



Desfluran Anestezisi Uygulanan Kalp Hastalarında Bispektral İndeks ve Nöromusküler Blok Monitörizasyonunun Anestezi Derinliği ve Derlenme Üzerine Etkileri

The Effects of Bispectral Index and Neuromuscular Block Monitoring on Depth of Anaesthesia and Recovery in the Cardiac Patients Under Desflurane Anaesthesia

Ayşe Payas¹, Kenan Kaygusuz², Cevdet Düger², Ahmet Cemil İsbir², İclal Özdemir Kol², Sinan Gürsoy², Caner Mimaroglu²

¹Necip Fazıl Şehir Hastanesi, Anestezi Kliniği, Kahramanmaraş, Türkiye

²Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye

Amaç: Bu çalışmada kardiyovasküler işlev bozukluğu olan ancak kalp cerrahisi geçirmemiş elektif açık kolesistektomi ameliyatı planlanan, desfluran genel anestezisi uygulanan hastalarda, bispektral indeks ve nöromusküler blok monitörizasyonunun anestezi derinliği ve derlenme üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Yöntemler: Hastaların ve etik kurulun onayı alındıktan sonra, 30-65 yaş arası, ASA II-III, açık kolesistektomi girişimi geçirecek 100 hasta 2 gruba ayrıldı. Tüm hastaların induksiyonu standart olarak uygulandı ve anestezi idameleri %4-6 desfluran ile yapıldı. Grup I'de, anestezi BIS'i bilmeksizin, desfluranın end tidal volatil ajan konsantrasyonu (ETVAK) hemodinamik değişikliklere göre titre edildi. Grup II'de desfluran ETVAK'ı BIS 50-60 arasında tutacak şekilde titre edildi. Hemodinamik veriler, BIS değerleri, end tidal volatil ajan konsantrasyonu (ETVAK) verileri induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, cerrahi insizyon sonrası 1. dk, 5. dk ve her 15 dk aralıklarla kaydedildi. Hastalara TOF monitörizasyonu uygulandı. Girişim sonunda ekstübasyon zamanı ve Aldrete skoru ≥ 9 olana kadar geçen süre kaydedildi. Ek olarak nöromusküler ajan dozları ve narkotik ajan dozları kaydedildi.

Bulgular: Grup I BIS değerleri induksiyon öncesi ve induksiyon sonrası hariç tüm zamanlarda daha düşük bulundu ($p < 0,05$). Tüm zamanlardaki ETVAK değerleri Grup II'de daha düşüktü ($p < 0,05$).

Sonuç: Desfluran anestezisi uygulanan kalp hastalarında BIS monitörizasyonuna göre ayarlanan volatil ajan dozunun standart tekniğe göre ayarlanan volatil ajan dozundan daha düşük olduğu, ancak bunun ekstübasyon zamanı, derlenme ve TOF monitörizasyonuna bağlı nöromusküler bloker ajan ihtiyacını etkilediğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Bispektral indeks, desfluran, anestezi, derlenme dönemi

Objective: In this study we aimed to investigate the effects of bispectral index (BIS) and neuromuscular block monitoring on anaesthesia depth and recovery on cardiac patients, whom were scheduled to undergo open cholecystectomy operation under desflurane anaesthesia.

Methods: After the approval of the Ethics Committee and consent of the patients, cases were divided into two groups. All patients received standard induction drugs, and 4-6% desflurane was used for maintenance of anaesthesia. In Group I, the anaesthesiologist was blind to BIS, and end-tidal volatile agent concentration (ETVAC) of desflurane was titrated according to the patients' haemodynamic changes. In Group II, ETVAC of desflurane was titrated to maintain BIS at 50-60. The haemodynamic data, BIS values, end-tidal volatile agent concentration (ETVAC) and train of four (TOF) values were recorded at pre-induction, post-induction, post-intubation, 1st and 5th minutes after surgical incision and then every 15 min. At the end of the operation, extubation time and time to reach aldrete recovery score ≥ 9 were recorded in each groups. Additionally, neuromuscular agent and narcotic agent doses were recorded.

Results: The BIS values were lower for Group I in all times, except pre- and post-induction times ($p < 0,05$). ETVAC values of all times were lower for Group II ($p < 0,05$).

Conclusion: The requirement of volatile agent which was given according to BIS monitoring was lower than in the standard technique, but it is considered not to affect the early extubation, recovery and neuromuscular agent requirement dependent on TOF monitoring.

