hızla kontrol edebilir hale gelmesi, cerrahi komplikasyonların takibi ve aynı gün içinde evine yollanabilmesi açısından önemlidir. Sevofluran ve desfluranın hızlı derlenme sağlama özellikleri bilinmektedir. Ultra kısa etkili mü reseptör agonisti olan remifentanil ise bu konuda iyi bir alternatif olabilir. Çalışmamızda sevofluran, desfluran ve remifentanil-propofol kombinasyonlu total intravenöz anestezi (TIVA) yöntemleri, peroperatif hemodinami ve derlenme özellikleri açısından karşılaştırılmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Tonsillektomi – adenoidektomi - T-tüp operasyonu planlanan 4-11 yaş arası 60 hasta basit rastgele randomizasyon yöntemi ile üç eşit gruba ayrıldı. (Grup S; sevofluran, n=20; Grup D; desfluran, n=20; Grup T; remifentanil-propofol, n=20). İndüksiyonda remifentanil 1 µg kg⁻¹, propofol 2.5 mg kg⁻¹, rokuronyum bromide 0.6 mg kg⁻¹ verildi. Postoperatif analjezi amacıyla insizyon öncesi 20 mg kg⁻¹ paracetamol supp. uygulandı. İdamede Grup S'de %2-3 konsantrasyonda sevofluran, Grup D'de %6-10 desfluran, Grup T'de 0.5 µg kg⁻¹ dk⁻¹ remifentanil - 3mg kg⁻¹ saat⁻¹ propofol infüzyonu, %50 O₂/N₂O ile kullanıldı. Ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ölçümleri indüksiyon öncesi, sonrası, entübasyon ve insizyon, insizyon sonrası 5, 10, 20. dakikalar ve anestezi sonunda kaydedildi. Cerrahi bitimi ile kesilen anestezi ajanlarının ardından; spontan solunum, ekstübasyon, göz açma zamanları, ajitasyon ve Aldrete derlenme skorları değerlendirildi. Postoperatif ilk 1 saatte bulantı ve kusma oranları ile ek analjezik ihtiyacı izlendi.

Bulgular: Gruplararası değerlendirmelerde KAH'larında değişik ölçüm zamanlarında Grup D'deki artışlar Grup T'ye göre anlamlı idi (p<0.01, p<0.05). Ajitasyon skorları; Grup T'de Grup S (p<0.05) ve Grup D'ye (p<0.01) göre anlamlı olarak düşük bulundu. Aldrete derlenme skoru her üç grupta da 15. dk.da tamamlandı (>8). Postoperatif bulantı ve kusma oranları benzer iken, hiçbir hasta ağrıdan yakınmadı.

Sonuç: Her üç yöntemin de hızlı derlenme sağladığı, TIVA'nın uyanmanın sakinliği açısından avantajlı olabileceği, desfluranın KAH artış etkisine dikkat edilmesi gerektiği görüşüdeyiz.

Anahtar Kelimeler: Sevofluran; desfluran; remifentanil; propofol; çocuk

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007, 5:57-63

Abstract

Objective: Rapid emergence and fast recovery are important characteristics in pediatric ENT anesthesia as the recovery of airway reflexes are desirable for clearing the secretions and for the possibility of discharging the patient on daily basis. Sevoflurane and desflurane provide fast induction and recovery and remifentanil is an ultra short acting opioid that may be advantageous for this purpose. In our study, we compared perioperative hemodynamics and recovery characteristics of sevoflurane, desflurane and TIVA methods with the combination of remifentanil-propofol in pediatric day surgery.

Material and Methods: Sixty patients (aged 4-11) scheduled for tonsillectomy-adenoidectomy-T-tube surgery were randomized into three similar groups (Group S: sevoflurane, Group D: desflurane, Group TIVA: remifentanil-propofol). In Group S sevoflurane at the concentration of 2-3%, in Group D desflurane at the concentration of 6-10% and in Group TIVA infusion of remifentanil 0.5 µg kg⁻¹ min⁻¹ - propofol 3 mg kg⁻¹ hr⁻¹ were used with 50% O₂/NO₂ during maintenance of the anesthesia. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and periferic oxygen saturation (SPO₂) measurements before and after induction, during intubation and the incision, 5, 10 and 20 minutes after the incision and at the end of anesthesia were recorded. Following the operation and after the cessation of anesthetic agents, time interval for spontaneous respiration, extubation and eye opening, presence of agitation and Aldrete recovery scores were evaluated. The frequency of nausea-vomiting and the need for additional analgesic within first hour postoperatively were observed.

Results: Comparisons of the groups revealed that the increase in HR was significant in Group D versus Group TIVA (p<0.01, p<0.05). Agitation scores of Group TIVA were significantly lower than Group S and Group D. Aldrete recovery scores were completed in all three groups at 15th minute (>8). Postoperatif nausea and vomiting were recorded similar in all three groups and none of the patients complained about pain.

