

Bilinci Kapalı Yoğun Bakım Hastalarında Bispektral İndeks Monitörizasyonu ile Modifiye Glasgow Koma ve Ramsay Sedasyon Skala Puanları Arasındaki İlişki*

Elif Bombacı, Ayşenur Boztepe, Ayşegöl Çizen, Banu Çevik,
Serhan Çolakoğlu, Tülin Yollu Atakan

Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul

ÖZET

Bilinci kapalı yoğun bakım hastalarında bispektral indeks monitörizasyonu ile modifiye Glasgow koma ve Ramsay sedasyon skala puanları arasındaki ilişki

Amaç: Bilinci kapalı yoğun bakım hastalarının bilinç durumunun değerlendirilmesi tartışmalı bir konudur. Bununla bağlantılı olarak yoğun bakım hastalarının nörolojik durumlarının belirlenmesinde bispektral indeks monitörizasyonunun uygulama kolaylığı nedeniyle kullanışlı olabileceği ileri sürülmüştür. Bu randomize prospektif çalışmanın amacı bispektral indeks monitörizasyonu (BIS), Cook ve Palma tarafından modifiye edilmiş Glasgow Koma Skalası (MGKS) ve Ramsay Sedasyon Skalası (RSS) puanları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Yoğun Bakım ünitesinde 15-65 yaş arası toplam 38 hastanın bilinç durumları BIS, MGKS ve RSS kullanılarak eş zamanlı olarak değerlendirildi. BIS ölçüm sonuçlarının klinik puanlama sistemleriyle uyumluluğu "Spearman korelasyon" testi ile araştırıldı.

Bulgular: BIS değerlerinin RSS ile ($r = -0,388$; $p = 0,016$) ve MGKS ile ($r = 0,629$; $p = 0,001$) anlamlı uyumluluk gösterdiği tespit edildi. MGKS ile RSS arasında da anlamlı düzeyde uyum bulundu ($r = -0,518$; $p = 0,001$).

Sonuç: Yoğun bakım hastalarında nörolojik durumun belirlenmesinde BIS'in uygun bir monitörizasyon yöntemi olduğu, çeşitli değerlendirme testlerini temel alan klinik uygulamalar ile iliıntili değerler gösterdiği kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: Yoğun bakım, elektroensefalografi, bispektral indeks, bilinç durumu

ABSTRACT

Correlation of the modified Glasgow coma scale and Ramsay sedation scale scores with bispectral index monitoring in unconscious critically ill patients

Objective: Monitoring critically ill patients with a decreased level of consciousness is challenging. It is suggested that bispectral index monitoring (BIS) may be useful in the assessment of neurologic functions for critical care patients because simplicity is its essence. The aim of this randomised, prospective study was to assess the correlation of BIS with the Glasgow coma score modified by Cook and Palma (GCSC) and Ramsay sedation scale (RSS) for the measurement of neurologic status in critically ill patients.

Material and Methods: Thirty-eight patients ranged from 15 to 65 years of age were evaluated for level of consciousness using BIS, GCSC and RSS in addition to standard intensive care monitoring. Spearman's correlation coefficient was used to correlate the BIS scores with clinical scales.

Results: BIS values correlated significantly with RSS ($r = -0,388$; $p = 0,016$) and GCSC ($r = 0,629$; $p = 0,001$). GCSC was significantly correlated with RSS ($r = -0,518$; $p = 0,001$).

Conclusion: It was concluded that BIS is suitable for monitoring the neurologic status in unsedated critically ill patients. BIS was well correlated with the clinical assessment based on various scores.

Key words: Critical care, electroencephalography, bispectral index, consciousness

Bakırköy Tıp Dergisi 2005;1:90-94

*XXXVIII. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi'nde (01-05 Aralık 2004, Belek Antalya) poster olarak sunulmuştur.