Key Words: Bispectral index, desflurane, anaesthesia, recovery period

Giriş

Anestezi derinliğini takip ederken genellikle, terleme, gözyaşı ve pupil genişliği gibi klinik parametreler kullanılır. Bu klinik parametrelerin bazıları güvenli değildir, çünkü opioid ve nöromusküler bloker kullanımı bu parametrelerde değişiklik oluşturabilir (1). Subjektif sayılabilecek bu yöntemlere karşın, en objektif değerlendirme yöntemi elektroensefalografidir (2). Bispektral indeks (BIS) anestetik ve sedatif ajanların beyin üzerindeki hipnotik etkilerini ölçen, işlenmiş bir elektroensefalogram (EEG) parametresidir (3, 4). Teorik olarak BIS ile beyindeki hipnoz durumunun monitörizasyonu, izlenen diğer parametreler ve klinik bulgularla beraber hipnotik, analjezik ilaç kullanımını daha iyi dengeleyebilir. Sedasyon ve hipnozun BIS ile sayısal olarak ölçülebilmesi klinik yararlar sağlamaktadır (3-5).

Sedasyon ve hipnoz seviyesi, frontotemporal bölge üzerine yerleştirilen bir algılayıcı yardımı ile, BIS monitöründen 0-100 arasında sayısal bir değer olarak izlenebilmektedir. Yüz değeri uyanıklık durumunu, 80 hafif sedasyonu, 60 orta hipnotik seviyeyi, 40 ise derin hipnotik seviyeyi yansıtmaktadır (6).

Anestezi uygulamasının, cerrahi girişimin ve anestetik maddelerin, dolaşım sisteminin çeşitli birleşenlerini etkileyerek işlevleri üzerine çok yönlü etkileri söz konusudur. Kardiyovasküler sistemle ilgili hastalıklar anestezi uygulamasını etkilerken, anestezi uygulaması da bu sistemi değişik şekillerde etkilemektedir. Bu karşılıklı etkileşim kardiyovasküler işlevleri bozuk hastalarda daha da belirgin ve önemli hale gelmektedir (7).

Bu çalışmada kardiyovasküler işlev bozukluğu olan ancak kalp cerrahisi geçirmemiş, elektif açık kolesistektomi ameliyatı için desfluran anestezisi uygulanan hastalarda, bispektral indeks ve nöromüsküler blok monitörizasyonunun anestezi derinliği ve derlenme üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Yöntemler

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu'nun (Tarih: 20.06.2006 Karar No: 2006-5/7) ve hastaların yazılı onayı alındıktan sonra, elektif açık kolesistektomi uygulanacak, desfluran ile genel anestezi alan, kalple ilgili problemi olan ve daha önce kalp problemi nedeniyle cerrahi geçirmemiş, Amerikan Anesteziyoloji Derneği'nin tanımladığı risk sınıflamasında (ASA) II ve III grubu, yaşları 30-65 arasında değişen, toplam 100 hasta üzerinde yapıldı. ASA III grubu kapsamında dekompanse kalp yetersizliği olan ve son 6 ay içinde geçirilmiş miyokard infarktüsü öyküsü olan, karaciğer yetersizliği ve kronik böbrek yetersizliği olan, nörolojik ve psikiyatrik hastalık öyküsü, solunum sistemi hastalığı, alkol ve ilaç kullanma alışkanlığı ve alerji öyküsü olan hastalar çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Çalışmamız kontrollü, randomize ve çift kör olarak yürütüldü. Hastalar inhalasyon anestezisinin soluk sonu konsantrasyonu (ETVAK) ayarlama şekline göre, preoperatif değerlendirme sırasında, zarf çekme yöntemiyle rasgele iki eşit gruba ayrıldı. Grup I'de (n=50); desfluranın (Suprane, Baxter, USA) ETVAK'ı hemodinamik yanıtlara göre titre edildi. Grup II'de (n=50); desfluran ETVAK'ı BIS skorunun 50-60 arasındaki değerleri hedef alınarak ayarlandı. Grup I'de BIS değerleri, desfluranın ETVAK'ını ayarlayan anesteziyologun ayrı bir kişi tarafından kaydedildi.

Tüm hastalara induksiyondan 30 dakika önce premedikasyon olarak intramüsküler (İM) 0,07 mg kg⁻¹ midazolam (Dormicum, Roche Basel, İsviçre) uygulandı. Hastalar cerrahi girişim odasına alınarak EKG, arter kan basıncı, kalp atım hızı, periferik oksijen satürasyonu monitörize edildi (Criticare, 1100, USA). Anestezi derinliği monitörizasyonu için, alın ve şakak derisi alkollü bir tampon ile silindi ve tek kullanımlık BIS elektrotunun (BIS XP monitör, Aspect A 2000TM, USA) proksimal kısmı alın ortasına, distal kısmı ise göz hizasında temporal alana yapıştırıldı. Nöromüsküler monitörizasyon (TOF-Watch SX monitör, Organon, Türkiye) damar yolu açılmayan koldan, ulnar sinir trasesi üzerine elektrotlar yerleştirilerek 10 saniyede bir dörtlü tren (TOF) uyarısıyla yapıldı. Olguların kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen satürasyonu (SpO₂), soluk sonu karbondioksit basıncı (ETCO₂), soluk sonu volatil ajan konsantrasyonu (ETVAK), BIS ve TOF değerleri, induksiyon öncesi (İÖ), induksiyon sonrası (İS), entübasyon sonrası (ES), cerrahi insizyondan sonra 1 ve 5. dakikada ve izleyen her 15 dakikada bir kaydedildi.