Conclusion: We concluded that all three agents resulted with rapid recovery, TIVA might be advantageous as it provided a calm recovery period and HR increasing effect of desflurane should be cautiously followed up.

Key Words: Sevoflurane; desflurane; remifentanil; propofol; pediatric

Geliş Tarihi/Received: 06.09.2006 Kabul Tarihi/Accepted: 19.02.2007

ESA 2003'de Poster ve sözlü sunu olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Güldem TURAN
Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İSTANBUL
gturanmd@yahoo.com

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007, 5

Pediatrik tonsillektomi cerrahisinde derlenmenin hızlı ve sakin olması hastanın uyanma sırasında aşırı reaksiyon göstererek kanama riski oluşturmadan, süratle havayolunu koruyabilir hale gelmesi açısından önemlidir. Ay-

rica günübirlilik olan bu girişimlerde hasta hızlı derlenmenin ardından birkaç saatlik bir takiple evine yollanmaktadır.

Sevofluran pediatrik anestezide indüksiyonda kullanılabilir oluşu, kan-gaz partiyon katsayısının düşüklüğü (0.69) nedeniyle anestezisi sırasındaki titrasyonunun kolaylığı ve uyanma dönemindeki hızı ile ideal bir inhalasyon ajanıdır.¹⁻³

En yeni inhalasyon ajanı olarak kullanıma giren desfluranın kan-gaz çözünürlüğü sevoflurana göre daha düşüktür (0.42), derlenme bu ajanla da hızlıdır. Ancak solunum yollarına iritan oluşu nedeniyle indüksiyonda kullanılamaması pediatrik anestezide bir dezavantajdır.²⁻⁴

Remifentanil klinik anestezide hızlı etki başlangıcı, kan ve doku esterazları ile hızla yıkılması sonucu çok kısa etki süresi özelliklerini sunan potent bir narkotik analjezik olarak yerini almıştır.⁵ Yetişkin anestezisinde indüksiyonun yumuşak, idamenin stabil, uyanmanın yüksek doz kullanımında bile çabuk ve rahat olduğu bilinmektedir.⁶ Çocuklarda remifentanil kullanımı hakkında erişkinler kadar bilgi bulunmamakla birlikte, 2-12 yaş grubunda remifentanilin erişkinlere benzer bir farmakokinetik profili olduğu bildirilmektedir.⁷⁻⁹

Bu çalışmada çocuklarda günübirlilik girişimler olan adenoidektomi, T tüp takılması ve/veya tonsillektomi operasyonları sırasında, sevofluran, desfluran ve remifentanil - propofol kullanılarak uygulanan TIVA yöntemlerinin peroperatif hemodinamik parametreler, anesteziden uyanma ve derlenme özellikleri ile yan etkiler açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler

Hastane etik komitesinin yazılı onayı alınıp (Belge Onay No: 02-11), hasta bilgilendirme ve onay formları ebeveynler tarafından imzalandıktan sonra 4-11 yaş grubu (ASA I-II), tonsillektomi-adenoidektomi-T-tüp takılması operasyonu planlanan ve tahmini operasyon süresi yarım saattten fazla olan 60 çocuk çalışmaya alındı. Çalışmanın takibi aynı uzman anestezi uzmanı tarafından yapıldı. Çocuklar basit rastgele randomizasyon yöntemi ile üç gruba ayrıldı (Group S: Sevofluran, n=20; Group D:

Desfluran, n=20; Group T remifentanil-propofol, n=20). Operasyondan yaklaşık yarım saat önce tüm çocuklara 0.5 mg kg⁻¹ midazolam oral olarak verildi.