GİRİş

Yoğun bakım hastalarında bilinç durumundaki değişikliklerinin yakın takibi oldukça önemlidir. Bu

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Dr. Elif Bombacı
Barbaros Mah. Karayolları Site Sok., Soyak Gökyüzü Konutları B Blok D: 44
Üsküdar, İstanbul - Türkiye

Telefon / Phone: +90-216-474-5032

Faks / Fax: +90-212-519-7006

Elektronik posta adresi / E-mail address: bombaciel@yahoo.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 10 Kasım 2005 / November 10, 2005

Kabul tarihi / Date of acceptance: 9 Aralık 2005 / December 9, 2005

amaçla bilinci kapalı hastalarda geleneksel olan uygulama, bilinç durumunun değerlendirilmesinde çeşitli koma ya da sedasyon skalalarının kullanılmasıdır (1,2). Klinik uygulamalarda bilinç düzeyindeki anlık değişiklikleri izlemek ve objektif olarak ölçmek her zaman mümkün olmamaktadır. Kullanım kolaylığı, sayısal sonuç elde edilebilmesi ve sürekli takibe izin vermesi açısından bispektral indeks (BIS) monitörizasyonu yoğun bakım hastalarının bilinç değişikliklerinin takibinde tercih edilebilir.

Bu çalışmada hastanemiz yoğun bakım ünitesine kabul edilen 38 olguda Modifiye Glasgow Koma Skalası

(MGKS) ve Ramsay Sedasyon Skalası (RSS) ve eş zamanlı BIS ölçümleri yapılarak aralarında uyum olup olmadığı araştırıldı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hastanemiz Yoğun Bakım Ünitesinde bilinci kapalı, sedasyon uygulanan veya uygulanmayan, entübe ve mekanik ventilatör desteği alan 15-65 yaş arası 22 kadın, 16 erkek toplam 38 olgu çalışmaya alındı. Çalışma gözleme dayalı olduğu için Etik Kurul onayı gerekli görülmedi. Çalışmaya kafa travması sonrası subaraknoid kanama, beyin ödemi, subdural, epidural hematoma, beyin sapı kanaması, fokal serebral enfarkt, intrakraniyal kitle, zehirlenme olguları, kardiyak arrest sonrası bilinci kapalı olgular alındı. Serebral iskemisi, önceden bilinen nörolojik hastalığı olan, kas gevşetici ya da opioid analjezik verilen olgular, klinik ölçüm yöntemlerini etkileyebileceği için, kraniyal cerrahi uygulanmış olgular ise BIS monitörizasyonunun uygulanmasına elverişli olmadığı için çalışma dışı bırakıldı. Ölçümler sırasında olguların vücut ısılarının normal sınırlarda olmasına dikkat edildi. Tüm olgulara standart yoğun bakım monitorizasyonu uygulandı. Beraberinde EEG'den elde edilmiş, 0-100 arası sayısal skalası olan BIS monitorizasyonu (BIS ASPECT Medical Systems) uygulandı. Bunun için olgunun supin pozisyonunda yatıyor olmasına dikkat edildi. BIS elektrodu yerleştirilmeden önce alın ve şakak bölgesi alkollü bez ile silinip temizlendi. Elektrodun 1 numaralı parçası burun kökünden yaklaşık 2-3 cm yukarı olacak şekilde alın ortasına yapıştırıldı. Üç numaralı parçası ise saçlı deri çizgisi ile göz köşesi arasındaki sağ temporal bölgeye yapıştırıldı. Monitörde açılan pencerelerden biri olan SQI (Signal Quality Index) göstergesinin onay vermesi beklendikten sonra BIS monitörizasyonu sağlandı. Olgulara RSS ölçümü sırasında BIS monitörizasyonu yapılarak elde edilen RSS ve BIS değerleri kaydedildi. Aynı olguda beş dakikalık aradan sonra MGKS ve eş zamanlı BIS değerleri kaydedildi. Olguların entübasyonu için kullanılan kas gevşetici ve analjezik ajanların uygulanmasının ölçümleri etkileyeceği düşünül-

