

## PEDİYATRİK DÜŞÜK AKIMLI ANESTEZİ: İTERPLAST NUKUS-ÖZBEKİSTAN DENEYİMİ PEDIATRIC LOW-FLOW ANESTHESIA: INTERPLAST NUKUS-UZBEKISTAN EXPERIENCE

Volkan Hancı,\* Kadir Özyılmaz,\* Ozan Aslan,\*\* Oğuz Kılıç,\*\*\* Murat Onyedı,\*\*\*\* Lütfi Erođlu,\*\*\*\*\* Deniz İşcen.\*\*\*\*\*

\* Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD  
\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi AD  
\*\*\* Gümüşhane Devlet Hastanesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniđi  
\*\*\*\* Çorum Devlet Devlet Hastanesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniđi  
\*\*\*\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi AD  
\*\*\*\*\* İstanbul Bilim Üniversitesi, Plastik ve Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi AD,

Sayın Editör;

Nukus, Özbekistan'ın Karakalpakistan özerk bölgesinin başkentidir.<sup>1</sup> Mayıs 2009'da Türk İnterplast ekibi, bu bölgede 40 pediyatrik olguyu opere etmiştir. Opere edilen olgular 1 yaş ile 16 yaş arasındaydı ve ortalama yaşları  $5.48 \pm 4.36$  olarak belirlendi (Tablo 1). Olguların 25'i yarık damak, 4'ü yarık damak ve dudak yarığı, 6'sı dudak yarığı, 2'si palatar fistül, 2'si yanık kontraktürü nedeniyle z plasti ve greft onarımı, 1'i ise tortikollis nedeniyle opere edildi. Tüm olgulara genel anestezi uygulandı. Tüm olgularda elektrokardiografi (EKG), non-invaziv kan basıncı, soluk sonu karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>), pulsoksimetre (SpO<sub>2</sub>), inspire ve ekspire edilen gaz monitörizasyonu uygulandı. Anestezi indüksiyonu 2.5 mg/kg propofol, 1 µg/kg fentanil ve kas gevşetici ajan olarak 0.6 mg.kg-1 rokuronyum kullanılarak yapıldı. Tüm olgular oral olarak, 37'si flexible, 3'ü normal endotrakeal intübasyon tüpü ile intübe edildi. Hiçbir olguda intübasyon güçlüğü ile karşılaşılmadı. Bir olgu dışında tüm olgular, ilk denemede intübe edildi. Anestezi idamesi 1-1.5 MAC izofluran ile sağlandı. Taze gaz akımı tüm olgularda, entübasyon sonrası ve ekstübasyon öncesi 10 dk'lık dönemler dışında, tüm operasyon süresince 1 L/dk olarak kullanıldı. Kuru hava ve azotprotoksitin (N<sub>2</sub>O) bulunmaması nedeniyle, taşıyıcı gaz olarak tüm olgularda %100 oksijen (O<sub>2</sub>) kullanıldı. Analjezi ihtiyacı intravenöz (iv) bolus yolla ve 1 µg/kg dozunda fentanil ile sağlandı. Anestezi süreleri ortalaması  $143.2 \pm 38.1$  dk olarak belirlendi. İntraoperatif dönemde hiçbir has-

tada hipoksi, hiperkapni ve hemodinamik sorun yaşanmadı. Olguların O<sub>2</sub> satürasyonu %98-100, ET-CO<sub>2</sub> değerleri 35-40 mmHg arasında seyretti. Tüm olgular ameliyathanede ekstübe edildi. Postoperatif analjezi için 20 mg/kg dozunda parasetamol fitil kullanıldı. Parasetamol verilmesine rağmen 45 dakika sonra yüz ağrı skoru 4 ve üzerinede olan olgulara 0.01 mg/kg dozunda morfin i.v. olarak uygulandı. Hiçbir olguda peroperatif ve postoperatif dönemde anestezi komplikasyon görülmedi.

Özbekistan özellikle tıbbi malzeme açısından önemli derecede kısıtlı bir bölgedir. Özbekistan özellikle tıbbi malzeme sağlanmasında ciddi eksikleri olan bir bölgedir. Anestezi ilaçlar zor bulunan tıbbi malzemeler içinde yer almaktadır.<sup>2</sup> Ameliyathaların yapıldığı hastanede, çeşitli ülkelerden hibe yoluyla gelen, düşük akım anestezi uygulamaları ile uyumlu, modern ve kapsamlı monitörizyon olanaklarına sahip anestezi cihazları bulunmasına karşın (Dräger®, Fabius GS), tıbbi malzemeler, anestezi ilaç inhalasyon anesteziği, azotprotoksit ve tıbbi oksijende kısıtlılıklar göze çarpmaktaydı. Ülkede inhalasyon anesteziği olarak sadece kısıtlı miktarda halotan temin edilebilirken, kas gevşetici ajan olarak sadece pankuronyum bulunmaktaydı. İndüksiyon ajanı olarak tiyopental ve ketaminin bulunduğu ülkede, opioid ajan olarak çok yoğun denetim altında ve hasta başına belli dozlarda kullanılmasına izin verilen morfin bulunmaktaydı. Sevofluran vaporizatörünün bulunmaması ve ülkede az miktarda temin edilebi-

Tablo-1. Olguların Demografik Özellikleri ve Ameliyat Süreleri (Ort ± SD).