Ameliyathaneye alınan çocuklara elektrokardiografi, noninvaziv arter basıncı ve SpO₂ (Petaş KMA 365B) monitorizasyonu, nöromusküler monitorizasyon (TOF Guard-Organon) uygulandı, sol el sırtından No:22 - 24 iv kanül yerleştirilerek, 0.01 mg kg⁻¹ atropin iv verildi. Preoksijenasyonu takiben, indüksiyon her üç grupta da remifentanil 1µg kg⁻¹ (60 sn içinde), propofol 2-2.5 mg kg⁻¹ ve rokuronyum bromid 0.6 mg kg⁻¹ kullanılarak yapıldı. Remifentanil enjeksiyonundan sonra ventilasyonda güçlük yaratacak bir kas rijiditesi gelişip gelişmemesi, propofol enjeksiyonundan sonra ağrı değerlendirildi (Hastanın yüzünü buruşturarak elini çekmesi, ağlaması veya sözle ifade etmesi durmunda ağrı var-yok şeklinde). Rokuronyum bromide 0.6 mg kg⁻¹ dozunda verilmeden önce TOF kalibrasyonu yapıldı. Entübasyondan sonra Grup S'de sevofluran 3-4 nefeste bir %0.5'lik basamaklarla artırılarak %2 konsantrasyona, Grup D'de desfluran yine 3-4 nefeste bir %2'lik basamaklarla artırılarak %6 konsantrasyona çıkıldı ve idameye geçildi. TIVA grubunda entübasyondan hemen sonra, önceden hazırlanmış olan propofol (3 mg kg⁻¹ sa⁻¹) ve remifentanil (0.5 µg kg⁻¹ dk⁻¹) infüzyonları uygulanmaya başlandı. Her üç grupta taze gaz akımı 4 L dk⁻¹, %50 O₂/N₂O olacak şekilde ayarlandı. Postoperatif analjezi için cerrahi başlamadan önce 20 mg kg⁻¹ parasetamol supp. uygulandı.

Çocukların ortalama arter basınçları (OAB), kalp atım hızları (KAH) ve periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) indüksiyondan önce, indüksiyondan sonra, entübasyondan sonra, insizyondan sonra ve insizyonu takip eden 5, 10 ve 20. dakikalarda ve ekstübasyondan sonra ölçüldü. OAB'nin veya KAH'nin indüksiyon öncesi değerinin %30 üstüne çıktığı durumlarda, hastada terleme görülürse veya hasta hareket ederse anestezinin yüzeyelleştiği düşünülerek, sevofluran grubunda konsantrasyon %0.5'lik basamaklarla %3'e, desfluran grubunda %2'lik basamaklarla %10'a kadar artırıldı, TIVA grubunda 0.5 µg kg⁻¹ remifentanil iv bolus yapıldı. Kas gevşetici ameli-

yat sürelerinin kısa olması nedeniyle tekrarlanmadı. Cerrahi sonlandığında TOF ölçümü yapılarak, oranı %70'in altında bulunan hastalar antagonize edildi. Anestezik ajanlar, ameliyat bitirilip kanama kontrolü yapıldıktan sonra azaltılmadan bir defada kesilerek sonlandırıldı ve hastalar %100 oksijen ile solutulmaya başlandı. Herhangi bir uyarı verilmeden izlenen hastalarda spontan solunumun dönüş zamanı, ekstübasyon ve göz açma zamanı anestezi bitiminden itibaren kaydedildi.

Hastaların anesteziden uyanma dönemindeki özellikleri postoperatif ajitasyon skoru ile değerlendirildi.¹⁰

1= uykuda veya sakin;

2= ajite ağlıyor ama sakinleştirilebiliyor, huzursuz;

3= histerik, sakinleştirilemeden ağlıyor

Ajitasyon skorunun 2 ve üzerinde olması ajitasyon olarak kaydedildi.

Hastalar postoperatif derlenme odasına alındı, deneyimli hemşireler tarafından 60 dk. süreyle takip edildi. Postoperatif Aldrete skorları anestezinin kesilmesinden itibaren 5 dakikalık aralarla değerlendirildi. Aldrete skoru 8 ve üstü olduğunda derlenme tamamlanmış kabul edildi.

Perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar ve yan etkiler; postoperatif ağrı, bulantı-kusma kaydedildi. Ağrı değerlendirmesi;

Kooperasyon kurulabilen hastalar için;

0= Ağrı yok yada önemsiz

1= Orta derecede ağrı

2= Şiddetli ağrı

Kooperasyon kurulamayan hastalar için;

0= Sakin ve rahat

1= Ağlamaklı, ailesinin ilgisi ile huzurlu

2= Gergin, ağlıyor şeklindeki skala ile yapıldı.¹¹

İstatistiksel değerlendirmelerde; niteliksel özelliklerde; Chi-square, grup içi karşılaştırmalarda Paired sample t-test, gruplar arası değerlendirilmelerde ANOVA, post-hoc testlerden Tukey testi kullanıldı.

Bulgular

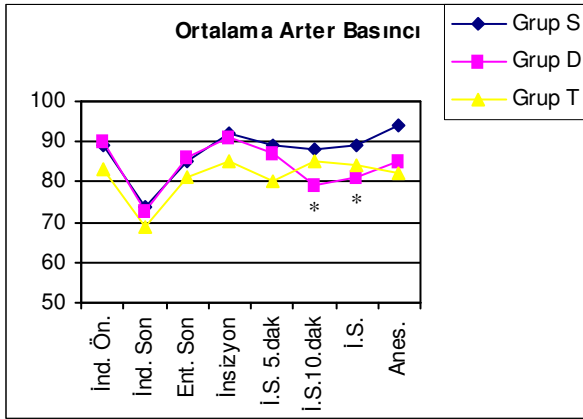
Hastaların demografik özellikleri ve her üç grubun anestezisi ve cerrahi süreleri benzerdi (Tablo 1).