Tablo 1: Ramsay Sedasyon Skalası

| | |
|--|---|
| Huzursuz ve/veya ajite | 1 |
| Sakin, koopere, oriyante | 2 |
| Yalnız komutlara uyar | 3 |
| Glabella'ya hafif vurma ile hemen uyanma | 4 |
| Glabella'ya hafif vurma ile zor uyanma | 5 |
| Glabella'ya hafif vurma ile uyanmama | 6 |

Tablo 2: Modifiye Glasgow Koma Skalası (Cook ve Palma modifikasyonu¹)

| Göz açma: | | Öksürme: | |
|-------------------------------|---|---------------------|---|
| Spontan | 4 | Spontan ve güçlü | 4 |
| Sözlü uyarana | 3 | Spontan ve zayıf | 3 |
| Ağrılı uyarana | 2 | Yalnız aspirasyonda | 2 |
| Yanıtız | 1 | Öksürme yok | 1 |
| Solunum: | | Motor yanıt: | |
| Komutla uyumlu | 5 | Komutlara uyar | 5 |
| Spontan, entübe | 4 | Maksatlı hareket | 4 |
| Spontan, IMV ile tetikleniyor | 3 | Maksatsız fleksör | 3 |
| Ventilatör ile boğuşuyor | 2 | Maksatsız ekstansör | 2 |
| Solunum eforu yok | 1 | Hareket yok | 1 |

Tablo 3: Bispektral İndeks değerlendirme

| | |
|--------|---------------------|
| 100-80 | Uyanık |
| 80-60 | Orta hipnoz düzeyi |
| 60-40 | İleri hipnoz düzeyi |
| 40-20 | Burst supresyon |
| 20-1 | Izoelektrik çizgi |

lerek, tüm ölçümler entübasyon işleminden 24 saat sonra uygulandı. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılarak kaydedildi. RSS, MGKS ve BIS puanlaması Tablo 1, 2 ve 3'de gösterilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 10.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra parametreler arasındaki bağlantının incelenmesinde Spearman korelasyon testi kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 38 olgunun yaş, cinsiyet, yatış endikasyonları ile sedasyon uygulanıp uygulanmadığı, ayrıca RSS, MGKS ve eş zamanlı BIS değerleri Tablo 4'de, eş zamanlı ölçümlerde BIS, MGKS ve BIS değerleri (ortalama \pm SS) ve aralarındaki korelasyon Tablo 5'de gösterilmiştir.

BIS ile MGKS arasında pozitif yönde, ileri düzeyde anlamlı ($p=0,001$), BIS ile RSS arasında negatif yönde, anlamlı ($p=0,016$), MGKS ile RSS arasında negatif yönde, ileri düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,001$).

TARTIŞMA

Yoğun bakıma kabul edilen hastaların takip ve tedavilerinde en önemli konulardan biri bilinç durumları ve sedasyon gereksinimlerinin yakından izlenmesidir. Bilin-

Tablo 4: Olguların demografik özellikleri ile eş zamanlı ölçümlerde MGKS, RSS ve BIS değerleri

