

Geriatrik Hastalarda Desfluran, Sevofluran ve İzofluran'ın Nörokognitif Fonksiyonlara, Derlenmeye ve Hemodinamiye Olan Etkilerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Effects Desflurane, Sevoflurane and Isoflurane on Neurocognitive Functions, Recovery and Hemodynamics in Elderly Patients

Dr. Gülşah DOĞAN,^a
Dr. Ali Haydar ŞAHİNOĞLU,^a
Dr. Fatih ÖZKAN,^a
Dr. Elif Bengi ŞENER,^a
Dr. Binnur SARIHASAN,^a
Dr. Serhat KOCAMANOĞLU,^a
Dr. Gamze ERTAŞ^a

^aAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tıp Fakültesi, Samsun

Geliş Tarihi/Received: 24.11.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 17.12.2010

Bu çalışma TARK 2010 (27-31 Ekim 2010,
Antalya)'da bildiriler olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:

Dr. Fatih ÖZKAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,
Samsun,
TÜRKİYE/TURKEY
dr.fat.oz@hotmail.com

ÖZET Amaç: Çalışmamızda minör cerrahi yapılacak olan geriatrik hastalarda sevofluran, izofluran ve desfluranın intraoperatif hemodinami, postoperatif derlenme ve erken dönemdeki kognitif fonksiyonlara etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya grade 2 cerrahi planlanan, 65 yaş ve üstü 90 hasta alındı. Hastalar Grup I (desfluran, n= 30), Grup II (sevofluran, n= 30) ve Grup III (izofluran, n= 30) olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı. Eğitim durumlarına göre preoperatif Modifiye Mini Mental Test (MMT) uygulanan hastalara, standart noninvasiv monitorizasyon ve bispektral indeks (BIS) monitorizasyonu yapıldı. İndüksiyon öncesi, sonrası, entübasyon sonrası, ekstübasyon sırasında ve sonrası kalp atım hızı, sistolik, diastolik ve ortalama arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu ve BIS değerleri kayıt edildi. Anestezi indüksiyonundan sonra idamede Grup I'de %3-6 desfluran, Grup II'de %0,6-2 sevofluran, Grup III'te %0,4-0,8 izofluran kullanıldı. BIS>55 veya BIS<45 olduğunda anesteziğin konsantrasyonu artırıldı ya da azaltıldı. Hastalar ekstübasyondan sonra Ramsey Sedasyon Skalası ve Modifiye Aldrete Derlenme Skoru ile değerlendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra ve 1. gün MMT tekrarlandı. **Bulgular:** Hemodinamik değişkenler açısından gruplar arasında fark saptanmadı (p> 0,05). Derlenmenin desfluran grubunda daha erken olduğu belirlendi (p< 0,05). Kognitif fonksiyonları değerlendirmede kullanılan MMT; preoperatif, postoperatif 1. saat ve 24. saat her üç grupta da benzer bulundu (p> 0,05). **Sonuç:** Desfluranın, sevofluran ve izoflurana göre daha kısa sürede derlenme sağladığı görüldü. Erken postoperatif kognitif fonksiyonların geri dönmesi her üç grupta da benzerdi. Bu çalışmada, daha hızlı derlenme sağlayabileceğinden dolayı geriatrik hastalarda desfluranın daha güvenli kullanılabileceği sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: Geriatri; anestezipler, inhalasyon; kognitif uyumsuzluk; anestezi toparlanma dönemi

ABSTRACT Objective: We aimed to compare the effects desflurane, sevoflurane and isoflurane on intraoperative hemodynamics, postoperative recovery and early cognitive functions in geriatric patients undergoing minor surgery. **Material and Methods:** Ninety patients aged \geq 65 years scheduled for grade 2 surgery were included in the study. Patients were randomly assigned to three groups as Groups I (desflurane, n=30), II (sevoflurane, n=30) and III (isoflurane, n=30), respectively. The patients screened preoperatively by Modified Mini-Mental State Exam (MMSE) according to their educational levels were followed-up by standard noninvasive, and bispectral index (BIS) monitorization. Heart rates, systolic, diastolic and mean blood pressures, oxygen saturations and BIS were recorded before and after induction, after intubation, during and after extubation. After induction, anesthesia was maintained using 3-6% desflurane in Group I, 0.6-2% sevoflurane in Group II, 0.4-0.8% isoflurane in Group III, respectively. Concentration of anesthetic agents were increased or decreased when corresponding BIS values were above 55 or below 45, respectively. The patients were evaluated with Ramsey Sedation Scale and Modified Aldrete Recovery Score after the extubation. MMSE was repeated at one hour after extubation and on the first day. **Results:** There were no significant differences between groups according to hemodynamic variables (p> 0.05). The recovery was earlier in the desflurane group than other groups (p< 0.05). MMSE scores used to assess cognitive functions were similar in all three groups as preoperatively, at postoperative first hour and twenty-four hours (p> 0.05). **Conclusion:** Desflurane provided a shorter recovery time when compared with sevoflurane, and isoflurane. Time to recovery of cognitive functions in the early postoperative period were similar in all three groups. We concluded that desflurane can be used more safely in geriatric patients because of a faster recovery it might provide.

