

SEVOFLURAN VE DESFLURANIN TİTRASYONUNDA BİSPEKTRAL İNDEKS (BİS) KULLANILMASININ POSTOPERATİF DERLENME ÜZERİNE ETKİLERİ *

Murat AKSUN, Özlem AYDIN, Gülçin ARAN, Nevlin ATASOY, Serdar SAVACI

*XXXVII. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.
İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

ÖZET

Amaç: Bispektral indeks (BİS), anestezi derinliğini ölçmek amacıyla geliştirilmiş ileri bir EEG parametresidir. Çalışmamızda, BİS monitörizasyonunun anestezi derinliğine ve derlenme kriterleri üzerine etkileri araştırıldı.

Yöntem: Kolesistektomi operasyonu geçirecek 40 hasta randomize olarak 4 gruba ayrıldı. Standart indüksiyonu takiben, anestezi idamesi Grup 1'de sevofluran ve Grup 3'te desfluran titrasyonu ile BİS değerleri 40 ile 60 arasında olacak şekilde, Grup 2'de sevofluran ve Grup 4'te desfluran (kontrol grupları) titrasyonu, standart klinik pratiklere göre (hemodinamik veriler, pupil büyüklüğü ve gözyaşı varlığı gibi) sürdürüldü. Tüm hastalara operasyon boyunca remifentanil infüzyonu (0.125–0.25 mg kg⁻¹dk⁻¹) verildi. Tüketilen remifentanil ve sisatrakuryum miktarları, derlenme süreleri ve Aldrete skorları kaydedildi.

Bulgular: Gruplar arasında, hemodinamik veriler açısından fark saptanmadı. BİS gruplarıyla kontrol grupları arasında end-tidal gaz (ET-GAZ) değerleri yönünden fark yoktu. BİS ve minimum alveoler konsantrasyon (MAC) değerleri arasında sadece birkaç noktada görülen fark hemodinamik verilerde bir farklılığa yol açmadı. Tüketilen remifentanil ve sisatrakuryum miktarları, derlenme süreleri ve Aldrete skorları açısından fark saptanmadı.

Sonuç: Anestezi uygulamasında derlenme süreleri hızlı olan sevofluran ve desfluran gibi inhalasyon ajanlarının, etkinliği yüksek ve yarılanma ömrü kısa bir opioid olan remifentanille birlikte tecrübeli anesteziistlerce kullanılması durumunda, BİS monitörizasyonunun çok gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

ANAHTAR KELİMELEER: Bispektral indeks, sevofluran, desfluran, derlenme

SUMMARY

THE EFFECTS OF BISPECTRAL INDEX (BIS) MONITORIZATION ON RECOVERY FROM SEVOFLURANE AND DESFLURANE ANESTHESIA

Objective: Bispectral index (BIS) is an advanced electroencephalogram derived parameter to measure the depth of anaesthesia. We aimed to assess the effects of BIS monitoring on recovery and anesthetic depth.

Method: Forty patients who were scheduled for colesistectomy were randomly divided into four groups. After induction, in Group 1 sevoflurane and in Group 3 desflurane were titrated to maintain a BIS value between 40 and 60 during surgery. In Group 2 sevoflurane and in Group 4 desflurane (control groups) were administered according to the standard clinical practice. All of the patients were infused remifentanyl (0.125-0.25 mg kg⁻¹dk⁻¹) intravenously during surgery.

Result: There were no differences in the hemodynamic parameters of the groups. There were no differences between the BIS groups and the control groups in end-tidal gas (ET-GAS) values. In some periods, BIS and minimum alveolar concentration (MAC) values were different among the groups, although this difference did not cause any hemodynamic difference. There were no significant differences in the consumption of remifentanyl and cisatracurium amounts, recovery times and Aldrete scores between the groups.

Conclusion: We concluded that BIS monitoring is not essential if inhalational agents with early recovery profiles, such as sevoflurane and desflurane, and an effective and short-acting opioid, such as remifentanyl, are used in anesthesia management by an experienced anesthesiologist.

KEY WORDS: Bispectral index, sevoflurane, desflurane, recovery

GİRİŞ

Bispektral indeks (BİS), anestezi maddelerin ve sedatiflerin uygulanması sırasında anestezi derinliğini ölçmek amacıyla geliştirilmiş ileri bir EEG parametresidir. BİS monitörizasyonunun kullanılması ile intravenöz anestezi ihtiyacının azaltılabileceği, derlenmenin kolaylaşabileceği, dolayısıyla klinik ve ekonomik yararlar sağlanabileceği görüşü vardır (1,2).

