



Manyetik Rezonans Görüntüleme Ünitesindeki Pediyatrik Olgularda Anestezi Deneyimlerimiz

Erdoğan Öztürk*, Aytaç Yücel*, Zekine Begeç*, Feray Akgül Erdil*,
Kadir Demir**, M. Özcan Ersoy*

*İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD Malatya

**Tokat Devlet Hastanesi, Tokat

Günümüzde, teknolojik ve farmakolojik gelişmeler sayesinde, hastalara tanı ve tedavi amacıyla ameliyathane dışı ortamlarda invaziv ve invaziv olmayan girişimler artarak uygulanmaya başlanmıştır. Bu girişimlerde başarı oranının artırılması ve hasta güvenliğinin sağlanması için anesteziistlere görev düşmektedir.

Bu çalışmada Ekim 2002-Aralık 2006 tarihleri arasında manyetik rezonans görüntüleme ünitesinde kliniğimizce pediyatrik olgulara uygulanan anestezi tekniklerini ve ortaya çıkan komplikasyonları sunmayı amaçladık.

Çalışmaya 1458 pediyatrik olgu dahil edildi. Bu olgulardan üçünde kardiyak arrest sonucu eksitus, 168 olguda ise minör komplikasyonlar ile karşılaşıldı bunlar; bradikardi, (45) desaturasyon (98) ve uzamış sedasyon (22) şeklindeydi.

Anesteziistler ameliyathane dışı ortamlarda görev yaparken komplikasyonlardan kaçınılması için normalden daha dikkatli olmak zorundadır. Ayrıca anestezi verilecek ameliyathane dışı ortamlarda hasta ve personel güvenliğini sağlamak için gereken fiziki ve teknik altyapının düzenlenmesinde anesteziistlerin aktif görev almaları gerektiği kanısındayız.

Anahtar Kelimeler: Anestezi, Manyetik Rezonans Görüntüleme ve Pediyatrik Olgular.

Our Anesthetic Experience in Pediatric Cases Underwent Magnetic Resonance Imaging

Due to the recent improvements in technologic and pharmacologic fields, invasive and non-invasive diagnostic and/or therapeutic approaches are increasingly used outside the operative rooms. The anesthesiologists should be incorporated and share the responsibility in order to increase the success rates and patient safety, on performing these procedures.

In this study, we aimed to present the used anesthetic techniques and the resultant complications, during October 2002-December 2006 in MR scanning unit for the pediatric cases by our clinic.

1458 pediatric cases were included in the study. We experienced cardiac arrest in three and minor complications such as bradycardia (45), desaturation (98), and prolonged sedation (22) in 168 of these cases. The anesthesiologists must be more careful when working outside the operating room. In addition, we believe that the anesthesiologists should be more active in regulating the physical and technical infrastructure, for patients who will receive anesthesia outside the operating room in order to maintain the safety of the patient and the medical personnel.

Key Words: Anesthesia, Magnetic Resonance Imaging, Pediatric Cases

Günümüzde, teknolojik ve farmakolojik gelişmeler sayesinde, hastalara tanı ve tedavi amacıyla invaziv olmayan girişimlerin yanı sıra, daha invaziv girişimler ameliyathane dışı ortamlarda uygulanmaya başlanmıştır. Bu durum

özel sorunlar ve potansiyel komplikasyonları beraberinde getirmektedir. Sağlık harcamalarını azaltmak amacıyla invaziv olmayan cerrahi seçeneklerin tercih ediliyor olması anesteziistleri de hasta güvenliğini sağlamaları için ameliyathane

Öztürk ve ark

dışına çekmektedir. Bu girişimleri, ameliyathane dışı uygulama yerlerinde, hasta ve personel güvenliğini göz ardı etmeden gerçekleştirmek için uygun ve yeterli monitorizasyon yapılmalı, bunun için ekipman konusunda temel standartları sağlamak amacıyla çaba harcanmalıdır.¹ Bu standartlar sağlanmaya çalışılırken ASA standartları² rehber olarak alınmalıdır.

