

Çocuklarda desfluran ile propofol anestezisinin hemodinami ve derlenme üzerine etkileri (*)

Özlem SEZEN (**), Hülya BÜYÜKKIRLI (**), Elif BOMBACI (***), Serhan ÇOLAKOĞLU (****), Banu ÇEVİK (***), Şenay KORKMAZ (*****)

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, tonsillektomi ve/veya adenotonsillektomi ameliyatı uygulanacak çocuklarda desfluran ile propofol anestezisinin hemodinami ve derlenme üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Etik Komite onayı alındıktan sonra 4-12 yaş arası, ASA I-II fizik durumda 40 çocuk çalışmaya dahil edildi. Tüm hastalara ameliyattan 30 dakika önce 0.5 mg/kg midazolam oral verildikten sonra anestezi induksiyonu için 0.5 µg/kg remifentanil, 2-2.5 mg/kg propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum verildi. Rasgele iki gruba ayrılan hastalara anestezi idamesi için oksijen içinde % 60 N₂O ve 3 mg/kg/sa propofol (Grup I) veya oksijen içinde % 60 N₂O ile % 6 desfluran (Grup II) uygulandı. Hastaların kalp atım hızı ve ortalama arter basıncı, entübasyon öncesi, endotrakeal entübasyon sonrası, cerrahi insizyon sonrası ve ameliyat sonuna kadar 5 dakika ara ile ölçülüp kaydedildi.

Anestezi ilaçları ameliyat bitiminde kesildi. Ekstübasyon ve sözlü uyarılarla göz açma zamanları kaydedildi. Aldrete derlenme skoru anestezi sonrası 5. ve 10. dakikalarda değerlendirildi.

Çalışma gruplarının yaş, cinsiyeti vücut ağırlığı dağılımları ve anestezi süreleri benzer bulundu. Grup II' de kalp atım hızında entübasyon sonrası artış gözlemlendi. Ameliyatın 25. dakikasına kadar başlangıç değerlerinin üzerinde seyretti (p<0.05). Grup I' de ise ortalama arter basıncında 10. dakikadan sonra azalma gözlemlendi (p<0.05). Ameliyatın 25. dakikasındaki ölçümde başlangıç değerlerine ulaştı. Grup II' de sözlü uyarılarla göz açma zamanı anlamlı olarak kısa (p<0.01), beşinci dakika Aldrete derlenme skoru anlamlı olarak yüksek bulundu (p<0.05). Sonuç olarak; çocukların anestezi idamesinde desfluranın propofol gibi hemodinamik değerleri koruyabildiği, derlenme hızı yönünden propofolden daha iyi olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: Çocuklar, desfluran, propofol

SUMMARY

Comparison of hemodynamic parameters and recovery characteristics of desflurane and propofol anaesthesia in children

The aim of this study is to assess the hemodynamic and recovery characteristics of desflurane compared with propofol anaesthesia in children scheduled for tonsillectomy and/or adenotonsillectomy.

After the Institutional Ethics Committee approval, 40 ASA I-II status children aged between 4 to 12 years were included in this study. Patients were randomly divided into two groups. After premedication with midazolam (0.5 mg/kg; po) 30 minutes before the operation, anaesthesia was induced with 0.5 µg/kg remifentanil, 2-2.5 mg/kg propofol and 0.6 mg/kg rocuronium. Maintenance of anaesthesia was provided either with 60 % nitrous oxide in oxygen and 3 mg/kg/h propofol infusion Group I or 6 % desflurane and 60 % nitrous oxide in oxygen in Group II.

Heart rate, mean arterial pressure and O₂ saturation were recorded before and after tracheal intubation, followed by the incision and then every 5 minutes until the end of the surgery. Time to extubation and eye opening to verbal command were recorded. Aldrete Recovery Score was assessed for recovery characteristics at 5th minute and 10th minute postoperatively.