Bununla birlikte, yeni monitörlerin kullanılmasının

maliyeti yüksek olabilmektedir (3). Bu nedenle, BİS monitörizasyonu kullanımı ile ilgili olarak maliyet ve yararlılık değerlendirmesinin iyi yapılması gerekmektedir.

Çalışmamızda, remifentanil infüzyonu uygulanan ve inhalasyon ajanı olarak sevofluran ya da desfluran kullanılan hastaları BİS ile monitörize ederek, BİS'in anestezi derinliği ve derlenme kriterleri üzerine etkilerini değerlendirdik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, hastanemizin yerel etik kurul onayı alındıktan sonra İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi merkezi ameliyathanesinde yürütüldü. ASA I grubunda ve açık kolesistektomi ameliyatı geçirecek olan 18–65 yaş arası 40 hasta randomize olarak 4 eşit gruba ayrıldı. İdeal kilosunun % 20'sinden az ya da çok olan, nörolojik, psikiyatrik, kardiovasküler, renal, hepatik, metabolik bozukluğu olan, gebeliği olan, preoperatif dönemde kan basıncı 160/90 mmHg'dan yüksek, kalp atım hızı 60 dak⁻¹'dan düşük olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Operasyon odasının sıcaklığı odaya konan termometre ile ölçüldü, 20°C'nin altında ve 25°C'nin üzerindeki oda sıcaklıklarında vakalar çalışma dışı bırakıldı. Operasyon öncesinde hastaların tümüne 500 cc %0.9 izotonik NaCl İV yoldan ve hem premedikasyon amacıyla hem de remifentanil infüzyonu sırasında gelişebilecek bradikardiyi önleme amacıyla 0.5 mg atropin İM olarak uygulandı. Tüm hastalarda anestezi uygulayan kişiler 3- 4. yıl anestezi asistanlarıydı.

Hastalara standart olarak, tüm ameliyat süresince elektrokardiyografi (EKG), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), nabız oksimetrisi (SpO₂), sıcaklık monitörizasyonu, end tidal karbondioksit (ETCO₂), minimum alveoler konsantrasyon (MAC), end tidal inhalasyon anesteziği (ET-Gaz) (Datex Ohmeda S/5) ve bispektral indeks (BİS) (Aspect A-2000) monitörizasyonu yapıldı. Alın bölgesi alkolü pamuk ile temizlendikten sonra tek kullanımlık BİS elektrodu (Zipprep, Aspect Medical Systems), 2 parçası alın bölgesine 3. parçası da sağ göz hizasına gelecek şekilde yapıştırıldı. Hastaların; operasyon öncesi, sedasyon sonrası, indüksiyon, entübasyon, insizyon, insizyon sonrası 60 dk boyunca 5'er dak aralıklarla, operasyonun bitiminden 10 dak önce ve operasyon sonunda SAB, DAB, OAB, KAH, ET-Gaz, MAC, BİS değerleri kaydedildi. Başlangıç değerleri kaydedildikten sonra hastalara 0.03 mg kg⁻¹ İV midazolam ile sedasyon uygulandı. İndüksiyonda remifentanil 1 µg kg⁻¹ 90 sn içinde verildi. Ardından 2 mg kg⁻¹ propofol ve 0.15 mg kg⁻¹ sisatrakuryum verilerek hastalar entübe edildi. Entübasyon sonrası Grup 1 ve 2'ye sevofluran, Grup 3 ve 4'e desfluran % 50 O₂/N₂O karışımı içinde verilirken, tüm gruplarda hastaların hemodinamik verilerine göre 0.125–0.25 µg kg⁻¹ dak⁻¹ dozunda remifentanil infüzyonu başlatıldı. Grup 1 ve 3'de inhalasyon ajanının titrasyonu, BİS değerleri 40 ile 60 arasında kalacak şekilde yapılırken Grup 2 ve 4'de (kontrol grupları) BİS değerleri görülmeksizin, standart anestezi pratiğine göre (hastanın hemodinamik verileri,

pupil büyüklüğü, gözyaşı varlığı gibi kriterler değerlendirilerek) uygulandı. Kontrol gruplarında BİS değerleri, başka bir anestezi tarafından kaydedildi. Cerrahi olarak ihtiyaç duyulduğunda sisatrakuryum, entübasyon dozunun 1/4'ü dozunda uygulandı. Hastalar ETCO₂ 30–35 mmHg arasında olacak şekilde ventile edildi. İnhalasyon ajanlarına ve remifentanil infüzyonuna son cilt dikişi tamamlanana kadar devam edildi. Remifentanil infüzyonu sırasında bradikardi gelişen hastalarda (kalp atım hızı 50 atım dak⁻¹ altına düştüğünde) 0.5 mg atropin uygulandı. Operasyon bitiminden yaklaşık 30 dak önce tüm hastalara diklofenak sodyum 75 mg İM ve metoklopramid 10 mg İV olarak uygulandı. Tüm hastalarda kas gevşetici etkisi 1.5 mg neostigmin ve 0.5 mg atropin ile antagonize edildi.