Anestezi induksiyonu 1 µg kg⁻¹ fentanil (Fentanyl-citrate, Abbott, USA), 0,3 mg kg⁻¹ etomidat (Etomidate-Lipuro, Braun, Almanya), 0,5 mg kg⁻¹ rokuronyum (Esmeron, Organon, Hollanda) ile sağ-

landı. Nöromüsküler blok %0-5 seviyesine ulaştığı zaman yapılan entübasyondan sonra anestezi idamesi %50 O₂ + %50 N₂O + %4-6 desfluran olacak şekilde sürdürüldü. Olguların tümü kontrollü mekanik ventilasyon ile solunum sayısı 12-16 dk⁻¹ ve ETCO₂ %35-40 olacak şekilde solutuldu. İndüksiyon sonrasında Grup I'de (n=50); desfluran ETVAK'ı hemodinamik yanıtlara göre titre edildi. Grup II'de (n=50); desfluran ETVAK'ı BIS skorunun 50-60 arasındaki değerleri hedef alınarak ayarlandı. Grup I'de KAH ve OAB'nin başlangıç değerlerinden %20'lik bir artma veya azalma göstermesine göre anestetik dozu titrasyonu yapıldı. Grup II'de BIS skorunun 60 değerinin üzerini gösterdiği durumda desfluranın ETVAK'ı artırıldı ve 60 değerinin altına düşüncüye kadar bu konsantrasyonda sürdürüldü. BIS skorunun 50 değerinin altına düşmesi durumunda ise desfluran ETVAK'ı azaltılarak skor 50 değerinin üstüne çıkıncaya kadar bu konsantrasyonda sürdürüldü. Her iki grupta rokuronyum enjeksiyonları TOF uyarısına alınan yanıt 2 ve üzerinde olduğunda yapıldı. Fentanil enjeksiyonları ise desfluran ETVAK'ı %4 olmasına rağmen KAH ve OAB'nin bazal değerinden %20'lik bir artma olduğunda, 25-50 µg bolus olarak, iv yapıldı. Girişim boyunca yapılan toplam rokuronyum ve fentanil dozları kaydedildi.

Anestetik gaz, son cilt dikişinden 3 dakika önce kesildi ve anestetik gazın kesilmesinden sonra ekstübasyona kadar geçen süre (ekstübasyon süresi) ve Aldrete derlenme skoru ≥9 olduğu süre kaydedildi. Her iki grupta da TOF uyarısına 3 yanıt alındığı zaman 0,04 mg kg⁻¹ neostigmin ile deküarizasyon yapıldı.

İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen veriler SPSS (ver 13,0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi, Ki-kare testi, Fisher kesin Ki-kare testi tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ve Bonferroni testi kullanılmıştır. Verilerimiz tablolarda ortalama±standart sapma, denek sayısı ve yüzde şeklinde belirtilip, anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

Bulgular

Hastaların demografik verileri arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktu (Tablo 1).

Her iki gruptaki bireyler anestezi süresi, toplam opioid miktarı, toplam nöromüsküler bloker miktarı, ekstübasyon süresi, Aldrete derlenme skoru ≥9 olana kadar geçen süre karşılaştırıldığında fark bulunamadı (Tablo 2).

Çalışmada OAB, KAH, SS ve SPO₂ bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

