

Çocuklarda Manyetik Rezonans Görüntülemeye Propofol ile Ketaminin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi

COMPARISON OF PROPOFOL AND KETAMINE IN CHILDREN DURING MAGNETIC RESONANCE IMAGING

Dr. Mehmet ÖZALEVLİ,^a Dr. Hakkı ÜNLÜGENÇ,^a Dr. Murat GÜNDÜZ,^a
Dr. Taylan ÇETİN,^a Dr. Dilek ÖZCENGİZ^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, ADANA

Özet

Amaç: Çalışmamızda, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) uygulanacak olan çocuklarda ketamin ve propofolün oksijenasyon, hemodinami, atelektazi oluşumu ve derlenme üzerine etkileri karşılaştırıldı.

Gereç ve Yöntemler: ASA I veya II grubu MRG yapılacak 42 çocuk çalışmaya alındı. Çocuklar rasgele iki gruba ayrıldı. Grup I (n= 22)'de intravenöz (IV) 2-2.5 mg/kg dozda propofol ile anestezi induksiyonu sağlandıktan sonra anestezi idamesine 100 µg/kg/dk infüzyon ile devam edildi. Grup II (n= 20)'de ise iv 2 mg/kg dozda ketamin ile anestezi induksiyonunun ardından, her 10-15 dk da bir iv 0.5-1 mg/kg bolus dozlar intermittant olarak uygulandı. Anestezi induksiyonunun ardından kontrol amacıyla supin pozisyonda kompüterize akciğer tomografisi (CT) çekildikten sonra 60 ve 90. dk.larda çekim tekrarlandı. Hastalar anestezi öncesi ve anestezi sırasında hemodinamik ve respiratuar değişkenler [(Kalp atım hızı (KAH), sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB), solunum sayısı (SS) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂)], anestezi sonrası ise derlenme skorları yönünden izlenerek veriler kaydedildi. Anestezi induksiyonunun 30. dk.sında yapılması planlanan MRG işlemi gerçekleştirildi.

Bulgular: Her iki grupta da anestezi sonrası KAH değerleri anestezi öncesi kontrol değerlerine göre yüksek bulundu. Grup II'de SKB ve DKB değerleri kontrol değerlere ve 5, 10, 15, 20 ve 30. dk.larda grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p< 0.001). Ketamin ile anestezi induksiyonunu takiben çekilen akciğer tomografilerinde yalnızca bir hastada sol akciğer parakardiyak bölgede küçük bir atelektazi bölgesi tespit edildi. Anestezi induksiyonundan 60 ve 90 dk. sonra bu görüntünün aynı şekilde devam ettiği, atelektazi ile uyumlu havalanma azlığında artış olmadığı gözlemlendi. Propofol ile anestezi induksiyonundan 60 ve 90 dk. sonra supin pozisyonda tekrarlanan kompüterize akciğer tomografilerinde ise 2 hastada her iki akciğer alt lob segmentinde atelektazi ile uyumlu olmayan diffüz havalanma azlığı tespit edildi.

Sonuç: Çalışmamızda; çocuklarda radyolojik incelemeler gibi ameliyathane dışındaki gününbirlik anestezi uygulamalarında, her iki ajanın da uyguladığımız dozlarda hemodinami ve oksijenasyonda önemli bir değişikliğe neden olmadıkları, atelektazi oluşumuna yol açmadıkları, propofolün ketamine göre daha iyi bir derlenme sağlandığı saptandı.

Anahtar Kelimeler: Propofol, ketamin, atelektazi, manyetik rezonans görüntüleme

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2005, 3:7-14

Abstract

Objective: In our study, the effects of ketamine and propofol on oxygenation, hemodynamic variables, atelectasis formation and recovery profile were compared in children undergoing magnetic resonance imaging (MRI).

Material and Methods: Forty-two children undergoing MRI in ASA class I or II were included in the study. Children were randomly divided into two groups. Propofol, 2-2.5 mg/kg IV administration was followed by continuous infusion of 100 µg/kg/min in group I (n=22). Ketamine 2 mg/kg IV administration was followed by intermittent 0.5-1 mg/kg in every 10-15 min in group II (n=20). Computerized lung tomography were obtained in supine position in all patients after anesthesia induction as a control and repeated in 60 and 90 minutes during anesthesia. Post anaesthetic recovery score, hemodynamic and respiratory variables [(Heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), respiratory rate (RR) and periferic oxygen saturation (SpO₂)] were monitored and the data were recorded throughout the study period. MRI's, which was planned, were obtained after 30 minutes of anaesthesia induction.

