Türk Anest Rean Der Dergisi 2011; 39(5):257-264
doi:10.5222/JTAICS.2011.257

Klinik Araştırma

Transsfenoidal Hipofizektomilerde BİS Monitörizasyonunun Sevofluran Tüketimine Etkisi

Duygu Baykal, Dilek Özdamar, Tülay Hoşten, Kamil Toker, Mine Solak
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda, genel anestezi altındaki hastalarda anestezi derinliğinin, Bispektral İndeks (BİS) yoluyla takip edilmesinin kullanılan anestezik ilaç miktarlarına ve anestezi sonrası göz açma ve ekstübasyon sürelerine etkisini araştırdık.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif randomize çalışmaya Kocaeli Üniversitesi Etik Kurul izni alındıktan sonra transsfenoidal hipofizektomi cerrahisi planlanmış, ASA II-III olan, 18–65 yaş arasındaki 60 hasta dahil edildi. Hastalar 2 gruba ayrıldı. Grup I: BİS monitörizasyonlu, Grup II: BİS monitörizasyonsuz. Rutin monitörizasyon sonrası Grup I'e indüksiyondan önce BİS monitörizasyonu uygulandı. Tüm hastalara aynı anestezi yöntemi uygulandı. Sevofluran konsantrasyonu Grup I'de BİS oranına (50–60) göre ayarlandı, Grup II'de % 2 konsantrasyonda tutuldu.

Ölçümler; Preoperatif ilk değer, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 5., 10., 15., dk. ile operasyon süresince her 15 dk.'da bir kaydedildi. Volatil ajan cerrahi işlem tamamen bittikten sonra kapatıldı. Anestezik ilaçların kapatılmasından ekstübasyona kadar geçen süre ekstübasyon zamanı, sesli uyaranla göz açmaya kadar geçen süre göz açma süresi olarak değerlendirildi. Operasyon bitiminde toplam tüketilen sevofluran ve remifentanil miktarları ve MAK değerleri kaydedildi.

Bulgular: Yaş, kilo ve cins, total remifentanil kullanımı gruplar arasında benzerdi. Sevofluran miktarı ve MAK Grup I'de Grup II'den istatistiksel olarak farklı olarak düşüktü ($p<0.05$).

Gruplar arasında ekstübasyon ve göz açma süreleri açısından anlamlı fark bulunmadı. Her iki grupta hemodinamik yanıtlar (ortalama arteriyel basınç, kalp atım hızı) açısından anlamlı fark yoktu.

Sonuç: Genel anestezi altındaki hastalarda anestezi derinliğinin BİS ile monitörizasyonu sonucu tüketilen volatil ajan miktarı azalmaktadır.

Anahtar kelimeler: Anestezi derinliği, BİS

SUMMARY

The Effect of BIS Monitorization on the Consumption of Sevoflurane in Transsphenoidal Hypophysectomy

Aim: We investigated the impact of anesthetic depth by bispectral index (BIS) monitorization on anesthetic drug usage, eye opening and extubation time after anesthesia on patients who are undergoing transsphenoidal hypophysectomy under general anesthesia.

Material and Method: After approval of Kocaeli University Ethics Committee 60 ASA II-III patients aged 18-60 years who were scheduled for transsphenoidal hypophysectomy were enrolled in this prospective randomized study. The patients were divided into 2 groups as Groups I, and II which included patients who were followed-up with or without BIS monitorization, respectively. After routine monitorization; Group I was monitorized by BIS before the induction of anasthesia. The same anesthesia technique was administered to all of the patients. In Group I, concentration of sevoflurane was regulated according to the BIS ratio (50-60). In Group II sevoflurane concentration was 2 %.

Measurements: The parameters were recorded preoperatively, after induction, and at 5., 10., and 15. minutes postintubation, and also every 15 minutes during the operation. The administration of the volatile agent was terminated, after completion of the surgical procedure. The period from the cessation of the anesthetic drugs up to the extubation was defined as the extubation time, and the time between verbal stimulus, and eye-opening was assessed as eye opening time. Besides total usage of sevoflorane and remifentanyl and value of the MAC were recorded at end of the operation.