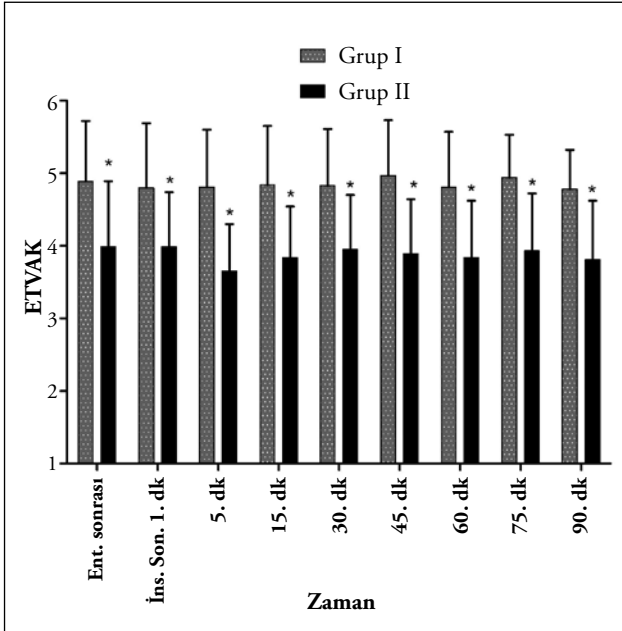
Her iki gruptaki bireylerin ETVAK değerleri karşılaştırıldığında, Grup II'deki bireylerde tüm zamanlarda ETVAK değerleri Grup I'e göre daha düşük bulundu (p<0,05) (Şekil 1).

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

	Grup I (n=50)	Grup II (n=50)	p
Yaş (yıl)	55,58±8,24	52,68±8,70	0,568
Boy (cm)	165,94±8,68	164,98±9,11	0,825
Vücut ağırlığı (kg)	70,54±12,99	72,28±13,52	0,610
ASA II/III	9/41	8/42	1,000
Cinsiyet (E/K)	20/30	19/31	1,000

Tablo 2. Olguların anestezi süresi, toplam opioid ve nöromusküler bloker miktarı, ekstübasyon zamanı, Aldrete Derlenme Skoru ≥ 9 olması için geçen süre

	Grup I (n=50)	Grup II (n=50)
Anestezi süresi (dk)	108,08 \pm 42,83	113,74 \pm 39,87
Toplam opioid (mg)	0,07 \pm 0,03	0,08 \pm 0,02
Toplam nöromusküler bloker (mg)	51,90 \pm 15,28	51,70 \pm 15,23
Ekstübasyon süresi (dk)	5,06 \pm 2,45	4,94 \pm 2,52
Aldrete ≥ 9 olma süresi (dk)	8,00 \pm 4,37	7,98 \pm 3,82



Şekil 1. Soluk sonu volatil ajan konsantrasyonu (ETVAK) değerleri

*:p<0,05

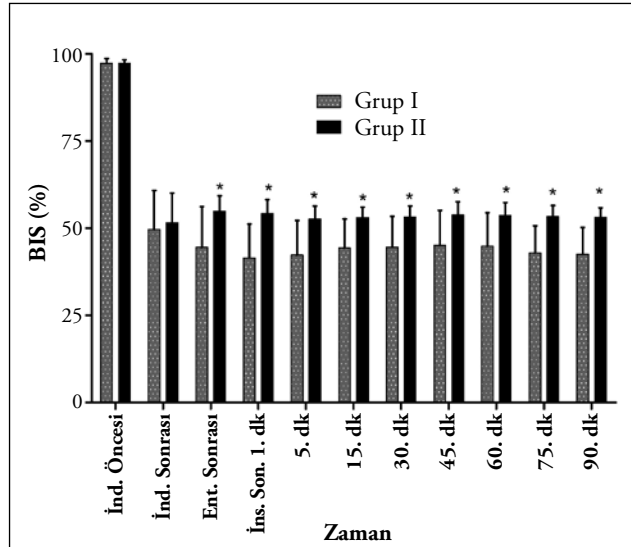
Ent.: Entübasyon, İns.Son: İnsizyon sonrası, dk: dakika

Değişik zamanlarda ölçülen BIS değerleri yönünden gruplar karşılaştırıldığında İÖ ve İS de istatistiksel anlamlı bir fark bulunmazken, diğer zamanlarda Grup I'de BIS değerleri Grup II'ye göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,05$) (Şekil 2).

Dörtlü tren değerleri yönünden gruplar karşılaştırıldığında, hiç bir ölçüm zamanında gruplar arası fark saptanmadı (Şekil 3).