The groups did not differ with respect to age, sex, weight and anaesthesia duration. Heart rate increased after tracheal intubation and were significantly high until 20th minute in Group II (p<0.05). Mean arterial pressure decreased significantly after 10th minute and raised to normal values after 25th minute in Group I (p<0.05). The time to eye opening to verbal command were significantly short in Group II (p<0.01). Aldrete Recovery Score was significantly high in Group II at 5th minute (p<0.05). We concluded that desflurane is as good as propofol in maintenance of anaesthesia and even better in recovery in children.

Key words: Children, desflurane, propofol

Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği XXXVI. Ulusal ve I. Uluslararası Kongresinde (2002 Belek/Antalya) poster olarak sunulmuştur.*; Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi II. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği Uzmanı**; Şef Yardımcısı***; Klinik Şefi****; Asist. Dr.*****

Pediyatrik anestezide adenotonsillektomi ameliyatları en sık karşılaşılan günübirlik anestezi uygulamalarıdır. Bu uygulamalarda hızlı ve komplikasyonsuz derlenme ile hastanede kalış süresinin kısa olması gereklidir. Bu nedenle, anestezi ajan seçiminde hızlı ve kısa etki süreli olanlar tercih edilmelidir. Propofol bu şartlara en yakın özelliklere sahip olması nedeniyle günübirlik anestezi uygulamalarında sıklıkla tercih edilmektedir. Propofol ile yapılan total intravenöz anestezi uygulamalarının hızlı ve konforlu bir derleme sağladığı bilinmektedir (1). Bu amaçla kullanılacak inhalasyon anesteziklerinden desfluran, kan-gaz dağılım katsayısı en düşük olan ve bu sayede son derece hızlı derlenme sağlayan bir volatil anesteziktir. Ancak, inhalasyon ile anestezi induksiyonu için uygun olmadığı pek çok klinik çalışma ile tespit edilmiştir (2-4).

Bu çalışmada, çocuklarda günübirlik anestezi uygulamalarında anestezi induksiyonu için propofol kullanıldıktan sonra anestezi idamesinde propofol yerine desfluran kullanılmasının hemodinami ve erken derlenme üzerine olumlu etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Yerel Etik Komite onayı ile bilgilendirilmiş aile onayı alındıktan sonra 4-12 yaş arası, ASA I-II fizik durumda tonsillektomi ve/veya adenotonsillektomi planlanan 40 çocuk çalışmaya dahil edildi. Yakın zamanda üst veya alt solunum yolu enfeksiyonu geçirmiş, santral sinir sistemi hastalığı, kardiyovasküler sistem hastalığı ya da kullanılacak ilaçlara bilinen allerjisi olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Olgulara premedikasyon için ameliyattan 30 dakika önce 5 ml berrak meyva suyu içinde 0.5 mg/kg midazolam içirildi. Ameliyat salonunda tüm olguların antekübital bölgesinden damar yolu açılarak 5 ml/kg/saat hızla % 5 dekstroz içeren dengeli elektrolit solüsyonu (Isolyte-P®) infüzyonuna başlandı. Kalp atım hızı (KAH), DII derivasyonda elektrokardiyogram, non-invaziv arter basıncı ve oksijen saturasyonu (SpO₂) monitöre edildi. İlk ortalama arter basıncı (OAB), KAH ve SpO₂ değerleri kontrol değeri olarak kaydedildi. Anestezi induksiyonu için tüm olgulara 0.5 µg/kg remifentanil, 2-2.5 mg/kg propofol iv. verildi. Bilinç kaybı geliştikten sonra 0.6 mg/kg rokuronyum iv. verilerek kas gevşemesini takiben endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Olgular rasgele iki eşit gruba ayrıldı. Grup I'de anestezi idamesi için oksijen içinde % 60 N₂O ve 3 mg/kg/saat propofol infüzyonu, Grup II'de oksijen içinde % 60 N₂O ile % 6 desfluran inhalasyonu uygulandı. Ventilasyon, end-tidal CO₂ parsiyel basıncı 35-40 mmHg olacak şekilde normokapnik olarak sürdürüldü. OAB, KAH ve SpO₂ değerleri entübasyon öncesinde, entübasyondan hemen sonra, cerrahi insizyon sonrasında ve ameliyatın sonuna kadar 5 dakika ara ile ölçülüp kaydedildi. KAH veya kan basıncının başlangıç değerine göre % 20 ve üzerinde artması yüzeyel anestezi olarak değerlendirildi. Bu durumda Grup I'de propofol infüzyonu

