



Çocuk Hastalarda Manyetik Rezonans Görüntüleme Esnasındaki Sedasyon/Anestezi Deneyimlerimiz

Sedation/Anesthesia Experiences During Magnetic Resonance Imaging Procedure in the Pediatric Patients

© Bedih Balkan¹, © Mesut Türk¹, © Döndü Genç Moralar¹, © Selda Yaşaroğlu¹, © Abdulkadir Yektaş², © Gülsüm Oya Hergünel¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Diyarbakır, Türkiye

Öz

Giriş: Çocuk hasta grubunda, tanı amacıyla manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çekiminde sedasyon uygulanmasına sık ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, sedasyon yapılan çocuk olgularda anestezi tekniklerini ve ortaya çıkan komplikasyonları sunmayı amaçladık.

Yöntemler: 01.01.2016-31.12.2016 tarihleri arasında sedasyon ile MRG çekilen 337 çocuk hasta geriye dönük olarak incelendi. Hastalara yapılan işlem, uygulanan anestezi ilaçları, gelişen komplikasyonlar ve ek ilaç ihtiyacının olup olmadığı kaydedildi. Sedasyonla MRG görüntüleme yapılan 337 çocuk hasta 3 gruba ayrıldı. Grup 1: MRG çekimi 15 dakika sürdü, grup 2: MRG çekimi 15-30 dakika kadar ve grup 3: MRG çekimi 30 dakikadan fazla sürdü. Gruplar içinde de, uygulanan anestezi ilaç tiplerine göre alt gruplar halinde değerlendirmeler yapıldı.

Bulgular: Alt grupların kendi aralarındaki ikili karşılaştırmalarında kullanılan ilaç türlerinin komplikasyon gelişimi (bradikardi, hipoksi) ve ek ilaç ihtiyacı üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olmadığı görüldü ($p=0,655$, $p=0,655$ ve $p=0,317$). Çekim süresine göre ayrılan grupların karşılaştırılmasında komplikasyon gelişimi (bradikardi, hipoksi) ve ek ilaç ihtiyacının çekim süresi uzadıkça arttığı görüldü ($p=0,008$, $p=0,012$ ve $p=0,02$).

Sonuç: Çocuk hasta grubunda MRG çekimi esnasında kullanılan anestezi ve sedatif ilaçların kombinasyonlarının komplikasyon gelişimi (bradikardi, hipoksi) ve ek ilaç ihtiyacı üzerine etkileri yoktur. Ancak çekim süresi arttıkça komplikasyonlar (bradikardi, hipoksi) ve ek ilaç ihtiyacı artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sedasyon, manyetik rezonans görüntüleme, çocuk hasta

Abstract

Introduction: Sedation is often needed for magnetic resonance imaging (MRI) in pediatric patients for diagnostic purposes. In this study, we aimed to present anesthesia techniques and complications that occurred during sedation in pediatric patients.

Methods: A total of 337 pediatric patients, in whom MRI was performed with sedation between January 1, 2016 and December 31, 2016, were retrospectively reviewed. The procedure, anesthetic drugs used, complications, and the need for additional medications were recorded. The patients were divided into 3 groups. Group 1: MRI procedure lasted 15 minutes, group 2: MRI procedure lasted 15-30 minutes and group 3: MRI procedure lasted more than 30 minutes. Within the groups, subgroup evaluations were made according to the type of anesthetic drug used.

Results: There was no statistically significant effect of drug types used on complication development (bradycardia, hypoxia) and additional drug requirements in binary comparisons among subgroups ($p=0.655$, $p=0.655$ and $p=0.317$). In comparison of the groups according to the duration of the MRI procedure, complication development and need for additional medication were found to increase with prolonged imaging time ($p=0.008$, $p=0.012$ and $p=0.02$).

Conclusion: Combinations of anesthetic and sedative drugs used during MRI in the pediatric patient group have no effect on complication development (bradycardia, hypoxia) and additional drug need. However, as the duration of the imaging procedure increases, complications and need for additional medication increase.

