

## Original Araştırma

# Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatografi İşlemlerinde Sedasyon Uygulamalarında Kullanılan Bispektral İndeks Monitorizasyonu (EEG) Solunum Depresyonunu Erken Dönemde Belirleyebilir mi?\*

 Ebru Tarıkçı Kılıç,<sup>1</sup>  Süleyman Sayar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Perioperatif Tıp Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Endoskopi işlemlerinde sedasyon ne kadar sık yapılırsa, yan etki sıklığı da o kadar artmaktadır; işte bu nedenle endoskopi ünitelerinde gelişmiş monitorizasyon giderek daha önemli hale gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, Bispektral İndeks (BIS) monitorizasyonunun işlemlerde gelişebilecek solunum depresyonunu erken dönemde tespit edip etmediğini değerlendirmek ve yaygın olarak kullanılan klinik sedasyon skoru ile arasındaki uyumunu belirlemektir.

**Yöntem:** Çalışmaya, etik kurul onayı alınmasını takiben Endoskopik Retrograd Kolanjiyopankreatografi (ERKP) yapılması planlanan Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) fiziksel durumu I olarak belirlenen 18 ila 50 yaşları arasındaki 60 hastanın verileri dahil edildi. Tüm hastalara sedasyon sırasında propofol kullanıldı. Sedasyon derinliğini değerlendirmek için klinik sedasyon skoru olarak Ramsay sedasyon skoru (RSS) kullanıldı. Tüm katılımcılar BIS monitörüne bağlandı. Perioperatif hemodinamik değerler, BIS değerleri, ortalama propofol dozu, işlem süresi, apne sıklığı, desatürasyon sıklığı ve hava yolu ile ilgili yapılan müdahaleler, demografik parametreler kaydedildi. BIS skorları RSS verilerine kör tutuldu.

**Bulgular:** Araştırmayı, 18-50 yaşlarında (ortalama:  $36.10 \pm 8.02$ ) 60 hasta (36 kadın) oluşturmuştur. Ortalama işlem süresi ve Propofol dozu sırasıyla  $32.70 \pm 1.79$  dk ve  $287.17 \pm 59.66$  mg idi. Solunum depresyonu sırasında kaydedilen BIS değerlerini incelediğimizde; ölçümün 15. dakikasında 60 olan BIS skorunun %96,2 duyarlılığı ve %42,9 özgüllüğü; 20. dakikasında ölçülen 59,50'lik BIS skorunun %98,2 duyarlılığı ve %100,0 özgüllüğü ve ölçümün 25. dakikasında 59,00'lik BIS skorunun %98,3 duyarlılığı ve %50,0 özgüllüğüne sahip olduğu görülmüştür. Regresyon analizi ise ortalama BIS puanının ( $p=0,000$ , % 95 CI -0,110-0,043) RSS'de birim artışla 0,076 oranında arttığını göstermiştir.

**Sonuç:** BIS Monitorizasyonunun RSS ile uyumlu olduğu ve sedasyon sırasında gelişebilecek solunum depresyonunu önlemek için kullanılabileceği kanaatindeyiz.

**Anahtar sözcükler:** Bispektral indeks; sedasyon; solunum depresyonu; sürekli monitorizasyon.

Atıf için yazım şekli: "Tarıkçı Kılıç E, Sayar S. Can Bispectral Index Monitoring (EEG) be an Early Predictor of Respiratory Depression under Deep Sedation during Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography?. Med Bull Sisli Etfal Hosp 2020;54(4):444-450".

Endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERKP) pankreatikobiliyer hastalıkların tanı ve tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İşlemin kanülasyon aşamasının ağırlı olması ve hastanın işlem süresince hareketini kontrol

edebilmek için derin sedasyon sürdürülmelidir. Bununla birlikte, solunum depresyonu açısından yüksek risk taşıyan hastalar işlem esnasında derin sedasyondan genel anesteziye kolayca geçebilirler. Bu yüzden, sedasyon seviyesinin

\*YAZININ YAZARDAN GELEN TÜRKÇE ÇEVİRİSİDİR.