hızı 1 mg/kg/saat, Grup II'de desfluran konsantrasyonu % 1 artırıldı. Takip eden 5 dakika sonunda yüzeyel anestezi bulgularının devam etmesi halinde 0.25 µg/kg remifentanil bolus yapıldı. KAH veya sistemik kan basıncının başlangıç değerinin % 20'sinin altında olması derin anestezi olarak kabul edildi. Grup I'de propofol infüzyonu, Grup II'de desfluran konsantrasyonu yarı yarıya azaltıldı. KAH 8 yaş üstü çocuklarda 60 atım/dk, 8 yaş altındaki çocuklarda 80 atım/dk'nın altı bradikardi olarak kabul edildi. 0.01 mg/kg atropin sülfat iv. yapılması planlandı.

Anestezi ilaçları ameliyat bitiminde kesildi. % 100 oksijen solutulmaya başlandı. Spontan solunum hareketinin başlamasıyla 0.06 mg/kg neostigmin ve 0.02 mg/kg atropin sülfat iv. yapılarak kas gevşeticinin etkisi geri döndürüldü. Spontan solunumun yeterli hale geldiği ve koruyucu reflekslerin geri döndüğü gözlemlendikten sonra ekstübasyon gerçekleştirildi. Anesteziklerin kesildiği andan ekstübasyona kadar geçen süre "ekstübasyon zamanı", sözlü uyarıya göz açmaya kadar geçen süre ise "göz açma zamanı" olarak kaydedildi. Aldrete derlenme skoru ekstübasyon sonrası 5. ve 10. dakikalarda değerlendirildi. Ayrıca bulantı-kusma, ajitasyon ve benzeri yan etkiler; 0=yok, 1=var olarak değerlendirildi ve kaydedildi.

İstatistiksel analizde; sayısal parametrelerin değerlendirilmesinde Student's-t testi, nonparametrik verilerin değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma olarak verildi. Anlamlılık seviyesi p<0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Olguların demografik özellikleri, ameliyat ve anestezi süreleri ve induksiyondaki propofol ile remifentanil dozları arasında anlamlı fark yoktu (Tablo 1). Her iki grubun hemodinamik parametrelerinin kontrol değerleri benzer bulundu. Anestezi induksiyonu sırasında iki grupta da kontrol değerine göre OAB ve KAH'da hafif azalma gözlemlendi (p>0.05). Grup II'de entübasyonu takiben KAH'da artış kaydedildi. KAH'daki bu artış entübasyon sonrası 25. dakikaya kadar devam etti. Bu dönemde 8 hastaya birer kez olmak üzere ek doz opioid uygulandı. Grup I'de ise KAH 20. dakika ölçümlerinde yüksek bulundu. Ancak, hiçbir olguda ek doz opioid gereksinimi olmadı. Grup II'de KAH artışlarının kontrol

Tablo 1. Demografik özellikler, anestezi ve ameliyat süreleri (ort.±SS).

	Grup I	Grup II
Yaş (yıl)	4.6±1.0	5.1±0.9
Ağırlık (kg)	15.7±1.5	16.2±1.0
Cinsiyet K/E	10/10	9/11
Anestezi süresi (dk.)	44.76±13.72	41.83±10.51
Ameliyat süresi (dk.)	32.31±11.32	30.21±11.85
Propofol dozu (mg)	50.68±7.88	52.76±8.92
Remifentanil dozu (µg)	7.83±4.3	8.21±0.8

Tablo 2. Grupların OAB ve KAH değişiklikleri (ort±SS).