Hastalar operasyonun bitiminde derlenme kriterleri yönünden değerlendirildi. Operasyon masasında yapılan değerlendirmede her 30 saniyede bir normal ses tonuyla hastalardan gözlerini açması istendi (sözlü uyarana göz açma süresi). Klinik olarak uygun olduğunda (anestezi gazlar kesildikten sonra bir süre %100 O₂ uygulanmış, solunum ve diğer vital bulgular yeterli, kas gevşetici antagonize edilmiş, ağız ve farinks aspire edilmiş hastalarda) trakeal ekstübasyon uygulandı (ekstübasyon süresi). Daha sonra pozitif bir cevap alana kadar gözlemcinin elini sıkması istendi (basit emirlere cevap verme süresi). Son olarak adını, soyadını, yaşını ve bulunduğu yeri söylemesi istendi (oryantasyon süresi). Hastaların postoperatif dönemde iki saat boyunca hemodinamik verileri ve Aldrete skorlama sistemine göre (4) (Tablo I), 10 puan üzerinden derlenme özellikleri, Visüel Analog Skala (VAS) ile ek analjezik gereksinimleri, üç nokta skala ile bulantı ve kusmanın olup olmadığı (0: hiç şikayeti yok,

Tablo I: Aldrete Skorlama Sistemi

Aktivite	İstemli veya emirle 4 ekstremitayı hareket ettirme	2
	İstemli veya emirle 2 ekstremitayı hareket ettirme	1
	İstemli veya emirle hiçbir ekstremitayı hareket ettiremem	0
Solunum	Derin nefes alıp, rahatça öksürebilme	2
	Dispneik, yüzeysel veya limitli solunum	1
	Apneik	0
Kan basıncı (mmHg)	Preanestezi seviyesine göre $\pm$ % 20 fark	2
	Preanestezi seviyesine göre $\pm$ %20 ile % 50 fark	1
	Preanestezi seviyesine göre $\pm$ %50 fark	0
Bilinç	Tam uyanık	2
	Seslenince cevap verebilme	1
	Seslenince cevap verememe	0
Renk	Normal	2
	Soluk, sarımsı, beneklenmiş gibi	1
	Siyanotik	0

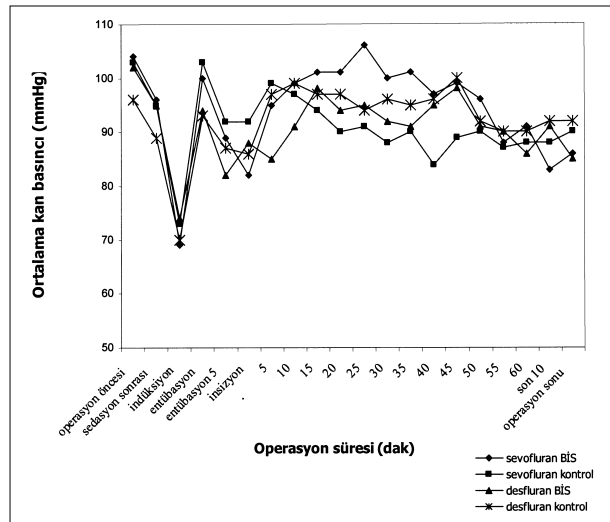
1: hafif ve tedavi gerektirmiyor, 2: şiddetli ve tedavi gerektiriyor) kaydedildi. Analjezik ihtiyacı olan hastalara (VAS'ın 30'un üzerinde olması) petidin 25 mg, üç nokta skalasında 2 puan alan hastalara metoklopramid 10 mg İV olarak uygulandı. Operasyondan 24 saat sonra hastalara operasyonla ilgili herhangi bir şey hatırlayıp hatırlamadıkları soruldu.