Results: Age, body weights, gender and total usage of the remifentanyl were similar in both groups. When compared to Group II, in Group I there was a significant decrease in the amount of sevoflurane and MAC ($p<0, 05$). There were no significant differences between the groups as for extubation and eye- opening times, and hemodynamic responses (mean arterial pressures, and heart rates).

Conclusion: In patients undergoing general anesthesia. who are being monitored for anesthetic depth with BIS the consumption of volatile agent is reduced.

Key words: Depth of the anesthesia, BIS

J Turk Anaesth Int Care 2011; 39(5):257-264

Alındığı Tarih: 03.01.2010
Kabul Tarihi: 16.12.2010
Yazışma adresi: Dr. Dilek Özdamar, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Kocaeli
e-posta: dilekozdamar@gmail.com

GİRİŞ

Beyin cerrahisi hastalarında yeterli anestezi derinliğinin sağlanması kadar postoperatif erken nörolojik değerlendirme yapabilmek de önem taşır. Bazı intrakraniyal girişimlerde uygulanacak anestezi yönteminin, anesteziden güvenilir bir şekilde uyanmaya ve hızlı derlenmeye olanak tanıması dikkate alınmalıdır.

Tüm volatil anestezikler potent olarak serebral vazodilatatördür, serebral kan akımını arttırır ve serebral metabolik hızı azaltır.[1,2] 1992 yılında klinik kullanıma giren inhalasyon anesteziklerinden sevofluran, doza bağımlı olarak serebral kan akımını ve serebral metabolik hızı etkilemesi ve postoperatif erken nörolojik değerlendirmeye olanak sağlaması açısından sıklıkla beyin cerrahisi anestezisinde tercih edilmektedir.[3]

Anestezi derinliği; belirli miktarlarda verilen anestezik ajanların normal beyin fonksiyonlarını geçici olarak etkilemesiyle görülen; hipnoz, duysal uyarılara yanıtsızlık sonucu ortaya çıkan bilinçsizliktir.[4] Anestezi derinliğinin takibinde sıklıkla kullanılan; kan basıncı, kalp atım hızı, solunum hızı, sayısı ve düzeni, kirpik, kornea refleksleri, pupil büyüklüğü, ışığa reaksiyonu, terleme, iskelet kas tonusu gibi klinik ölçütlerin uygulandığı, ancak bunların çoğu zaman tam anlamıyla anestezi derinliğini yansıtmadığı yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.[5]

Anestezik ilaçlar elektroensefalografi (EEG)'yi değiştirmektedir.[6,7] EEG'nin bispektral analizinden elde edilen veriler değerlendirilerek anestezik ilaçların santral sinir sistemi üzerindeki sedatif ve hipnotik etkilerinin ölçülebilmesini sağlayan BİS monitörizasyonu ile anestezi derinliğinin tespiti ve takibi amaçlanmıştır.[8] BİS değeri; zaman eksenli, frekans eksenli analizler ve klinik verilerden türetilen üst düzey spektral alt parametrelerinin birleşiminden oluşan karmaşık bir parametredir.[9] BİS'in 0-100 arası değerini belirleyen ve hesaplamaya katılan üç tanımlayıcı faktörün katkılarıyla BİS monitöründe bispektral indeks değeri tek bir sayısal değer olarak görülmektedir. Bu değer her 10, 15 ve 30 saniyede bir kaydedilen EEG kayıtlarından elde edilen verilerle oluşturulmaktadır.[4,10,11]

BİS, yeni bir teknolojik ürün olarak, anestezistlere hipnotik ilaç uygulama dozlarını daha iyi ayarlama ve geliştirme olanağı sunmaktadır. Özellikle postoperatif erken nörolojik değerlendirme gerektiren beyin cerrahisi operasyonlarında BİS monitörizasyonu avantaj sağlar.

Çalışmamızda, transsfenoidal hipofizektomi operasyonunda genel anestezi derinliğinin takibi için BİS monitörizasyonu uygulamasının sevofluran tüketimine, hastaların ekstübasyon ve göz açma sürelerine olan etkisini araştırdık.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra Beyin Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından elektif olarak transsfenoidal hipofizektomi ameliyatı yapılacak, 18-65 yaş arası, ASA II-III risk grubuna uyan 60 hasta üzerinde yapıldı.