Keywords: Sedation, magnetic resonance imaging, pediatric patient

Giriş

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi, çocuk hasta grubunda tanı amaçlı kullanılabilen değerli bir görüntüleme

yöntemidir.¹ MRG'nin bazı avantajları vardır. Bunlar; iyonize radyasyon olmaması, mükemmel yumuşak doku rezolüsyonu, sitotoksik ve vazojenik ödemin ayrımı ya da difüzyon ağırlıklı

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Abdulkadir Yektaş, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, Diyarbakır, Türkiye **E-posta:** akyektas722000@yahoo.co.uk **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-4400-548X

Geliş Tarihi/Received: 11.01.2018 **Kabul Tarihi/Accepted:** 14.05.2018

©Telif Hakkı 2018 Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği
Çocuk Acil ve Yoğun Bakım Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

MRG ile infarkt alanlarının gösterilmesidir. Bununla birlikte daha uzun zaman alması, hasta hareketlerinden olumsuz etkilenmesi ve aşırı gürültülü olması, çocuk hasta grubunda sedasyon veya anesteziyi zorunlu kılmaktadır.

İdeal bir sedasyon veya anestezi uygulaması, çocuk hastanın fizyolojisine ve metabolizmasına zarar vermeden hemodinamik dengeyi sürdürmeli, kısa sürede güvenli ve kaliteli bir derlenme dönemi sağlamalıdır.

MRG ünitesi sedasyon veya anestezi verilmesi en güç olan yerlerden birisidir.² MRG çekimi esnasında anestezi verebilmek için en kritik gereksinim, manyetik rezonans ile uyumlu ekipmanın olmasıdır. MRG ünitesinde, MRG ile uyumlu periferik pulse oksimetre (SpO₂), elektrokardiyografi (EKG) cihazı, noninvaziv kan basıncı ölçüm cihazı, end-tidal CO₂ (ETCO₂) monitörü, aspiratör, defibrilatör ve anestezi makinası olmalıdır.

Sedasyon/analjezi teknikleri ile hastanın anksiyetesi ve ağrısı azaltılabilir veya tamamen yok edilebilir. Ayrıca, MRG çekimi esnasında hareketsizlik gerektiğinden, küçük çocuk ve kooperasyon kurulamayan erişkin hastaların hareket etmesi önlenerek çekim kalitesi artırılır.³

MRG'si esnasında birçok sedatif ilaç kullanılmıştır.⁴ MRG çekiminde sedasyon/anestezi uygulanacak çocuk hastalar için propofol, tiyopental, ketamin, midazolam, etomidat, fentanil ve deksmedetomidin gibi ajanlar kullanılabilir.⁵⁻⁸ Ameliyathane dışı sedasyon/anestezi uygulamaları anestezi uzmanları için özel sorunları ve komplikasyonları beraberinde getirmektedir. Hastanın sedasyon/anestezi idamesinde yaşamsal işlevlerin stabil seyretmesi, hızlı derlenmesi, fiziksel ve mental aktivitenin en kısa sürede normale dönmesi istenir. Taburcu olmasını geciktiren bulantı, kusma, baş dönmesi ve ağrı gibi yan etkilerin olmaması da önemlidir.⁹

Sedasyonsuz yapılan tanısal girişimler birçok hasta için risk taşımazken, çocuk hastaların %21'inde sedasyona bağlı istenmeyen durumlar görülebilmektedir. Bildirilen istenmeyen durumların %5,5 taburcu olmasını geciktiren bulantı, kusma, yaşına, kilosuna ve Amerikan Anestezi Uzmanları Derneği sınıfına uygun olmayan ilaç ve doz seçimi ve %3,7'si çocukların hareket etmesi sonucu çekimin tekrarlanmasına neden olan yetersiz sedasyondur.¹⁰

Bu çalışmanın amacı, MRG çekimi yapılan çocuk hastalarda, çekim süresine göre gruplara ayrılan ve hastalara sedasyon/anestezi amaçlı verilen tek ilaç ve ilaç kombinasyonlarıyla, MRG çekim sürelerinin hastalarda oluşan bradikardi, hipoksi ve ek ilaç ihtiyacına etkilerini geriye dönük olarak karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındıktan sonra 01 Ocak 2016-31 Aralık 2016 tarihleri