Bu çalışmada Ekim 2002- Aralık 2006 tarihleri arasında manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ünitesinde 1458 pediyatrik olguda ameliyathane dışı anestezi işlemleri sırasında kliniğimizce uygulanan anestezi tekniklerini, ortaya çıkan komplikasyonları sunmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi klinik ve laboratuvar araştırmaları etik kurulundan izin alındıktan sonra, Ekim 2002- Aralık 2006 tarihleri arasında tanısıl amaçlı MRG işlemi için anestezi uygulaması yapılan 1458 hastanın anestezi kayıtları retrospektif olarak incelendi, uygulanan anestezi yöntemleri ve gelişen komplikasyonlar analiz edildi.

Ameliyathane dışı anestezi uygulanan olgular, hastanemizde yatıyorsa girişimden bir gün önce, ayaktan geliyorsa girişime ait randevu tarihinden üç gün önce anestezi polikliniğinde değerlendirildi. Hasta onam formu alındı MRG çalışmasından iki saat önce oral partikülsüz, 4 saat önce ise partiküllü gıda alımının durdurulması için önceden olguların aileleriyle konuşularak anestezi polikliniğinde bilgilendirildi. Sedasyon uygulaması bir anestezi uzmanı, iki anestezi asistanı ve bir anestezi teknikerinden oluşan hep aynı anestezi ekibi tarafından uygulandı. Randevu gününde ortalama 12 olguya MRG çalışması sırasında anestezi uygulandı. MRG ünitesinde MRG uyumlu anestezi cihazı (MRG uyumlu Titus, Dräger, Germany) ile hasta başı monitörü (S/5 MRG monitör; Datex-Ohmeda, Helsinki, Finland) kullanıldı. Ayrıca resusitasyon malzemelerini içeren acil hava yolu açılması için gerekli ekipman, laringeal maske (no:2,3,4), çeşitli boyda endotrakeal tüpler, maskeler, airway, pediyatrik laringoskop seti, sedasyon veya genel anestezi uygulama imkanını veren tüm ilaçlar ile bir adet defibrilatör ve aspiratör cihazı hazır bulunduruldu. Olgulara 22G veya 24G intraket ile intravenöz damar yolu açılmadan önce nazal

midazolam (0.3 mg.kg⁻¹) uygulandı. Olgulara anestezi uygulaması süresince non invaziv kan basıncı, kalp atım hızı ve periferik oksijen saturasyon takibi yapıldı. Kalp hızı değerlendirmesinde Tablo 1'de gösterilen değerler normal olarak kabul edildi.³

Tablo 1. Olguların hemodinamik değerleri için kullanılan normal sınırlar.

Yaş	Kalp hızı (atım/dk)	Kan basıncı Sistol / diastol
Yeni doğan	140	65 / 40
12 aylık	120	95 / 65
3 yaş	100	100 / 70
12 yaş	80	110 / 60

Kalp hızı normalin %25 altında ise bradikardi olarak değerlendirildi ve atropin (20 µg.kg⁻¹) ile tedavi edildi. Periferik oksijen saturasyonu % 90'ın altı desaturasyon olarak kabul edildi ve başın pozisyonun değiştirilmesi, air-way uygulaması ve/veya maske ile oksijen verilerek tedavi edildi.

MRG uygulaması sırasında olgulara sedasyon amacıyla anestezi ajan olarak midazolam 0.1 mg.kg⁻¹ iv, ketamin 0,5-1 mg.kg⁻¹ iv, propofol 2-3 mg.kg⁻¹ iv veya 0.1-0.2 mg.kg⁻¹sa⁻¹ iv sürekli infüzyon şeklinde, fentanil 0.5-2 µg.kg⁻¹ kullanıldı. Uyguladığımız ilaç dozları literatürle uyumluydu.⁴ Sedasyonun derinliği Kantitatif sedasyon skalası ile takip edildi (Tablo 2).¹

Tüm vakalara sedasyon uygulandı, genel anestezi uygulanan olgu olmadı. Sedasyon skoru 3-4 arasında tutulmaya çalışıldı. Sedasyon verilen hastaların 30 dakika sonunda sedasyon skoru 5-6'ya gelmemiş olması uzamış sedasyon olarak değerlendirildi. Benzodiazepin uygulanan olgulara aralıklı olarak flumazenil (0,2 mg/dk) uygulandı. Diğer ajanlarda ise olgu derlenme odasında takip edildi.