Nörolojik ve psikiyatrik bozukluğu olanlar, kontrolsüz hipertansiyon, kardiyak hastalığı (Goldman klas 3 ve üzeri olanlar) ile alkol ve madde bağımlıları çalışmaya alınmadı.

Olgular randomize olarak kapalı zarf yöntemi ile 2 gruba ayrıldı. BİS monitörizasyonu yapılanlar Grup I, diğerleri ise Grup II olarak adlandırıldı.

Operasyon sabahı hazırlık odasına alınan olgulara sol el sırtından damar yolu açıldı. % 0.9 NaCl 3 mL kg saat^{-1} hızında infüzyonunda başlandı. İndüksiyondan 15 dk. önce premedikasyon amacıyla 0,03 mg kg $^{-1}$ midazolam intravenöz (iv) yapıldı. Operasyon odasına alınan tüm hastalara 3 dk. süreyle % 100 oksijen ile preoksijenasyon uygulandı. Her iki gruptaki hastaların noninvazif kan basınçları, periferik oksijen satürasyonları (SpO_2), kalp atım hızları (KAH) monitörize edildi. Grup I'deki hastalara ayrıca BİS monitörizasyonu yapıldı. (BIS Monitor Model A-2000 monitörü, Aspect Medical Systems Inc., Newton, MA, USA).

Her iki grupta anestezi indüksiyonu 5-7 mg kg^{-1} iv penthotal ile sağlandıktan sonra, remifentanil 0,2 µg kg^{-1} iv infüzyon şeklinde başlandı. Kas gevşekliğini sağlamak için sisatrakuryum 0,2 mg kg^{-1} yapıldıktan 2 dk. sonra hastalar entübe edildi.

Tüm hastalara invaziv arteriyal basınç monitörizasyonu uygulandı.

İndüksiyonu takiben ortalama arter basıncı (OAB), KAH, minumum alveoler konsantrasyon (MAK) ve BİS değerleri ilk yarım saat 5 dk.'lık, daha sonra 15 dk.'lık aralıklarla kaydedildi.

Anestezi idamesi her iki grupta akım 0,8 lt dk^{-1} O_2/1,2 lt dk^{-1} hava ve başlangıçta sevofluran % 2 konsantrasyonda uygulandı. Sevofluran açılmasının ardından sevofluran konsantrasyonu daha sonra aşağıda anlatıldığı şekilde titre edildi. İndüksiyonu takiben remifentanil infüzyonu 0,2 µg kg^{-1} dk^{-1} hızında başlandı. Remifentanil infüzyon hızı her iki grupta da hemodinamik yanıta ve klinik değerlendirmelere göre (pupil çapı, terleme, solunum düzeni vb) titre edildi. Her iki grupta da OAB ve KAH da kontrol değerinden % 20'den fazla düşüş olduğunda remifentanil infüzyon hızı 0,1 µg kg dk^{-1} azaltılırken OAB ve KAH da % 20'nin üstünde artış görüldüğünde infüzyon hızı 0,1 µg kg dk^{-1} arttırıldı. Remifemtanil infüzyon hızı operasyon süresince 0,1-0,5 µg kg dk^{-1} doz aralığında titre edildi.

Grup I'de sevofluran BİS değeri 50-60 arasında olacak şekilde ayarlandı.[9] BİS değeri 60'ın üzerine çıktığında sevofluran konsantrasyonu % 1 konsantrasyonunda arttırılırken, BİS değeri 50'nin altına indiğinde sevofluran konsantrasyonu % 1 azaltıldı.

Grup II'de ise hastalarda anestezi idamesinde sevofluran % 2 konsantrasyonunda kullanılırken 0,1-0,5 µg kg dk^{-1} doz aralığında remifentanil uygulandı. OAB ve KAH kontrol değerinin % 20 üstünde düştüğünde remifentanil infüzyon hızı 0,1 µg kg dk^{-1} azaltıldı. Buna rağmen OAB'nin düşük seyrettiği olgularda idame sıvısının infüzyon hızı artırıldı. Yine de hemodinamik stabilite sağlanamayan olgularda sevofluran konsantrasyonu % 1 oranında azaltıldı. OAB ve KAH % 20'den fazla artış olduğunda ise remifentanil infüzyon hızı 0,1 µg kg dk^{-1} arttırıldı.