İstatistiksel analizler için SPSS (*Statistical Package for Social Science*) 10,0 sürümü kullanıldı. Ölçüm noktalarının her biri bir dönem olarak adlandırıldı. Tüm çalışma gruplarında tekrarlayan ölçümler varyans analizi (*Repeated Measured Anova*) ile gruplar arasında fark ve dönemlerle gruplar arasında etkileşim varlığı araştırıldı. Dönem grup etkileşimi saptandığında, hangi dönemlerde hangi grupların birbirinden farklı olduğunu değerlendirmek üzere Kruskal Wallis testi ve Mann Whitney U testi yapıldı. Kruskal Wallis testi ile $p < 0.05$ ve Bonferoni düzeltmesi yapılmış Mann Whitney U testi ile $p < 0.008$ olarak bulunduğu, gruplar arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

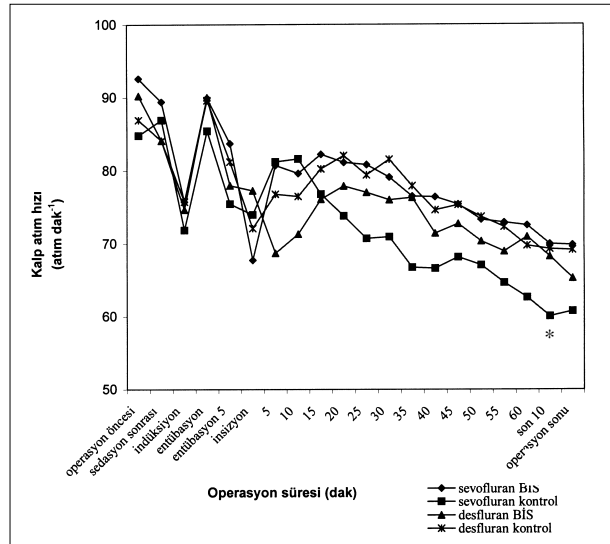
BULGULAR

Çalışmaya alınan tüm grupların demografik verileri, anestezi ve operasyon süreleri karşılaştırıldığında, anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$) (Tablo II).

Operasyon öncesi ve operasyon sırasında ölçülen kan basıncı düzeylerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (Şekil 1). Sevofluran kontrol grubunda (G 2), operasyonun 20. dakikasından itibaren KAH diğer gruplardan düşük olarak seyretti, ancak operasyon bitiminden önceki 10. dakikada bu fark istatistiksel anlam kazandı (Şekil 2). ET-Gaz değerleri yönünden sevofluran BIS grubu (G 1), sevofluran kontrol grubu (G 2) ile ve desfluran BIS grubu (G 3), desfluran kontrol grubu (G 4) ile karşılaştırıldığında hiç bir dönemde anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$).



Şekil 1: Operasyon süresince grupların ortalama kan basıncı düzeyleri



Şekil 2: Operasyon süresince grupların kalp atım hızları

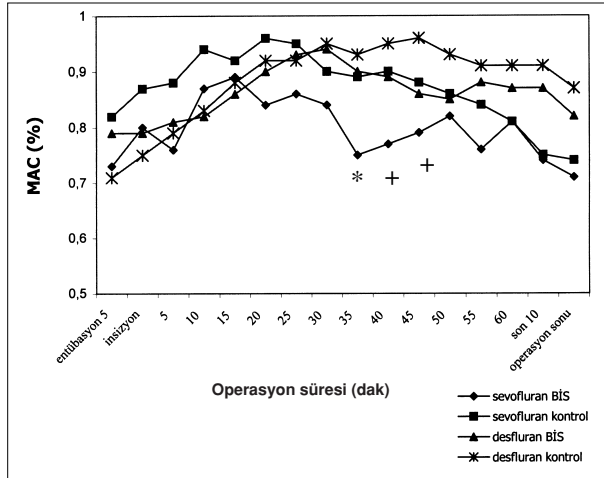
* $p < 0.05$, Sevofluran kontrol grubu (G 2), diğer gruplarla karşılaştırıldığında

Tablo II: Grupların demografik verileri (ortalama $\pm$ SD)

	Sevofluran BİS (n=10)	Sevofluran Kontrol (n=10)	Desfluran BİS (n=10)	Desfluran Kontrol (n=10)
Cinsiyet(K/E)	7/3	8/2	4/6	3/7
Yaş (yıl)	47.6 $\pm$ 15.3	48.5 $\pm$ 12.6	41.6 $\pm$ 14.7	43.3 $\pm$ 14.6
Vücut ağırlığı (kg)	66 $\pm$ 8.7	72.5 $\pm$ 8.9	69 $\pm$ 12.7	66.5 $\pm$ 7.5
Boy (cm)	168 $\pm$ 5.9	162 $\pm$ 4.2	169 $\pm$ 7.4	169 $\pm$ 6.2
Anestezi süresi (dak)	123 $\pm$ 19	119 $\pm$ 20	126 $\pm$ 25	126 $\pm$ 27
Operasyon süresi (dak)	106 $\pm$ 19	102 $\pm$ 21	110 $\pm$ 23	107 $\pm$ 24

Tablo III: Operasyon sırasında kullanılan sisatrakuryum ve remifentanil düzeyleri (ortalama $\pm$ SD).