| Yaş | OLGULAR | | MGKS | RSS | BIS |
|-----|----------|-------------------------------|------|-----|-----|
| | Cinsiyet | Yatış endikasyonu | | | |
| 54 | E | kardiyak arrest | 11 | 6 | 98 |
| 38 | K | organofosfat entoksikasyonu | 13 | 4 | 60 |
| 29 | K | organofosfat entoksikasyonu | 6 | 6 | 20 |
| 65 | K | serebral enfarkt | 7 | 5 | 64 |
| 61 | E | subaraknoid kanama* | 8 | 5 | 79 |
| 17 | K | diffüz beyin ödemi* | 10 | 5 | 57 |
| 62 | K | subaraknoid kanama | 9 | 6 | 92 |
| 62 | K | subaraknoid kanama | 5 | 6 | 40 |
| 51 | K | serebral enfarkt | 7 | 6 | 48 |
| 50 | E | subaraknoid kanama | 9 | 6 | 97 |
| 16 | E | subdural hematoma | 4 | 6 | 10 |
| 16 | K | kardiyak arrest | 14 | 1 | 98 |
| 19 | K | subaraknoid kanama | 7 | 6 | 10 |
| 37 | E | subdural hematoma | 4 | 6 | 2 |
| 17 | E | subaraknoid kanama* | 4 | 6 | 24 |
| 24 | E | subaraknoid kanama | 8 | 1 | 78 |
| 23 | E | epidural hematoma | 9 | 6 | 35 |
| 65 | E | diffüz beyin ödemi | 11 | 5 | 98 |
| 34 | E | serebral kontüzyon | 16 | 3 | 98 |
| 28 | E | diffüz beyin ödemi | 14 | 3 | 80 |
| 65 | K | serebral enfarkt | 8 | 6 | 51 |
| 25 | E | karbonmonoksit entoksikasyonu | 7 | 6 | 68 |
| 47 | E | diffüz beyin ödemi | 7 | 6 | 94 |
| 15 | K | subaraknoid kanama | 15 | 6 | 98 |
| 64 | K | bakteriyel menenjit | 12 | 6 | 39 |
| 22 | K | amitriptilin entoksikasyonu | 13 | 4 | 55 |
| 61 | K | subaraknoid kanama | 13 | 4 | 41 |
| 53 | E | intrakraniyal kitle | 17 | 2 | 94 |
| 27 | K | kardiyak arrest | 11 | 6 | 97 |
| 20 | K | amitriptilin entoksikasyonu | 9 | 6 | 94 |
| 51 | K | subaraknoid kanama* | 11 | 6 | 41 |
| 37 | K | diffüz beyin ödemi* | 9 | 5 | 60 |
| 48 | E | intrakraniyal kitle* | 13 | 4 | 80 |
| 51 | K | subaraknoid kanama | 12 | 5 | 50 |
| 37 | E | pons hemoraji | 15 | 6 | 97 |
| 64 | K | intrakraniyal kitle | 7 | 6 | 62 |
| 50 | K | subaraknoid kanama | 13 | 6 | 98 |
| 44 | K | subaraknoid kanama | 12 | 6 | 87 |

*: Sedasyon uygulanan hastalar

Tablo 5: BIS, MGKS ve RSS (ort±SS) değerlerinin korelasyonu

| | BIS | | MGKS | | RSS | |
|-------------|-------------|----------------|------------|----------------|-----------|---------------|
| | 67.43±28.87 | | 10.10±3.64 | | 5.17±1.46 | |
| | r | p | r | p | r | P |
| BIS | - | - | 0,629 | 0,001** | -0,388 | 0,016* |
| MGKS | 0,629 | 0,001** | - | - | -0,518 | 0,001** |
| RSS | -0,388 | 0,016* | -0,518 | 0,001** | - | - |

*: p<0,05 düzeyinde anlamlı

** : p<0,01 ileri düzeyde anlamlı

ci kapalı, komadaki hastaların beyin fonksiyonlarındaki değişikliklerin yakın takibi, uygulanan tedavinin yönlendirilmesi ve prognoz açısından son derece önemlidir. Ayrıca bu hastalarda ventilatör ile uyum sağlanması, öksürük refleksinin baskılanması, trakeal aspirasyon, kateterizasyon ve benzeri girişimlerin rahat yapılabilmesi için se-

dasyon uygulanması gerekebilmektedir. Sedasyon ve koma düzeyinin belirlenmesinde kullanılan puanlama sistemlerinin büyük kısmı yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilatöre bağlı hastalar için oluşturulmuştur. Bu amaçla RSS ve Glasgow Koma Skalası (GKS) sıklıkla kullanılan klinik değerlendirme yöntemleridir. GKS, 1974 yılından bu yana beyin fonksiyonlarının ve koma şiddetinin belirlenmesinde kullanılan geçerli bir puanlama sistemidir. 1989 yılında Cook ve Palma tarafından modifiye edilerek entübe ve mekanik ventilatöre bağlı yoğun bakım hastalarında uygulama kolaylığı sağlanmıştır (1). Ramsay tarafından 1974'de geliştirilen RSS ise yoğun bakım ünitelerindeki hastaların sedasyon düzeylerinin değerlendirilmesinde ilk kullanılan puanlama sistemidir. Ancak ne yazık ki orta şiddette bir anksiyete ya da ajitasyonu, teh-