arasında MRG görüntülemesi yapılan ve sedasyon/anestezi uygulanmış 337 çocuk hastanın dosyası geriye dönük olarak incelendi. Uygulanan sedasyon/anestezi yöntemleri, çekim süresi, ek ilaç ihtiyacı ve hipoksi, bradikardi sıklığı analiz edildi. Ameliyathane dışı sedasyon/anestezi uygulanan olguların, serviste yatışı varsa bir gün önceden, ayaktan geliyorsa bir hafta önceden anestezi polikliniğinde değerlendirildiği görüldü. Bu işlemler için hasta yakınlarından imzalı yazılı aydınlatılmış onam formu alındığı belirlendi. MRG'si yapılan hastalarda çekim öncesi açlık süresi belirlendiği, berrak sıvıların 2 saat, anne sütünün 4 saat, mama/inek sütünün 6 saat öncesinde kesilmesi hakkında ailelerin bilgilendirildiği hasta dosyalarından öğrenildi. Sedasyon/anestezi uygulamalarının iki farklı anestezi uzmanı, farklı anestezi asistanları ve bir anestezi teknisyeni tarafından gerçekleştirildiği görüldü. MRG sırasında MRG uyumlu anestezi cihazı (AM 5000 Portable Siare Anestezi Cihazı İtalya, Binaş Millennia 3155 MVS Monitör, İtalya) kullanıldığı belirlendi. Ayrıca resüsitasyon esnasında kullanılan malzemeler, hava yolu sağlanması için gerekli ekipman (laringeal maske, çeşitli boyda endotreakal tüpler, maskeler, airwayler, çocuk laringoskop seti), anestezi ilaçları, aspiratör cihazı, defibrilatör cihazı, pulse-oksimetre ve EKG cihazının MRG ünitesinde hazır bulundurulduğu belirlendi. Olgulara 22G ve/veya 24G damar içi kanülle damar yolu açıldığı belirlendi. Hastaların monitörize edilerek EKG, kalp atım hızı ve SpO₂ takibi yapıldığı görüldü. Hastalara ağrılı uyaran verileceği düşünülerek noninvaziv kan basıncı ölçümü takibi yapılmadığı anlaşıldı. Hastalara yüz maskesi ile 4 L/dk oksijen verildiği belirlendi.

Dosyalardan yapılan taramalara göre hastaların kalp tepesi atım hızı normal değerleri yaşa göre ayrılarak Tablo 1'e göre değerlendirildi. Kalp hızı Tablo 1'deki yaş gruplarına göre normal kabul edilen sınırların altına düştüğünde bradikardi, üstüne çıktığında taşikardi olarak kabul edildi. Bradikardi gelişen hastalara atropin 0,02 mg/kg damar içi puşe yapılarak tedavi edildiği belirlendi. SpO₂ %90'ın altına düştüğünde hipoksi olarak kabul edildiği görüldü. Hipoksinin başın pozisyonu değiştirilerek, oksijen akımı artırılarak, hava yolu uygulanarak ve/veya balon maske ventilasyonla ventile edilerek tedavi edildiği görüldü. Yine düzelme olmazsa

Tablo 1. Yaşa göre hastaların kalp atım sayılarının normal değerleri atım/dakika

Yaş	Kalp hızı
Preterm	150±20
Term	133±18
6 ay	120±20
12 ay	120±20
2 yaş	105±25
5 yaş	90±10
12 yaş	70±17

hastaların entübe edilerek genel anestezi verildiği belirlendi.

Bizim yaptığımız çalışmada hastaların çoğunun evden gelen ve sağlık sorunu olan çocuklar olduğu görüldü ve hastalar çekim öncesi yeterince izlenemediğinden premedikasyon verilmediği anlaşıldı.

Hastalar dosyalar taranarak MRG çekim süresine göre 3 gruba ayrıldı ve her bir grup kendi arasında, kullanılan ilaç kombinasyonuna göre 2 alt gruba ayrıldı.

Grup 1 (n=32): <15 dakika, kontrastsız beyin MRG,

Grup 1A (n=17): İV 2 mg/kg propofol (Propofol Vial, Fresenius Kabi Austria),

Grup 1B (n=15): İV 3 mg/kg tiyopental (Pental 0,5 gr, Flakon, İbrahim Etem Ulagay),

Grup 2 (n=280): 15-30 dakika, kontrastlı çekimler ve ekstremiteler MRG,

Grup 2A (n=134): İV 1-2 mg/kg propofol+3 mg/kg tiyopental,

Grup 2B (n=146): İV 4-7 mg/kg tiyopental,

Grup 3 (n=25): >30 dakika, tüm spinal MRG ve MRG spektro,

Grup 3A (n=15): İV 0,5-1 mg/kg ketamin (Ketalar 500 mg, Flakon pfizer) + 1-2 mg/kg,

Propofol +3 mg/kg tiyopental,

Grup 3B (n=10): İV 4-7 mg/kg tiyopental uygulanan hastalar.