Key Words: Geriatrics; anesthetics, inhalation; cognitive dissonance; anesthesia recovery period

Yaşlanma ile birlikte vücutta oluşan çeşitli fizyolojik değişiklikler göz önüne alınarak anestezi tekniği belirlenmeli ve uygun ilaç seçimi gerçekleştirilmelidir. Yaşlı hastalarda anestezi tekniği ne olursa olsun operasyonun riskinin ortaya konulması için iyi bir preoperatif değerlendirme yapılmalıdır. Eşlik eden hastalığın kontrolü ve operasyon için makul koşullar ve uygun ilaçlarla perioperatif hemodinamik stabilite sağlanmalı, mümkün olan en kısa sürede cerrahi işlem gerçekleştirilmeli, perioperatif dönemde hipoksemi, hiperkapni, hipotermi ve deliryum önlenmelidir.¹

Yaşlı hastalarda cerrahi işlemin riskleri ve önceden var olan medikal problemlerin riskleri arttığı bilinmektedir. Eldeki verilere göre, uygulanan cerrahi işlem ve anestezinin yaşlı hastalarda genç hastalara göre daha riskli olduğu görülmektedir. 1977 yılında Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün çalışmalarına göre, 70 yaşın üzerinde cerrahi işlemlere bağlı ölüm oranı üç kat artmakta ve bu ölümlerin %2'si de anesteziye bağlı olarak gerçekleşmektedir.^{2,3} Ancak anestezi ve cerrahi tekniklerin ilerlemesi ile birlikte artık daha çok sayıda yaşlı hastaya başarılı bir şekilde major elektif ve acil cerrahiler yapılabilmekte ve bu nedenle toplumun ortalama yaşam süresi uzamaktadır.⁴

Klirensi hızlı ve metabolizması ihmal edilebilir olan anestezi ilaçları, yaşlı hastalarda anestezi güvenilirliğine katkıda bulunarak morbidite ve postoperatif kognitif disfonksiyon insidansını azaltabilir, rahat ve hızlı derlenme sağlayabilirler.⁵ Yaşlılık, inhalasyon anesteziyelerinin eliminasyonunda gecikmeye ve dağılım hacimlerinde artışa yol açmaktadır. İnhalasyon anesteziyelerinden sevofluran arzu edilen anestezi derinliğine çabuk ulaşabilen, eliminasyonu ve uyanması hızlı, kardiyovasküler ve solunum sistemine yan etkileri daha az olan bir ajandır.⁶ Desfluran diğer inhalasyon anesteziyelerinden daha uçucu, daha az potent ve daha stabildir. Azalmış çözünürlük anestezi idamesinde daha iyi kontrol sağlar ki; desfluranın vücuttan atılması ve anesteziden derlenme daha hızlı olur, bilinç daha hızlı döner ve derlenme odalarında kalma süreleri daha kısadır.⁷ İzofluran ise konvülfif etkisinin olmayışı, intrakraniyal basınç ve serebral perfüzyonun hiperventilasyonla stabil

tutulabilmesi, kontrollü hipotansiyon sağlayabilmesi gibi nedenlerle nöroanestezi için tercih edilen bir ajandır. İndüksiyon ve ayılma hızlıdır ancak, hafif eter kokusunda olması inhalasyonunu güçleştirebilir. İstenmeyen etkilerinin başında ise koroner çalma fenomeni gelmektedir.⁸

Çalışmamızda; grade 2 cerrahi geçirecek olan geriatric hastalarda desfluran, sevofluran ve izofluranın intraoperatif hemodinami, postoperatif derlenme ve erken dönemdeki kognitif fonksiyonları üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde ameliyat olacak yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamı alınmış ASA I-III grubundan, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği anestezi uygulama kılavuzunun belirlediği cerrahi sınıflandırmadan grade 2 cerrahi (30 dakika -1 saat süren, vital organların çok az etkilendiği operasyonlar/inguinal herni onarımı, tonsillektomi, artroskopi, sistoskopi, vitrektomi, katarakt cerrahisi gibi operasyonlar) yapılması planlanan, 65 yaş ve üstü, 90 hasta alındı. Hastalar Grup I (Desfluran, n= 30), Grup II (Sevofluran, n= 30) ve Grup III (İzofluran, n= 30) olarak randomize şekilde 3 gruba ayrıldı. Hastalara sedasyon amaçlı premedikasyon uygulanmadı. İleri derecede pulmoner, koroner, hepatik, renal hastalığı olanlar, parkinson, alzheimer, geçirilmiş SVH gibi nörolojik hastalığı olanlar, kronik alkol kullananlar, morbid obezler, son 7 gün içinde genel anestezi almış olanlar, kendisinde veya ailesinde malign hipertermi öyküsü olanlar, ileri derecede işitme kaybı olanlar ile oryantasyon ve kooperasyonu zor olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalara ameliyathanenin preoperatif bekleme odasında eğitimli (okur-yazar) ve eğitimsiz olma durumlarına göre Mini Mental Testin (MMT) modifiye edilmiş şekli uygulandı.⁹

Hasta operasyon odasına alındığında EKG, noninvasif arterial kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), bispektral index (BIS) ile monitorize edildi. 24G kanül ile damar yolu açıldı ve %0.9 NaCl solüsyon infüzyonuna başlandı. İndüksiyondan önce hastaların kalp atım hızı (KAH),

sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), oksijen saturasyonu (SpO₂), BIS gibi parametreleri ölçülerek kayıt edildi. Anestezi induksiyonu 2 mg/kg propofol, 0.5 µ/kg fentanil ve 0.5 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. İndüksiyon sonrasında ve entübasyon sonrasında KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, ve BIS değerleri kaydedildi. Bu ölçümler ameliyatın 30. dakikasına kadar 5 dakika ara ile, 30. dakikadan ameliyatın sonuna kadar ise 15 dakika arayla kaydedildi. İdamede 4 litre/dk olacak şekilde % 50 N₂O + %50 O₂ gaz karışımı ve Grup I'de %3-6 konsantrasyonda desfluran, Grup II'de %0.6-2 konsantrasyonda sevofluran Grup III'te ise %0.4-0.8 konsantrasyonda izofluran kullanıldı. Bazal hemodinamik değişiklikler %20 ve üzerinde olduğunda veya BIS > 55 veya BIS < 45 olduğunda inhalasyon anesteziği konsantrasyonu artırılarak ya da azaltılarak yeterli anestezi derinliği sağlandı. KAH ve OAB değerlerindeki ani yükselme, inhalasyon anesteziği konsantrasyonunda yapılan %50 artışa yanıt vermezse ek olarak 50 mcg fentanil iv. yapıldı. Ameliyat bittiğinde inhalasyon anesteziği kesildi ve 8 lt/dk %100 oksijen verildi. Nöromüsküler blok 0.02 mg/kg atropin ve 0.04 mg/kg neostigmin ile geri döndürüldü. Hastalarda nöromüsküler derlenme yeterli olduğunda ekstübasyon yapıldı. Ekstübasyondaki KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ ve BIS değerleri kaydedildi.

Bradikardi (bazal kalp atım hızının %20'den fazla azalması) olduğunda 0.5 mg atropin iv., taşikardi (bazal kalp atım hızının %20'den fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 10 mg olacak şekilde titre edilerek iv. esmolol yapıldı. Hipotansiyon (ortalama bazal kan basıncının %30'den fazla azalması) olduğunda 5 mg efedrin iv. yapıldı ve sıvı infüzyonu hızlandırıldı. Hipertansiyon (ortalama bazal kan basıncının %30'dan fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 100 µ/kg olacak şekilde titre edilerek iv. nitrogliserin ve beraberinde kalp hızı da yüksekse esmolol yapıldı.

Ameliyat boyunca yapılan ilaçlar, intraoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, bradikardi, taşikardi, desaturasyon) ve postoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, ağrı, desaturasyon, bulantı-kusma) kaydedildi. Postoperatif komplikasyonlar ayılma odasında 1. saa-

tin sonuna kadar kayıt edildi, sonrasında tekrar değerlendirilmedi. Ekstübasyon zamanı (inhalasyon anesteziğinin kesimi ile ekstübasyon arası geçen zaman), göz açma (inhaler ajanın kesilmesinden göz açmaya kadar geçen süre), komutlara yanıt verme (inhaler ajanın kesilmesi ile araştırmacının parmağını sıkma arasındaki süre) ve oryantasyon zamanı (inhaler ajanın kesilmesi ile doğum yılını ve bulunduğu yeri söylemesi arasındaki süre) kaydedildi.

Ekstübasyondan sonra ilk 20 dakika beşer dakika aralarla KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) ve Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MADS) değerlendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra hastalara MMT uygulandı. Ameliyattan sonra 15. ve 60. dakikalarda Vizüel Analog Skalası (VAS) ile ağrısı değerlendirildi. Ameliyattan 1 gün sonra hastalara serviste tekrar MMT uygulandı.

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi "Statistical Package for Social Scienes (SPSS) for Windows 13.0" programı kullanılarak yapıldı. Veriler Ortalama ± Standart Sapma (SS), sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırıldı. Parametrik koşullar sağlanmadığından gruplar arası karşılaştırmada Kruskal Wallis testi uygulandı; sayımla elde edilen verilerin karşılaştırmasında Ki-kare testi kullanıldı. P < 0.05 anlamlı kabul edildi. İstatistiksel olarak anlamlı fark çıkan parametrelerin ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi yapıldı. Grup içi karşılaştırmalarda Friedman testi uygulandı. İstatistiksel olarak fark çıkan parametrelerin ikili karşılaştırmalarında ise Wilcoxon testi yapıldı.

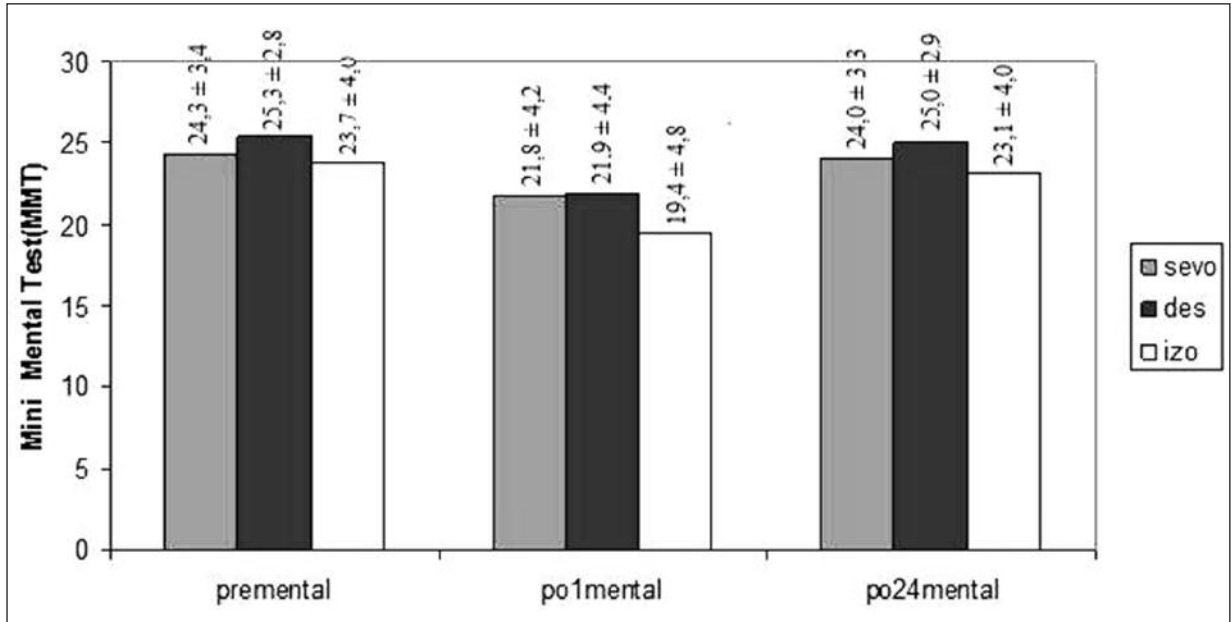
BULGULAR

Hastaların yaş, vücut ağırlığı, anestezi ve cerrahi süreleri, cinsiyet, ek hastalık, ASA ve eğitim durumları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p > 0.05) (Tablo 1).