Tartışma

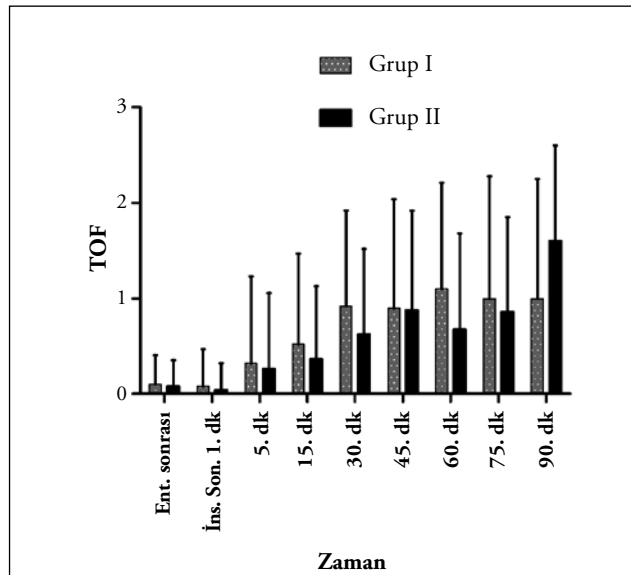
Bispektral indeks kullanımının kazançları arasında uyanma riskinin azalması, kişisel ihtiyaçlara göre hipnotik ilaç verilebilmesi ve böylece aşırı doz veya yetersiz doz ilaç verme ihtimalinin azalması sayılabilir. Ayrıca hipnotik düzeyin 40-60 arasında tutulabilmesi ile, belli bir standart düzey sağlanarak derlenme süresinin kısaltılması gibi faydaları vardır. Sleight ve ark. (1), yapmış olduğu çalışmada BIS'in hassasiyetini %97,3, özgüllüğünü ise %94,4 olarak bildirmiştir. Kerssens ve ark. (8) yapmış olduğu çalışmada en ideal anestezi derinliği BIS'in 40-60 arasında olduğu durumda sağlanmıştır. Vernon ve ark. (9) ortalama BIS değerini 55 olarak belirtirken, Leslie ve ark. (10) bu değeri 57 olarak belirtmişlerdir. BIS değeri bir monitörde gösterilen tek bir sayısal değer olup, 10, 15 ve 30 saniyede bir yapı-



Şekil 2. Bispektral indeks (BIS) değerleri

*:p<0,05

İnd: İndüksiyon, Ent.: Entübasyon, İns.Son: İnsizyon Sonrası, dk: dakika



Şekil 3. Dörtlü tren (TOF) değerleri

Ent.: Entübasyon, İns.Son: İnsizyon Sonrası, dk: dakika

lan EEG kayıtlarından elde edilir. Buradan da anlaşılacağı gibi BIS değeri daima 10-30 saniye önceki anestezi düzeyini gösteren bir belirteçtir (1, 11).

Bizim çalışmamızda kardiyovasküler işlev bozukluğu olan ancak kalp cerrahisi geçirmemiş hastalarda desfluran anestezisi altında, anestezi derinliği ve nöromusküler blok monitörizasyonun derlenme üzerine etkileri araştırıldı. Çalışmamızda Grup II'deki bireylerde tüm zamanlarda kaydedilen ETVAK değerleri Grup I'e göre daha düşük bulundu. Bu durum BIS monitörünün hastanın hipnotik derinliğini doğru yansıttığı, buna göre belirlenen anestetik titrasyonun da uygun olduğu şeklinde yorumlandı. Başka bir deyişle klinik pratikte hemodinamik veriler esas alınarak belirlenen ETVAK'ın hasta ihtiyacından fazla olabileceği şeklinde yorumlandı. Ganidağlı ve ark. (12) yaptıkları çalışmada da sevofluranın BIS monitörizasyonuna

göre titre edildiği grupta ETVAK değeri standart gruba göre insizyondan beş dakika sonra ve izleyen tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Boztuğ ve ark. (13) kranyotomi operasyonunda BIS monitörizasyonunun derlenme kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında BIS grubunda ortalama soluk sonu sevofluran konsantrasyonu kontrol grubundan anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Recart ve ark. (14) serebral monitörizasyonun volatil anestetik gereksinim ve derlenme kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında işitsel uyarılmış potansiyel (İUP) ve BIS gruplarında, ortalama soluk sonu desfluran konsantrasyonu kontrol grubundan anlamlı derecede düşük bulunmuşlardır. Pavlin ve ark. (15) BIS monitörizasyonu ile ilişkili olarak izofluran ve sevofluranın soluk sonu gaz konsantrasyonlarını karşılaştırdıklarında, izofluran konsantrasyonunda istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma (%2,7), sevofluran konsantrasyonunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuşlardır (%4,7).