İndüksiyonda remifentanil verilmesinden sonra ventilasyonu etkileyecek kas rijiditesi görülmedi. Propofol injeksiyonu ise hastaların yaklaşık üçte birinde ağrılı idi (18/60). Operasyon sırasında yüzeysel anestezisi bulguları gözlenmesi nedeniyle; Grup T'de 2 hastada tek, 4 hastada iki doz olmak üzere toplam 6 hastada remifentanil uygulanırken, Grup S'de 6, Grup D'de ise; 8 hastaya kısa sürelerle %3 ve %10'a varan konsantrasyonlar uygulandı (p>0.05)

Hemodinamik değerlendirmelerde grup içi karşılaştırmalarda her üç grupta da görülen indüksiyon sonrası OAB düşüklüğü ve entübasyon sonrası KAH artışı indüksiyon öncesi değerlerin %30'u içinde idi. Ortalama arter basınçlarında; Grup D'de insizyon sonrası 10. ve 20. dakikalardaki azalmalar anlamlı bulundu (p<0.05) (Şekil 1). İdamede KAH'larında Grup D'de insizyonla başlayıp operasyon süresince devam eden anlamlı artış gözlemlendi (p<0.05). Gruplararası değerlendirmelerde KAH'larında; insizyon sonrası 5, 10, 20. dakikalardaki ve anestezisi sonunda Grup D'deki artışlar Grup T'ye göre anlamlı idi (p<0.01, p<0.05) (Şekil 2).

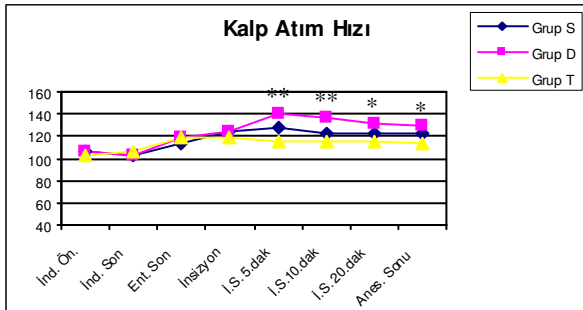
Tablo 1. Hastalara ait demografik özellikler; anestezisi ve cerrahi süreleri.

	Grup S (n=20)	Grup D (n=20)	Grup T (n=20)
Yaş (Yıl)	6.2 ± 2.01	6.3 ± 1.78	6 ± 1.89
Ağırlık (Kg)	22.95 ± 6.66	21.35 ± 4.23	20.5 ± 3.25
Cins (E/K)	12/8	9/11	10/10
Anestezisi süresi (Dakika)	47.35 ± 10.19	48.65 ± 10.68	48.25 ± 7.88
Cerrahi süresi (Dakika)	39.85 ± 5.19	41.35 ± 7.73	40.85 ± 5.71



Şekil 1. Ortalama arter basıncı

* p < 0.05 Grup D'de bazal ölçüme göre anlamlı düşme



Şekil 2. Kalp hızı

** p < 0.01, * p < 0.05 Grup D'de, Grup T'ye göre anlamlı yükseklik

Derlenme süreleri; spontan solunum süresi; Grup S: 2.55 ± 1.73 dk; Grup D: 2.40 ± 1.40 dk; Grup T: 3.30 ± 2.05 dk ($p > 0.05$), ekstübasyon süresi; Grup S: 5.20 ± 2.76 dk; Grup D: 4.30 ± 2.49

dk; Grup T: 5.50 ± 2.33 dk ($p > 0.05$), göz açma süresi: Grup S: 7.50 ± 2.98 dk; Grup D: 5.15 ± 2.93 dk; Grup T: 5.50 ± 2.44 dk. ile en erken derlenme Grup D'de görüldü ancak bu fark istatistiksel ve klinik olarak anlamlı bulunmadı. Ajitasyon skorları Grup T'de 7 hastada (%35), Grup S'de 14 hastada (%70), Grup D'de 16 hastada (%80) 2 ve üzerinde tespit edildi. TIVA grubunda desfluran ($p < 0.01$) ve sevofluran ($p < 0.05$) gruplarına göre; klinik olarak gözlenen bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi. Aldrete derlenme skoru her üç grupta da 15. dakikada 8 ve üstünde olarak tespit edildi. Postoperatif derlenme odasında bir saat gözlenen hastalarda sevofluran, desfluran ve TIVA gruplarında bulantı oranları sırasıyla %5, %10 ve %10, kusma oranları %0, %5, %0 olarak bulundu, hiçbir hastaya ek doz analjezik gereksinimi olmadı (Tablo 2). İki hasta cerrahi komplikasyon nedeniyle taburcu edilemezken diğer hastalar aynı gün öğleden sonra evlerine yollandı.