Gruplar arası MMT değerleri açısından preoperatif, postoperatif 1. saat ve postoperatif 24. saat değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı (p > 0.05) (Şekil 1).

TABLO 1: Yaş, vücut ağırlığı, anestezi ve cerrahi süreleri, cinsiyet, ek hastalık, ASA ve eğitim durumlarının gruplara göre dağılımı (Ort ± S.D.)

		Sevofluran	Desfluran	İzofluran	P
Yaş (yıl)		70.6 ± 5.6	68.9 ± 4.7	68.1 ± 3.7	0.242
Vücut ağırlığı (kg)		70.9 ± 10.1	69.3 ± 10.3	72.9 ± 10.8	0.552
Anestezi süresi (dk)		62.3 ± 7.2	62.7 ± 7.2	58.5 ± 14.1	0.839
Cerrahi süre (dk)		51.3 ± 7.1	52.4 ± 7.7	49.8 ± 13.6	0.919
Cinsiyet	Kadın	19 (%63.3)	16 (%53.3)	15 (%50)	0.557
	Erkek	11 (%36.7)	14 (%46.7)	15 (%50)	
Ek Hastalık	Var	24 (%80)	18 (%60)	20 (%66.7)	0.234
	Yok	6 (%20)	12 (%40)	10 (%33.3)	
ASA	I	6 (%20)	7 (%23)	10 (%33)	0.555
	II	21 (%70)	19 (%64)	19 (%64)	
	III	3 (%10)	4 (%13)	1 (%3)	
Eğitim	Eğitilmiş	10 (%33.3)	14 (46.7)	12 (%40)	0.574
	Eğitimsiz	20 (%66.7)	16 (%53.3)	18 (%60)	

**ŞEKİL 1:** Grupların ortalama mini mental test (mmt) değerleri (Ort ± Sd).

Gruplar arasında KAH açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Gruplar arasında induksiyon sonrası 30, 45 ve 60. dk DAB değerleri izofluran grubunda diğer iki gruba göre anlamlı düşük bulundu (sırasıyla $p < 0.018$, $p < 0.018$, $p < 0.002$). Desfluran grubundaki induksiyon sonu SAB, sevofluran ve izofluran grubuna göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p < 0.01$). Desfluran grubundaki induksiyonun 60. dk SAB'ı, izofluran

grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0.05$). Grupların OAB ortalamaları gruplar arasında induksiyon sonu ve induksiyonun 60. dk'sındaki OAB değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu (sırasıyla $p < 0.01$, $p < 0.01$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki OAB değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). Sevofluran grubunda induksiyon sonu OAB değeri desfluran grubuna göre anlamlı yüksek bu-

lundu ($p < 0.01$). İzofluran grubunda indüksiyonun 60. dk OAB değeri diğer iki gruba göre anlamlı düşük bulundu ($p < 0.01$). Gruplar arasında periferik oksijen saturasyon (SpO_2) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Gruplar arasında postoperatif derlenme kriterleri karşılaştırılığında komutlara uyma zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki postoperatif derlenme kriterleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$). Sevofluran grubunda komutlara uyma zamanı desfluran grubuna göre anlamlı derecede uzundu, ancak izofluran grubuna göre anlamlı farklılık bulunmadı (Şekil 2).

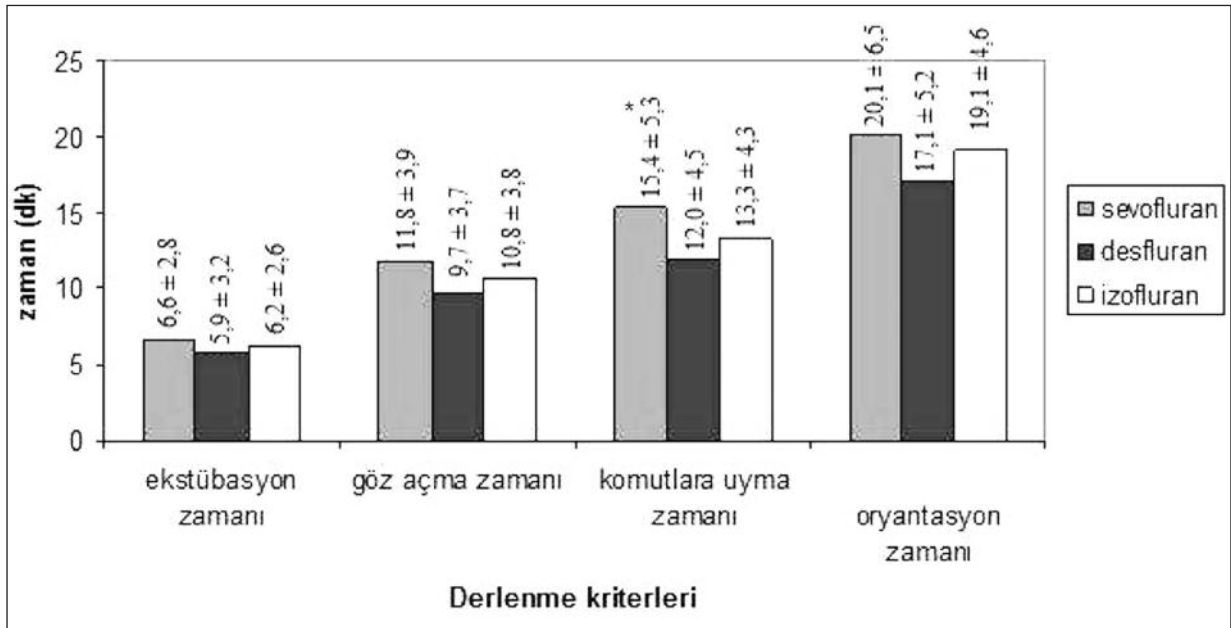
Gruplar arasında VAS ortalamaları karşılaştırıldığında 15.dakika VAS değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.001$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki VAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0.05$). İzofluran grubunda 15. dakika VAS değeri sevofluran ve desfluran gruplarına göre anlamlı düşük bulundu ($p < 0.001$).