Her iki grupta da hipofizektomi sonrası kanama kontrolü tamamlandığında, cerrahinin bitiminden yaklaşık 15 dk. önce remifentanil infüzyonu kapatıldı. Burun tamponları konulduktan cerrahi işlem bittikten sonra sevofluran kapatıldı.

Toplam tüketilen sevofluran miktarları

anestezi cihazından, remifentanil miktarları ise infüzyon pompasından mililitre cinsinden kaydedildi.

Sevofluranın kapatılmasından itibaren ekstübasyona kadar geçen zaman ekstübasyon süresi, sesli uyarana göz açma ile verilen yanıta kadar geçen süre ise göz açma süresi olarak kabul edildi. Çalışmada anestezi, ekstübasyon ve göz açma süreleri kronometre ile takip edilerek kayıt tutuldu. Ekstübasyon için solunum sayısının ve derinliğinin yeterli, kardiyovasküler bulguların stabil olması beklendi.

Ekstübe edilen hastaların yeterli kas gücünün sağlandığından emin olunduğunda ve emirlere uyduğunda (göz açma, ekstremite oynatma) ameliyat odasından derlenme odasına alındı.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmamızın istatistiksel analizi SPSS 12.0 (Illinois U.S.A) kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama ve standart sapma veya range olarak gösterildi.

Grup içi verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapino-Wilk testi ile araştırıldı. Devamlı değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılması normal dağılıma uyan değişkenlerde student-t testi ile, uymayanlarda Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Demografik verilerin karşılaştırılmasında Student t-test uygulandı.

Karşılaştırmalarda olasılığın $p<0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Bu çalışma konusunda öncül çalışmalar olduğundan power analizi çalışmadan önce değil çalışmanın sonuçları belli olduğunda yapıldı. Çalışmanın şu anki poweri α:0.05 seçildiğinde gruplar 30'ar kişiden oluştuğunda % 99 olarak bulundu.

BULGULAR

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, transsfenoidal hipofizektomi yapılan yaşları 18 ile 65 arasında, ASA II-III, 26'sı erkek 34'ü kadın toplam 60 hasta üzerinde yapılmıştır.

Hastaların demografik özellikleri ve operasyon süreleri arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo II). Çalışma dışı bırakılan hasta olmadı.

Remifentanil dozu operasyon süresince 0,1-0,5 µg kg dk^{-1} doz aralığında titre edilerek uygulandı. Hastaların hiçbirinde 0,5 µg kg dk^{-1} üzerine çıkılmasına gerek kalmadı. Grup I'de tüketilen ortalama remifentanil miktarı 53,9±19,6 mL, Grup 2'de ise 48,2±26,6 mL idi. Her iki grup arasında tüketilen remifentanil miktarla-

Tablo I. BİS değerlerinin klinik anlamları.

100-85 arası	Hasta uyanık, farkında, hafıza ve bilinçli anımsama mevcuttur. EEG de senkronize yüksek frekans aktivitesi izlenir.
85-60 arası	Artmış sedasyon ve hafızanın bozulduğu durumlar olup, uyarı ile hasta uyandırılabilir. Hafif hipnotik düzey söz konusudur ve bu durumda EEG'de normal düşük frekans aktivitesi izlenir.
60-40 arası	Cerrahi anestezi. Ameliyat sonrası anımsama olasılığı düşük, işitsel süreç ve refleks hareketler mevcut ve EEG'de supresyon vardır.
40-0 arası	Kortikal nöron baskılanması artmıştır.
0 değeri	Tam kortikal elektriksel sessizlik anlamına gelir. BİS düzeyi sıfır olduğunda ise klinik olarak total supresyon vardır ve izoelektrik EEG izlenir.