**Yazışma Adresi:** Ebru Tarıkçı Kılıç, MD. Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Perioperatif Tıp Kliniği, İstanbul, Turkey

**Telefon:** +90 216 385 10 39 **E-posta:** ebru.tarkc@yahoo.com

**Başvuru Tarihi:** 06.06.2020 **Kabul Tarihi:** 14.07.2020 **Online Yayınlanma Tarihi:** 11.12.2020

©Telif hakkı 2020 Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni - Çevrimiçi erişim [www.sislietfalthop.org](http://www.sislietfalthop.org)

**OPEN ACCESS** This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



doğru ayarlanması işlemin güvenliği ve tamamlanabilmesi için önemlidir.<sup>[1, 2]</sup>

Anestezistlerin, yeterli sedasyon dozunu ayarlayabilmesi çoğu zaman zordur. Hastaların yanıtları, bir dozaj algoritmasına göre seçilir ve sakinleştirici ajanlara bağlıdır.

Yeterli sedasyonu oluşturmak için pek çok anestezi ilaç ve kombinasyonu kullanılabilir. Propofol yaygın olarak kullanılan sakinleştirici bir ajan olup; güvenlidir, hızlı başlangıç, hızlı uyanma ve derlenme sağlar. Ancak infüzyonu solunum depresyonu riskini artırır, bu nedenle hava yolu obstrüksiyonunu ve obstrüksiyonla ilişkili solunumsal komplikasyonları önlemek için hava yolu açıklığının yönetimi hayati öneme sahiptir.<sup>[3]</sup>

Ramsay sedasyon skalası (RSS) ve/veya Gözlemcinin Uyarı ve Sedasyon Değerlendirmesi (OAAS) gibi sedasyon ölçekleri, hastaların uyarılara verdiği yanıtları gözlemleyerek sedasyon seviyesini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ramsay (1974) tarafından geliştirilen RSS, hastalarda sedasyon seviyelerini ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır.

RSS, sedo-analjezi gerektiren işlemlerde ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan uluslararası kanıta dayalı bir ölçektir. Klinikte günlük rutin uygulamalarda kolay uygulanabilirliği ve basit şekilde yorumlanabilmesi nedeniyle en sık tercih edilen sedasyon ölçeğidir ve 6 puandan oluşmaktadır. >4 skorları derin sedasyonu işaret eder. Ancak, uygulanabilirliği hastaya ve klinisyene bağlıdır, işlem esnasında aralıklı değerlendirmeler yapılır ve yapılan değerlendirmeler sırasında rahatsızlık oluşturabilir.<sup>[4]</sup>

BIS, anesteziğin ve sedatiflerin beyin üzerindeki hipnotik etkilerini ölçmek için özel olarak geliştirilmiş, anestezi derinliğini ölçmeyi mümkün kılan çok işlemleri bir EEG parametresidir. Klinik uygulamada, BIS kullanımı beyin fonksiyonlarını değerlendirmek için güvenilir bir izlem yöntemi olup, anesteziğin kortikal aktivite üzerine hipnotik amaçlı kullandıkları sakinleştiricilerin titrasyonunu yapmalarına izin verir. Anestezi, hastalar açısından değişkenlik gösteren işlemlerin farklı zamanlarında öngörülemez yanıtları ortaya çıkabilir. İşlemler sırasında kullanılacak sedatiflerin tam dozajının belirlenebilmesi zordur, bu nedenle BIS hayat kurtarıcı bir rehber olabilir.