Gruplar postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Sevofluran ve desfluran grubunda komplikasyon görülme oranının izofluran grubuna göre yüksek olduğu görüldü (Şekil 3).

TARTIŞMA

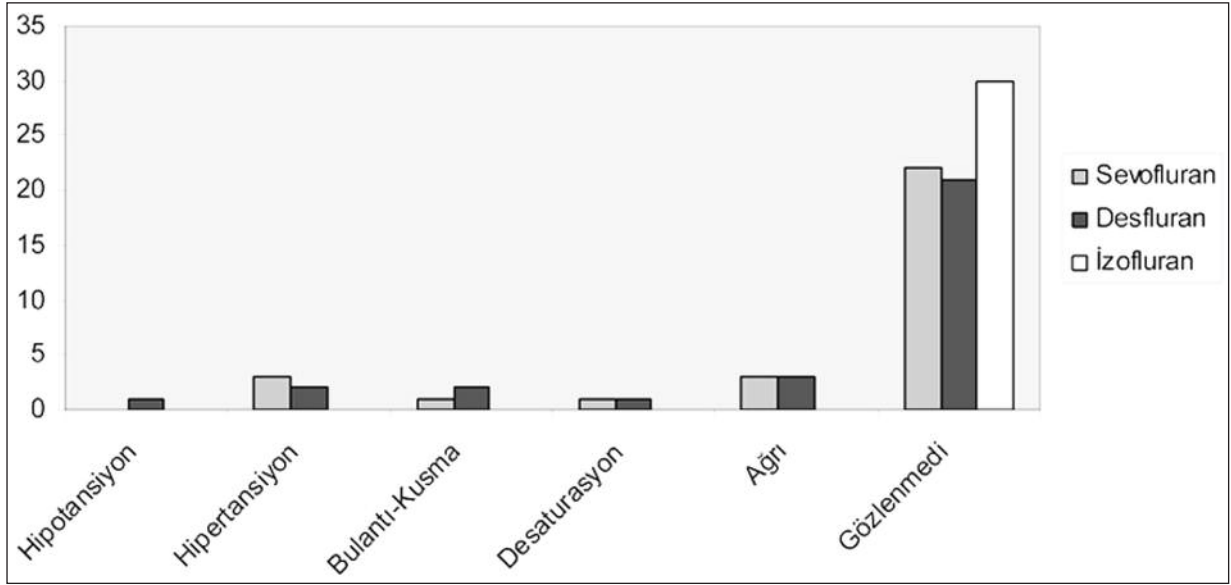
Geriatric hastalarda meydana gelen fizyolojik ve anatomik değişiklikler nedeniyle bu hastalarda anestezi tekniklerinin güvenli ve hızlı indüksiyon sağlaması, operasyon süresince hemodinamiyi minimal etkilemesi, hızlı uyanma ve daha düşük yan etki insidansına sahip olmalarına gereksinim duyulmaktadır.¹⁰ Özellikle major cerrahi geçiren yaşlı hastalarda meydana gelen postoperatif kognitif bozukluk hafıza ve konsantrasyonda bozulmaya neden olmaktadır.¹¹ Yaşlılarda postoperatif deliryumun artmış morbidite, gecikmiş fonksiyonel derlenme ve hastanede kalış süresinde uzamaya neden olduğu gösterilmiştir.¹¹

Genel anestezi uygulamasında yeni inhalasyon anesteziikleri intraoperatif anestezi derinliğinin daha kolay sağlanabilmesi, minimal postoperatif yan etkiye neden olmaları, hızlı ve tam derlenme



ŞEKİL 2: Grupların ortalama derlenme kriterleri değerleri (Ort ± SD).

*: $p < 0,05$; komutlara uyma zamanı arasında anlamlı fark görüldü



ŞEKİL 3: Gruplara göre postoperatif komplikasyonların dağılımı.

sağlamaları gibi nedenlerle sıklıkla tercih edilmektedir.¹² Geçmişte kullanılan ajanlara oranla daha düşük çözünürlüğe sahip olmaları sebebiyle günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan desfluran ve sevofluranın literatürde hemodinami, derlenme ve yan etkilerinin karşılaştırıldığı pek çok araştırma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda postoperatif derlenme ve kognitif fonksiyonlar karşılaştırılmıştır. Ancak desfluran, sevofluran ve izofluranın karşılaştırıldığı ve özellikle yaşlı hastalardaki etkilerinin değerlendirildiği çok az sayıda çalışma mevcuttur. Biz de çalışmamızda yaşlı hastalarda, desfluran, sevofluran ve izofluran anestezilerinin hemodinami, yan etki, derlenme ve erken dönem kognitif fonksiyonlar gibi parametrelere olan etkilerini karşılaştırdık.