Bizim çalışmamızda değişik zamanlarda ölçülen Grup I BIS değerleri Grup II'ye göre anlamlı derecede düşük bulundu. Bu durum Grup I'de daha yüksek bulunan soluk sonu desfluran konsantrasyonunu açıklamaktadır. BIS değerlerindeki farklılığın Grup II'de BIS değerinin uzun süre 50-60 arasında tutulmasından kaynaklandığı şeklinde düşünüldü. Gruplar arasında BIS ve ETVAK değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken hemodinamik parametreler açısından farklılık olmaması, hemodinamik değişkenlerin her zaman anestezi derinliğinin bir göstergesi olamayabileceği şeklinde yorumlandı. Boztuğ ve ark. (13) kranyotomi ameliyatı geçiren hastalarda anestezi idamesi boyunca BIS değerlerini bu çalışmadakine benzer şekilde, kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuşlardır. Aynı şekilde Ganidağlı ve ark.'ları da (12) insizyon sonrası 5. dakika ve sonrasında ölçülen BIS değerlerini standart grupta, BIS monitörizasyonu yapılan gruba göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuşlardır. White ve ark. (16) BIS veya İUP monitörizasyonunun desfluran anestezisi sonrasında derlenme üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında ortalama BIS ve İUP değerlerini kontrol grubunda, BIS grubu ve İUP grubu ile kıyaslandığında anlamlı derecede düşük bulunmuşlardır. Soluk sonu desfluran konsantrasyonunu BIS grubu (%2,7±%0,9) ve İUP grubunda (%2,6±%0,9) kontrol grubu (%3,6±%1,5) ile kıyaslandığında anlamlı şekilde düşük bulunmuşlardır. Pavlin ve ark. (17) yaptıkları çalışmalarda bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Kreuer ve ark. (18) desfluran-remifentanil anestezisinde narkotrend veya BIS monitörizasyonunu standart teknikle karşılaştırdıkları çalışmalarında, ortalama BIS değerlerini bizim çalışmamızda bulunan sonucun tersine, standart gruba benzer bulunmuşlardır. Recart ve ark. (14) serebral monitörizasyonun volatil anestetik gereksinim ve derlenme kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, anestezi idamesi boyunca ölçülen ortalama İUP ve BIS değerlerini, kontrol grubuna kıyasla İUP ve BIS gruplarında anlamlı şekilde fazla bulunmuşlardır.

Bizim çalışmamızda bireylerin anestezi süresi, toplam opioid miktarı, toplam nöromusküler bloker miktarı değerleri karşılaştırıldığında farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Ekstübasyon zamanı ve Aldrete derlenme skoru ≥ 9 olduğu süre değerleri karşılaştırıldığında farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Anestezi derinliği ve soluk sonu volatil ajan konsantrasyonu yönünden gruplar arasında farklılık olması derlenme sürelerinin farklı olmasını gerektirirdi. Gruplar arasında derlenme parametreleri açısından farklılık olmaması hem TOF hem de BIS monitörünün derlenmeyi iyileştirmediği şeklinde yorumlandı. BIS monitörünün inhalasyon

ajan titrasyonunda etkili olduğu düşünüldü. Bu çalışmada derlenme sürelerinin iki grup arasında benzer bulunması her iki grupta TOF monitörü kılavuzluğunda farmakolojik antagonizma yapılmasına ve desfluranın bireysel metabolik hızının farklı olmasına bağlandı. BIS monitörizasyonunun derlenme sürelerine etkisi konusunda literatür daha kısa derlenme sürelerini bildiren ve derlenme süreleri açısından farklılık olmadığını bildiren yayınlar ile ayrılır (18). Luginbühl ve ark. (19) desfluran ve propofol anestezisinde BIS monitörizasyonunun derlenme ve ilaç kullanımı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında BIS monitörizasyonunun desfluran anestezisinde değil ama propofol anestezisinde ilaç kullanımını azalttığı ve derlenmeyi hızlandırdığı sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda da desfluran anestezisinde BIS monitörizasyonunun standart tekniğe göre derlenmeyi iyileştirmediği sonucuna vardık. Pavlin ve ark. (15) bir akademik medikal merkezde 1580 hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada derlenme parametreleri açısından BIS grubu ile kontrol grubu arasında bizim çalışmadakine benzer şekilde farklılık bulunmuşlar. BIS monitörü kullanımının intraoperatif anestetik kullanımı üzerinde minimal etkisi olduğu ancak derlenme üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır.

Ganidağlı ve ark. (12) çalışmalarında bu çalışmadakinin tersine toplam nöromusküler bloker dozunu BIS grubunda anlamlı olarak daha fazla bulunmuşlardır ($p < 0,05$). BIS grubunda toplam miyoküryum dozu yüksekliğinin düşük seviyelerdeki ETVAK'lara bağlı olabileceği düşünülmüştür. BIS grubunda ekstübasyon sürelerinin anlamlı derecede daha kısa olması düşük soluk sonu konsantrasyonlarda verilen anestetik gazların kesilmesinden sonra, kısa etkili bir nöromusküler bloker olan miyoküryum etkisinin hızlı bir şekilde sonlanmış olabileceği şeklinde düşünülmüştür. Oysa bu çalışmada nöromusküler bloker olarak orta etkili rokuronyum kullanıldı. Toplam nöromusküler bloker ve opioid miktarlarında gruplar arası farklılık olmamasının derlenme sürelerinde de farklılığa yol açmadığı şeklinde yorumlandı. White ve ark. (16) standart anestezi monitörizasyonu ile kıyaslandığında İUP ve BIS monitörizasyonunun genel anestezi boyunca desfluran titrasyonunu ve derlenme profilini iyileştirdiği sonucuna varmışlardır. Aynı şekilde Röhm ve ark. (20) da BIS kılavuzluğunda desfluran anestezisinin propofol-remifentanil içeren total intravenöz anestezi tekniğine göre daha hızlı derlenme sağladığını bulunmuşlardır.