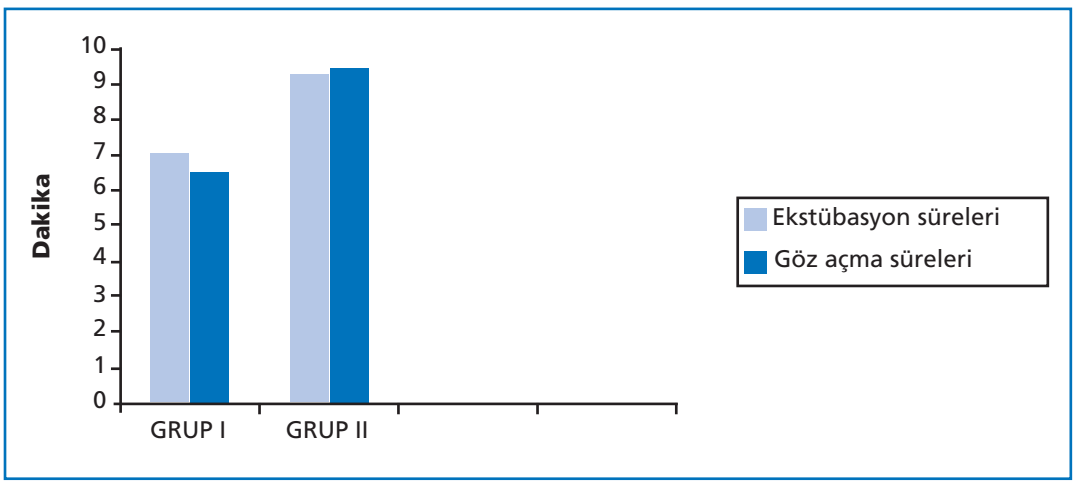
Tablo II. Hastaların demografik verileri (Ort±SS).

	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P
Yaş (Yıl)	41,60±10,70	40,40±10,30	0,679
Cinsiyet (K/E) (n)	15/15	11/19	0,297
Anestezi süresi (dk.)	148±51,60	137±42,90	0,373
Vücut ağırlığı (kg)	71,05±12,90	74,6±9,10	0,464

Tablo III. Gruplar arasında tüketilen ilaç miktarları ve Sevofluran MAK'ı (Ort±SS).

	Grup I (n=30)	Grup II (n=30)	P
Sevofluran (mL)	29,50±7,70*	39,50±14,50	0,002
Remifentanil (mL)	53,90±19,60	48,20±26,60	0,340
Sevofuran MAK	0,60±0,10*	0,83±0,07	0,02

MAK: Minumum alveoler konsantrasyon



Şekil 1. Ekstübasyon ve göz açma süreler (Ort±SS).

rı açısından anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo III).

Tüketilen ortalama sevofluran miktarı Grup I'de 29,5±7,7 mL, Grup II'de 39,5±14,5 mL idi ve bu fark Grup I de anlamlı olarak düşük bulundu (p<0,05) (Tablo III). Sevofuran MAK değeri Grup I'de 0,60±0,10, Grup 2 de 0,83±0,07 idi ve bu fark. Grup I de anlamlı olarak düşüktü (p<0,05) (Tablo III).

Her iki grup arasında anestezik gazların kesilmesinin ardından ekstübasyon ve göz açma süreleri açısından karşılaştırıldığında Grup I'in ekstübasyon süresi 7,03±2,8 dk. iken Grup II'nin 6,5±2,8 dk., göz açma süreleri ise Grup I'in 9,3±4,1 dk. iken Grup II'nin 9,4±3,0 dk. idi. İstatistiksel analize göre gruplar arasında ekstübasyon ve göz açma süreleri arasında anlamlı fark olmadığı görüldü (Şekil 1).

TARTIŞMA

Genel anestezide, anestezi derinliği; kalp atım hızı, kan basıncı, pupil çapı değerlendirilmesi gibi klinik değerlendirme ile ayarlanmaktadır. Ancak, bu klinik bulguların anestezi derinliği ile zayıf ilişki gösterdiği sonucuna varılmıştır.[8] Yapılan çalışmalarda anestezi derinliğinin BİS monitörizasyonu ile takibi sonucu, tüketilen anestezik ilaç miktarlarının azaldığı, hemodinamik stabilizasyonun etkin bir şekilde sağlandığı, uyanma ve ekstübasyon sürelerinin kısaldığı gösterilmiş ayrıca çevre kirliliği ve maliyet gibi birçok konuda sağlayacağı yararlar ise halen araştırılmaktadır.[12-14]

Boztuğ ve ark.[15] genel anestezi altında supratentoriyal kraniyotomi geçirecek ASA I-II 50 olgu üzerinde yaptıkları bir çalışmada sevofluran ve fentanil kullanmıştır. BİS monitörizasyonunun sevofluran ve fentanil kullanımını azalttığını ve cerrahi işlem sonrasında, göz açma ve ekstübasyon sürelerini kısalttığını bulmuşlardır. Çalışmada her iki grup arasında hemodinamik veriler açısından fark bulunmaz iken, BİS ile takip edilen grupta endtidal sevofluran konsantrasyonları kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