Çekim sırasında hareketlenme görülen hastalarda ek doz olarak tiyopental grubundakilere 1-2 mg/kg tiyopental, propofol grubundakilere ise 1 mg/kg propofol yapıldığı belirlendi. İki ajanın birlikte kullanıldığı grupta ise ek ilaç olarak çekim süresi <15 dakika olan olgularda propofol, >15 dakika olanlarda tiyopental eklendiği görüldü. Çekim esnasında UMSS'ye (University of Michigan Sedation Scala) göre sedasyon skorunun (Tablo 2) kısa olgularda (<15 dakika) 2, uzun olgularda (>15 dakika) 3 düzeyinde tutulmaya çalışıldığı görüldü.

İşlem sonrasında hastaların derlenme odasına alındığı, SpO₂ ve kalp atım hızının takip edildiği, hastaların derlenmesinin Modifiye Alderate skoruna göre değerlendirildiği belirlendi (Tablo 3). Bizim çalışmamızda servis yatışı olan hastaların servise gönderileceği ve ayaktan gelen hastaların ise eve taburcu olacağı için Modifiye Alderate skoru 10 olacak şekilde taburcu edildiği görüldü.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel hesaplamalar SPSS 15.5 for Windows paket programıyla yapıldı. Hastaların yaşlarının tanımlayıcı istatistikleri ortalama ± standart sapma olarak verildi. Amerikan Anestezi Derneği (ASA) ve cinsiyetleri %n olarak verildi. Gruplardaki kategorik verilerin karşılaştırmaları ki-kare testiyle yapıldı sonuçlar %n veya n olarak verildi. Tüm karşılaştırmalarda p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Kayıtları incelenen 337 hastanın %46 %n olarak verildi. Gruplardaki kategorik verilerin karşılaştırmaları ki-kare testiyle yapıldı sonuçlar %n veya n olarak verildi. Tüm karşılaştırmalarda p<0,05 istatistiksel hastaların oranı %70 (%20 grup 1, %50 grup 2 ve %30 grup 3), ASA III (%4 grup 1, %16 grup 2 ve %80 grup 3) grubuna dahil hastaların oranı %12 olarak bulundu.

MRG çekim süreleri aynı olan hastalarda kullanılan farklı ilaç kombinasyonlarına göre komplikasyon oranlarının dağılımında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo 4).

MRG'si esnasında 2 hastada derin hipoksi (SPO₂<%70) geliştiği için çekime ara verilerek kısa süreli balon maske ventilasyon ile asiste ventilasyon yapılarak oksijen verildi. SpO₂ normale dönünce MRG işlemine devam edildi.

Grup 1A'daki 17 hasta ve grup 1B'deki 15 hastanın hiçbirinde ciddi bradikardi ve hipoksi görülmedi. Grup 1A'da 5 (%29,5), grup 1B'de 2 (13,33) hastada ek ilaç gereksinimi oldu (Tablo 4).

Grup 2A'daki 134 hastadan 7 (%5,22) hastada bradikardi gelişti, oluşan kalp atım sayısı azalması atropin uygulanmasıyla düzeldi (Tablo 4). Grup 2B'deki 146 hastadan 10'unda (%7,46) bradikardi gelişti, oluşan kalp atım sayısı azalması atropin uygulanmasıyla düzeldi (Tablo 4).

Gruplar MRG çekim sürelerine göre karşılaştırıldığında

Tablo 2. UMSS'ye (University of Michigan Sedation Scala) göre sedasyon ölçeği

Tamamen uyanık	
1	Uykulu (minimal sedatize) ameliyathane dışı anestezi ekibi deneyimli olmalıdır, proplemi hızlı tanıyıp müdahale edebilme yeteneğine sahip olmalıdır
2	Hafif uyarılarla uyandırılabilir (orta derce sedatize)
2	Fiziksel uyarılarla uyandırılabilir (derin sedatize)
4	Hasta uyandırılmıyor (genel anestezi)

Tablo 3. Modifiye alderate skoru

Solunum	Derin nefes alıp öksürebiliyor	2
	Dispneik ve sınırlı	1
	Apneik	0
Dolaşım	Kan basıncı anestezi öncesi ±%20	2
	Kan basıncı anestezi öncesi ±%20-%50	1
	Kan basıncı anestezi öncesi ±%50	0
Deri rengi	Pembe	2
	Soluk	1
	Siyanotik	0
Şuur	Uyanık şuur	2
	Uykulu fakat uyandırılabilir	1
	Uyarılarla ancak uyandırılabilir	0
Aktivite	Amaca yönelik	2
	Rastgele	1
	Yok	0

bradikardi, hipoksi ve ek ilaç gereksinimi açısından grup 1, grup 2 ve grup 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı (Tablo 5). Grup 3'te bradikardi grup 1 ve grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı görüldü. Hipoksi grup 3'te grup 1 ve grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlıydı. Ek ilaç ihtiyacı grup 3'te grup 1 ve grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlıydı.