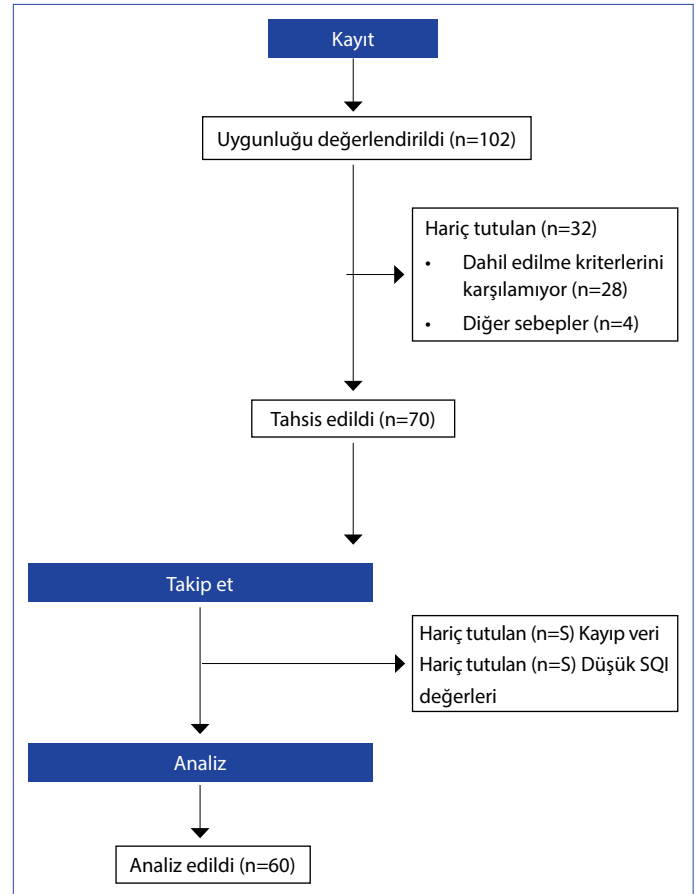
BIS, çeşitli elektroensefalografi (EEG) sinyallerini 0 (beyin aktivitesi yok) ile 100 (tamamen uyanık) ölçeğinde tek bir boyuta dahil eden, kullanımı kolay, objektif, sürekli ve kantitatif bir izleme aracıdır. 40'dan düşük bir BIS puanı derin hipnozu temsil ederken 80'den yüksek bir skor hatırlama ile ilişkili olabilir.<sup>[4]</sup>

Bu çalışmanın amacı, BIS indeksinin sedasyon altındaki hastalarda solunum depresyonunun erken bir habercisi olup olmadığını ve kullanılan klinik sedasyon skorları ile ilişkili olup olmadığını belirlemektir.

## Yöntem

Çalışmamız, Hastanemiz Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanan tek merkezli kesitsel, analitik bir çalışmadır (B.10.1.TKH.4.34.H.G.P.0.01/2019). Tüm katılımcılardan işlem öncesi yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır. İşlemlerin hepsi, Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen tıbbi araştırma etik ilkelere göre gerçekleştirilmiş olup verileri değerlendirmek için elektronik tıbbi kayıtlar manuel olarak gözden geçirilmiştir.

Çalışma, ERKP yapılan Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) I fiziksel statüsüne sahip 18-50 yaş arası 60 hastadan oluşmuştur (Bkz. Akış Şeması Şekil 1). Çalışmamızdaki dışlanma kriterleri: (1) ASA II-V olanlar, (2) uyku apne sendromu olanlar, (3) sedasyon için kullanılan yatıştırıcı ilaçlara karşı alerjisi olanlar, (4) zor hava yolu öngörülenler olarak belirlenmiştir. İşlemden 30 dakika önce tüm hastalara analjezi amaçlı diklofenak sodyum intravenöz olarak yapılmış, premedikasyon uygulanmamıştır. Standart intravenöz sıvı 10 mL/kg/saat oranında uygulanmıştır. Daha sonra hastalar elektrokardiyografi, noninvaziv kan basıncı (NIKB), kapnografi, nabız oksimetresi kullanılarak monitorize edilip ve lateral olarak pozisyon verilmiş ve işlem boyunca sürekli izlenmiştir. BIS sensörü hastaların alın bölgesine tek taraflı olarak uygulanıp, üretici firmanın



Şekil 1. Akış Şeması.

talimatlarına göre BIS izleme sistemine (BISTM Complete 2 kanallı monitör, Covidien ABD) bağlanmıştır. Tüm temel veriler indüksiyondan önce toplanmıştır. Destek oksijen, işlem boyunca 4 L/dakikalık bir akış hızında basit bir oksijen burun hattı yoluyla verilip, dakika solunum hızı ve ETCO<sub>2</sub>'nin sürekli dalga formu, bir yan akım kapnografisine bağlı tek burun deliği etrafındaki örnekleme hattı kullanılarak sedasyon sırasında ventilasyonu izlemek için kullanılmıştır.