Hemodinamik parametrelerin değerlendirildiği bir çalışmada Dupont ve ark. desfluran (%3.4), sevofluran (%1.4) ve izofluranla (%0.7) anestezi boyunca benzer kan basıncı, kalp hızı ve oksijenasyon elde etmişlerdir.¹³ Eger ve ark.'nın çalışmasında da sevofluran grubu ile desfluran grubu arasında 1.25 MAC'da vital bulgular açısından gerek anestezi sırasında, gerekse anestezi sonrasında fark saptanmamıştır.¹⁴ Benzer şekilde Ebert ve ark. desfluran ve sevofluran ile yaptıkları bir çalışmada 0.83 MAC'da kalp hızında her iki grupta anlamlı

bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.¹⁵ Sevofluran ve desfluran grubunun her ikisinde de OAB'ı doza bağımlı olarak düşüş tespit etmişler ve sevofluranın hemodinamik etkilerinin desfluran ile benzer olduğunu bildirmişlerdir. Gönüllüler üzerinde yapılan ve narkotik analjezik kullanılmayan bir çalışmada ise desfluranın 1.5 MAC'da sempatik sistem aktivasyonu ile taşikardi ve hipertansiyona neden olduğu ileri sürülmüştür.¹⁶ Bizim çalışmamızda; her üç grupta da bütün zaman dilimlerindeki KAH'ları normal sınırlar içerisinde izlemiş ve aralarında herhangi bir fark saptanmamıştır. İndüksiyon sonrası 60.dk SAB desfluran grubunda izofluran grubuna göre yüksekken sevofluran grubuna göre farklı değildi. Bu sonuçlar, desfluranın (%5.4 MAC'da) sempatik sistem aktivasyonu ile taşikardi ve hipertansiyona neden olabileceğini gösteren çalışmalarla benzerdir.¹⁷ Başka bir çalışmada ise sevofluranın böyle bir etkisi olmadığı bildirilmiştir.¹⁸ Çalışmamızda her üç grupta da bütün zaman dilimlerindeki SAB, DAB ve OAB'da preoperatif değerlere göre anlamlı düşme saptandı. Bu sonuçlar ise yine hastaların yaşlı ve çoğunun hipertansif ve premedike edilmemiş olmasına bağlı yüksek preoperatif değerlerden kaynaklandığını düşündürdü. İndüksiyon sonrası bazı ölçümlerde DAB değerleri ve indüksiyonun 60. dakikasındaki

OAB değeri izofluran grubunda diğer iki gruba göre anlamlı düşük olması izofluranın genç hastalara nazaran yaşlı hastalarda daha fazla kardiyak debi düşüşüne neden olabileceğine bağlandı. Ancak ekstübasyon sonrası SAB, DAB ve OAB değerleri açısından her üç grubun da birbirine benzer olduğu görüldü.

Derlenme sürecini değerlendiren testler bilincin geri dönüşünün değerlendirmesi gibi basit olanlardan kompleks psikomotor testlere kadar değişkenlik gösterebilir. Gauthier ve ark. 18-70 yaş arası nörocerrahi geçirecek 60 hastada sevofluran ve izofluranın derlenmeye olan etkilerini karşılaştırmışlar, sevofluran grubunda derlenmenin daha kısa sürede olduğunu ve postoperatif nörolojik muayenenin de daha kısa sürede yapılabildiğini bulmuşlardır.¹⁸ Juvin ve ark. morbid obez hastalarda desfluran ve sevofluranın postoperatif derlenme üzerine etkilerine bakmışlar ve desfluran grubunda derlenmenin daha hızlı ve daha konforlu olduğunu belirtmişlerdir.¹⁹ Desfluran grubundaki hastalarda ekstübasyon süresi, göz açma süresi ve oryantasyon zamanı daha kısa bulunmuştur. Dupont ve ark. derlenmeyi değerlendirmek için MADS kullanmış ve derlenmenin sevofluran grubuna göre desfluran grubunda anlamlı derecede daha iyi, ekstübasyon ve göz açma zamanının anlamlı derecede daha hızlı olduğunu bildirmiştir.¹³ Bizim çalışmamızda derlenmeyi yani hastaların cerrahi girişim öncesi sistem fonksiyonlarına tekrar sahip olduğu zamanı saptayabilmek için bilinç düzeyinin yanında, solunum ve dolaşım sistem fonksiyonlarını ve kas aktivitesini de değerlendirme olanağı veren MADS ve RSS kullanıldı. Çalışmamızda derlenme kriterlerinden ekstübasyon zamanı, göz açma zamanı ve oryantasyon zamanı açısından gruplar arasında fark yoktu. Komutlara uyma zamanı ise sevofluran grubunda desfluran grubuna göre uzun bulundu, ancak izofluran grubuna göre anlamlı derecede uzun değildi. Böylece derlenme desfluran grubunda diğer iki gruba göre daha hızlı olarak saptandı. RSS bütün zaman dilimlerinde, MADS ise 20.dakika hariç diğer zaman dilimlerinde desfluran grubunda diğer iki gruba göre yüksek olmasına karşın bu yükseklik anlamlı

değildi. Derlenme kriterleri açısından çalışmamızın sonuçlarının Juvin ve ark.'nın yapmış oldukları çalışmalarla benzer olduğu görüldü.