BİS monitörizasyonunun tüketilen ilaç miktarını etkilemesinin yanında yeterli anestezi derinliği için BİS'in hangi değerler arasında tutulacağı da önemlidir. Genellikle 40-60 arası BİS değerinin yeterli anestezi derinliği sağladığı gösterilmiştir.[13]

Song ve ark.[6] tüp ligasyonu yapılacak 60 hastayı sevofluran ve desfluran olmak üzere 2 gruba ayırmış ve her iki grubu tekrar kendi içinde BİS monitörizasyonu yapılanlar ve yapılmayanlar olarak 2 alt gruba ayırmışlardır. BİS değerini 50-60 arasında tutmaya çalışmışlardır. BİS monitörizasyonu yapılan sevofluran grubunda, kullanılan ilaç miktarında % 30, desfluran grubunda ise % 37 azalma bulmuşlardır.

Wong ve ark.[16] ise ortopedik cerrahi uygulanan 60 yaş üzeri 68 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastaları BİS grubu ve standart yöntemle takip edilen grup olmak üzere 2 gruba ayırmıştır. Propofol ile indüksiyon sağladıktan sonra idamede izofluran kullanmışlar. BİS değerini 50-60 arasında tutmuşlar ve BİS kullanımı ile izofluran tüketiminde % 30'luk bir azalma saptamışlardır. Cerrahinin bitimine tahmini 10 dk. kala BİS değerini 60-70'e çıkarmışlar. Fakat BİS'in postoperatif kognitif fonksiyonlara etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır.

Pavlin ve ark.[17] anestezi idamesinde sevofluran kullandıkları 469 hastada BİS monitörizasyonu yapmış ve BİS değerini 40-60 arasında tutmaya çalışmışlardır. BİS monitörizasyonu yaptıkları grupta sevofluran tüketiminde % 13 azalma ile birlikte BİS kullanımının uyanma süresini erkeklerde % 13 azalttığını fakat kadınlarda etkilemediğini bulmuşlardır.

Çalışmamızda Grup I'de BİS 50-60 arasında olacak şekilde anestezi derinliği ayarlandı. Diğer grupta ise OAB ve KAH' nın % 20 artması ve azalmasına göre sevofluran ve remifentanil konsantrasyonları ile ayarlandı. Grup I'de sevofluran tüketimi 29,5±7,7 mL iken, grup 2'de 39,5±14,5 mL olarak tespit edildi. Sevofluran tüketiminde tespit edilen % 25,3'lük azalma BİS ile anestezi derinliğinin takibinde tüketilen ilaç miktarlarının azaldığını gösteren daha önce yapılmış çalışmaları destekler niteliktedir.[6,18-21] Ganidağlı ve ark.[22] ASA I-II 14-

65 yaş arası 70 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların anestezi derinliğinin belirlenmesinde BİS monitörizasyonu yapılanlar ve hemodinamik parametrelere göre takip edilenler olmak üzere 2 gruba ayırmıştır. BİS monitörizasyonu yapılan grupta sevofluran konsantrasyonunu BİS 50-60 arasında olacak şekilde ayarlarken, diğer grupta OAB ve KAH'daki % 20'lik artma ya da azalmaya göre ayarlamışlardır. Sonucunda BİS monitörizasyonun derlenme sürelerini kısalttığını bulmuşlardır.

Luginbühl ve ark.[23] 160 elektif jinekolojik cerrahi hastası üzerinde propofol ve desfluran kullanmış, her iki gruptada BİS monitörizasyonu uygulamış ve çalışmada BİS monitörizasyonu yapılan gruplarda, kontrol grubuna göre ekstübasyon süresinin kısaldığını göstermişlerdir.