İşlem sonrası olgular, MRG ünitesinde bulunan derlenme odasına alındı. Periferik oksijen saturasyonları ve kalp atım hızları monitörize edilerek bir saat süreyle izlendi. Olgular Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneğinin "Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları" kılavuzunun¹ taburcu kriterlerine göre yatan olgular ilgili servislere, ayaktan gelen olgular ise ailelerine ulaşabilecekleri telefon numaraları verilerek taburcu edildi.

Manyetik Rezonans Görüntüleme Ünitesindeki Pediyatrik Olgularda Anestezi Deneyimlerimiz

Tablo 2. Kullanılan sedasyon skor skalası.

Sedasyon Sınıflaması	Sedasyon Skoru	Tanımlama
Yetersiz	6	Gergin, ajite
Minimal-bilinçli	5	Spontan olarak uyarısız uyanık
Orta derecede-bilinçli	4	Uykulu, gözler açık veya kapalı, kolayca uyandırılıyor
Orta-derin	3	Orta derecede taktil veya yüksek sesli uyarılarla bilinçli uyandırılabilir
Derin	2	Devamlı ağırlı uyarılarla bilinci yerinde uyandırılabilir
	1	Ağırlı uyarılarla uyanıyor, ancak bilinci yerinde değil
Genel anestezi	0	Ağırlı uyarılara yanıtız

BULGULAR

Olguların demografik özellikleri (yaş ortalaması, cinsiyet, ASA sınıflaması) Tablo 3'de verildi.

Olgulara anestezi işlemi eşliğinde yapılan MRG uygulamaları Tablo 4'de verilmiştir

MRG uygulaması sırasında ortaya çıkan major komplikasyon olarak üç olgu eksitus oldu. Eksitus olan birinci olgu Chiari Malformasyonu Tip I olan 1 aylık bir olguda kraniyal MRG çalışması sırasında sedasyonu takiben desatürasyon ve ardından solunum arresti gelişen olguya yapılan kardiyopulmoner resussitasyona yanıt alınamadı eksitus kabul edildi. Diğer iki olguda sedasyonu takiben gelişen ani kardiyak arrest sonrası yapılan kardiyopulmoner resussitasyona yanıt alınamadı. Serebral palsy ve konvülsiyon nedeniyle kraniyal MRG çalışması için sedasyon uyguladığımız bir olgumuzda ise anestezi ajan verilmesinin ardından solunumsal arrest ve ardından kardiyak arrest gelişti. Olgu hemen entübe edilip resussitasyona başlandı. Bir dakikalık resussitasyon sonrası kalp ritmi dönen olgu entübe olarak yoğun bakım ünitesine yatırıldı. Üç saat sonra ekstübe edilerek ertesi gün taburcu edildi. Bir olgumuzda

ise gerekli sedasyon skoruna (3-4 düzeyine) ulaşamadığı için MRG işlemi iptal edildi.

Sedasyon sırasında toplam 168 olguda minör komplikasyonlar ile karşılaşıldı bunlar; bradikardi, (45) desatürasyon (98) ve uzamış sedasyon (22) şeklindeydi. Tablo 5.

TARTIŞMA

MRG non-invaziv tanısal bir işlem olup olgularda, anatomik yapılar için mükemmel rezolüsyon sağlanması ve iyonize radyasyonu kullanmaması nedeni ile diğer görüntüleme yöntemlerine göre, hastalar için belirgin avantaj sağlar. Diğer radyografik modalitelerden farklı olarak MRG'da görüntüler herhangi bir vücut planında sağlanabilir ve yumuşak doku kontrastı daha üstündür.⁵ MRG ünitelerinde cihazın sahip olduğu güçlü manyetik alan nedeniyle bu ünitelere özel olarak üretilmiş ekipman ve monitöre ihtiyaç vardır.