Results: HR was found significantly higher in both groups after anaesthesia when compared with preanesthetic values. SBP and DBP were found significantly higher in group II compared with control values and group I at 5,10, 15, 20 and 30 minutes (p< 0.001). Following anesthesia induction with ketamine, in the lung tomographies, a small atelectatic area in the left lung paracardiac region was found only in one patient in group II. However, atelectatic area did not resolve and persisted for 60 and 90 minute after induction, and the atelectasia formation did not increase during this period. Sixty and ninety minutes after anesthesia induction with propofol, in supine position, diffuse dens regions in the dependent parts of the lungs, which was not correlate with atelectasis, were observed in two patients.

Conclusion: In our study; in outpatient anaesthesia practice such as radiologic imaging, both agents, in the doses which we used, did not cause significant changes in hemodynamic and respiratory variables and atelectasis formation, propofol exhibited better recovery profile than ketamine in doses used in this study.

Key Words: Propofol, ketamine, atelectasis, magnetic resonance imaging

Geliş Tarihi/Received: 27.10.2004

Kabul Tarihi/Accepted: 04.04.2005

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Mehmet ÖZALEVLİ
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji AD, Balcalı, ADANA
ozalevli@cu.edu.tr

Copyright © 2005 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2005, 3

Son yıllarda radyolojik tanı yöntemlerindeki gelişmeler özellikle çocuklarda genel anestezi uygulamalarını ameliyathane dışına taşımıştır. Bu tür anestezi uygulaması hasta ve

hekim için daha az güvenli bir konfor sağlamakta ve bazı komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. Hastanın anesteziğin uzağında olması, kullanılan ajanlara bağlı olarak gelişebilecek olan solunum ve kardiyovasküler sorunların kontrolünü güçleştirmektedir. Hastanın güvenliğinin sağlanması ve kısa sürede mobilizasyonun arzulanması da, anestetik ajan seçiminde alternatifleri sınırlandırmaktadır.

Genel anestezi ajanlar inspire edilen oksijen konsantrasyonundan bağımsız olarak gaz değişiminde bozukluklara neden olur.¹ Bu olaya kanın oksijenasyonunda azalma eşlik eder.^{2,3} Oksijenasyondaki azalma hem kardiyak hem de pulmoner disfonksiyonla ilgilidir. Anestezi etkisi ile oluşan pulmoner disfonksiyon sonuçta atelettazi gelişimine yol açar.⁴⁻⁷ İntravenöz (İV) anestetikler de (barbitüratlar, propofol, nöroleptikler) inhalasyon ajanları gibi oluşturdukları kardiyak ve respiratuar depresyona bağlı olarak gaz değişimini etkiler ve oksijenasyonda bir azalmaya neden olurlar.^{8,9} Diğer İV anestetiklerden farklı olarak pulmoner fonksiyonda önemli bir depresyon oluşturmayan ketaminin atelettaziye yol açmadığı iddia edilmektedir.⁴ İV veya inhalasyon ajanları ile fonksiyonel rezidüel kapasitenin bozulması atelettazi gelişiminde etyolojik rol aldığı belirtilmiştir.⁴

Çalışmamızda; spontan solunumu olan ve oda havasını soluyan çocuk hastaların radyolojik tetkiklerinde, atelettaziye yol açmadığı ileri sürülen ketamin ile bu potansiyeli olduğu bildirilen propofolün, oksijenasyon, hemodinami, atelettazi oluşumu ve derlenme üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler

Çalışmamız, fakülte etik kurulu ve ailelerin onayı alınarak, tanısal amaçla manyetik rezonans [serebral (n= 12), torakal (n= 10), abdominal (n= 3), vertebral (n= 17)] uygulanacak olan ve daha önce bilinen herhangi bir akciğer patolojisi bulunmayan, ASA I-II grubundan premedikasyon uygulanmayan toplam 42 çocuk hasta üzerinde gerçek-

leştirildi. Radyoloji hazırlık odasında, tüm çocuklara el sırtından 22-24 gauge intraket ile İV kanülasyonu takiben, %5 dekstroz infüzyonuna başlandı. İV indüksiyon öncesinde çocukların sistolik ve diyastolik kan basıncı (SKB-DKB), kalp atım hızı (KAH), solunum sayısı (SS) ve periferik oksijen saturasyonları (SpO₂) ölçülerek kaydedildi (Ohio 2105 Adult/Pediatric NIBP monitor ve Ohmeda Biox 3700 e pulse oximeter).