likeli ajitasyon seviyelerinden ayırt etmekte yetersiz kalabilmektedir. Bununla beraber günümüzde hala en geçerli klinik değerlendirme yöntemlerinden biridir (2) .

Her iki puanlama sistemi de günümüzde yoğun bakım ünitelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Carrasco ve ark. (3) yoğun bakım ünitesinde sedasyon uyguladıkları olguların bilinç durumları ve sedasyon düzeylerini değerlendirmek için RSS ve MGKS'nı birlikte uygulamışlar, iki puanlama sisteminin ortak verilerine göre sedasyon seviyesini yetersiz, yeterli ve derin olmak üzere sınıflamışlardır .Uygulayıcı kaynaklı olan bu sedasyon ve koma skalaları kısa ve kolay uygulanabilir olmalarına karşın uygulayıcılar arasında farklı sonuçlar elde edilmesi nedeniyle her zaman gerçek sonuç vermeyebilmektedir. Sedasyon ve bilinç düzeyini değerlendirmede genel olarak makine kaynaklı ölçümlerin daha kesin ve güvenilir sonuçlar verdiği kabul edilir. Bunlar BIS, "Power spectral" ölçüm ve işitsel uyarlabilir potansiyeller (AEP)'dir (4). BIS, elektroensefalogram (EEG) sinyallerinin bileşenleri arasında akut faz çiftleşmesinin derecesini sayısallaştıran bir yorum yöntemidir (5). Bilinç düzeylerinin takibinde uygulayıcıdan bağımsız, objektif ölçüme dayalı bir yöntem olması nedeniyle anestezi uygulamalarında olduğu kadar yoğun bakım ünitelerinde kullanımı da gün geçtikçe değer kazanmaktadır (6-8). Bilinç durumu bozulmuş olan hastalarda sayısal değerler elde edilmesi tanısal ve tedaviye yönelik girişimlerin uygun olarak değerlendirilmesine olanak sağlar.

BIS monitörizasyonunun sedasyon puanlarıyla uyumunun araştırıldığı pek çok çalışmada BIS ve sedasyon puanları arasında anlamlı bağlantı tespit edilmiştir. Riker ve ark. (6) kardiyak cerrahi sonrası yoğun bakıma alınan 39 olgu ile yaptıkları çalışmada BIS ile Sedasyon-Ajitasyon Skalası (SAS) ve Vizüel Analog Skala (VAS) arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Kullanılan değerlendirme yöntemlerinin subjektif olmasının, hastaya uyarı verilmesi ve uyandırılmasının objektif bir değerlendirme olan BIS ile karşılaştırmada sorun olabileceği düşünülerek bu sorunu en aza indirmesi amacıyla BIS monitörizasyonu değerleri sürekli olarak bir bilgisayara kaydedilmiştir. Bu verileri değerlendiren araştırmacıdan farklı araştırmacılar tarafından olguların VAS ve SAS değerleri dört farklı zamanda ölçülüp kaydedilmiştir. Böylece SAS ve VAS ile "bağımsız subjektif değerlendirme" ve "BIS ile objektif monitörizasyon" verileri arasında yakın bağlantı olduğu bulunmuştur. Gilbert ve ark.'ın (9) sedasyon uygulanmayan 31 yoğun bakım olgusunda yaptıkları bir çalışmada olguların hastalık şiddeti "Acute