İndüksiyon olarak, anesteziist tarafından 1 dakika boyunca bolus 1 mg/kg propofol intravenöz olarak verilip, ardından 5 mg/kg/s hızında sürekli infüzyon yapılmıştır. Propofol infüzyon hızı ayarlaması, 60 <BIS <80 ve RSS ≥4 olacak şekilde yeterli sedasyon düzeyi elde edilene kadar her 1 dakikada bir 1 mg/kg/saat, 10 mg/kg/saat'e kadar artırılmıştır. Propofol infüzyonu, oksijen saturasyonu <%90, end tidal karbon dioksit konsantrasyonu >50 mm Hg, apne veya kalp atış hızında başlangıçtan itibaren %20 azalma olması halinde, hava yolu açıklığını sağlayabilmek için sonlandırılmış ve gerekli müdahaleler uygulanmıştır.

BIS skorlarına kör olan anesteziist, işlem süresince indüksiyon ve sedasyon sırasında her 5 dakikada bir RSS skorlarını değerlendirirken, yardımcı araştırmacı ise, RSS skorlarının her değerlendirilmesinden önce BIS değerlerini, oksijen saturasyonunu, solunum hızını, noninvaziv kan basıncını ve kalp atış hızını kaydetmiştir. Ek olarak, oksijen desatürasyonunun meydana geldiği andaki BIS değerleri de kaydedilmiştir.

Derin sedasyon; RSS skoru > 4 olarak (Tablo 1) oksijen desatürasyonu SpO<sub>2</sub> <%90 olarak, apne, 20 saniye boyunca spontan ventilasyonun kesilmesi olarak tanımlanmıştır. Hava yolu ile ilgili kurtarıcı müdahaleler çeneyi asma ve başa pozisyon verme manevraları, oral hava yolu kullanımı ve maske ventilasyonu olarak belirlenmiştir. Tüm EEG verileri (BIS) ve sinyal kalitesi indeksleri cihaz tarafından 1 dakikalık aralıklarla indi-

rilmiş, sinyal kalite indeksi (SQI) > 50 olan BIS değerleri analiz için kabul edilmiştir. Her bir RSS'nin değerlendirildiği anda BIS değerleri de kaydedilip, ortalaması alınmıştır. İşlemlerin tümü 10 yıllık deneyime sahip aynı anesteziist ve gastroenterolog tarafından gerçekleştirilmiştir.

## İstatistiksel Analiz

Ölçek parametreleri ortalama ve standart sapma olarak sunuldu. Normallik testi için Kolmogorov-Smirnov testi, farklı ölçüm noktalarındaki BIS skorlarının tanı değerlerini belirlemek için Alıcı Çalışma Eğrisi (ROC) kullanılmıştır. Hava yolu tıkanıklığı ve RSS için ise ikili lojistik regresyon analizi kullanıldı.

## Bulgular

Sedasyon uygulanan 102 hastanın verileri incelendi ve çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayamadığı için 32 hastanın verisi dışlandı. İncelenen 70 hastadan 5'i eksik veri nedeniyle 5'inin de düşük SQI'si nedeniyle verileri çalışma dışı bırakıldı. Toplam 60 hasta çalışmaya dahil edildi.

Katılımcıların ortalama yaşı 36.10±8.02 yıldır (Min: 18; Maks: 50). Ortalama ağırlık 70.58±9.55 kg (Min: 50; Maks: 100) idi. Ortalama işlem süresi 32.70±1.79 dakika idi. Propofolün ortalama dozu 287.17±59.66 mg idi (Tablo 2).