Olgular rastgele iki gruba ayrıldı. Grup I (n = 22)'de, İV 2-2.5 mg/kg dozda propofol ile indüksiyon sağlandıktan sonra anesteziye propofol infüzyonu ile (100 mikrogram/kg/ dk) devam edildi. Grup II'de ise (n= 20), İV 2 mg/kg dozda ketamin ile indüksiyonu takiben, her 10-15 dk.da bir anestezi derinliğinde azalmayı gösteren (yutkunma, trakeal çekilme ve hareketlenme) belirtiler gözlemlendiğinde 0.5-1 mg/kg bolus dozlarında aralıklı olarak ketamin uygulandı. Her iki gruptaki hastalar, standart monitorizasyon ile spontan solunumda oda havası soluyarak takip edildi.

Tüm olgulara, İV indüksiyonu takiben supin pozisyonda kompüterize akciğer tomografisi (kontrol) çekildi. Kontrol akciğer tomografisi çekimleri tamamlanan olgulara, 60 ve 90. dk.larda çekilecek olan akciğer tomografisi çekimlerine kadar anestezi uygulamasına devam edildi. Kontrol akciğer tomografisi çekildikten sonra, çekim odası dışına alınan tüm olgularda SKB, DKB, KAH, SS ve SpO₂ değerleri devamlı izlenerek, anestezi indüksiyonunu takiben 5, 10, 15, 20, 25 ve 30. dk.lardaki değerler kaydedildi. Anestezi indüksiyonunu takiben 30. dk. verileri kaydedildikten sonra yapılması planlanan MRG işlemi gerçekleştirildi. MRG sonrasında hastalar anestezi almaya devam etti ve anestezi indüksiyonunu takiben 60 ve 90. dk.larda akciğer tomografileri tekrarlandı. Radyolojik olarak çekimlerin güvenilirliği doğrulandıktan sonra anestezi sonlandırıldı ve çocuklar derlenme odasına alındı.

Derlenme odasında tüm olgular ağırlı uyarana yanıt verebildikleri andan itibaren, anestezi sonrası derlenme skoru "Post Anaesthetic Recovery Score (PAR)" yönünden (aktivite, solunum, dolaşım,

Tablo 1. Anestezi sonrası derlenme skalası (PAR).

Aktivite	a) Hasta 4 ekstremitelerini istemli veya emirle hareket ettirebiliyor, b) Hasta 2 ekstremitelerini istemli veya emirle hareket ettirebiliyor, c) Hasta ekstremitelerini istemli veya emirle hareket ettiremiyor,	2 1 0
Solunum	a) Hasta derin soluyabiliyor ve öksürebiliyor, b) Hasta aralıklı soluyor veya dispneik, c) Hasta apneik,	2 1 0
Dolaşım	a) Kan basıncı anestezi öncesi değerinin % 20'si, b) Kan basıncı anestezi öncesi değerinin % 20-50'si, c) Kan basıncı anestezi öncesi değerinin % 50'si,	2 1 0
Şuur	a) Hasta uyanık, b) Hasta sözlü uyarılarla uyandırılabilir, c) Hasta uyarılara cevapsız,	2 1 0
Renk	a) Pembe, b) Solgun sarı, c) Siyanotik.	2 1 0

şuur ve renk) değerlendirildi (Tablo 1).¹⁰ Olası komplikasyonlar kaydedildi (laringospazm, sekresyon artışı). Tüm olgularda KAH, SS ve SpO₂ derlenme süresince devamlı izlendi.

Her iki grupta hastalar sessiz ve karanlık bir odada gözlem altında tutuldular. Anestezi uygulaması ve sonrasındaki 2 saatlik gözlem sırasında tüm hastalarda spontan solunum korundu ve hastalar, oda havasını soludu. Bu süre içinde hiçbir hastamıza oksijen vermeye gereksinim duyulmadı.

Bilgisayarlı tomografik inceleme tekniği spiral (helikal) modda pitch değeri 1.2 olarak ardışık 10 kesit şeklinde uygulandı ve parankim penceresinde filmlenerek değerlendirme yapıldı.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği test edildi. (Histogramların incelenmesi ve Shapiro Wilk test ile). Demografik verilerin analizinde Anova test uygulandı. Grupların birbiri ile karşılaştırmalarında student-t (pair) testi uygulandı. Grup içi zamana bağlı değişkenler tekrarlayan analiz ölçümleri (Repeated measure analyses) ile analiz edildi. Gruplar arası komplikasyonların analizinde ise X²-test kullanıldı. Veriler ort ± SS şeklinde gösterildi. p < 0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

Tablo 2. Hastaların demografik verileri, radyolojik işlem ve anestezi süreleri (X ± SD, min-maks).