Uzamış sedasyon grup 3A'daki 3 hastada gelişti, bunların derlenmesi için çekim sonrasında bir süre beklendi.

Tartışma

Anestezi pratiğinde gününbirlik cerrahi girişime kabul edilen hastaların çoğu ASA I-II grubundaki hastalardır.¹¹ Bizim çalışmamızda da hastaların %88'inin ASA I-II grubunda hastalar olduğu görüldü. ASA II grubundaki hastaların çoğunun mental retardasyon ve/veya epilepsisi, bir veya daha fazla sendromu olan hastalar olduğu görüldü. ASA III olan hastaların %12'sinin ise çocuk servisinde yatan ve evde solunum cihazına bağlı olan hastalar olduğu görüldü.

MRG sırasında çocuklar korkabileceklerinden dolayı derin sedasyon gerekir.¹⁰ Bizim yaptığımız çalışmada hastalara UMSS'ye göre kısa süren olgularda (<15 dakika) sedasyon skoru 2, uzun süren olgularda (>15 dakika) sedasyon skoru 3 olacak şekilde sedasyon uygulandığı görüldü.

Coté ve ark.¹² hava yolu müdahale sıklığını araştırdıkları çalışmalarında, %12,1 oranı ile en sık çene kaldırma manevrası bunu takiben airway, balon-maske ventilasyonu gereksinimi

olduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda toplam 24 (%7,12) hastada hipoksi geliştiği tespit edildi. Yirmi iki (6,52) hastada çene kaldırma, pozisyon değiştirme manevraları ve oksijen desteği artırılarak hipoksinin düzeltildiği görüldü. Sadece 2 (%0,59) hastada kısa süreli balon-maske ventilasyonu ile ventilasyon desteği verildiği ve görüntüleme işleminin bu şekilde tamamlandığı belirlendi.

Adaş ve ark.'nın¹³ propofol ile yaptığı çalışmasında ek sedatif ilaç ihtiyacının %25, solunumsal yan etki oranının %4 olduğu görüldü. Bizim çalışmamızda grup 1A'da %29 oranında ek ilaç ihtiyacı olduğu görüldü ve hipoksinin görülmediği anlaşıldı.

Boriosi ve ark.⁸ yaptıkları çalışmalarda propofol infüzyonuna deksmedetomidin infüzyonu eklemişler bu protokol, yan etkilerle giden daha yüksek düzeyde bir sedasyona neden olmuştur.

Selçuk ve ark.¹⁴ MRG çekiminde çocuk olgularda tiyopental ve midazolam + ketamin kombinasyonu kullanmışlardır. Çekim kalitesinin iyi olması, anestezi indüksiyon süresi ve derlenme süresinin kısa olması tiyopentalru 2, uzun süren olgularda nestezik ajan haline getirmektedir.

Cengiz ve ark.¹⁵ MRG çekimi esnasında kombine ajan kullanımının daha faydalı olduğunu düşünmektedir.

Sethi ve ark.¹⁶ ketamin ve propofolün bolus dozu sonrası propofol infüzyonuyla sedasyon sağlamışlar ve midazolamla premedikasyon yapmışlardır, bu şekilde MRG çekim süresi sonunda en kısa taburculuk süresini sağlayarak, hastalarda en az yan etkiyle stabil bir hemodinami sağlamışlardır. Bizim çalışmamızda, ilaç kombinasyonlarının tek ilaç kullanımıyla karşılaştırıldığında hipoksi, bradikardi ve ek ilaç kullanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını gördük (Tablo 4).

Başaranoğlu ve ark.¹⁷ sedasyon ve analjezide ketofol (ketamin/propofol) kullanımının pratik bir yöntem olduğunu, solunum ve hemodinamik değerleri etkilemediğini ancak ketamin/propofol'ün 1/1 oranında kullanıldığında halüsinasyon görülebileceğini ve bu nedenle bu oranın 1/2 veya daha yüksek olması gerektiğini düşünmektedirler. Bizim çalışmamızda, ketamin/propofol oranının 1/2 oranında kullanıldığını gördük.