Çalışmamızda Grup I ve II'de ekstübasyon süreleri sırasıyla 7,03±2,8 dk. ile 6,5±2,8 dk., uyanma süreleri ise sırasıyla 9,3±4,1 ile 9,4±3,0 dk. olarak bulundu. Bu değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Gruplar arasında ekstübasyon ve göz açma zamanları arasında fark bulamamamızı; her iki grupta tüketilen remifentanil miktarları arasında anlamlı fark olmamasına (Grup I 53,9±19,6 mL, Grup II 48,2±26,6 mL) ve sevofluranı operasyon bittikten sonra gruplarda eşzamanlı kapatmamıza bağladık. Her iki grupta da hemodinamik stabilite açısından anlamlı fark olmadı.

Anestezi sırasında BİS uygulamasının intraoperatif uyanıklık riskine karşı çok yararlı bir monitörizasyon yöntemi olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra serebral monitörizasyonla anestezi derinliğinin bilinmesi sayesinde, erken derlenmeye bağlı olarak postoperatif bakım giderlerinin azaldığı ve volatil anesteziklerin tüketiminde azalma sağlanabildiği de bilinmektedir.[24]

Liu'nun[25] randomize kontrollü bir metaanalizinde 1996-2004 yılları arasında günübirlik cerrahi girişimler üzerine olan 1.380 olgu taranmıştır. Grupları BİS kullanılan ve kullanılmayan olarak ayırmış ve kısa etkili anestezik ilaçlar kullanmışlardır. Derlenme sürelerine bakmış ve kısa etkili anestezik ajanları tercih etmişlerdir. BİS kullanılan grupta anestezik ilaçların kullanımını % 19, derlenmede kalış süresini % 45 oranında azalttığını belirlemişlerdir.