Tartışma

Pediyatrik kulak burun boğaz operasyonlarında cerrahi süresinin kısalığı ve cerrahi sonunda kanlı sekresyonların atılabilmesi için üst hava yolu kontrolünün erken kazanılması gereği iki önemli özelliktir. Hızlı uyanma bu nedenle arzu edilir. Ancak, pediyatrik hastanın ailesinden uzak yabancı bir ortamda oluşu ve ağrı gibi faktörlerin de etkisi ile ajitasyon görülebileceğini bilmek, bu nedenle aynı zamanda sakin uyanmayı da sağlamak için uygun ajanları kullanmak gerekir.

Tablo 2. Derlenme özellikleri, ajitasyon skoru, postoperatif bulantı-kusma, ek analjezik gereksinimi.

	Grup S (n=20)	Grup D (n=20)	Grup T (n=20)
Spontan solunma zamanı (Dakika)	2.55 ± 1.73	2.40 ± 1.40	3.30 ± 2.05
Ekstübasyon zamanı (Dakika)	5.20 ± 2.76	4.30 ± 2.49	5.50 ± 2.33
Spontan göz açma zamanı (Dakika)	7.50 ± 2.98	5.15 ± 2.93	5.50 ± 2.44
Aldrete skoru ≥ 8 (Dakika)	13.6 ± 2.74	14.2 ± 2.48	13.6 ± 2.37
Ajitasyon skoru > 2	%70**	%80*	%35
Postoperatif Bulantı	%5	%10	%10
Postoperatif Kusma	%0	%5	%0
Postoperatif ek analjezi gereksinimi	-	-	-

* p < 0.01 Grup D'de, Grup T'ye göre ileri derecede anlamlı yükseklik

** p < 0.05 Grup S'de Grup T'ye göre anlamlı yükseklik

Sevofluran ve desfluran düşük kan-gaz partision katsayıları nedeni ile hızlı induksiyon ve derlenme sağlarlar.^{12,13} Remifentanil yapısındaki ester bağlarının nonspesifik plazma ve doku esterazları tarafından hızlı yıkılması sayesinde sevofluran ve desflurana benzer özelliklere sahip kullanımdaki tek opioiddir. Plazma konsantrasyonu ilacın infüzyonunun kesilmesinden hemen sonra diğer opioidlere kıyasla çok kısa sürede yarıya düşer ve metaboliti inaktiftir. Remifentanil inhalasyon ajanlarıyla veya TIVA'da kombine kullanılmaktadır ve bu özellikleri ile yeni inhalasyon ajanları ile kıyaslanabilir anestezi, idame ve derlenme kalitesi sunmaktadır.^{7,14}

İnhalasyon ve intravenöz anestezikler karşılaştırılırken ajanların eşdeğer dozları kullanılmalıdır. Pediatrik yaş grubunda %60 N₂O ile sevofluranın MAC değeri %1.8, desfluranın MAC değeri ise %6.4 bulunmuştur.^{2,6,8} Remifentanilin yetişkinlerde cerrahiye yanıtları ortadan kaldıran idame dozu (ED₅₀) 0.52 µ kg⁻¹dk⁻¹ olarak bildirilmektedir. Anestezi idamesinde önerilen remifentanil dozları %70 N₂O ile 0.4 (0.1-0.2) µ kg⁻¹dk⁻¹, isofluran 0.4-1.5 MAC ile 0.25 (0.05-0.2) µ kg⁻¹dk⁻¹ ve propofol 100-200 µ kg⁻¹dk⁻¹ ile 0.25 (0.05-0.2) µ kg⁻¹dk⁻¹ infüzyon hızlarıdır. Çocuklarda önerilen dozlar da benzerdir.^{9, 15, 16, 17, 18}

Çalışmamızda inhalasyon ajanlarını %50 N₂O ile yaklaşık 1-1.5 MAC (Sevofluran %2-3, desfluran %6-10) değerlerinde kullandık. Remifentanil için ise; %50 N₂O ve 3 mg kg⁻¹ saat⁻¹ propofol ile, eşdeğer bir doz olduğunu düşündüğümüz 0.5 µ kg⁻¹dk⁻¹ infüzyonu kullanıldı.