	Sevofluran BİS	Sevofluran Kontrol	Desfluran BİS	Desfluran Kontrol
Sisatrakuryum (mg)	13.7 $\pm$ 3.4	13.7 $\pm$ 2.3	14.2 $\pm$ 3.2	13.9 $\pm$ 2.5
Remifentanil (μ g)	1928 $\pm$ 334	1973 $\pm$ 460	1966 $\pm$ 666	2091 $\pm$ 542



Şekil 3: Operasyon süresince grupların minimum alveoler konsantrasyon (MAC) düzeyleri.

* $p < 0.05$, sevofluran BIS (G 1) ile desfluran BIS (G 3) ve desfluran kontrol (G 4) karşılaştırıldığında

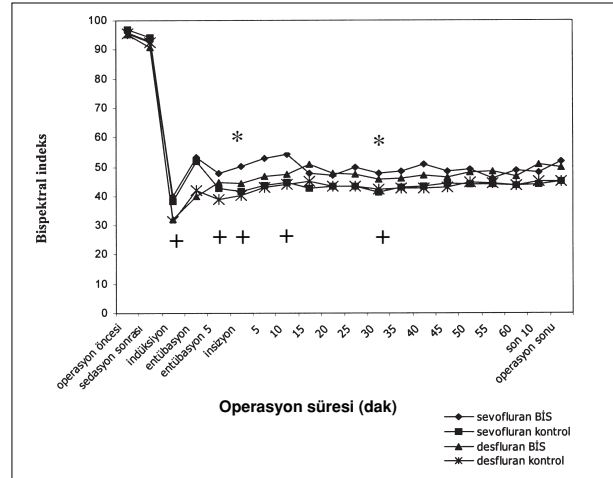
+ $p < 0.05$, sevofluran BIS (G 1) ile desfluran kontrol (G 4) karşılaştırıldığında

İnsizyon sonrası 35. dakikada, MAC düzeyleri, G 1'de G 3 ve G 4'den anlamlı olarak daha düşük olarak saptandı. İnsizyon sonrası 40. ve 45. dakikalarda, MAC düzeyleri, G 1'de, G 4'den anlamlı olarak daha düşük saptandı ancak bu durum daha sonraki dakikalarda devam etmedi (Şekil 3).

G 1'de, insizyon ve insizyon sonrası 30.dakikada ölçülen BIS değerleri, G 2'den anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$). G 1'de, indüksiyon, entübasyon sonrası 5. dakika, insizyon, insizyon sonrası 10. ve 30.dakika BIS değerleri, G 4'den anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$) (Şekil 4).

Operasyon sırasında kullanılan sisatrakuryum ve remifentanil miktarları benzerdi (Tablo III). G 2 ve G 3'de birer, G 1 ve G 4'de ikişer hastada bradikardi geliştiği için atropin 0.5 mg uygulandı.

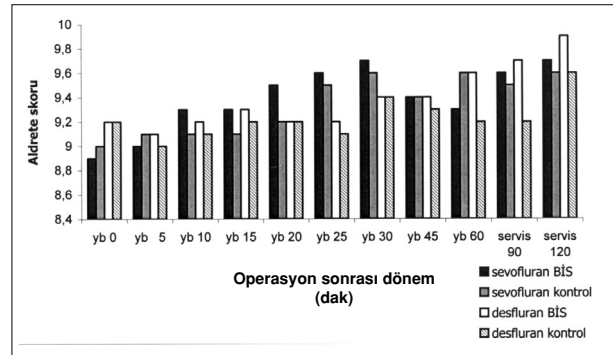
Gruplar arasında sözlü uyarana göz açma süreleri, ekstübasyon süreleri, basit emirlere cevap verme süreleri ve oryantasyon süreleri açısından fark saptanmadı ($p > 0.05$) (Tablo IV). Yine grupların tüm dönemlerindeki Aldrete skorları (Şekil 5) ile postoperatif bulantı insidansları ve analjezik gereksinimleri benzerdi. Hastaların hiçbir postoperatif dönemde farkında olmadan şikayetçi olmadı.