	Grup I (n= 22)	Grup II (n= 20)
Yaş (yıl)	4.2 ± 0.4	4.3 ± 1.2
Vücut ağırlığı (kg)	18.4 ± 6.8	17.0 ± 7.3
Boy (cm)	112 ± 6.2	90.5 ± 7.1
Radyolojik işlem (dk)	10.4 ± 2.6	11.2 ± 1.4

Bulgular

İki grubun ortalama yaş, vücut ağırlığı ve boyları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktu (p > 0.05). Radyolojik işlem süresi en kısa 8, en uzun 17 dk. olarak saptandı. İki grup arasında radyolojik işlem süreleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark yoktu (Tablo 2).

Anestezi öncesi kontrol KAH, SKB, DKB ve SS'nin gruplar arasında benzer olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlemlendi (p < 0.05). Her iki grupta da, anestezi indüksiyonunu takiben KAH ortalama değerleri tüm çalışma periodlarında kontrol değerlere göre yüksek bulundu (p < 0.001). Grup I'de anestezi indüksiyonunu takiben 5, 10 ve 15. dk.lardaki SKB ve DKB de-

Tablo 3. Hemodinamik ve respiratuar parametreler.

	Uyg. önce	5 dk.	10 dk.	15 dk.	20 dk.	25 dk.	30 dk.
KAH (atm/dk)							
Grup I	104 ± 5	123 ± 2*	122 ± 4*	121 ± 5*	121 ± 3.1*	120 ± 1*	117 ± 0*
Grup II	101 ± 9	127 ± 3*	127 ± 6*	123 ± 2*	121 ± 3.1*	120 ± 2*	120 ± 0*
SKB (mmHg)							
Grup I	97 ± 5.3	82 ± 2.2*	80 ± 2*	87 ± 4*	89 ± 1.9	89 ± 7	95 ± 4.7
Grup II	95 ± 3.5	127 ± 2*†	121 ± 2*†	119 ± 7*†	109 ± 1†	104 ± 1†	95 ± 3.7
DKB (mmHg)							
Grup I	47 ± 6.1	42 ± 3.1*	41 ± 3*	44 ± 3*	45 ± 2.3	46 ± 6.1	48 ± 3.6
Grup II	45 ± 5.1	61 ± 3.1*†	61 ± 1.2*†	60 ± 4.6*†	55 ± 1.1†	53 ± 7.1†	54 ± 2.5
SS							
Grup I	18 ± 4.1	17 ± 0.6	18 ± 0.3	20 ± 0.1	20 ± 1.7	21 ± 0.3	20 ± 0.9
Grup II	17 ± 6.0	23 ± 1.2	23 ± 0	22 ± 0.2	21 ± 3.7	21 ± 0.4	21 ± 0.5
SpO ₂ (%)							
Grup I	97 ± 0.6	96 ± 0.6	97 ± 0.7	98 ± 0.6	96 ± 0.6	96 ± 0.7	97 ± 0.7
Grup II	97 ± 0.7	95 ± 0.6	95 ± 0.7	96 ± 0.7	97 ± 0.7	97 ± 0.7	97 ± 0.7

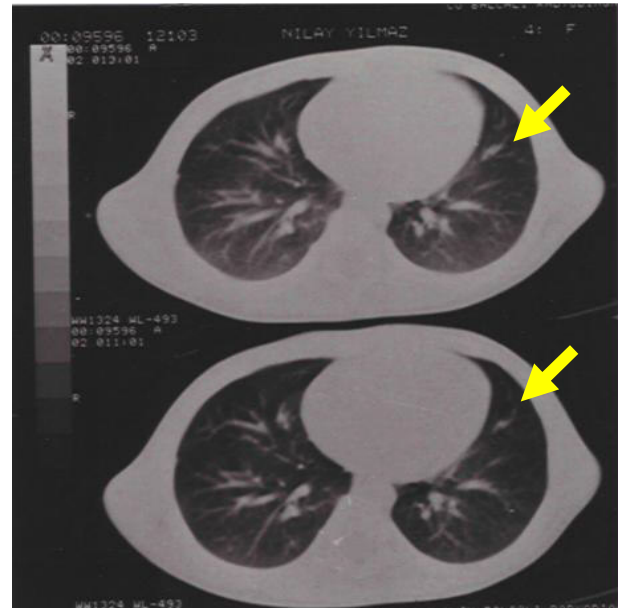
* p<0.001: Grup içi kontrol değeriyle karşılaştırıldığında,

† p<0.001: Grup I ile karşılaştırıldığında.