Davis çocuklardaki bir çalışmasında %70 N₂O ile birlikte erişkinde kullanılan efektif dozun iki katı olan 1 µ kg⁻¹dk⁻¹ olarak kullanmış ve bu rölatif doz aşımının iyi tolere edildiğini ve derlenmeyi geciktirmediğini bildirmişlerdir.¹⁹ Aynı çalışmacılar çocuklarda tonsillektomi ve adenoidektomi operasyonlarında remifentanil ve fentanyli inhalasyon ajanları ile kombine kullanmışlar, 0.25 µ kg⁻¹dk⁻¹ remifentanil infüzyonunun, fentanyl bolus dozları kadar etkili olduğunu göstermişlerdir.⁹ Biz üst hava yolu girişimleri olan vakalarımızda remifentanili N₂O ve propofol ile birlikte kullandık, bu dozda anestezi dengesinin genel olarak iyi olduğunu göz-

lerken, TIVA grubundaki 20 hastanın 6'sında 0.5 µ kg⁻¹dk⁻¹ bolus dozları (2 hastaya iki kez, 4 hastaya bir kez) ilave etme gereği duyduk. Bu hastalarda ekstremitelerde hareket ve taşikardi/hipertansiyon gibi yüzeysel anestezi bulguları gözlemlendi. Hastaların bu ek dozu iyi tolere ettiklerini gördük ve hipotansiyon, bradikardi gibi etkilere rastlamadık.

Sevofluran - N₂O anesteziinde ekstübasyon-uyanma zamanları pediatrik gruptaki değişik çalışmalarda 7-11 dk şeklinde belirtilmektedir.^{1,4} Çalışmamızda ekstübasyon süresi grup S'de 5.2 ± 2.76 dk., grup D'de 4.30 ± 4.9 dk şeklindedir.

Grundman ve ark. çalışmalarında benzer dozlarda remifentanil - propofol kullandıkları TIVA grubunda spontan solunum zamanını 11 ± 3,7 dk bulmuşlardır. Aynı grupta anestezi süresi 59 (38-115) dk.dır.⁸ Bizim TIVA grubumuzda ise anestezi süresi bu çalışmaya göre yarı yarıya kısa olup ortalama 32 (28-43) dk.dır.

Remifentanilin propofol ile kombine kullanıldığı total intravenöz anestezilerde N₂O/O₂ karışımı kullanıldığında spontan solunum başlama zamanı ve göz açma zamanları yaklaşık 3 dk. olarak verilmektedir.¹⁴ İlacın normal doz (0.5 µ kg⁻¹dk⁻¹) ve yüksek doz (1.0 µ kg⁻¹dk⁻¹) ile yapılan ölçümlerinde de bu süreler 3 ve 3.5 dk, ile 5 ve 5 dk şeklinde benzer bulunmuştur.²⁰ Bizim uyguladığımız propofol - N₂O ve 0.5 µ kg⁻¹dk⁻¹ remifentanil dozlarında süreler bu verilerle uyumludur.

Pediatrik yaş grubunda anesteziden hızlı uyanmanın ajitasyon insidansını arttırdığı bilinmektedir. Çocukların gözlerini açtıklarında kendilerini yabancı bir ortamda bulmaları korku ve endişe duymalarına neden olabildiği gibi, kısa etkili ajanların uyanma döneminde yetersiz analjezi sağlama-sı da postoperatif ajitasyonun nedeni olabilir. Halotan anestezisi alan çocuklarda gecikmiş uyanma ve düşük ajitasyon sıklığı görülürken, uyanmanın sevoflurana benzer bir şekilde çabuk olduğu desfluran anestezisinde bu oran %80'lere çıkmaktadır.^{4, 21, 22} Grundman ve ark.'nın çalışmalarında; propofol - remifentanil anestezisinde ajitasyon oranı %44' dür.⁸ Bizim çalışmamızda bu oran TIVA grubunda %35, grup S'de %70 ve grup D'de %80 olarak bulundu. İstatistiksel olarak an-

lamalı olan bu fark, klinik olarak da TIVA ile sevofluran ve desfluran arasındaki en dikkat çekici fark idi.

Hastalar derlenme odasında 1 saat süresince genel olarak uyudular ve ek analjezik gereksinimi duymadılar. Hastaların ek analjezik gereksinimi duymamalarının nedenini intraoperatif uygulamış olduğumuz parasetamol suppozituarına bağladık.