Herhangi bir MRG işleminde görüntü kalitesinin başarısız da incelenen bölgenin hareketsiz tutulabilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Anestezi yöntemleriyle sedasyonu sağlanan hastalarda, MRG'de ki görüntü kalitesini çok iyi derecelere ulaşabilmektedir. Bu durum da, anesteziyologları MRG çalışmaları için arar kılmaktadır.

MRG'de ki işlemlerin başarılı olabilmesi çocuklarda işlem sırasında gerekli olan hareketsizlik ve kooperasyonun sağlanabilmesine bağlı olduğundan sedasyon, analjezi veya her ikisinin birlikteliği gerekmektedir. Bu işlemlerin kendileri çocuklara küçük riskler oluştururken, sedasyon ve analjezi verilmesi de önemli riskler ilave eder. Bu durum özellikle MRG gibi işlemler sırasında özellik arz eder. MRG işlemi sırasında çocuklar korkabileceklerinden derin sedasyon verilmesi gerekir.⁴

Malviya ve ark. çalışmasında çocuklarda tanısal işlemler için yapılan sedasyonlarda komplikasyon oranının %20.1 olduğu ve bunların büyük çoğunluğunun (%5.5) solunum komplikasyonlarının oluşturduğu rapor edilmektedir.⁶

Malviya ve ark. diğer çalışmalarında MRG veya CT işlemleri için sedasyon verilirken en sık karşılaşılan istenmeyen durumun %13.1'lik oranla sedasyon yetersizliği olduğu tespit edilmiş ve

Öztürk ve ark

bunların %3.7 sinde işleme son verilmek zorunda kalınmış. İşleme son verilen çocukların bir kısmına genel anestezi altında MRG veya CT tekrarlanmışken geri kalan olgulara sedasyon uygulanarak işlem tekrarlanmış.⁴

Tablo 3. Olguların demografik verileri.

Yeni doğan (0 – 30 gün)	226
Süt çocuğu (1 ay -2 yaş)	618
Büyük çocuk (2 yaş ve üzeri)	614
Cinsiyet (E/K)	700 (%48) / 758 (%52)
ASA sınıflaması	Sayı
I	1037 (%71)
II	408 (%28)
III	13 (%1)
IV	-

Tablo 4. Manyetik rezonans görüntülemesi yapılan bölgelerin sayıları.

Görüntülenen Bölge	Adet
Kraniyal	792
Difüzyon	245
Spektroskopisi	25
Ekstremiteler	182
Servikal	68
Torakal	45
Lomber	57
Baş-boyun	6
Alt abdomen	20
Üst abdomen	18

Bir başka çalışmada ise %5-15 oranında yetersiz sedasyon görülebileceği ileri sürülmüştür.⁷ Yetersiz sedasyonun önüne geçebilmek için Anestezik ajanın tekrarlayan dozlarda uygulanması gerekebilmektedir, ancak bu durum kullanılan ajanın yan etkilerini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle biz hastalarda sedasyon için tek ajan değil kombinasyon kullanmayı uygun gördük. Cengiz ve ark. kombine ajan kullanımının daha avantajlı olduğunu düşünmektedir.⁸ Büyük çocuklar ve aşırı aktif ve uyumsuz çocuklarda başarısız sedasyon oranının daha yüksek olduğu bildirilmektedir.^{4,6} Bizim olgularımızdan sadece birinde farklı ajanlar kullanmamıza karşın yeteli sedasyon ve hareketsizlik sağlanmadığından işleme son verildi.