ğerlerinin anestezi öncesi değerlere göre düşük olduğu gözlemlendi (p<0.001). Grup II'de ise 5, 10 ve 15. dk.lardaki SKB ve DKB değerleri anestezi öncesi değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0.001). Gruplar arası karşılaştırmada ise; 5, 10, 15, 20 ve 25. dk.lardaki SKB ve DKB değerlerinin Grup II'de Grup I'e göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi (p<0.001) (Tablo 3). Çalışma süresince solunum sayısı ve oksijen saturasyonlarının iki grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark göstermediği, indüksiyonu takiben kaydedilen kontrol değerlerine yakın olduğu saptandı (p>0.05) (Tablo 3).

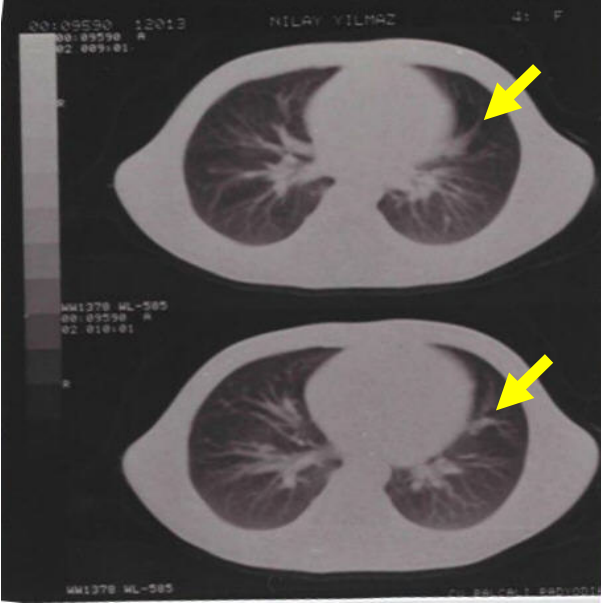
Ketamin ile anestezi indüksiyonunu takiben çekilen akciğer tomografilerinde yalnızca bir hastada sol akciğer linguler segmentin parakardiyak bölgesinde, ince bant şeklinde atelettazi ile uyumlu havalanma azlığı tespit edildi (Resim 1). Anestezi indüksiyonunundan 60 ve 90 dk. sonra bu görüntünün aynı şekilde devam ettiği, atelettazi ile uyumlu havalanma azlığında artış olmadığı gözlemlendi (Resim 2).

Propofol ile anestezi indüksiyonunu takiben çekilen kontrol akciğer tomografilerinde herhangi bir havalanma azlığı veya atelettazi ile uyumlu

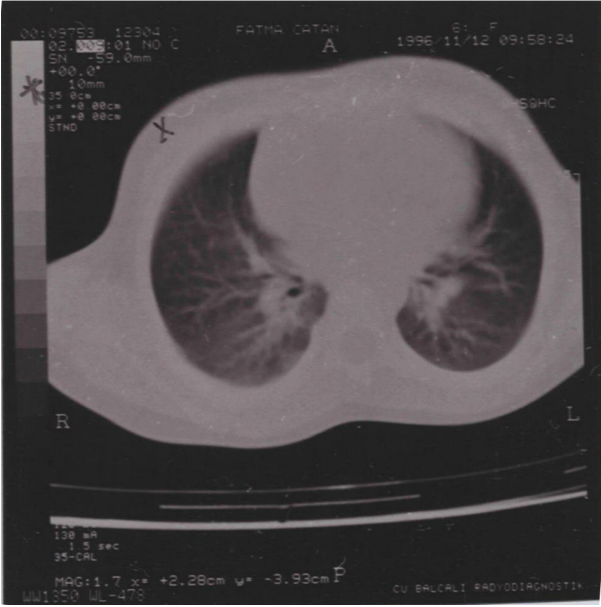


Resim 1. Ketamin ile anestezi indüksiyonunu takiben çekilen kontrol akciğer tomografisi.

görüntüye rastlanmadı (Resim 3). Propofol ile anestezi indüksiyonunundan 60 ve 90 dk. sonra supin pozisyonda tekrarlanan akciğer tomografilerinde ise, iki hastada her iki akciğer alt lob segmentinde atelettazi ile uyumlu olmayan diffüz havalanma azlığı tespit edildi (Resim 4).



Resim 2. Anestezi induksiyonununundan 90 dk. sonra çekilen tomografi.