Malviya ve ark.¹⁸ çalışmasında çocuklarda tanısal işlemler için yapılacak sedasyon komplikasyonu oranının %20,1 olduğu

Tablo 4. Manyetik rezonans görüntüleme çekim süreleri aynı olan hastalarda kullanılan farklı ilaç kombinasyonlarına göre komplikasyon oranlarının dağılımı (n)

	Bradikardi	Hipoksi	Ek sedatif/anestezik ilaç ihtiyacı
Grup 1A (n=17)	0 %0	0 %0	5 %29,5
Grup 1B (n=15)	0 %0	0 %0	2 %13,33
p	-	-	0,257
Grup 2A (n=134)	7 %5,22	9 %6,71	38 %28,35
Grup 2B (n=146)	10 %7,46	10 %7,46	55 %41,04
p	0,467	0,819	0,078
Grup 3A (n=15)	2 %13,33	2 %13,33	6 %40
Grup 3B (n=10)	3 %30	3 %30	10 %100
p	0,655	0,655	0,317

Tablo 5. Manyetik rezonans görüntüleme çekim sürelerine göre komplikasyon oranlarının dağılımı (%n)

	Bradikardi		Hipoksi		Ek sedatif/anestezik ilaç ihtiyacı	
	-	+	-	+	-	+
Grup 1 (n=32)	32 (%100)	0 (%0)	32 (%100)	0 (%0)	25 (%78,1)	7 (%21,9)
Grup 2 (n=280)	263 (%93,9)	17 (%6,1)	261 (%93,2)	19 (%6,8)	192 (%68,6)	88 (%31,4)
Grup 3 (n=25)	20 (%80)	5 (%20)	20 (%80)	5 (%20)	9 (%36)	16 (%64)
p	0,008*		0,012*		0,02*	

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılık

ve büyük çoğunluğunu (%5,5) solunumsal komplikasyonların oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Öztürk ve ark.¹⁹ İnönü Üniversitesi'nde yaptığı çalışmada, 1458 çocuk olgunun 3 komplikasyonu oranının %20,1 olduğu ve büyük çoğunluğunu (%5,5) solunum komplikasyonların oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Machata ve ark.²⁰ MRG çekimleri sırasındaki sedasyon uygulamaları sonucunda ciddi havayolu manüplasyonu (maske, balon-maske ventilasyonu, endotrakeal entübasyon) gerektiren komplikasyonlarla karşılaşıldığını bildirmişlerdir. Bizim dosya taramamızda sedasyon alan hastaların hiçbirinde endotrakeal entübasyon gerektiren apne, solunum arresti ve kardiyak arrest gibi komplikasyonlar izlenmedi. Bizim çalışmamızda %7,1 (n=24) oranında hipoksi geliştiği görüldü. Sadece 2 hastada balon-maske ventilasyonu ile solunum desteği gerektiği görüldü.

Malviya ve ark.¹⁰ yaptığı başka bir çalışmada, istenmeyen durumun %13,1 oranında sedasyon yetersizliği olduğunu tespit etmiş ve bunların %3,7'sinde işleme son verilme zorunda kalındığı, işleme son verilen hastaların birçoğuna genel anestezi altında MRG veya bilgisayarlı beyin tomografi tekrarlandığı, geri kalan olgulara sedasyon uygulanarak işlemin tekrarlandığı görülmüştür. Bizim çalışmamızda da tekrarlanan çekimler olduğu ve status epileptikus geçiren, bir haftadır midazolam infüzyonu altında olan bir hastada çekimin ertelenmek zorunda kalındığı belirlenmiştir.

Kharabish ve ark.²¹ yaptıkları bir çalışmada 8 yaşından daha küçük hastalarda genel anestezi ve sedasyon gerekmeden yapılan kardiyovasküler MRG çekimlerinde %95 başarı (44 hastanın 42'si) sağlamışlardır. Yapılan bir literatür gözden geçirmesinde çocuk MRG çekimlerinde sedasyona bağlı risklerin azalmakla beraber, sedasyon ve genel anestezi gerektirmeyen daha az maliyetli yeni metotların bulunması gerektiği sonucuna varılmıştır.²² İves Deliperi ve ark.²³ yaptıkları bir çalışmada, kloral hidrat ile sedasyon yaparak çocuk hastalara başarılı bir şekilde MRG çekimi esnasında sedasyon sağlamışlardır. Courtier ve ark.²⁴ 4-7 yaş arası 14 çocuk hastada manyetik rezonans enterografi esnasında sedasyon uygulamadan çekim yapmayı başarmışlar ve bu durumun maliyetin aşılmasına neden olduğunu görmüşlerdir. Bu literatürler ise her çocuk MRG çekiminde sedasyon/anestezi gereksinimi olup olmadığını tartışmaya açmaktadır. Biz çalışmamızda sadece radyolog tarafından sedasyon/anestezisiz çekim yapılamayacağı düşünülen hastaların dosyalarını taradık.