MRG işlemi sırasında oluşabilecek sedasyon yetersizliği veya başarısızlığı gibi istenmeyen durumların önceden belirlenmesi hangi hastaların genel anestezi altında işlem yapılması tahminini kolaylaştırırken işlemin başarı oranını artırır.⁴ Bunun yapılması ameliyathane dışı anestezi uygulamalarında güvenilirliği artırır. Hastanın tıbbi durumunun önceden değerlendirilmesi yapılacak girişimin özelliklerinin bilinmesi ve ekipman gereksiniminin bilinmesi ameliyathane içindeki anestezi yaklaşımı ile eşdeğerdir. Bu nedenle bütün hastaları anestezi altında cerrahi işlem uygulanacakmış gibi anestezi polikliniğinde veya işlem öncesinde değerlendirilmelidir. Anamnez, fizik muayene, laboratuvar tetkik, ASA sınıflamasının yapılması, hava yolu muayenesi, genel durum, yaş, bulantı-kusma, alerji öyküsü, uygulanacak işlem ile süresi, uygulanacak anestezi yöntemi ve olası komplikasyonlar hasta formuna işlenerek gerekli ekipman hazırlanmalıdır. Hasta ve/veya hastanın yasal sorumluluğunu taşıyan kişiye (anne, baba vs) sedasyon/analjezi planı, yararları, olası tehlike ve komplikasyonlar

Tablo 5. Komplikasyonların kullanılan anestezik ajanlara ve yaş gruplarına göre dağılımı.

	Anestezik ajanlar			Olguların yaş dağılımı		
	Midazolam	Propofol	Ketamin	Yeni doğan	Süt çocuğu	Büyük çocuk
Kardiyak arrest	1	3	-		2	2
Solunum arresti		1		1		
Bradikardi	10	35	-	5	25	15
Desatürasyon	20	59	19	26	53	19
Uzamış sedasyon	7	2	13	4	15	3

hakkında bilgi verilmeli, alternatif yöntemler

Manyetik Rezonans Görüntüleme Ünitesindeki Pediyatrik Olgularda Anestezi Deneyimlerimiz

açıklanmalı ve onam alınmalıdır.¹ Olgularımıza (anne-babalarına) geçirecekleri her aşama ayrıntıları ile anlatıldı ve gerekli bilgiler kaydedildikten sonra onam formları alındı.

Bazı vakalarda MRG işleminin başarılı olabilmesi için genel anestezi uygulanması sedasyon uygulanmasına nispeten tek yöntem olabilir. Öte yandan bu işlemler sırasında genel anestezi uygulaması pahalı, pratik olmayan bezen de yetersiz gibi görünmektedir.⁹

Malviya ve ark. tarafından CT veya MRG işlemi yapılacak 922 çocuk olguya kloral hidrat ve benzodiazepin kombinasyonu, kloral hidrat ve benadril kombinasyonu, kloral hidrat ve morfin sülfat kombinasyonu ve kloral hidrat ve meperidin kombinasyonu uygulanmış. Olguların %22'sinde sedasyona bağlı yan etkiler görülmesine rağmen tüm olguların %93'ünde MRG veya CT işlemi başarıyla sonlandırılmış. 27 olguda (%2.9) oksijen desaturasyonu gözlenmiş olup bu olguların 21 tanesine tek başına kloral hidrat, 2 olgu kloral hidrat midazolam kombinasyonu, 1 olgu tek başına midazolam ve bir olguda kloral hidrat ve morfin sülfat kombinasyonu uygulanmış. Desaturasyon gelişen iki olgunun medikasyonu kaydedilmemiş. Oksijen desaturasyonu gelişen olguların 17 ilave oksijen desteği ile 2 olgu airway pozisyonunun tekrar sağlanması ile 7 olguya ise her ikisi uygulanarak bazal oksijen saturasyonları sağlandı. Bir olguya herhangi bir müdahale yapılmadan oksijen desaturasyonu düzeltildi.⁴