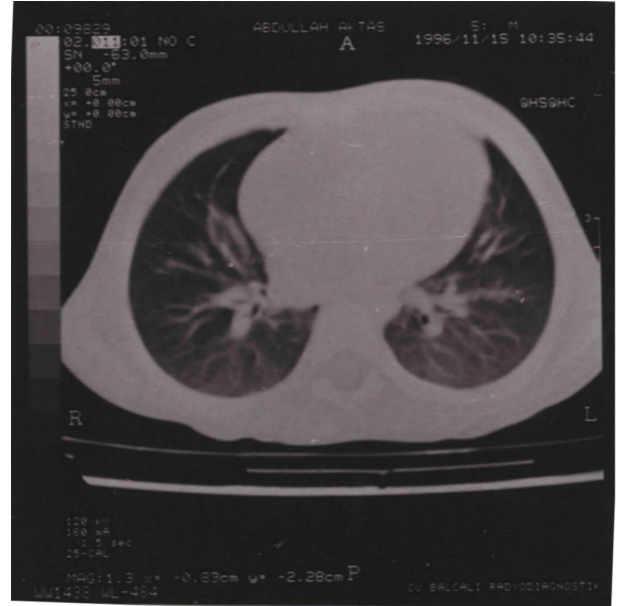


Resim 3. Propofol ile anestezi induksiyonu takiben çekilen kontrol akciğer tomografisi.

Grup II'de, ketamin uygulamasını takiben iki hastada sekresyon artışı ile birlikte laringospazm gözlemlendi. Her iki hastada da, laringospazm ambu ile pozitif basınçlı ventilasyon ve oksijen uygulamasıyla tedavi edildi. Bu hastaların akciğer tomo-

grafilerinde, atelektazi veya havalanma azlığı ile uyumlu bir değişikliğe rastlanmadı. Buna karşılık propofol grubunda laringospazm tespit edilmedi.

Çalışmamızda anestezinin sonlandırılmasından ortalama 5 dk. sonra kaydedilen PAR skorunun Grup I'deki hastaların %91 (22 hastanın 20'sinde) 'inde 8 ve üzerinde olduğu saptanırken, Grup II'deki hastaların ancak %70 (20 hastadan 14'ünde) 'inde PAR skorlarının 8 ve üzerinde olduğu gözlemlendi. İki grubun anestezi sonrası derlenme skorları karşılaştırıldığında aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p < 0.001$) (Tablo 4).



Resim 4. Propofol ile anestezi induksiyonununundan 90 dk. sonra tekrarlanan kompüterize akciğer tomografisi.

Tablo 4. Grupların anestezi sonrası derlenme skoru (PAR).

PAR skoru	Grup I	Grup II
< 8	2	6*
8	4	5
9	14	7
10	2	2
	22	20

* $p < 0.001$: Grup I ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark.

Tartışma

Çalışmamızda propofol uygulamasını takiben kan basıncının düştüğü, 10. dk.dan sonra yükselecek başlangıç değerlerine ulaştığı gözlenirken ketamin uygulaması ile kan basıncının anestezi öncesi değerlere göre yüksek bulunması, ketamin ve propofolün bilinen klinik etkileri içinde yorumlandı. Maneglia ve Cousin, ketamin kullanımını takiben, pozitif inotropi ve kronotropi ile birlikte sistemik vasküler rezistansın ve kardiyak indeksin arttığını göstermişlerdir.¹¹ Buna karşılık literatürde propofol'ün SKB, DKB, OKB, kardiyak debi ve miyokard oksijen sunumunu azalttığı bildirilmiştir.¹²⁻¹⁵

Çalışmada her iki grupta da solunum sayısı ve oksijen saturasyonlarının anestezi indüksiyonunu takiben indüksiyon öncesindeki kontrol değerlerine göre önemli bir değişiklik göstermemesi olumlu bulunmuş ve her iki ajanla da uyguladığımız dozlarda önemli bir respiratuar depresyon oluşmadığı düşünülmüştür.