OAB	Grup I (mmHg)	Grup II (mmHg)	KAH	Grup I (atm/dk)	Grup II (atm/dk)
Preoperatif	109.2±19.7	108.3±16.8	Preoperatif	97.35±15.8	93.7±15.3
Entübasyon öncesi	91.1±17.0	95.65±16.4	Entübasyon öncesi	83.95±14.6	88.7±4.2
Entübasyon sonrası	94.75±15.0	114.3±16.9	Entübasyon sonrası	89.15±11.2	99.4±14.1*
İnsizyon sonrası	100.75±14.2	111.45±21.4	İnsizyon sonrası	93.55±13.8	103.2±15.4*
Perop. 10. dk	87.85±17.5*	103.6±15.0	Perop. 10. dk	89.50±12.2	101.7±13.1*
Perop. 15. dk	88.45±20.6*	103.65±17.7	Perop. 15. dk	89.50±10.7	101.8±13.4*
Perop. 20. dk	81.6±24.3*	110.65±17.2	Perop. 20. dk	92.45±11.2	99.4±12.5*
Perop. 25. dk.	91.45±20.8	105.89±12.0	Perop. 25. dk.	91.31±11.6	97.15±13.7

*:Gruplar arası karşılaştırmada $p<0.05$.

Tablo 3. Grupların derlenme süreleri ve Aldrete skorları (ort±SS).

	Grup I	Grup II
Ekstübasyon zamanı (dk.)	6.1±2.58	3.7±2.5*
Göz açma zamanı (dk.)	8.2±2.23	5.6±3.42*
Aldrete derlenme skoru 5. dk	7.9±0.97	8.8±0.89*
Aldrete derlenme skoru 10. dk	9.87±0.41	9.8±0.37
Bulantı-kusma (n/%)	1/5	3/15
Ajitasyon (n/%)	3/15	6/30

*:Gruplar arası karşılaştırmada $p<0.05$.

değerleri ve Grup I ile eş zamanlı karşılaştırmaları anlamlı bulundu ($p<0.05$). Grup I'de KAH ölçümlerinin grup içi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar gözlenmedi ($p>0.05$).

Perioperatif dönemlerde OAB Grup II'de kontrol değerlerine yakın seyrederken Grup I'de peroperatif 10. dakikadan itibaren kontrol değerine göre anlamlı düşük bulundu ($p<0.05$). Ancak bu azalma başlangıç değerlerinin altına % 20 inmedi ve müdahale gerektirmedi. OAB'nin 10. dakikadan sonraki değerlerinin gruplar arası karşılaştırması anlamlı farklı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 2).

Grupların derlenme dönemi kriterleri karşılaştırıldığında; ekstübasyon ve spontan göz açma zamanı, Grup II'de Grup I'e göre anlamlı olarak kısa bulundu ($p<0.05$). Beşinci dakika Aldrete derlenme skoru Grup II'de Grup I'e göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0.05$). Onuncu dakika değerlendirmesinde ise her iki grupta da Aldrete skoru 9'un üzerinde olup iki grup arası fark tespit edilmedi. Ayrıca, yan etkilerin karşılaştırmasında; ajitasyon Grup I'de 3 Grup II'de 6 hastada, bulantı-kusma ise Grup I'de 1 Grup II'de 3 hastada gözlemlendi. Ancak, iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0.05$) (Tablo 3). Her iki grupta da başka herhangi bir yan etkiye rastlanmadı.

TARTIŞMA

Çocuklarda genel anestezinin induksiyon ve idamesinde inhalasyon anestetikleri tercih edilmekte, bu ajanlardan induksiyon, idame ve derlenmenin rahat ve hızlı olması arzu edilmektedir (3). Ülkemizde en son kullanıma giren desfluran, düşük kan-gaz çözünürlük katsayısı sayesinde anestezi derinliğinin kontrolünü kolaylaştırdığı gibi derlenme dönemini de hızlandırmaktadır (2). Ancak, anestezi induksiyonunda kullanıldığında sekresyon artışı, öksürük, nefes tutma ve laringospazm gibi istenmeyen etkilere yol açması nedeniyle bu dönemde kullanımı önerilmez (4,5). Bu nedenle, çocuklarda desfluran kullanılan anestezi uygulamalarında hızlı ve rahat bir induksiyon için bu aşamada halotan veya sevofluran kullanılabilir. Ancak, bu durumda derlenme gecikebilir ve hastanede kalış süresi uzayabilir (6-8).