Çalışmamızda ise; 1458 pediyatrik hastaya sedasyon amaçlı midazolam 0.1 mg.kg⁻¹ iv, ketamin 0,5-1 mg.kg⁻¹ iv, propofol 2-3 mg.kg⁻¹ iv veya 0.1-0.2 mg.kg⁻¹sa⁻¹ iv sürekli infüzyon şeklinde, fentanil 0.5-2 µg. kg⁻¹ kullanıldı. Olguların %11,5'inde sedasyona bağlı yan etkiler görülmesine rağmen tüm olguların %98'nde MRG işlemi başarıyla sonlandırıldı. Olgularımızdan 98'inde desaturasyon gelişti bu olguların % 6.7'lik kısmını oluşturmaktadır. Oksijen desaturasyonu gelişen olguların 58 ilave oksijen desteği ile 28 olgu airway pozisyonunun tekrar sağlanması ile 12 olguya ise her ikisi uygulanarak yeterli oksijen saturasyonları sağlandı. Malviya ve ark. çalışmalarında uyguladıkları protokole göre hipoksemi insidansının %2.9 olduğunu belirtmektedirler. Daha önce yapılan çalışmalar da çocuklarda

diagnostik veya terapatik amaçlı prosedürler için sedasyon verilmesi sırasında en önemli riskin solunum depresyonu ve hipoksemi olduğunu belirtmektedirler.⁴ Solunum depresyonunun önlenmesi için farklı ajanların kullanımını gündeme getirmiştir. Bunun için Köroğlu ve ark. son zamanlarda klinik kullanıma yeni giren bir ajan olan deksmedetomidini propofolle karşılaştırdıkları çalışmalarında deksmedetomidinin, solunum depresyonu ve hipotansiyona daha az neden olduğu için seçilmiş vakalarda uygun bir sedatif ajan olduğunu bildirmişlerdir.¹⁰

Sonuç olarak; Günümüzde radyoloji üniteleri içinde, manyetik rezonans, bilgisayarlı tomografi, viseral ve vasküler girişimsel radyoloji ünitelerinin her birinde, yapılan işlemlerin başarı oranını yükseltmek ve hasta güvenliğini sağlamak için anesteziistlerinde dahil olduğu ekip çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır.¹¹ Ameliyathane dışı ortamlarda hizmet verirken hasta ve personel güvenliğini sağlamak için gereken fiziki ve teknik altyapının düzenlenmesinde anesteziistlerin aktif görev almaları gerektiği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) Anestezi Uygulama Klavuzları. Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları 2005; Kasım
<http://www.asahq.org/publicationsAndServices/standards/14.pdf>.
2. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Klinik Anesteziyoloji 4.baskı. Ankara 2008: 925.
3. Malviya S, Voepel-Lewis T, Eldevik OP, Rockwell DT, Wong JH, Tait AR. Sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI and CT; adverse events and outcomes. Br. J Anaesth 2000; 84: 743-8.
4. Gooden CK. Anesthesia for magnetic resonance imaging. Current Opinion in Anaesthesiology 2004; 17: 339-42.
5. Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR. Adverse events and risk factors associated with the sedation of children by non-anesthesiologist. Anesth Analg 1997; 85: 1207-13.
6. Voepel LT, Malviya S, Prochaska G, Tait RA. Sedation failures in children undergoing MRI and CT: is temperament a factor? Paed Anaesth 2000; 10: 319-23.
7. Cengiz M, Baysal Z, Ganıdaglı S. Oral sedation with midazolam and diphenhydramine compared with midazolam alone in children undergoing magnetic resonance imaging. Paediatr Anaesth. 2006; 16:621-6.
8. Wilson C. Who should perform pediatric endoscopic sedation? Pediatr Gastroenterol Nutr. 1994; 18; 114
9. Koroglu A, Teksan H, Sagir O, Yucler A, Toprak HI, Ersoy OM. A comparison of the sedative, hemodynamic, and respiratory effects of dexmedetomidine and propofol in children undergoing magnetic resonance imaging. Anesth Analg. 2006 Jul;103(1):63-7
10. Aypar Ü, Pamuk AG. Girişimsel radyoloji ve anestezi yaklaşım. Anestezi Dergisi 2007; 15: 149-160.

Yazışma Adresi: Dr. Erdogan ÖZTÜRK
İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı,
MALATYA, TÜRKİYE
Tel no:904223410660-3112
Faks no: 90422 3410728
E-mail: ozturk@inonu.edu.tr