Çalışmamızda transsfenoidal hipofizektomi operasyonlarında BİS monitörizasyonunun sevofluran tüketimini azalttığını, ancak uyanma ve ekstübasyon sürelerini değiştirmediğini saptadık. Her iki grupta kullanılan remifentanil miktarları arasında anlamlı fark bulunmadı. Hemodinamik stabilite sorunsuz sağlandı. Postoperatif dönemde anesteziye bağlı erken ve/veya geç dönem komplikasyonlar gözlenmedi. İntrakraniyal cerrahide operasyon bitene dek anestezi seviyesinin takip edilmesi anestezi derinliğinin azalmasına bağlı istenmeyen reaksiyonları önleyecektir.[16] Çalışmamızda cerrahi bitene kadar BİS değeri 50-60 arasında tutuldu. Bu nedenle, gruplar arasında ekstübasyon ve uyanma zamanları arasında anlamlı fark olmadığını düşünüyoruz. Fakat az miktarda sevofluran kullanılması ile BİS monitörü ve BİS elektrot maliyetleri karşılaştırılarak toplam maliyet analizlerini içeren farklı çalışmalar yapılabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuçta, BİS monitörizasyonun yeterli anestezi derinliğinin tespitinde güvenilir bir araç olması, kullanılan anestezik ilaç miktarını azaltması nedeniyle uygun bir seçenek olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Artru AA, Lam AM, Johnson JO, Sperry RJ. Intracranial pressure, middle cerebral artery flow vecoty, and plasma inorganic fluride concentrations in neurosurgical patients receiving sevoflurane or isoflurane. *Anesth Analg* 1997;85:587-92. PMid:9296414
2. Rowney DA, Fairgrieve R, Bissonnette B: Cerebrovascular carbondioxide reactivity in children anaesthetized with sevoflurane. *Br J Anaesth* 2002;88:357-61. http://dx.doi.org/10.1093/bja/88.3.357 PMid:11990266
3. Gauthier A, Girard F, Boudreault D, Ruel M, Todorow A: Sevoflurane provides faster recovery and postoperative neurological assessment than isoflurane in long- duration neurasurgical cases. *Anesth Analg* 2002;95:1384-8. http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200211000-00052
4. White DC. Anaesthesia: A privation of the senses.An historical introduction and some definitions. In: Rosen M, Lnn JN (eds). Concious Awareness and Pain in General Anaesthesia. London: Butterworth 1987, 1-9.
5. Kissin I: Depth of anesthesia and bispectral index monitoring. *Anesth Analg* 2000;90:1114-7. http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200005000-00021
6. Song D, Joshi GP, White P. Titration of volatile anesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 1997;87:842-8. http://dx.doi.org/10.1097/00000542-199710000-00018 PMid:9357886
7. Barr G, Anderson RE, Samuelsson S, Öwall A, Jacobson JG. Fentanyl and midazolam anesthesia for coronary bypass surgery: a clinical study of bispectral electroencephalogram analysis, drug concentrations and Recall. *Br J Anaesth* 2000;84:749-52. PMid:10895750
8. Cooper HS, Epstein RH. Clinical utility of the bispectral index (BIS): Shortening the interval from end of surgery to extubation. *Anesthesiology* 1997;87:A437. http://dx.doi.org/10.1097/00000542-199709001-00437
9. Stanski DR. Monitoring depth anesthesia. In: Miller RD (eds). Anesthesia: 3rd edition. New York: Churchill Livingstone Inc: 2000, 1087-116.
10. Kayhan Z. Klinik Anestezi. İzlem Ölçüm Kayıt ve Değerlendirme Yöntemleri 3. Baskı. İstanbul: LogosYayıncılık: 2004, 51-2.
11. Kelley SD. Monitoring Level of Consciousness during Anesthesia and Sedation. Newton: Aspect Medical Systems 2003. PMid:11046224
12. Johansen JW, Sebel PS. Development and clinical application of electroenceohalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiology* 2000;93:1336-44. http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200011000-00029 PMid:9505735
13. Struys M, Versichelen L, Byttebier G, Mortier E. Clinical usefulness of the bispectral index dor titrating propofol target effect-site concentration. *Aneaesthesia* 1998;53:4-12. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2044.1998.00279.x
14. White PF, Tang J, Romero GF, Wender RH. A comparision of state and response entropy versus bispectral index values during the perioperative period. *Anesth Analg* 2006;102:160-7. http://dx.doi.org/10.1213/01.ane.0000183668.53139.fc
15. Boztuğ N, Bigat Z, Akyüz M, Demir S. Does using the bispectral index (BIS) during craniotomy affect the quality of recovery? *J Neurosurg Anesthesiol* 2006;18:1-4. http://dx.doi.org/10.1097/01.ana.0000188028.80960.dd PMid:11782323
16. Wong J, Song D, Blanshard H, Grady D et al. Titration of isoflurane using BIS index improves early recovery of elderly patients undergoing orthopedic surgeries. *Can J Anesth* 2002;49:13-8. http://dx.doi.org/10.1007/BF03020413
17. Pavlin D. Pavlin J, Jae Y. Gas Concentration and Recovery Duration After Outpatient Anesthesia. *Anesth Analg* 2001;93:613-9. http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200109000-00017 PMid:10342003
18. Hankala AY, Vakkuri A, Annila P, Kortilla K. EEG bispectral index monitoring in sevoflurane or propofol anesthesia: analysis of direct cost and immediate recovery. *Acta Anesthesia Scand* 1999;43:545-9. http://dx.doi.org/10.1034/j.1399-6576.1999.430510.x
19. Fukushima T, Maroon JC. Repair of carotid artery perforations during transsphenoidal surgery. *Surg Neurol* 1998;50:174-7. http://dx.doi.org/10.1016/S0090-3019(96)00416-8
20. Johansen JW, Sebel PS, Sigl JC. Clinical impact of hypnotic titration guidelines based on EEG bispectral index (BIS) monitoring during routine anesthetic care. *J Clin Anesth* 2000;12:433-43. http://dx.doi.org/10.1016/S0952-8180(00)00187-2
21. Guignard B, Menigaux C, Dupont X, Fletcher D. The effect of remifentanil on the bispectral index change and hemodynamic responses after orotracheal intubation. *Anesth Analg* 2000;90:161-7. http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200001000-00034
22. Ganidağlı S, Demirbilek S, Baysal Z, Kılıç İH, Becerik C. Anestezi derinliği ve bispektral index monitorizasyonu. *Anestezi Dergisi* 2001;9:260-4. PMid:12631045
23. Luginbühl M, Wüthrich S, Petersen-Felix S, Zbunden AM. Different benefit of bispectral index (BİS) in desfluran and propofol anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:165-73.
24. Chan M. What does the bispectral EEG index monitor? *Anesthesiology* 2000;17:146-8. PMid:15277912
25. Liu S.S. Effect of bispectral index monitoring on ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 2004;101:311-5. http://dx.doi.org/10.1097/00000542-200408000-00010