Demografik Özellik	Veriler (n=40)
Yaş (yıl)	5.48 ± 4.36
Cinsiyet (K/E; n, %)	14 (%35) / 26 (%65)
Ağırlık (kg)	18.52 ± 11.84
Anestezi süreleri (dk)	143.2 ± 38.1
<b>Olguların Dağılımları (n, %)</b>	
Damak Yarığı	25 (%62.5)
Dudak Yarığı	6 (%15)
Damak Yarığı + Dudak Yarığı	4 (%10)
Palatar fistül	2 (%5)
Z plasti ve greft onarımı	2 (%5)
Tortikolis	1 (%2.5)

len halotanın daha yüksek yan etki profiline sahip olması nedeniyle<sup>3</sup>, anestezi uygulamamızda, geçmiş çalışmalarda pediatrik olgularda da güvenle kullanıldığı gösterilmiş izofluran tercih edilmiştir.<sup>4-7</sup> Operasyonların yapıldığı bölge ve hastanede azotprotoksitin olmaması inhalasyon anestezikleri ve oksijen kaynaklarının kısıtlı olması geçmiş çalışmalarda her yaş grubunda güvenle uygulanabileceği gösterilmiş olan düşük akımlı anestezi uygulamalarını<sup>7-10</sup>, N<sub>2</sub>O kullanmadan<sup>8</sup> tercih etmemizi sağlamıştır. Geri solumalı bir anestezi sistemi yardımıyla hastadan ekshale edilen gaz karışımı karbondioksit eliminasyonu ardından, vücudun metabolik gereksinimini sağlayacak miktarda taze oksijen akımı ve volatil anestezikler ile birlikte tekrar kullanılabilir. Bu amaçla geliştirilen düşük akımlı anestezi; karbondioksit eliminasyonundan sonra, ekshale edilen gazların en az %50'sinin geri solumalı sistem ile hastaya verilmesi olarak tanımlanmaktadır.<sup>8-15</sup> Olgularımızda da 1 L/dk taze gaz akımı kullanılmıştır. Pediatrik hastalarda azotprotoksitsiz düşük akım anestezi uygulamalarının kullanılabilir ve güvenli olduğu vurgulanmaktadır.<sup>8</sup> Olgularımızda da azotprotoksit yerine analjezik ihtiyaç fentanil ile sağlanmıştır. Diğer çalışmalarda, düşük akımlı teknikleri ile inhalasyon ajanlarının tüketiminde, %25'den %65'e varan oranlarda azalma olabileceğine değinilmiştir.<sup>16,17</sup> Minimal akım anestezisinin rutin olarak kullanılabilirliğini araştırdığı bir çalışmada, yaşları 4-85 arasında değişen hasta minimal akım anestezisi başarı ile uygulandığı ve O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O ve izofluran tüketimleri yüksek akım anestezisine göre sırasıyla % 84, % 95, ve % 90 oranında düştüğü bildirilmiştir. İzofluranın kan-gaz çözünürlük katsayısının düşük olması ve vücutta daha az metabolize edilmesi, düşük akımlı sistemlerde tasarruf oranını artırmaktadır.<sup>7</sup> Yıldırım ve ark., yaptıkları çalışmada taze gaz akımın 4 L/dk'dan, 1 L/dk'ya düşürülmesi ile anestezik gazların tüketiminde izofluran için %65 azalma olduğunu belirlemişlerdir.<sup>18</sup> Bilgisayar programı aracılığıyla yapılan hesaplamalarda da, 2 saatlik izofluran anes-

tezisi sırasında, taze gaz akımının 4.4 L/dk'dan 0.5 L/dk'ya düşürülmesi halinde N<sub>2</sub>O tüketiminin 294 L, O<sub>2</sub> tüketiminin 115,5 L ve izofluran tüketiminin 5,6 L azalacağı bildirilmektedir.<sup>19</sup> Olgularımızda da, 40 olgunun toplam 97 saat süren tüm anestezi uygulamaları toplam 600 ml izofluran ve 8870 L oksijen kullanılarak yapılmıştır. Düşük akım anestezi teknikleri ekonomik ve ekolojik avantajları nedeniyle giderek yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>15,21</sup> Pediatrik hastalardan oluşan olgularımızda da, izofluran ile N<sub>2</sub>O olmaksızın düşük akım tekniklerini güvenli ve etkin bir şekilde kullandık. Kısıtlı kaynakların olduğu bölgelerde, uygun anestezi cihazlarının olması durumunda düşük akımlı anestezi yöntemlerinin tüm yaş gruplarında güvenli etkin şekilde kullanılabilirliğini ve genel anestezi yönetiminde tercih edilebileceğini vurgulamak isteriz.