Bispektral indeks değerinin ameliyat süresince 40-60, girişiminin son 15 dakikasında ise 60-75 arasında olacak biçimde ayarlandığı iki ayrı çalışmada, BIS grubunda kontrol grubuna göre daha hızlı derlenme olduğu gösterilmiştir (21, 22). Bu bulgular ameliyat sırasındaki BIS ortalamalarının derlenme parametreleriyle korelasyon göstermediğini; son 15 dakikada yükseltilecek BIS değerlerinin ise derlenme sürelerinin kısalması ile korele olduğunu desteklemektedir. Yine Cooper ve Ebstein (23) benzer şekilde yaptıkları çalışmalarında yalnızca BIS monitörizasyonu yapılmasının bir etkisinin olmadığı, ameliyat sonunda BIS değerinin yükseltilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Bizim çalışmamızda BIS grubunda BIS düzeyini 50-60 arasında ayarladık ve cerrahi bitimine yakın dönemde de bu uygulamada bir değişiklik yapmadık. Eğer ameliyatın sonuna doğru daha yüksek BIS değerleri kullansaydık ekstübasyon ve derlenme sürelerini kısaltmış bulabilirdik. Ayrıca bu çalışmada soluk sonu desfluran konsantrasyonunun BIS grubunda anlamlı derecede düşük bulunması bu grupta derlenme süresini daha kısa bulmamızı gerektirirdi. Ancak her iki grupta ek nöromusküler blokeri TOF monitörizasyonuna

göre yapmamız ve gruplar arasında toplam tüketilen bloker miktarında farklılık olmaması derlenme sürelerindeki benzerliği açıklamaktadır.

Sonuç

Desfluran anestezisi uygulanan kalp hastalarında BIS monitörizasyonuna göre ayarlanan volatil ajan dozunun, standart tekniğe göre ayarlanan volatil ajan dozundan daha düşük olduğu, ancak bunun ekstübasyon zamanı, derlenme ve TOF monitörizasyonuna bağlı nöromusküler bloker ajan ihtiyacını etkilemediğini düşünmekteyiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden (20.06.2006, Karar No: 2006-5/7) alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

Yazar Katkıları

Fikir - A.P., K.K.; Tasarım - K.K., C.D., İ.Ö.K.; Denetleme - K.K., İ.Ö.K.; Kaynaklar - A.P., C.M.; Malzemeler - A.P.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - A.P., A.C.İ.; Analiz ve/veya yorum - K.K., C.D., İ.Ö.K., S.G., C.M.; Literatür taraması - A.P., A.C.İ., İ.Ö.K.; Yazıyı yazan - A.P., K.K.; Eleştirel İnceleme - C.D., A.C.İ., İ.Ö.K., S.G., C.M.; Diğer - C.D., A.C.İ., S.G., C.M.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Cumhuriyet University School of Medicine (20.06.2006, Protocol No: 2006-5/7).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

Author Contributions

Concept - A.P., K.K.; Design - K.K., C.D., İ.Ö.K.; Supervision - K.K., İ.Ö.K.; Funding - A.P., C.M.; Materials - A.P.; Data Collection and/or Processing - A.P., A.C.İ.; Analysis and/or Interpretation - K.K., C.D., İ.Ö.K., S.G., C.M.; Literature Review - A.P., A.C.İ., İ.Ö.K.; Writer - A.P., K.K.; Critical Review - C.D., A.C.İ., İ.Ö.K., S.G., C.M.; Other - C.D., A.C.İ., S.G., C.M.