Physiology and Chronic Health Evaluation" (APACHE III) ile değerlendirilmiş, bilinç düzeylerinin değerlendirmesinde GKS, modifiye Ramsay sedasyon skalası (MRSS) ve "Reaction Level Scale" (RLS) puanlama sistemleri kullanılmıştır. Yüksek BIS değeri gösteren olguların nörolojik fonksiyonlarının da daha iyi olduğu, ayrıca BIS'in ağır hasta grubunda sedasyonun değerlendirmesinde kullanılabilirliğine ve prognoz için ölçüt olup olamayacağına karar vermek için ileri araştırmalar gerektiği sonucuna varılmıştır. Haug ve ark. (10) acil ünitesinde kafa travması nedeniyle takip edilen sedasyon uygulanmamış olgularda BIS ve GKS değerlerini kaydederek olguların sağkalım ve nörolojik sekel oranlarını BIS ve GKS değerlerine göre incelemişlerdir. Travma sonrasında sedatif ilaçlar uygulanmadan elde edilen BIS puanının, travmatik beyin hasarının tahmin edilmesinde ve ayrıca hastaların hastaneden çıkışlarındaki nörolojik sonuçlarının değerlendirilmesinde faydalı olduğunu bildirmişlerdir. Fabregas ve ark. (11) ise şiddetli beyin hasarı olan 25 yoğun bakım olgusunda bilinç durumunu BIS ile takip etmişler, BIS monitörizasyonunun ağır beyin hasarlı olguların bilinç durumlarının düzelmesini öngörmeye yararlı bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Deogaonkar ve ark. (12) nöroşürüjji yoğun bakım ünitesine kabul edilen kafa travmalı ve bilinci kapalı 30 hasta ile yaptıkları çalışmada BIS monitörizasyonu uyguladıkları hastaların bilinç durumlarını "Richmond Agitation-Sedation Scale" (RASS), SAS ve GKS ile altı saat boyunca her saat başı olacak şekilde değerlendirmişlerdir. BIS ile RASS, GKS ve SAS verileri arasında yakın ilişki bulunduğunu, bu ilişkinin olgulara sedasyon uygulandığı durumlarda da devam ettiğini bildirmişlerdir. Bu açıdan kafa travmalı hastaların sedasyon olsun ya da olmasın bilinç düzeylerinin BIS ile takibinin yararlı bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Çalışmamızda BIS ile MGKS ve RSS'nın arasındaki uyumluluğu şuuru kapalı hastalarda araştırdık. Olguların çoğunluğuna sedasyon uygulanmamıştı. Çalışmamızın sonuçlarında, benzer çalışmalarla uyumlu olarak BIS ve RSS değerleri arasında anlamlı ilişki gözlemlendi. Bu sonuçlar ışığında BIS ve RSS'nin sedasyon almayan hastalarda da uyanıklık düzeyini ölçmede yararlı bir gösterge olabileceğini düşündük. Gill ve ark.'ın (13) yaptıkları bir çalışmada acil ünitesinde sedasyon uygulanan hastalarda BIS ile RSS arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir. Gill ve ark. (14) yaptıkları bir başka klinik çalışmada BIS ve GKS arasında korelasyon bulmuşlar, ancak bilinç durumundaki bozulmayı değerlendirmede GKS'daki ufak değişimlere

BIS ölçümlerinde daha geniş sayısal değişimler karşılık gelmiştir. Buna dayanarak BIS'in, bilinç durumundaki bozulmayı kesin olarak değerlendirmede yetersiz kaldığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmada acil ünitesine çeşitli endikasyonlarla kabul edilen, farklı bilinç düzeylerindeki hastalar değerlendirmeye alınmıştır. BIS monitorizasyonunun nörolojik hastalıklarda ve dolaşım durmasında bilinç düzeyini değerlendirmede yetersiz kaldığı bilinmektedir. Ayrıca hipotermide, serebral iskemide, hatta normal uykuda dahi düşük değerler verebilmektedir (14,15). Çalışmamızda bilinç düzeyinin takibinde BIS ve MGKS arasında istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlı ilişki saptanmıştır. Çalışmamızın Gill ve ark.'nın çalışmasından farklı yönü ölçüm yapılan olguların yatış endikas-

yonlarının benzer olmasıdır. Bu durumun BIS ile MGKS arasında ileri düzeyde ilişki bulunmasına neden olduğu düşüncesindeyiz.