Tablo 3, katılımcıların BIS, SpO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub> ve RSS ortalama değerlerini göstermektedir. İşlem boyunca kaydedilen BIS

**Tablo 1.** Ramsey Sedasyon Skalası

### Uyanık ise

#### Ramsey 1

Uyanık, endişeli ve huzursuz

#### Ramsey 2

Uyanık, sakin, çevresini izliyor

#### Ramsey 3

Uyanık fakat sözlü uyarılara cevap verir

### Uyuyor ise

#### Ramsey 4

Uykulu fakat glabellar taktil uyarılara yanıt verir

#### Ramsey 5

Uykulu fakat glabellar taktil uyarılara yanlış cevap verir

#### Ramsey 6

Uyarılara yanıt vermez

**Tablo 2.** Yaş, ağırlık, işlem süresi, ortalama propofol dozu

Parametreler	Değer
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	36 (60.0)
Erkek	24 (40.0)
Yaş, Ort±SD	36.10±8.02
Ağırlık, Ort±SD	70.58±9.55
İşlem süresi, dk, Ort±SD	32.70±1.79
Propofol dozu, mg/kg, Ort±SD	287.17±59.66
Sabit veri frekans (yüzde) olarak gösterilmiştir.	

**Tablo 3.** BIS, SPO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub> ve RSS skorlarının dağılımları

Ort±SD	BIS	SPO <sub>2</sub>	ETCO <sub>2</sub>	RSS (medyan)
Başlangıç	91.40±3.21	96.87±4.94	34.55±1.43	3.80±0.68 (4)
5 dk	68.05±4.66	95.52±5.31	34.95±1.70	3.95±0.81 (4)
10 dk	67.02±4.24	95.55±4.44	38.42±2.12	4.02±0.68 (4)
15 dk	66.22±4.71	95.23±2.64	38.13±2.06	4.05±0.53(4)
20 dk	65.65±4.62	95.17±3.32	38.37±1.86	4.15±0.68 (4)
25 dk	65.38±4.02	95.60±2.57	37.85±1.95	3.97±0.41 (4)
30 dk	65.77±3.77	96.02±1.84	37.63±2.12	3.82±0.47 (4)

Sürekli veri ort± SD olarak gösterilmiştir.

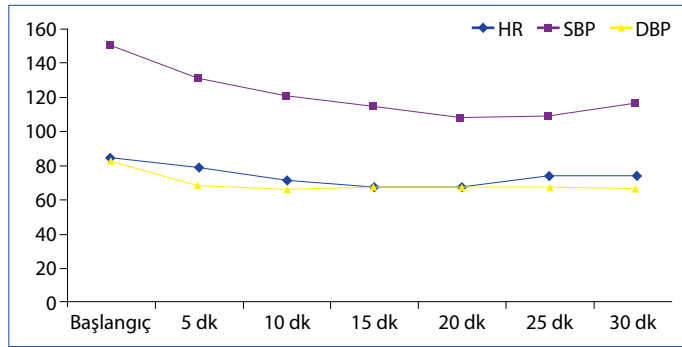
skorları başlangıç değerlerine göre düşük bulundu ve kaydedilen değerler 91,40 ile 65,77 arasında değişirken, SpO<sub>2</sub> skorları ise 96,87 ile 96,02 ve ETCO<sub>2</sub> 34,55 ile 37,63 mmHg arasında ölçüldü. RSS skorları tüm ölçüm noktalarında 3,80 ile 3,82 arasında değişmekteydi. Prosedürün 10-25 dakikaları arasında hem ETCO<sub>2</sub> hem de RSS skorlarında bir artış kaydedilirken, BIS skorlarındaki düşüşün tersine döndüğü gözlemlendi.

Analiz edilen tüm hastalar, Şekil 2'de sunulduğu gibi stabil perioperatif kan basıncı ve kalp atım hızlarını korudular, hiçbir hastada bradikardi veya hipotansiyon görülmedi ve işlemler sırasında herhangi ek medikal tedavi gerekmedi.

Tablo 4, SpO<sub>2</sub> <90 olan hastaların dağılımını göstermektedir. Anestezi indüksiyonundan sonra ve 5. dakikada 3 hastada apne görüldü. Anestezi infüzyonu kesilerek hastalar maske ile havalandırıldı. Derin sedasyon altında işlemin 10-25. dakikalarda 7 hastada hızlı oksijen desatürasyonu görüldü ve basit hava yolu manevraları ile normale döndürüldü. Trakeal entübasyon gerekmedi ve işlemler tamamlandı.