Yaşlılarda anesteziyi takiben kognitif fonksiyonların geri dönüşünü değerlendirmede kullanılan birçok test vardır. Geriatrik Mental Durum Testi, Digit Sembol Yerine Koyma Testi (Digit-Symbol Substitution Test (DSST)), Nokta Bağlantı Testi (Triegeer Dot Test (TDT)) ve MMT bunlardan bazılarıdır. Heavner ve ark. yaptıkları çalışmada, postoperatif derlenme skoru olarak DSST skorlama yöntemini kullanmışlar ve karşılaştırdıkları desfluran ve sevofluran gruplarında DSST skorlarını benzer bulduklarını bildirmişlerdir.²⁰ Tarazi ve ark. desfluran ve sevofluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında DSST skorlama sistemini kullanmışlar, sevofluran grubunda DSST skorunu 30. dk'da anlamlı olmak üzere, her zaman biriminde desfluran grubuna göre daha yüksek bulduklarını bildirmişlerdir.²¹ Ancak istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Chen ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, desfluran ve sevofluran gruplarında MMT değerleri açısından fark bulunmazken, MMT postoperatif 1. saat değerleri, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur.¹¹ Her iki grupta hastaların % 85'inin başlangıç MMT değerlerine dönüşünün postoperatif 3. saatte olduğu ve postoperatif 24. saatte hastaların başlangıç MMT değerlerine döndüğü bildirilmiştir. Her iki grup arasında preoperatif ve postoperatif 1, 3, 6 ve 24. saat MMT değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir.¹¹ Pamukçu ve ark. sevofluran ve izofluranın postoperatif erken dönemde kognitif fonksiyonlara olan etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada; kognitif fonksiyonlar kısa kognitif muayene testi (KKM) ile değerlendirilmiş, bu teste preoperatif, postoperatif 15. dk ve postoperatif 60. dk bakılmıştır. Sonuçta; postoperatif 15. dk KKM testi her iki grupta da normalin altında bulunmuş, ancak izofluran grubundaki düşüş daha fazla olarak saptanmış, postoperatif 60. dk KKM testi ise her iki grupta da normal değerlerinde ve benzer bulunmuştur.²² Bizim çalışmamızda ise; kognitif fonksiyonlar MMT ile değerlendirildi. Her üç grupta da postoperatif 1. saat MMT, preo-

peratif değerlere göre anlamlı derecede düşük bulunmasına karşın preoperatif, postoperatif 1. saat ve 24. saat MMT değerleri benzerdi. Bu sonuçların Chen ve ark.'larının yapmış olduğu çalışmadaki sonuçlara benzer olduğu görüldü.

VAS literatürde postoperatif ağrı başta olmak üzere tüm ağrıların değerlendirilmesinde en çok kullanılan subjektif ölçüm yöntemidir. VAS'ı sadece ağrı için değil, sedasyon, yorgunluk, konfüzyon, koordinasyon, rahatsızlık ve bulantı gibi parametrelerin değerlendirilmesinde kullanan çalışmalar vardır.^{11,23} Literatürde, inhalasyon ajanlarının etkilerini karşılaştırırken VAS değerleri ve postoperatif analjezik ihtiyaçlarını karşılaştıran çalışmalar vardır.^{18,24} Çalışmamızda, ağrıyı değerlendirirken VAS değerlerinin 15. dakika'da izofluran grubunda sevofluran ve desfluran gruplarına göre anlamlı düşük olduğu, 60. dakika VAS değeri açısından her üç grup da birbirine benzer görüldü. Bu durumun 15. dakika'da izofluran grubunda hastaların daha tam derlenmemiş olmasından ve VAS değerlendirmesinin hasta tarafından iyi yapılamamasından kaynaklanabileceği kanısına varıldı.

Antiemetik proflaksisi olmadan uygulanan genel anestezi sonrası postoperatif bulantı ve kusma insidansı %35 ile %68 arasındadır.²⁵ Daha önce yapılmış bir çalışmada propofol hariç diğer anestezi ilaçlarının postoperatif bulantı ve kusmayı çok etkilemediği bildirilmiştir.²⁶ Juvin ve ark.'nın desfluran ve sevofluranı karşılaştırdıkları bir çalış-

mada her iki grupta da postoperatif bulantı-kusma insidansı benzer bulunmuş.¹⁹ Balcı ve ark.'nın sevofluran ve desfluranı karşılaştırdıkları bir başka çalışmada ise; postoperatif bulantı-kusma, desaturasyon, laringospazm, nefes tutma ve ıkınma komplikasyonlarına bakılmış, ve her iki grupta da komplikasyonlar açısından fark bulunmamıştır.²⁷ Larsen ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada ise; postoperatif komplikasyonlardan bulantı ve kusma sevofluran ve desfluran grubunda benzer bulunmuştur.²⁴ Çalışmamızda; postoperatif komplikasyonlar olarak hipertansiyon, hipotansiyon, ağrı, desaturasyon ve bulantı kusmaya rastlandı. Postoperatif komplikasyonlar sevofluran ve desfluran gruplarında birbirine benzerdi ve izofluran grubuna göre fazla olarak saptandı. Bu sonuç postoperatif komplikasyonların ayılma odasında 1 saate kadar kayıt edilmesine bağlandı. Bu nedenle postoperatif komplikasyonlar açısından her üç ajanı karşılaştıran daha detaylı çalışmaların gerekli olduğu kanısına varıldı.