Dr. Volkan HANCI  
Tepebaşı Mahallesi, Yapkent Sk, Kale Sitesi,  
A13 Blok, Kat: 4, Daire:10, Zonguldak/Türkiye  
Tel: (372) 268 2770  
E-posta: vhanci@gmail.com

## KAYNAKLAR

1. Koçak HG. Özbekistan ülke raporu In: Koçak HG (ed). SDE ekonomi ve iş konseyi yayınları. İstanbul, 2009: 2-3.
2. Country profile: Uzbekistan. Library of Congress – Federal Research Division Pr. 2007: 6-7.
3. Esener Z. İnhalasyon anesteziikleri. (In) Esener Z (Ed) Klinik anestezi, 2. baskı, İstanbul, Logos tıp yayıncılı., 1997:63-83.
4. Lo SS, Sobol JB, Mallavaram N, Carson M, Chang C, Grieve PG, et al Anesthetic specific electroencephalographic patterns during emergence from sevoflurane and isoflurane in infants and children. Paediatr Anaesth 2009;19:1157-65.
5. Singh D, Rath GP, Dash HH, Bithal PK. Sevoflurane provides better recovery as compared with isoflurane in children undergoing spinal surgery. J Neurosurg Anesthesiol 2009;21:202-6.
6. Meyer RR, Münster P, Werner C, Brambrink AM. Isoflurane is associated with a similar incidence of emergence agitation/delirium as sevoflurane in young children—a randomized controlled study. Paediatr Anaesth 2007;17:56-60.
7. Tomatır E, Sabuncu C, Şentürk Y. Minimal akım anestezi rutin olarak kullanılabilir mi? Türk Anest Rean Mecmuası 1997; 25: 257-62.
8. Bozkurt P, Saygi Emir N, Tomatır E, Yeker Y. N2O-free low-flow anesthesia technique for children. Acta Anaesthesiol Scand 2005;49:1330-1333.
9. Isik Y, Goksu S, Kocoglu H, Oner U. Low flow desflurane and sevoflurane anaesthesia in children. Eur J Anaesthesiol 2006;23:60-64.
10. Igarashi M, Watanabe H, Iwasaki H, Namiki A. Clinical evaluation of low flow sevoflurane anaesthesia for paediatric patients. Acta Anaesth Scand 1999;43:19-23.
11. Eger El II. Uptake and distribution. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2005:131-53.
12. Baum JA, Aitkenhead AR. Low-flow anaesthesia. Anaesthesia 1995;50:37-44.
13. Hancı V, Erol B, Karakaya K, Okyay RD, Ayoğlu H, Tokgöz H, et al. İki değişik taze gaz akım hızının vücut ısısı ve postanesteziik titrete üzerine etkinliklerinin karşılaştırılması. Haseki Tıp Bülteni 2009;47:175-80.
14. Çukdar G, Turan IO, Ayoğlu H, Hancı V, Yurtlu S, Özer Y. Düşük ve yüksek akımlı desfluran anesteziisinin hemodinamiye ve anesteziik gaz tüketimine etkilerinin karşılaştırılması. Türk Anest Rean Der Dergisi 2008; 36:222-9.
15. Erbay RH, Tomatır E, Hancı V, Serin S, Atalay H. Desfluran–N2O, Sevofluran–N2O minimal akım ve propofol-remifentanil anesteziilerinde maliyetlerin karşılaştırılması. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2009;7:11-8.
16. Hancı V, Yurtlu S, Ayoglu H, Okyay RD, Erdogan G, Abdusoglu N, et al. Effect of education regarding low-flow anesthesia on knowledge, attitude and behavior of the anesthesia team. Kaohsiung J Med Sci [Accepted]
17. Baxter AD. Low flow and minimal flow inhalational anaesthesia. Can J Anaesth 1997;44:643-53.
18. McKenzie AJ. Reinforcing a "low flow" anaesthesia policy with feedback can produce a sustained reduction in isoflurane consumption. Anaesth Intensive Care 1998;26:371-6.
19. Yıldırım A, Göksu H, Toprak Ç, Kılıç R, Yaşar M. İzofluran, desfluran ve sevofluran ile uygulanan düşük akımlı anesteziinin, anestezi kalitesi ve güvenilirliğinin karşılaştırılması. Fırat Tıp Dergisi 2006;11:170-174.
20. Baum JA. Low Flow Anaesthesia. Butterworth-Heinemann, Oxford 2001, pp 88-96.
21. Tomatır E. Düşük Akımlı Anestezi ve Maliyet. Anestezi Dergisi 2002;10:149-56.