Başlangıçtan 25. dakikaya kadar, 15. dakika hariç, 3 katılımcının (% 5,0) SpO<sub>2</sub> seviyesi <90 idi. Ölçümün 15. dakikasında, 7 katılımcının (% 11,7) SpO<sub>2</sub> seviyesi <90 idi. ROC analiziyle, SpO<sub>2</sub> <90 solunum depresyonu olarak tanımlandı. Tablo 5, ROC analiz sonuçlarını göstermektedir.

ROC analiz sonuçlarına göre 15., 20. ve 25. dakika BIS ölçümleri solunum depresyonu için tanısal değere sahipti



Şekil 2. Vital parametrelerin dağılımı.

Tablo 4. SPO<sub>2</sub> <90 olan hastaların dağılımı

n (%)	SPO <sub>2</sub> <90
İndüksiyon sonrası	3 (5.0)
5 dk	3 (5.0)
10 dk	3 (5.0)
15 dk	7 (11.7)
20 dk	3 (5.0)
25 dk	3 (5.0)
30 dk	-

Sabit veri frekans (yüzde) olarak gösterilmiştir.

(p<0,05). Eğrinin altındaki değerler, 20. dakika BIS skorlarının% 99,7 oranında solunum depresyonu için en yüksek tanı değerine sahip olduğunu göstermiştir.

Ölçümün 15. dakikasında 60'lık BIS skoru% 96,2 duyarlılığa ve% 42,9 özgüllüğe sahipti. Ölçümün 20. dakikasında 59,50'lik BIS skoru% 98,2 duyarlılığa ve % 100,0 özgüllüğe sahipti. Ölçümün 25. dakikasında 59,00'lik BIS puanı% 98,3 duyarlılığa ve %50,0 özgüllüğe sahipti.

Şekil 3: Başlangıç, 5. ve 10. dakika için ortalama BIS değerleri ve solunum depresyonu; SpO<sub>2</sub> <90 için ROC eğrisini gösteriyor. Eğrinin altındaki alan, başlangıç BIS skorunda 0,842'dir (%95 güven aralığı, 0,687 ila 0,998; p<0,001). Başlangıçta ortalama BIS ise 89,0'dır (duyarlılık, 0,825; özgüllük, 0,667). Eğrinin altındaki alan 5. dakika BIS skorunda 0,673'tür (%95 güven aralığı, 0,001 ila 1,000; p>0,05). Eğrinin altındaki alan 10. dakika BIS skorunda 0,757'dir (%95 güven aralığı, 0,001 ila 1,000; p>0,05).

Şekil 4: 15., 20. ve 25. dakika için ortalama BIS değerleri ve solunum depresyonu; SpO<sub>2</sub> <90 için ROC eğrisini gösteriyor. Eğrinin altındaki alan 15. dakika BIS skorunda 0,778'dir (%95 güven aralığı, 0,591 ila 0,964; p<0,05). Derin sedasyon için BIS kesme değeri 15. dakikada 62,5'tir (duyarlılık, 0,849; özgüllük, 0,571). Eğrinin altındaki alan 20. dakika BIS skorunda 0,997'dir (%95 güven aralığı, 0,001 ila 1,00; p<0,01). Derin sedasyon tespiti için BIS kesme değeri 20. dakikada 58,5'tir (duyarlılık, 1,000; özgüllük, 0,667). Eğrinin altındaki alan 25. dakika BIS skorunda 0,935'tir (%95 güven aralığı, 0,001 ila 1,00; p<0,05). Derin sedasyonun saptanması için BIS eşik değeri 25. dakikada 59,0'dır (duyarlılık, 0,983; özgüllük, 0,500) (Tablo 6).

Eğrinin altındaki alan 20. dakikada en yüksek değere sahip olduğu için BIS ve RSS için ikili lojistik regresyon analizi yapıldı. Regresyon analizi, ortalama BIS puanının (p=0.000, %95 CI -0,110-0,043) RSS'de birim artışla 0,076 oranında arttığını gösterdi.