Sonuç olarak; desfluranın, sevofluran ve izoflurana göre daha kısa sürede derlenme sağladığı; erken postoperatif kognitif fonksiyonların geri dönmesinin her üç grupta da benzer olduğu ve birbirlerine bir üstünlüklerinin olmadığı; ayrıca desfluran ve sevofluranın birbirine benzer şekilde daha iyi hemodinamik stabilite sağladıkları kanısına varıldı. Özellikle daha hızlı derlenme sağlayabileceğinden dolayı geriatric hastalarda desfluranın daha güvenle kullanılabilceği sonucu çıkarıldı.

KAYNAKLAR

1. Cakar KS, Denker CE. [Geriatric anesthesia]. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006; 2(6): 126-36.
2. Barlow AP, Zarifa Z, Shillito RG, Crumplin MK, Edwards E, McCarthy JM. Surgery in a geriatric population. *Ann R Coll Surg Engl* 1989; 71(2):110-4.
3. Muravchick S. Anesthesia for the elderly. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1990. p.1969-83.
4. Aygen T, Namigar T. [Geriatric anesthesia]. *Turkish Journal of Geriatrics* 2007;10(1):49-56.
5. Breslin DS, Reid JE, Mirakhor RK, Hayes AH, McBrien ME. Sevoflurane-nitrous oxide anaesthesia supplemented with remifentanyl: effect on recovery and cognitive function. *Anaesthesia* 2001;56(2):114-9.
6. Erkal H, Ozyurt Y, Arıkan Z. [The effects of desflurane or sevoflurane anesthesia on recovery in geriatric patients]. *Turkish Journal of Geriatrics* 2004;7(3):123-7.
7. Hepağuşlar H, Elar Z. [Choice of general or regional anesthesia in geriatric patients]. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2003;1(1): 41-5.
8. Kayhan Z. [General anesthesia]. *Klinik Anestezi. Üçüncü Baskı*. Ankara: Logos Yayıncılık; 2004. p.90-1.
9. Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, Folstein MF. Population-based norms for the Mini-Mental State Examination by age and educational level. *JAMA* 1993;269(18):2386-91.
10. Schwender D, Müller A, Madler M, Faber-Züllig E, Ilmberger J. [Recovery of psychomotor and cognitive functions following anesthesia. Propofol/alfentanil and thiopental/isoflurane/alfentanil]. *Anaesthesist* 1993; 42(9):583-91.

11. Chen X, Zhao M, White PF, Li S, Tang J, Wender RH, et al. The recovery of cognitive function after general anesthesia in elderly patients: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg* 2001;93(6):1489-94.
12. Eger El 2nd. New inhaled anesthetics. *Anesthesiology* 1994;80(4):906-22.
13. Dupont J, Tavernier B, Ghosez Y, Durinck L, Thevenot A, Moktadir-Chalons N, et al. Recovery after anaesthesia for pulmonary surgery: desflurane, sevoflurane and isoflurane. *Br J Anaesth* 1999;82(3):355-9.
14. Eger El 2nd, Bowland T, Ionescu P, Laster MJ, Fang Z, Gong D, et al. Recovery and kinetic characteristics of desflurane and sevoflurane in volunteers after 8-h exposure, including kinetics of degradation products. *Anesthesiology* 1997;87(3):517-26.
15. Ebert TJ, Muzi M, Lopatka CW. Neurocirculatory responses to sevoflurane in humans. A comparison to desflurane. *Anesthesiology* 1995; 83(1):88-95.
16. Ebert TJ, Muzi M. Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. A comparison with isoflurane. *Anesthesiology* 1993;79(3):444-53.
17. Muzi M, Ebert TJ, Hope WG, Robinson BJ, Bell LB. Site(s) mediating sympathetic activation with desflurane. *Anesthesiology* 1996; 85(4):737-47.
18. Gauthier A, Girard F, Boudreaux D, Ruel M, Todorov A. Sevoflurane provides faster recovery and postoperative neurological assessment than isoflurane in long-duration neurosurgical cases. *Anesth Analg* 2002; 95(5): 1384-8.
19. Juvin P, Vadam C, Malek L, Dupont H, Marmuse JP, Desmonts JM. Postoperative recovery after desflurane, propofol, or isoflurane anesthesia among morbidly obese patients: a prospective, randomized study. *Anesth Analg* 2000;91(3):714-9.
20. Heavner JE, Kaye AD, Lin BK, King T. Recovery of elderly patients from two or more hours of desflurane or sevoflurane anaesthesia. *Br J Anaesth* 2003;91(4):502-6.
21. Tarazi EM, Philip BK. A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. *J Clin Anesth* 1998;10(4): 272-7.
22. Pamukçu Z, Işık B, Alagöl A. [Sevoflurane and isoflurane anaesthesia effect on cognitive function in early postoperative period]. *Journal of Inonu University Medical Faculty* 2007; 14(3):149-55.
23. Nathanson MH, Fredman B, Smith I, White PF. Sevoflurane versus desflurane for outpatient anesthesia: a comparison of maintenance and recovery profiles. *Anesth Analg* 1995;81(6):1186-90.
24. Larsen B, Seitz A, Larsen R. Recovery of cognitive function after remifentanyl-propofol anesthesia: a comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2000; 90(1):168-74.
25. Lerman J. Surgical and patient factors involved in postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 1992;69(1):24-32.
26. Korttila K, Ostman P, Faure E, Apfelbaum JL, Prunskis J, Ekdawi M, et al. Randomized comparison of recovery after propofol-nitrous oxide versus thiopentone-isoflurane-nitrous oxide anaesthesia in patients undergoing ambulatory surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34(5):400-3.
27. Balcı C, Karabekir HS, Yeğit M. [Comparison of recovery duration with the bis values of the elderly patients who were performed desflurane and sevoflurane anesthesia more than two hours]. *Medical Journal of Bakırköy Tıp* 2007; 3(2):51-6.