Davis remifentanilin pediatrik anestezide kullanımında postoperatif ağrı sıklığının çok yüksek olduğunu ve intraoperatif proflaktik analjeziklerin ağrı kontrolü için remifentanil anestezisinde mutlak kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.⁹

Hemodinamik açıdan sevofluran ve TIVA gruplarında kalp atım hızları benzer bulunurken, desfluran grubunda ajanın verilmesini takiben başlayan bir taşikardi eğilimi gözlenmiştir. Desfluranın 0.5-1 MAC konsantrasyonda erişkinlerde sempatoadrenal aktiviteyi arttırdığı gösterilmiş, ancak benzer çalışmalar çocuklarda yapılmamıştır.^{5,23}

Zwass ve ark pediatrik hasta grubunda %60 N₂O ile desfluran ve halotani karşılaştırmışlardır. Desfluran grubunda halotani grubuna göre kalp hızı ölçümlerinde anlamlı artış tespit etmişlerdir. Desfluran grubundaki bu anlamlı taşikardinin yetersiz anesteziden kaynaklanmadığını, desfluranın sempatoadrenal aktiviteyi artırıcı etkisinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.²⁴

Grundman ve ark pediatrik hastalarda remifentanil-propofol ve desfluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmada desfluran-N₂O grubunda kalp hızının anlamlı olarak arttığı ve desfluran kesilene kadar da başlangıç değerinin %30'unun üzerinde kaldığını göstermişlerdir.⁸

Bizim çalışmamızda da desfluran grubunda ajan konsantrasyonu kademeli olarak artırılmasına rağmen kalp hızında artış gözlenmiş ve çalışma protokolüne göre kalp hızı artışlarının bazal değere göre %30'u geçtiği durumlarda desfluran konsantrasyonu artırılmıştır. Biz çalışma protokolüne göre desfluran konsantrasyonunu arttırsak da aslında bu kalp atım hızı artışlarının yüzeysel anesteziden kaynaklanmadığını, desfluranın sempatoadrenerjik aktiviteyi artırıcı etkisinden kaynaklanmış olabile-

ceğini düşünmekteyiz. Bu gruptaki OAB düşüşleri anestezi düzeyinin yeterli olduğu görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda induksiyonda bolus kullanılan remifentanilin kalp atım hızını ve kan basıncını düşürücü etkisinin ortadan kaldırılması amacı ile induksiyon öncesi atropin verilmiştir. İndüksiyon sonrasında ortalama arter basınçlarında her üç grupta da propofolün de etkisi ile hafif bir düşme gözlenmiş, entübasyondan sonra başlangıç düzeyine dönen ortalama arter basınçları, operasyon süresince stabil seyretmiştir.

Derlenme odasında postoperatif bulantı grup S'de %5 oranında iken, grup T'de ve grup D'de %10 oranında gözlendi. Kusma ise; desfluran grubunda 1 hastada (%5) gözlendi. Pinsker ve ark. desfluran anestezisine remifentanil katılmasının çocuklarda bulantı kusma sıklığını arttırmadığını göstermişlerdir.¹⁶ Grundman ve ark.'nın çalışmasında desfluran grubunda bulantı kusma oranı %12.9'dur. TIVA grubunda ise %4'dür. Bu çalışmada propofolün antiemetik özelliği vurgulanmaktadır.⁸

Remifentanilin de diğer opioidler gibi göğüs duvar rijiditesi yapabildiği bilinmektedir.^{13,14} John ve ark. infantlarda remifentanili başarı ile kullanmışlar, bu vakalarda entübasyondan sonra gördükleri pulmoner komplians düşüşünü kas rijiditesine değil entübasyona bronkospastik yanıtla bağlamışlardır.⁷ Biz çalışmamızda bolus doz remifentanil uygulamasından sonra göğüs duvarı rijiditesine rastlamadık.

Çalışmamızda standardizasyon açısından her üç grupta da induksiyonda İV propofol uyguladık. Propofolün İV kullanımında injeksiyon ağrısı olduğu bilinmektedir. Propofolle oluşan injeksiyon ağrısını önlemede opioid analjeziklerin önceden verilmesi etkin bir yöntem olabilir.²⁵ Davis ve ark. benzer yaş grubundaki çocuklarda el sırtından remifentanilden sonra verilen propofolle injeksiyon ağrısı olmadığını bildirmişlerdir.⁹ Ancak biz propofol injeksiyonu sırasında remifentanili önceden ve 1 dakika içinde vermemize rağmen çocuklarda %30 oranında ağrıdan yakınma veya ağrıya bağlı ajitasyon gözlemledik.

Çalışmamız sonucunda sevofluran, desfluran ve remifentanil-propofol ile uygulanan TIVA yöntemlerinin her üçünün de hızlı derlenme sağladığı görülmüştür. Hemodinamik açıdan desfluranın taşikardik etkisinin dikkate alınması gerekmektedir. Sonuç olarak; sevofluran, desfluran ile hızlı derlenme sağlamasına rağmen, remifentanil - propofol ile uygulanan TIVA'nın hem hızlı derlenme sağlaması hem de sakin bir uyanma sağlanması açısından inhalasyon ajanlarından üstün olduğu görüşüne vardık.