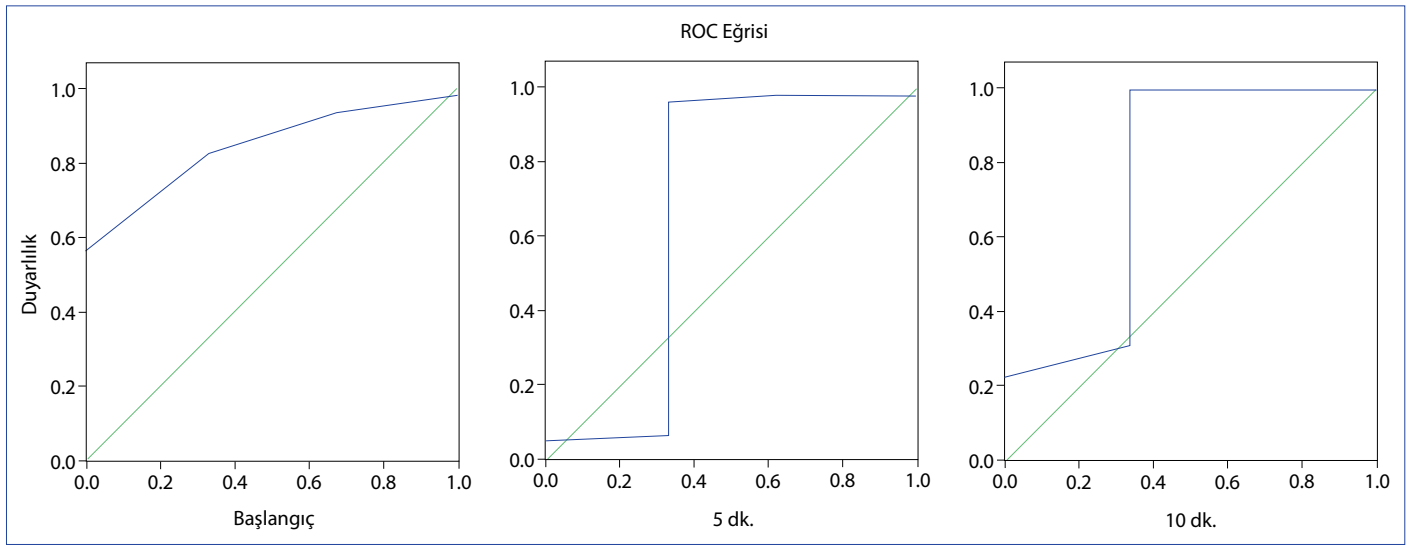
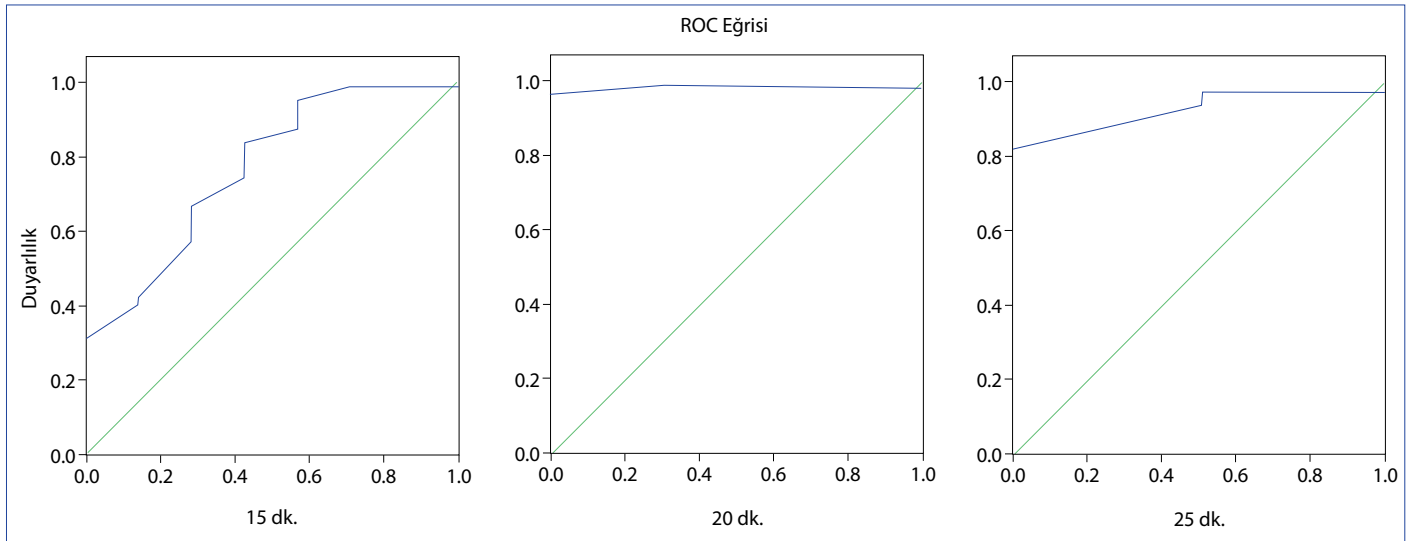
## Tartışma