Şekil 4: Operasyon süresince grupların BIS değerleri

* $p < 0.05$, Sevofluran BIS (G 1) ile sevofluran kontrol grubu (G 2) karşılaştırıldığında

+ $p < 0.05$, Sevofluran BIS (G 1) ile desfluran kontrol grubu (G 4) karşılaştırıldığında



Şekil 5: Operasyon sonrası dönemde grupların Aldrete delenme skorları

TARTIŞMA

Anestezi uygulaması sırasında yeterli anestezi derinliği ve hızlı derlenme sağlanması, uyanıklığın önlenmesi istenen hedefler arasındadır. Bu hedeflere ulaşmayı sağlamak amacıyla BIS monitörizasyonunun faydaları çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır.

Song ve ark (5), laparoskopik tüp ligasyonu uygulanan 60 hastadaki çalışmalarında, desfluran ve sevofluranı kontrol gruplarında standart klinik pratiklere göre, diğer gruplarda ise BIS düzeyi 60 olacak şekilde titre etmişlerdir. BIS kullanılan gruplarda sese cevap verme, ekstübasyon süresi ve oryantasyon sürelerinin daha kısa olduğunu, tüketilen volatil anestezi düzeyinin daha az

Tablo IV: Çalışma gruplarının derlenme profilleri (ortalama $\pm$ SD)

	Sevofluran BIS	Sevofluran Kontrol	Desfluran BIS	Desfluran Kontrol
Sözlü uyarana göz açma süresi (dak)	6.7 $\pm$ 1.3	7.0 $\pm$ 1.8	5.9 $\pm$ 1.5	6.8 $\pm$ 1.4
Ekstübasyon süresi (dak)	6.8 $\pm$ 1.4	7.5 $\pm$ 2.0	6.2 $\pm$ 1.4	7.0 $\pm$ 1.2
Basit emirlere cevap verme süresi (dak)	7.4 $\pm$ 1.5	7.7 $\pm$ 2.0	6.6 $\pm$ 1.4	7.4 $\pm$ 1.0
Oryantasyon süresi (dak)	7.8 $\pm$ 1.3	9.0 $\pm$ 2.4	7.5 $\pm$ 1.3	8.7 $\pm$ 2.1

olduğunu ve kullanılan miyokuryum düzeyinin de daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Ancak operasyon süresince kontrol gruplarındaki BIS indeks değerlerinin BIS ile titre edilen gruplardan belirgin olarak düşük olduğu görülmüştür (44 ± 11 ve 42 ± 8) (60 ± 4 ve 62 ± 3). Bizim çalışmamızda ise kontrol ve BIS ile titre edilen gruplar arasında BIS indeksi bazı dakikalarda anlamlı bir fark göstermiş olsa da genel olarak yakın değerlerde seyretmiştir. Bu nedenle, Song ve ark'dan (5) farklı olarak anestezi derinliği benzer olan grupların derlenme kriterleri de benzer bulunmuştur.

Guignard ve ark (6) anestezi idamesinde izofluranı kontrol grubunda standart klinik pratiklere göre, diğer grupta BIS düzeyi 40–60 arasında ve cerrahi bitiminden 15 dakika önce de 60–70 olacak şekilde kullanmışlardır. Sonuç olarak göz açma ve ekstübasyon süreleri ve Aldrete skorları arasında fark bulamamışlar, izofluran tüketimini BIS grubunda kontrol grubundan az bulmuşlardır. Aynı çalışmada ortalama BIS indeks değerleri her iki grupta benzer bulunmuş, fakat BIS grubunda 40-50 arasındaki kümülatif zamanın kontrol grubundakinden uzun olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda da ortalama BIS indeks değerleri benzer şekilde yakın seyretmiş, kontrol ve BIS grupları arasında derlenme süreleri arasında fark oluşmamıştır. Her iki çalışmada da anestezi idamesi süresince kontrol ve BIS gruplarının BIS indeks değerlerinin birbirine yakın değerde olması uyanma ve derlenme süreleri arasında fark olmamasını sağlamıştır.

BIS değerinin operasyon süresince 40-60, operasyonun son 15 dakikasında ise 60-75 arasında olacak biçimde ayarlandığı iki ayrı çalışmada (7,10) BIS grubunda kontrol grubuna göre daha hızlı derlenme olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular operasyon sırasındaki BIS ortalamalarının derlenme parametreleriyle korrelasyon göstermediğini; son 15 dakikada yükseltile BIS değerlerinin ise kısalan derlenme süreleri ile korele olduğunu desteklemektedir.