Operasyon ve anestezi süresi ile operasyon sonrası gelişen komplikasyonlar ve taburcu olabilme arasında kuvvetli bir ilişki mevcuttur. Gününbirlik girişimler 90 dakikadan kısa süren olgularla sınırlanmıştır.¹¹ Bizim çalışmamızda en uzun süren olgunun 115 dakika ile çocuk servisinde yatan tanı amaçlı tetkik edilen bir hasta olduğunu gördük. Bizim çalışmamızda

ilaç kombinasyonları göz ardı edildiğinde sadece zaman dilimleri açısından gruplar karşılaştırıldığında bradikardi, hipoksi gelişimi ve ek ilaç ihtiyacı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu gördük (Tablo 5). MRG süresi arttıkça (>30 dakika) hipoksi, bradikardi ve ek ilaç ihtiyacının arttığını gördük.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bizim çalışmamız her şeyden önce geriye dönüktür ve kategorik randomizasyon uygulanmamıştır. Bu nedenle gruplardaki hasta sayıları eşit değildir. Yine hastaların yaşları gruplara göre farklılıklar göstermektedir oysa biz biliyoruz ki prematür, yenidoğan ve diğer yaş grupları arasında sedasyon/anestezi uygulaması açısından ciddi farklılıklar vardır ve oluşan komplikasyonların sıklığı ve niteliği de değişmektedir. Yine çalışmanın geriye dönük olmasından kaynaklı diğer gelişen komplikasyonlar kayıt altına alınamamış ve bu nedenle karşılaştırma yapılamamıştır. Gelecekte MRG çekimlerinde yaş grupları istatistiksel olarak farklılık göstermeyen, komorbidite açısından aynı ve sayı olarak yeterli gruplardan oluşan randomize, çift kör ve ileriye yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

MRG çekimi esnasında grup 1'de sedasyon uygulamasında tiyopental ve propofol karşılaştırıldı ancak bradikardi, hipoksi ve ek ilaç ihtiyacı açısından grup 1A ile grup 1B arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. Grup 2 de propofol + tiyopental ile tiyopental karşılaştırıldı ancak grup 2A ile grup 2B arasında bradikardi, hipoksi ve ek ilaç ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. Grup 3'te ketamin + propofol + tiyopental kombinasyonu ile tiyopental karşılaştırıldı ancak bradikardi, hipoksi ve ek ilaç gereksinimi açısından grup 3A ile grup 3B arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. Çekim sürelerine göre gruplar karşılaştırıldığında grup 3 ile grup 1 ve grup 2 arasında bradikardi, hipoksi ve ek ilaç ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görüldü. Bu durum kullanılan ilaçların tek veya kombine edilmesinin komplikasyon açısından anlamlı olmadığı bunun daha çok anestezistin seçimi ile ilgili olduğu ancak çekim süresi uzadıkça komplikasyon oranı ve ek ilaç ihtiyacının kullanılan ilaçlardan bağımsız olarak artacağını düşündürdü. Bu sonuçlar bize, komorbiditeleri olan ve çekim süresi 30 dakika üzerinde olan çocuk hastaların, genel anestezi altında ve hava yolu güvenceye alınarak MRG çekimi yapılması gerektiğini düşündürdü.

Etik

Etik Kurul Onayı: Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır.