Bir alkilfenol olan propofol, yüksek lipid erirliğe sahiptir. Kan-beyin bariyerini hızla geçer ve etkisi hızla başlayıp hızla sonlanır. Metabolik klirensinin diğer hipnotik ajanlardan daha fazla olması nedeniyle sürekli infüzyon şeklinde kullanıldığında dahi uzamış sedasyona neden olmadan kısa sürede derlenme sağlar. Propofol, hızlı başlayan etkisi ile çabuk ve güvenli anestezi induksiyonu sağlaması, kısa etki süresi sayesinde derlenmenin hızlı olması nedeniyle gününbirlik anestezi uygulamalarında sıklıkla tercih edilmektedir (1,9,10).

Çocuklarda anestezi induksiyonunun intravenöz anestetiklerle yapılması, injeksiyon ağrısı ve bunun yaratacağı korku ve ajitasyon nedeniyle pek tercih edilmemekle birlikte, operasyon öncesi midazolam ile sedasyon uygulanması ya da iv. kanülasyon yerinin lokal anestetik krem ile (EMLA) uyuşturulması yöntemlerinin kullanımı ile çocuklarda iv. yolla anestezi daha kolay ve sıklıkla kullanılır hale gelmiştir. Türker ve ark. (11) pediatrik

olgularda bilgisayarlı tomografi uygulamalarında tiyopental bolus ile propofol sürekli infüzyonunu karşılaştırmışlar, hemodinamik parametrelerin iki grupta da korunabildiğini, ancak derlenmenin propofol grubunda daha hızlı ve daha az yan etki ile gerçekleştiğini göstermişlerdir. Biz de çalışmamızda anestezi indüksiyonunda propofol kullandık. Çocuklara ameliyattan 30 dk önce midazolam içirilerek sedasyon sağlandığı için damar yolu açılmasında sorun yaşanmadı. İnjesiyon ağrısını ve entübasyona hemodinamik yanıtı önlemek için çok kısa etkili bir opioid olan remifentanil kullanıldı. Olguların hiç birinde propofol injesiyonu sırasında ağrı gözlenmedi. Remifentanil, yapısal özellikleri sayesinde etkisi hızla başlayan ve uzun süreli kullanımdan sonra dahi etkisi hızla sonlanan bir opioid analjeziktir. Özgül olmayan esterazlarca metabolize olması yüksek klirens hızına sahip olmasını sağlar, ki bu da gününbirlik anestezi uygulamaları için idealdir (12). O'Hare ve ark.'nın (13) remifentanil ile birlikte propofol infüzyonu sonrası derlenmeyi değerlendirdikleri klinik çalışmalarında, remifentanil kullanılmasıyla daha düşük doz propofol ile daha hızlı derlenme sağlanabildiğini göstermişlerdir. Tüm opioid analjeziklerde olduğu gibi remifentanil de inhalasyon anesteziyelerinin minimal alveolar konsantrasyonunu düşürür ve anestezi tasarrufu sağlayarak derlenmeyi hızlandırır. Song ve ark. (14) desfluran ile remifentanil kullandıkları gününbirlik anestezi uygulamalarında düşük doz remifentanilin inhale edilen desfluran konsantrasyonunu düşürerek daha hızlı bir derlenme sağlayabileceğini göstermişlerdir.

Grundmann ve ark.'nın (15) çocuklarda adenotonsillektomi ameliyatlarında remifentanil-propofol ile desfluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, propofol-remifentanil grubunda daha düşük peroperatif kalp hızı gözlediklerini bildirmişlerdir. Grundmann ve ark. (16) laparoskopik kolesistektomilerde desfluran-remifentanil ile propofol-remifentanil anestezisini karşılaştırdıkları bir diğer çalışmalarında, çalışmamızın hemodinamik parametre değişikliklerine benzer şekilde indüksiyondan sonra pnömoperitonyum aşamasına kadar propofol-remifentanil grubunda OAB değerlerinde azalma, desfluran-remifentanil grubunda ise KAH değerlerinde ekstübasyondan sonraki ikinci dakika ölçümlerinde anlamlı artış tespit etmişlerdir. Operasyon süresince iki grup arasında KAH değerlerinde anlamlı fark gözlenmemiştir.