Benzer bir protokolü uygulayan Cooper ve Epstein (9) operasyonun son 15 dakikasında BIS değerlerini 55'in üstüne çıkardıkları hastalarda ekstübasyon süresinin kıaldığını saptamışlardır. Bu çalışmada yalnızca BIS monitörizasyonu yapılmasının bir etkisinin olmadığı, operasyon sonunda BIS değerinin yükseltilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Bruhn ve ark (10), BIS, A- Line otoregresiv indeks (AAI) ya da standart klinik pratiklere göre desfluran-remifentanil anestezisi uyguladıkları 200 hastada son 15 dakikada BIS değerlerini 60, AAI değerlerini 45 olarak belirlemelerine rağmen, standart klinik pratiklere göre titrasyon uyguladıkları grupla karşılaştırıldığında desfluran tüketiminin ve derlenme sürelerinin farklı olmadığı-

nı saptamışlardır. Cooper ve Epstein'in çalışmasında (9) operasyon sonunda BIS değerlerinin yükseltilmesinin gerekliliği vurgulansa da Bruhn ve ark (10) son 15 dakikada BIS değerlerini 60'a yükseltmelerine rağmen derlenme sürelerini farklı bulmamışlardır. Bu bulgunun bizim çalışmamıza benzer biçimde per-operatif ve operasyon sonu BIS değerlerinin çok yakın seyretmesinin sonucu olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda, inhalasyon ajanının titrasyonunda BIS kullandığımız gruplarda, BIS düzeyini 40–60 arasında belirledik ve cerrahi bitimine yakın dönemde de bu uygulamada bir değişiklik yapmadık. Çalışmamızda cerrahi bitiminden 10 dakika önceki ortalama BIS değerleri sevofluran kullanılan grupta 51, desfluran kullanılan grupta ise 48 olarak görülmektedir. Bu nedenle operasyon süresince olduğu gibi operasyon sonunda da BIS değerleri birbirine yakın olduğundan derlenme sürelerinin aynı olduğu görüşüne vardık. Eğer operasyon sonuna doğru daha yüksek BIS değerleri kullansaydık ekstübasyon ve derlenme sürelerini kısaltmış bulabilirdik. Ancak çalışmamızda derlenme kriterlerine bakılacağından bir standardizasyon sağlanabilmesi amacıyla inhalasyon ajanlarına ve remifentanile, son cilt dikişlerine kadar devam edilmiş ve BIS gruplarında, BIS değerleri 40–60 arasında tutulmaya devam edilmiştir. Çünkü her bir cerrahın cilt dikişlerini bitirmesine kadar geçecek süre oldukça farklı olabilmektedir. Standart uygulamalarda operasyon sonuna doğru inhalasyon anestezisi azaltılarak anestezi yüzeyelleştirilir. Bu durum diğer çalışmalarda son 15 dakikada BIS artışı yapılmasına benzemektedir. Bizim çalışmamızda ise hem kontrol gruplarında hem de BIS gruplarında anesteziklere son cilt sütürüne dek devam edildiğinden uyanma ve derlenme kriterleri gruplar arasında benzer bulunduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca, Bruhn ve ark (10) bizim çalışmamızda kullandığımız gibi remifentanil kullanmışlar ve derlenme açısından fark bulamamışlardır. Remifentanil gibi etki gücü yüksek olan ve kesildiğinde etkisi hızla ortadan kalkan bir opioidin kullanılması bu sonuçta etkili olmuş olabilir.

Glass ve ark (11) izofluran anestezisi sırasında uyanıklık/sedasyon skorlaması ile, BIS'in 71 olması durumunda farkında olma olasılığının %50 ve BIS'in 50 olması durumunda ise % 5 olduğunu göstermişlerdir ve ajanlar arasında farklar olmasına rağmen BIS değerlerinin 50'in altında tutulmasının doğru olacağı inancına varmışlardır. Çalışmamızda tüm ameliyat boyunca sürdürdüğümüz 40-60 arasındaki BIS değerleri bu çalışmada (11) varılan sonuca uygun olup, hastalarımızın hiçbir postoperatif dönemde farkında olmadan şikayetçi olmamıştır. Aksi haldeki bir bulgu, anestezi uygulamalarında hiç arzu etmediğimiz bir sonuçtur. Diğer çalışmaların pek çoğun-

da görülen, operasyonun sonlarına doğru daha yüksek BIS değerlerine sahip olma isteği böyle bir riski de beraberinde taşımaktadır.