Sonuç olarak; bu çalışmada bilinci kapalı yoğun bakım hastalarında RSS ve MGKS ile eş zamanlı BIS değerlendirmesi yapılmış, klinik değerlendirme yöntemleri olan RSS ve MGKS ile BIS verileri arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ve benzer çalışmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; BIS'in aralıksız ölçüm yapılabilmesi, bilinç düzeyindeki ani değişimlerin yakın takibinde kullanılabilmesi ve uygulayıcıdan bağımsız sayısal sonuçlar elde edilebilmesi nedeniyle yoğun bakım ünitesinde klinik değerlendirme yöntemleriyle birlikte kullanımının faydalı olabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Cook S, Palma O. Propofol as a sole agent for prolonged infusion in intensive care. *J Drug Dev* 1989; 2: 65-67.
2. Fraser GL, Riker RR. Monitoring sedation, agitation, analgesia and delirium in critically ill adult patients. *Critical Care Clinics* 2001; 17: 967-983.
3. Carrasco G, Molina R, Costa J, Soler JM, Cabre L. Propofol vs midazolam in short-, medium-, and long-term sedation of critically ill patients. *Chest* 1993; 103: 557-564.
4. Nemethy M, Paroli L, Williams-Russo PG, Blanck TJJ. Assessing sedation with regional anesthesia: inter-rater agreement on a Modified Wilson Sedation Scale. *Anesth Analg* 2002; 94: 723-728.
5. Sigl JC, Chamoun NC. An introduction to bispectral analysis for the EEG. *J Clin Monit* 1994;10: 392-404.
6. Riker RR, Fraser GL, Simmons LE, Wilkins ML. Validating the sedation-agitation scale with the bispectral index and visual analog scale in adult ICU patients after cardiac surgery. *Intensive Care Med* 2001; 27: 853-858.
7. Kearse L, Rosow C, Connors P, et al. Propofol sedation-hypnosis and bispectral EEG analysis in volunteers (abstract). *Anesthesiology* 1995; 83: A506.
8. Liu J, Singh H, White PF. Electroencephalographic bispectral index correlates with intraoperative recall and depth of propofol-induced sedation. *Anesth Analg* 1997; 84: 185-189.
9. Gilbert TT, Wagner MR, Halukurike V, Paz HL, Garland A. Use of bispectral electroencephalogram monitoring to assess neurologic status in unsedated, critically ill patients. *Crit Care Med* 2001; 29: 1996-2000.
10. Haug E, Miner J, Dannehy M, Seigel T, Biros M. Bispectral electroencephalographic analysis of head-injured patients in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2004; 11: 349-352.
11. Fabregas N, Gambus PL, Valero R, Carrero EJ, Salvador L, Zavala E, Ferrer E. Can bispectral index monitoring predict recovery of consciousness in patients with severe brain injury? *Anesthesiology* 2004; 101: 43-51.
12. Deogaonkar A, Gupta R, Degeorgia M, Sabharwal V, Gopakumaran B, Schubert A, Provencia JJ. Bispectral index monitoring correlates with sedation scale in brain-injured patients. *Crit Care Med* 2004; 32: 2403-2406.
13. Gill M, Green SM, Krauss B. A study of the bispectral index monitor during procedural sedation and analgesia in the emergency department. *An Emerg Med* 2003; 41: 234-241.
14. Gill M, Green SM, Krauss B. Can the bispectral index monitor quantify altered level of consciousness in emergency department patients. *Acad Emerg Med* 2003; 10: 174-179.
15. Rosow C, Manberg PJ. Bispectral index monitoring. *Anesthesiol Clin North America*. 2001;19: 947-966