Bu çalışmamızda gözlemlememiş olmamıza karşın, literatürde genel anestezi altındaki hastalarda sıklıkla oksijenasyonda bir bozulma olduğu bildirilmektedir.^{6,16,17} İlk olarak 1963 yılında Bendixen ve ark., anestezi altında arteriyel oksijenasyondaki düşme ve buna paralel olarak akciğer ve solunum sisteminde kompliyansın azalması ile ilişkili olarak atelektazi geliştiğini, derin solutma ile oksijenasyondaki bu bozulmanın düzeldiğini bildirmişlerdir.¹⁷ Tüm bu bulgular, kapalı havayolunun arkasındaki gazın yavaş rezorpsiyonu sonucu atelektazi geliştiği fikrini desteklemiştir. Ancak, bu konuda çalışan diğer araştırma grupları, bu bulguları elde edememişler ve akciğer filminde atelektazi gösterememişlerdir.⁴ Yaklaşık 20 yıl sonra, komputeze tomografinin kullanıma girmesi ile, anestezi altındaki ve paralize hastalarda bazı akciğer bölgelerinde hiperdens (koyu) alanlar, tespit edilmiştir. Bu dansite artışı, uyanık hastalarda görülmez iken, komputeze tomografi ile taramanın mümkün olduğu hastalarda, anestezi indüksiyonundan 15

dk. sonra belirlenmiştir.¹⁷ Tesadüfen benzer dansite artışları, komputeze tomografi tetkiklerini (vertebra ve batin tomografileri) kolaylaştırmak için anestezi uygulanan hastalarda da gözlenmiştir. Bunun üzerine Damgaard-Pedersen ve Qvist mevcut bulguların akciğerlerde tümörden ziyade uygulanan anesteziye sekonder gelişebileceğini bildirmişlerdir.¹⁸

Bu çalışmada, ketamin uygulanan grupta bir hastada ketamin indüksiyonunu takiben çekilen kontrol tomografisinde saptanan atelektazi ile uyumlu havalanma azlığının 60 ve 90. dk.larda çekilen grafilerden farklı olmadığı ve mevcut havalanma azlığı ile uyumlu atelektazik alanın değişmediği tespit edildi. Havalanma azlığında değişikliğin görülmemesi, ketaminin respiratuar fonksiyonu önemli derecede etkilemediğinin bir kanıtı olarak düşünüldü. Ketaminin fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltmadığı ve respiratuar kas tonusunu koruduğu bildirilmiş, respiratuar kas tonusunun kaybolmasının anestezi sırasında hem atelektazi gelişimine hem de mevcut atelektazinin artmasına yol açtığı belirtilmiştir.⁴

Çalışmamızda propofol ile anestezi uygulanan hastalardan 2 (%9.1)'sinde anestezi sırasında her iki akciğer alt lob segmentlerinde atelektazi ile uyumlu olmayan diffüz havalanma azlığı tespit edilmesi dikkat çekici bulunmuştur. Oksijenasyonda belirgin bir değişiklik olmaması, ajanın oluşturduğu solunum sistemi depresyonuna uyan ancak klinikte kompanse edilebilen bir respiratuar disfonksiyona dikkatimizi çekmiştir. Bu etkinin akciğer patolojisi olmayan hastalarda, uyguladığımız dozlarda, klinik olarak kompanse edilebildiği düşünülmüştür. İki grup arasındaki solunum sayıları arasında önemli bir fark olmaksızın kompanse edilen solunum depresyonunun esas olarak tidal volümde azalma ile ilişkili olabileceği düşünüldü. İV ajanların fonksiyonel rezidüel kapasitede azalmaya neden olarak atelektazi gelişiminde etyolojik rol aldığı belirtilmiştir.⁴

Hedenstierna ve ark., birçok anestezi ajanının (barbitüratlar, propofol, nörolept ajanlar, halotan,

enfluran, izofluran) spontan solunum ile anestezi sırasında atelektaziye yol açabileceğini belirtmişlerdir.¹⁹ Buna karşılık ketamin ile spontan solunumda anestezi uygulanan olgularda atelektazi gözlenmemişlerdir. Hedenstierna ile Benoit ve ark. ise anestezi indüksiyonundan önce uygulanan preoksijenasyonun atelektazi gelişimindeki en önemli neden olduğunu bildirmiştir.^{8,20} Bu nedenle çalışmamızda olgulara preoksijenasyon uygulanmadı ve her iki gruptaki olgular oda havasında izlendi.

Ding ve White,²¹ outpatient hastalarda genel anestezi indüksiyonundan sonra sağ ana bronşun sekresyon artışının neden olduğu mukus tıkaçı ile tıkanmasına bağlı sağ akciğerde total kollaps olgusunu yayınlamışlardır.²¹ Çalışmamızda ketamin kullandığımız grupta sekresyon artışı ve buna bağlı olarak 2 olguda laringospazm gözlenmesine karşın sekresyon artışının neden olduğu bir akciğer kollapsı ve atelektazi saptanmamıştır.