Desfluranın, özellikle yüksek konsantrasyonda kullanıldığında

dığında daha belirgin olmak üzere ciddi taşikardi ve hipertansiyona neden olabildiği bilinmektedir (17). Grundmann ve ark.'nın (16) çalışmalarında, desfluran grubunda sürekli remifentanil infüzyonu ile kalp hızı korunmuştur. Oysa ki çalışmamızda remifentanil gerektiğinde bolus olarak kullanılmıştır. Remifentanili bu şekilde uygulamanın desfluranın neden olduğu taşikardiyi baskılamada yetersiz olduğu düşüncesindeyiz. Uzun ve ark.'nın (18) çocuklarda desfluran ile sevofluran anestezisinin idame ve derlenme üzerine etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, desfluran konsantrasyonlarını çalışmamızdaki değerlere benzer değerlerde kullanmışlar, ancak opioid analjezik olarak remifentanile göre daha uzun etkili olan alfentanil kullanmışlar ve kalp atım hızı ile kan basıncı daha stabil kalmıştır.

Desfluranın isofluran, sevofluran ve halotan gibi diğer inhalasyon anesteziyelerine karşılaştırıldığı pek çok klinik çalışmada derlenmenin desfluran grubunda daha hızlı olduğu gösterilmiştir (7,8,19,20). Grundmann ve ark.'nın (16) desfluran-remifentanil ile propofol-remifentanil anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, derlenme sürelerinin her iki grupta benzer olduğunu, ancak desfluran grubunda daha fazla postoperatif analjezik gereksinimi olduğunu bildirmişlerdir. Larsen ve ark. (21) remifentanil-propofol infüzyonunu sevofluran ve desfluran inhalasyonu ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, inhalasyon gruplarında analjezik gereksinimi olduğunda fentanil 1 µg/kg (desfluran grubunda 6, sevofluran grubunda 7 kez) kullanmışlar, derlenmenin remifentanil-propofol grubunda daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, peroperatif kullanılan fentanilin derlenmeyi geciktirdiği, buna karşın postoperatif analjezik ihtiyacını azalttığını söylemek mümkündür.

Pediyatrik olgularda desfluran anestezisi sonrası diğer inhalasyon anesteziyelerine göre anlamlı olarak yüksek oranda postoperatif eksitasyon ve deliriyum görüldüğü bildirilmiştir (7,8,22). Desfluran kullanımında yüksek oranda gözlenen bu ajitasyonun, daha hızlı derlenme sonucu ağrı duyumu ile ilişkili olabileceği bildirilmiş ve inhalasyon ajanı kesilmeden önce yeterli analjezi sağlanan hastalarda bu ajitasyonun engellenebildiği ileri sürülmüştür (7). Grundmann'ın (15) pediyatrik anestezide desfluran ile propofol-remifentanil anestezisini karşılaştırdığı çalışmada, derlenme döneminde spontan solunum başlama ve ekstübasyon süresinin propofol grubunda daha uzun olduğu, buna karşın postoperatif ajitasyonun daha az görüldüğü bildirilmiştir. Bu çalışmalarda

rın sonuçlarıyla uyumlu olarak, bizim çalışmamızda da desfluran ile daha hızlı derlenme sağlanırken, postoperatif ajitasyon desfluran grubunda daha fazla oranda gözlenmiştir.