Teşekkür

Biyoistatistik uzmanı Sn. Emine Bor'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Sarner JB, Levine M, Davis PJ, Lerman J, Cook DR, Motoyama EK. Clinical characteristics of sevoflurane in children. *Anesthesiology* 1995;82:38-46.
- Tarazi EM, Philip BK. A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. *J Clin Anesth* 1998;10:272-7.
- 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.
- Welborn LG, Hannallah RS, Norden JM, Ruttimann UE, Callan CM. Comparison of emergence and recovery characteristics of sevoflurane, desflurane and halotane in pediatric ambulatory patients. *Anesth Analg* 1996;83: 917-20.
- Westmoreland CL, Hoke JF, Sebel PS, Hug CC, Muir KT. Pharmacokinetics of remifentanil (GI90291) and its major metabolite (GI90291) in patients undergoing elective inpatient surgery. *Anesthesiology* 1993;79:893-903.
- Fisher DM, Zwass MS. MAC of desflurane in 60% nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology* 1992;76: 354-6.
- Eck JB, Lynn AM. Use of remifentanil in infants. *Paediatr Anaesth* 1998;8:437-9.
- Grundmann U, Uth M, Eichner A, Wilhelm W, Larsen R. Total intravenous anesthesia with propofol and remifentanil in paediatric patients: A comparison with a desflurane-N₂O inhalation anesthesia. *Acta Anesthesiol Scand* 1998;42:845-50.
- Davis PJ, Finkel JC, Orr RJ, et al. A randomized double blind study of remifentanil versus fentanyl for tonsillectomy and adenoidectomy surgery in pediatric ambulatory surgical patients. *Anesth Analg* 2000;90:863-71.
- Davis PJ, Cohen IT, McGowan Fx Jr, Latta K. Recovery characteristics of desfluran versus halothane for maintenance of anesthesia in pediatric ambulatory patients. *Anesthesiology* 1994;80:298-302.
- Güleç S, Tanrıverdi B, Büyükkıdan B, Oral N. Pediatric olgularda bupivacain, morfin kombinasyonu ile yapılan kaudal analjezinin değerlendirilmesi. *Türk Anestezi ve Reanimasyon Cemiyeti Mecmuası* 1997;25:471-3.
- Wilhelm W, Berner K, Grundmann U, Palz M, Larsen R. Desflurane or isoflurane for paediatric ENT anaesthesia. *Anaesthesist* 1998;47:975-8.
- Larsen B, Seitz A, Larsen R. Recovery of cognitive function after remifentanil-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2000;90:168-74.
- Patel SS, Spencer CM. Remifentanil. *Drugs* 1996;52:417-27.
- Davis PJ, Ross AK, Stiller RL, et al. Pharmacokinetics of remifentanil in anesthetized children 2-12 years age. *Anesth Analg* 1995;80:93.
- Pinsker MC, Carroll NV. Quality of emergence from anaesthesia and incidence of vomiting with remifentanil in a pediatric population. *Anesth Analg* 1999;89:71-4.
- Rowbotham DJ, Peacock JE, Jones RM, et al. Comparison of remifentanil in combination with isoflurane or propofol for short-stay surgical procedures. *Br J Anaesth* 1998;80:752-5.
- Dershwitz M, Randel GI, Rosow CE, et al. Initial clinical experience with remifentanil, a new opioid metabolized by esterases. *Anesth Analg* 1995;81:619-23.
- Davis PJ, Lerman J, Suresh S, et al. A randomized multicenter study of remifentanil compared with alfentanil, isoflurane or propofol in anesthetized pediatric patients undergoing elective strabismus surgery. *Anesth Analg* 1997;84:982-9.
- Hogue CW, Bowdle TA, O'Leary C, et al. A multicenter evaluation of intravenous anesthesia with remifentanil and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg* 1996;83:279-85.
- Kararmaz A, Kaya S, Turhanoglu S, Ozyılmaz MA. Oral ketamine premedication can prevent emergence agitation in children after desflurane anaesthesia. *Paediatr Anaesth* 2004;14:477-82.
- Cohen IT, Drewsen S, Hannallah RS. Propofol or midazolam do not reduce the incidence of emergence agitation associated with desflurane anaesthesia in children undergoing adenotonsillectomy. *Paediatr Anaesth* 2002; 12:604-9.
- Weiskopf RB, Eger EI 2nd, Noorani MD, Daniel M. Fentanyl, esmolol, and clonidine blunt the transient cardiovascular stimulation induced by desflurane in humans. *Anaesth Analg* 1994;81: 1350-5.
- Zwass MS, Fisher DM, Welborn LG, et al. Induction and maintenance characteristics of anesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology* 1992;76:373-8.
- Hiller A, Klemola UM, Saarnivaara L. Tracheal intubation after induction of anesthesia with propofol, alfentanil and lidocain without neuromuscular blocking drugs in children. *Acta Anesthesiol Scand* 1993;37:725-9.