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Hakem Değerlendirilmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Konsept: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Dizayn: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Veri Toplama veya İşleme: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Analiz veya Yorumlama: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Literatür Arama: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H., Yazan: B.B., A.Y., M.T., D.G.M., S.Y., G.O.H.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Ahmad R, Hu HH, Krishnamurthy R, Krishnamurthy R. Reducing sedation for pediatric body MRI using accelerated and abbreviated imaging protocols. *Pediatr Radiol.* 2018;48:37-49.
2. Serafini G, Zadra N. Anaesthesia for MRI in the paediatric patient. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21:499-503.
3. Doyle L, Colletti JE. Pediatric procedural sedation and analgesia. *Pediatr Clin North Am.* 2006;53:279-92.
4. Bernal B, Grossman S, Gonzalez R, Altman N. FMRI under sedation: what is the best choice in children? *J Clin Med Res.* 2012;4:363-70.
5. Starkey E, Sammons HM. Sedation for radiological imaging. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2011;96:101-6.
6. Zhou Q, Shen L, Zhang X, Li J, Tang Y. Dexmedetomidine versus propofol on the sedation of pediatric patients during magnetic resonance imaging (MRI) scanning: a meta-analysis of current studies. *Oncotarget.* 2017;8:102468-73.
7. Fang H, Yang L, Wang X, Zhu H. Clinical efficacy of dexmedetomidine versus propofol in children undergoing magnetic resonance imaging: a meta-analysis. *Int J Exp Med.* 2015;8:11881-9.
8. Boriosi JP, Eickhoff JC, Klein KB, Hollman GA. A retrospective comparison of propofol alone to propofol in combination with dexmedetomidine for pediatric 3T MRI sedation. *Paediatr Anaesth.* 2017;27:52-9.
9. Gooden CK. Anesthesia for magnetic resonance imaging. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2004;17:339-42.
10. 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.
11. White PF, Eng MR. Ambulatory (Outpatient) Anesthesia. In: Miller RD, Ericson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Yong WL, eds. *Miller's Anesthesia.* 7th. edition. United States of America: Churchill Livingstone, Elsevier 2010, p.2419-60.
12. Coté GA, Hovis RM, Ansstas MA, Waldbaum L, Azar RR, et al. Incidence of sedation-related complications with propofol use during advanced endoscopic procedures. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2010;8:137-42.
13. Adaş C, Adaş H, Ergün G, Aydın N, Kurt N, et al. Manyetik Rezonans Görüntülenmesinde Günübürlük Anestezi Uygulanan Çocuk Hastalarda Tiyopental Sodyum ve Propofol Anestezisinin Konfor, Derlenme Skorları ve Taburculuk Sürelerinin Karşılaştırılması. *J Kartal TR* 2013;24:1-4.
14. Selçuk O, Hancı A, Selçuk E, Türk HŞ, Türk B, Atalan G. Manyetik rezonans görüntüleme yapılan pediatrik olgularda midazolam-ketamin kombinasyonu ile tiopentalin sedatif etkilerinin karşılaştırılması. *Med Bull Sisli Etfal Hosp.* 2013;47:122-9.
15. 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.
16. Sethi D, Gupta M, Subramanian S. A randomized trial evaluating low doses of propofol infusion after intravenous ketamine for ambulatory pediatric magnetic resonance imaging. *Saudi J Anaesth.* 2014;8:510-6.
17. Başaranoğlu G, Esen A, Bakan M, Topuz U, İdin K, Umutoğlu T. Ketalar Propofol Karışımının Sedasyon ve Analjezide Kullanımı. *Med Bull Haseki.* 2015;53:41-6.
18. Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR. Adverse events and risk factors associated with the sedation of children by nonanesthesiologists. *Anesth Analg.* 1997;85:1207-13.
19. Öztürk E, Yücel A, Begeç Z, Akgül Erdil F, Demir K, Ersoy MÖ. Manyetik Rezonans Görüntüleme Ünitesindeki Pedyatrik Olgularda Anestezi Deneyimlerimiz. *J Turgut Ozal Med Cen.* 2008;15:239-43.
20. Machata AM, Willschke H, Kabon B, Kettner SC, Marhofer P. Propofol-based sedation regimen for infants and children undergoing ambulatory magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth.* 2008;101:239-43.
21. Kharabish A, Mkrtchyan N, Meierhofer C, Martinoff S, Ewert P, et al. Cardiovascular magnetic resonance is successfully feasible in many patients aged 3 to 8 years without general anesthesia or sedation. *J Clin Anesth.* 2016;34:11-4.
22. McGuirt D. Alternatives to Sedation and General Anesthesia in Pediatric Magnetic Resonance Imaging: A Literature Review. *Radiol Technol.* 2016;88:18-26.
23. Ives-Deliperi VL, Butler JT. Functional Mapping in Pediatric Epilepsy Surgical Candidates: Functional Magnetic Resonance Imaging Under Sedation With Chloral Hydrate. *Pediatr Neurol.* 2015;53:476-84.
24. Courtier J, Cardenas A, Tan C, Towne M, Rhee SJ, et al. Nonanesthesia magnetic resonance enterography in young children: feasibility, technique, and performance. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;60:754-61.