Sonuç olarak; çocuklarda gününbirlik cerrahi girişimlerde propofol ya da desfluran kullanımının hemodinamik stabilite açısından birinin diğerine üstünlüğünün olmadığı, buna karşın derlenmenin daha hızlı olması nedeniyle desfluran kullanımının avantaj sağlayabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ackerman S:** Outpatient anesthesia. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray M (eds). Clinical Anesthesiology third edition USA McGraw Hill; 2002, 882-8.
- Wolf AR, Lawson RA, Dryden CM, Davies FW:** Recovery after desflurane anaesthesia in the infant: comparison with isoflurane. Br J Anaesth 76:362-4, 1996.
- Harput A, Özcengiz D, Özbek H, Ünlüoğlu H, Işık G:** Çocuklarda halotan ve sevofluranın anestezi induksiyonun ve uyanma üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Türk Anest Rean Cem Mecmuası 27:361-7, 1999.
- Apfelbaum JL, Lichter JL, Lane BS, Coalson DW, Korttila KT:** Awakening, clinical recovery and psychomotor effects after desflurane and propofol anesthesia. Anesth Analg 83:721-5, 1996.
- Smiley RM:** An overview of induction and emergence characteristics of desflurane in pediatric, adult and geriatric patients. Anesth Analg 75:38-46, 1992.
- Davis PJ, Cohen IT, McGowan FX Jr, Latta K:** Recovery characteristics of desflurane versus halotan for maintenance of anesthesia in pediatric ambulatory patients. Anesthesiology 80(2):298-302, 1994.
- Ceylan NK, Karamanhoğlu B, Pamukçu Z:** Çocuklarda desfluran, sevofluran ve halotan anesteziyelerinin derlenme üzerine etkileri. Türk Anest Rean Cem Dergisi 32:207-15, 2004.
- 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 83:917-20, 1996.
- Sebel PS, Lowdon JD:** Propofol: a new intravenous anesthetic. Anesthesiology 71:260-277, 1989.
- Robert FL, Dixon J, Lewis GTR, Tackley RM, Pyrys-Roberts C:** Induction and maintenance of propofol anaesthesia. Anesthesia 43:14-17, 1988.
- Türker G, Gurbet A, Tüfek A, Güler E, Özcan B:** Pediatrik olgularda bilgisayarlı tomografi uygulamalarında intravenöz sedasyon için tiyopental ve propofolün karşılaştırılması. Türk Anest Rean Cem Dergisi 32:33-39, 2004.
- Egan TD, Minto CF, Hermann DJ:** Remifentanyl versus alfentanil: comparative pharmacokinetics and pharmacodynamics in healthy adult male volunteers. Anesthesiology 84:821-3, 1996.
- O'Hare RA, Mirakhur RK, Reid JE, Breslin DS, Hayes A:** Recovery from propofol anaesthesia supplemented with remifentanyl. Br J Anaesth 86(3):361-5, 2001.
- Song D, White PF:** Remifentanyl as an adjuvant during desflurane anesthesia facilitates early recovery after ambulatory surgery. J Clin Anesth (11):364-7, 1999.
- Grundmann U, Uth M, Eichner A, Wilhelm W, Larsen R:** Total intravenous anaesthesia with propofol and remifentanyl in paediatric patients: a comparison with a desflurane-nitrous oxide inhalation anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 42(7):845-50, 1998.
- Grundmann U, Silomon F, Bach S, Becker M, Bauer B:** Recovery profile and side effects of remifentanyl-based anaesthesia with desflurane or propofol for laparoscopic cholecystectomy. Acta Anaesthesiol Scand 45:320-6, 2001.
- Ebert TJ, Muzi M:** Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia. Anesthesiology 80(2):482-3, 1994.
- Uzun S, Tuncer S, Tavlan A, Reisli R, Sarkılar G, Ökesli S:** Çocuklarda desfluran-sevofluran anesteziyesinin idame ve derlenme üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. Türk Anest Rean Cem Dergisi 31:415-421, 2003.
- Valley RD, Freid EB, Baily AG, Kopp VJ, Georges LS, Flecther J, Keifer A:** Tracheal extubation of deeply anesthetized pediatric patients: a comparison of desflurane and sevoflurane. Anesth Analg 96(5):1320-4, 2003.
- Wilhelm W, Berner K, Grundmann U, Palz M, Larsen R:** Desflurane or isoflurane for paediatric ENT anaesthesia. A comparison of intubating conditions and recovery profile. Anaesthesist 47(12):975-8, 1998.
- Larsen B, Seitz A, Larsen R:** Recovery of cognitive function after remifentanyl-propofol anesthesia: a comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. Anesth Analg 90:168-74, 2000.
- Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Hummer KA, Patel KM:** The effect of fentanyl on the emergence characteristics after desflurane or sevoflurane anaesthesia in children. Anesth Analg 94:1178-1181, 2002.