Pavlin ve ark (12), gününbirlik cerrahi geçiren hastalardaki çalışmalarında anestezi hemşiresi, kıdemli anesteziyolog ve 2-3 yıllık anesteziyolog olmak üzere 3 farklı ekibi incelemişler. BIS kullanılan grup ile kontrol grupları arasındaki farkların kıdemli anesteziyolog ile oldukça belirgin, anestezi hemşiresi ile daha az belirgin ve kıdemli anesteziyolog ile de önemsiz olduğunu bulmuşlardır. BIS monitörizasyonu kullanılmadığında kıdemli anesteziyologların diğer katılımcılara göre daha büyük end-tidal sevofluran konsantrasyonu sürdürmeye eğilimli oldukları, BIS monitörizasyonu kullanıldığında ise ters olarak kıdemli anesteziyologların daha kıdemli olanlara göre daha düşük end-tidal sevofluran konsantrasyonu sürdürme eğiliminde oldukları görülmüştür. Buradan yola çıkarak BIS'in anestezi pratiğine yeni başlayanlarca anestezi derinliğinin ayarlanmasında, daha az hata ile çalışmalarına yardımcı olacağı bildirilmiştir. Bu çalışmada (12) belirtildiği gibi biz de anestezi idamesinde inhalasyon ajanlarının titrasyonunda tecrübenin öneminin büyük olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızda, anestezi uygulayan kişilerin kıdemli asistanlar olması, kontrol grupları ile karşılaştırıldığında end-tidal gaz konsantrasyonları arasında fark saptanmaması ve BIS düzeylerinde de sadece birkaç dönemde fark saptanması bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

Operasyon sonunda aynı BIS değerlerine sahip, aynı miktarda ilaç uygulanmış hastaların derlenme sürelerinin de aynı olacağı açıktır. Burada kullanmış olduğumuz inhalasyon anesteziklerinin her ikisinin de derlenme profilleri açısından diğer inhalasyon ajanlarından üstün olması (13), yine remifentanil gibi etkisi çabuk başlayıp, etki gücü yüksek olan ve kesildikten sonra da etkisi hızla ortadan kalkan bir opioid (14) kullanmış olmamızın da olumlu bir etki yaptığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; sevofluran ve desfluran gibi derlenme süreleri hızlı olan inhalasyon ajanlarının, remifentanil gibi etki gücü yüksek olan ve kesildiğinde etkisi hızla ortadan kalkan bir opioidle birlikte kullanılmasının, anestezi pratiğinde tecrübe ile birleştğinde BIS monitörizasyonunun çok gerekli olmadığını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Rosow C, Manberg PJ. Bispectral index monitoring. *Anaesthesiol Clin North America: Annual of Anesthetic Pharmacology* 1998; 2: 89-107.
2. Glass PSA, Sebel PS, Rosow CE, Payne FB. Improved propofol titration using the bispectral index (BIS) (Abstract). *Anesthesiology* 1996; 85: A351.
3. Spencer S Liu. Effects of bispectral index monitoring on ambulatory anesthesia. A meta-analysis of randomized trials and a cost analysis. *Anesthesiology* 2004; 101: 311-5
4. Aldrete JA, Kroulik D. A postanesthetic recovery score. *Anesth Analg* 1970; 49:924-34
5. Song D, Girish PJ, White P. Titration of volatile anaesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 842-8.
6. Guignard B, Coste C, Menigaux C, Chauvin M. Reduced isoflurane consumption with bispectral index monitoring. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 308-14.
7. Şavlı S, Adalı B, Özalp G ve ark. Bispektral indeks monitörizasyonun sevofluran tüketimi ve derlenme üzerine etkisi. *Anestezi Dergisi* 2005; 13: 96-100.
8. Glass PS, Gan TJ, Windsor A ve ark. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 808-15
9. Cooper HS, Epstein RH. Clinical utility of the bispectral index: shortening the interval from end of surgery to extubation. *Anesthesiology* 1997; 87(3A).
10. Bruhn J, Kreuner S, Bischoff P ve ark. Bispectral index and A-line AAI index as guidance for desflurane-remifentanil anaesthesia compared with a standard practice group: a multicentre study. *Br J Anaesth* 2005; 94:63-9.
11. Glass PS, Bloom M, Kearse L ve ark. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurane and alfentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86: 836-47.
12. Pavlin DJ, Hong JY, Freund PR ve ark. The effect of bispectral index monitoring on end-tidal gas concentration and recovery duration after outpatient anesthesia. *Anesth Analg* 2001; 93: 613-9
13. O'Keefe NJ, Healy TEJ. The role of new anesthetic agents. *Pharmacol Ther.* 1999; 84: 233-48.
14. Glass PS, Gan TJ, Howell S. A review of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. *Anesth Analg* 1999; 89: 7-14.

Yazışma Adresi: Dr. Murat AKSUN

Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği
Basınsitesi / İZMİR
Tel: 0232 244 44 44 / 2523, 2675, 2712
E-posta: murataksun@yahoo.com