Anestezi sonrası 5. dk.daki derlenme skorunun (PAR), propofol uygulanan hastalarda ketamin uygulanan hastalara oranla daha yüksek bulunması propofolün hızlı derlenme özelliğine bağlandı.²²

Sonuç olarak; çocuklarda radyolojik incelemeler gibi ameliyathane dışındaki anestezi uygulamalarında, her iki ajanın da uyguladığımız dozlarda hemodinami ve oksijenasyonda önemli bir değişikliğe neden olmadıkları, atelektazi oluşumuna yol açmadıkları, propofolün ketamine göre daha iyi bir derlenme sağlandığı saptandı.

KAYNAKLAR

1. Tuzman G, Bohm SH, Tempa A, et al. Effects of recruitment maneuver on atelectasis in anesthetized children. *Anesthesiology* 2003;98:14-22.
2. Cote CJ, Goldstein EA, Cote MA, Hoaglin DC, Ryan JF. A single blind study of pulse oximetry in children. *Anesthesiology* 1988;68:184-8.
3. Moller JT, Johannessen NW, Berg H, Espersen K, Larsen LE. Hypoxemia during anaesthesia: An observer study. *Br J Anaesth* 1991;66:437-44.
4. Hedenstierna G. Atelectasis causes gas exchange impairment during anaesthesia-Can it be prevented? VII. World Congress. Abstract Book 1996. p.143-9.
5. Strandberg A, Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Tokics L. Atelectasis during anaesthesia and in the post-operative period. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986;30:154-8.
6. Strandberg A, Hedenstierna G, Tokics L, Lundquist H, Brismar B. Densities in dependent lung regions during anaesthesia: Atelectasis or fluid accumulation? *Acta Anaesthesiol Scand* 1986;30:256-9.
7. Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Strandberg A, Svensson L, Tokics L. Pulmonary densities during anaesthesia with muscular relaxation: A proposal of atelectasis. *Anesthesiology* 1985;62:422-8.
8. Hedenstierna G. Airway closure, atelectasis and gas exchange during anaesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2002;68:332-6.
9. Hedenstierna G, Rothen HU. Atelectasis formation during anaesthesia: Causes and measures to prevent it. *J Clin Monit Comput* 2000;16:329-35.
10. Başar H, Uysalel A, Çakmaklı SÖ, Tüzünler F. Çocuklarda alfentanil ve kombine anestezinin derlenme ve bulantı-kusma üzerine olan etkileri. *Anestezi Dergisi* 1995;3:99-103.
11. Maneglia R, Cousin MT. A comparison between propofol and ketamine for anaesthesia in the elderly. Haemodynamic effects during induction and maintenance. *Anaesthesia* 1988;43:109-14.
12. Garfield JM. A comparison of psychologic responses to ketamine and thiopental-nitrous oxide-halothane anaesthesia. *Anesthesiology* 1972; 36:329-34.
13. Sussman DR. A comparative evaluation of ketamine anaesthesia in children and adults. *Anesthesiology* 1974; 40:459-63.
14. Dundee JW, Bovill JG, Clarke RSJ, Pandit SK. Problems with ketamine in adults. *Anaesthesia* 1971;26:86-90.
15. Hejja P, Gallon S. A consideration of ketamine dreams. *Can Anaesth Soc* 1975;22:100-4.
16. Westbrook PhR, Stubbs SE, Sessler AD, Rehder K, Hyatt RE. Effects of anaesthesia and muscle paralysis on respiratory mechanics in normal man *J Appl Physiol* 1973; 34:81-6.
17. Bendixen HH, Hedley-Whyte J, Lawer MB. Impaired oxygenation in surgical patients during general anaesthesia with controlled ventilation. *N Engl Med* 1963;269:991-6.
18. Damgaard-Pedersen K, Qvist T. Pediatric pulmonary CT-scanning. *Pediatr Radiol* 1980;9:145-48.
19. Hedenstierna G, Tokics L, Lundquist H, Andersson T, Strandberg A, Brismar B. Phrenic nerve stimulation during halothane anaesthesia. *Anesthesiology* 1994;80:751-60.

20. Benoit Z, Wicky S, Fischer JF, et al. The effect of increased FIO₂ before tracheal extubation on postoperative atelectasis. *Anesth Analg* 2002;95:1777-81.
21. Ding Y, White PF. Lung collaps after induction of anesthesia in a healthy outpatient. *Anesthesiology* 1994;80:689-90.
22. Gupta A, Stiener T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, sevoflurane and desflurane: A systematic review. *Anesth Analg* 2004;98:632-41.