Kaynaklar

1. Sleight JW, Donovan J. Comparison of bispectral index, 95% spectral edge frequency and approximate entropy of the EEG, with changes in heart rate variability during induction of general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999; 82: 666-71. [CrossRef]
2. Stanski DR. Monitöring depth anesthesia. In: Miller RD (ed). *Anesthesia Churchill Livingstone Inc, New York, 2000: 1087-116.*
3. Atım A, Kuyumcu M, Temür S, Özkan S, Gökben M. Bispektral indeks monitörizasyonu altında iki farklı anestezi uygulamasının nöroendokrin ve hemodinamik etkilerinin karşılaştırılması. *Gülhane Tıp Derg* 2012; 54: 14-22.
4. Morimoto Y, Hagihira S, Koizumi Y, Ishida K, Matsumoto M, Sakabe T. The relationship between bispectral index and electroencephalographic parameters during isoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2004; 98: 1336-40. [CrossRef]

5. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA, Finkel KJ, Searleman AC, Selvidge JA, et al. Anesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med* 2008; 358: 1097-108. [CrossRef]
6. Punjasawadwong Y, Boonjeungmonkol N, Phongchiewboon A. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 4: CD003843.
7. Kayhan Z. *Klinik Anestezi, II. Baskı, Logos Yayıncılık, Ankara. 1997, 270-7.*
8. Kerssens C, Klein J, van der Woerd A, Bonke B. Auditory information processing during adequate propofol anesthesia monitored by electroencephalographic bispectral index. *Anesth Analg* 2001; 92: 1210-4. [CrossRef]
9. Vernon JM, Lang E, Sebel PS, Manberg P. Prediction of movement using bispectral electroencephalographic analysis during propofol/alfentanil or isoflurane/alfentanil anesthesia. *Anesth Analg* 1995; 53: 780-5. [CrossRef]
10. Leslie K, Sessler DI, Smith WD, Larson MD, Ozaki M, Blanchard D, et al. Prediction of movement during propofol/nitrous oxide anesthesia. Performance of concentration, electroencephalographic, pupillary, and hemodynamic indicators. *Anesthesiology* 1996; 84: 52-63. [CrossRef]
11. Sebel PS. Can we monitor depth of anesthesia? *Anesth Analg* 2001; 92: 94-8. [CrossRef]
12. Ganıdağlı S, Demirebilek S, Baysal Z, Kılıç İ.H, Becerik C. Anestezi derinliği ve bispektral indeks monitörizasyonu. *Anestezi Dergisi* 2001; 9: 260-4.
13. Boztuğ N, Bigat Z, Akyüz M, Demir S, Ertok E. Does using the bispectral index during craniotomy affect the quality of recovery? *J Neurosurg Anesthesiol* 2006; 18: 1-4. [CrossRef]
14. Recart A, Gasanova I, White PF, Thomas T, Ogunnaik B, Hamza M. Wang a the effect of cerebral monitöring on recovery after general anesthesia: a comparison of the auditory evoked potential and bispectral index devices with standard clinical practice. *Anesth Analg* 2003; 97: 1667-74. [CrossRef]
15. Pavlin JD, Souter KJ, Hong JY, Freund PR, Bowdle TA, Bowe JO. Effects of bispectral index monitöring on recovery from surgical anesthesia in 1,580 inpatients from an academic medical center. *Anesthesiology* 2005; 102: 566-73. [CrossRef]
16. White PF, Ma H, Tang J, Wender RH, Sloninsky A, Kariger R. Does the use of electroencephalographic bispectral index or auditory evoked potential index monitöring facilitate recovery after desflurane anesthesia in the ambulatory setting? *Anesthesiology* 2004; 100: 811-7. [CrossRef]
17. Pavlin DJ, Hong JY, Freund PR, Koerschgen ME, Bower JO, Bowdle TA. The effect of bispectral index monitöring on end-tidal gas concentration and recovery duration after outpatient anesthesia. *Anesth Analg* 2001; 93: 613-9. [CrossRef]
18. Kreuer S, Bruhn J, Stracke C, Aniset L, Silomon M, Larsen R, et al. Narcotrend or bispectral index monitöring during desflurane-remifentanyl anesthesia: a comparison with a standard practice protocol. *Anesth Analg* 2005; 101: 427-34. [CrossRef]
19. Luginbühl M, Wüthrich S, Petersen-Felix S, Zbinden AM, Schnider TW. Different benefit of bispectral index (BIS) in desflurane and propofol anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 165-73. [CrossRef]
20. Röhm KD, Piper SN, Suttner S, Schuller S, Boldt J. Early recovery, cognitive function and costs of a desflurane inhalational vs. a total intravenous anaesthesia regimen in long-term surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006; 50: 14-8. [CrossRef]
21. Şavlı S, Adalığ B, Özalp G. Bispektral indeks monitörizasyonunun sevofluran tüketimi ve derlenme üzerine etkisi. *Anestezi Dergisi* 2005; 13: 96-100.
22. Bruhn J, Kreuner S, Bischoff P. Bispectral index and A-line AAI index as guidance for desflurane-remifentanyl anesthesia compared with a standard practice group: a multicentre study. *Br J Anaesth* 2005; 94: 63-9. [CrossRef]
23. Cooper HS, Epstein RH. Clinical utility of the bispectral index: shortening the interval from end of surgery to extubation. *Anesthesiology* 1997; 87(3A).