Çalışmamızda sedasyon sırasında propofol kullanılarak spontan soluyan hastalarda sürekli BIS monitorizasyonu yapılmasının solunum depresyonunu önleyebileceği ve kaydedilen BIS skorlarının RSS skorlarıyla yüksek düzeyde uyum sağlaması nedeniyle sedasyonun derinliğini ölçmekte güvenilir ve hızlı bir yöntem olabileceği ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, mevcut çalışma istenen sedasyon seviyesi için hedef eşik skorunu belirleyebilmesiyle öncül çalışmalardan biridir.

Endoskopilerde sedasyon sırasında ventilasyonun izlenmesi; hastanın ağzının açık olması, ayrıca hem anestezistin hem de endoskopistin oral müdahalelerde bulunması nedeniyle zordur. Bu koşullar altında, standart monitorizasyon

**Tablo 5.** BIS ve SPO<sub>2</sub> için ROC analizi

Test Sonuçları Değişkenler(s)	Alan	Std. Hata	p	Asimptotik %95 Güven Aralığı	
				Alt Sınır	Üst Sınır
Başlangıç	0.842	0.079	0.047	0.687	0.998
5 dk	0.673	0.250	0.317	0.000	1.000
10 dk	0.757	0.200	0.136	0.000	1.000
15 dk	0.778	0.095	0.018	0.591	0.964
20 dk	0.997	0.006	0.004	0.000	1.000
25 dk	0.935	0.047	0.038	0.000	1.000

**Şekil 3.** BIS başlangıç, 5. ve 10.dk ROC analiz sonuçları.**Şekil 4.** BIS başlangıç, 15. ve 20.dk ROC analiz sonuçları.

ve kapnografi de hastanın solunum modellerini her zaman tam olarak gösteremez. Genellikle, hava yolu obstrüksiyonu ve buna sekonder solunum depresyonu klinik gözlemlerle tespit edilir.<sup>[5-7]</sup>

Anestezistler için hava yolu açıklığını korumak; endişe verici, hayati önem taşıyan ikilemler bir durumdur. Hava yolu obstrüksiyonu ve akabinde gelişebilecek solunum depresyonu, endoskopilerde sedasyon sırasında sıklıkla göz-



**Tablo 6.** Linear regresyon sonuçları

	Non Standart Katsayılar		Standart Katsayılar		Sig.	95.0% B için Güvenlik Aralığı	
	B	Std. Error	Beta	t		Alt Sınır	Üst Sınır
(Sabit)	9.153	1.099		8.328	.000	6.953	11.353
BIS_20 dk	-.076	.017	-.514	-4.564	.000	-.110	-.043

lenen potansiyel komplikasyonlardır. Tespit edilmesi ve erken müdahale için standart nasıl bir yol izleneceği de tartışılmaktadır. Ayrıca, endoskopilerde sedasyon altında hastanın pozisyonun uzun süreli lateral olması da olumsuz olaylardan arınmış değildir. Sonuçta, önlem için monitorizasyon şarttır. Yeni monitorizasyon yöntemleri ve konvansiyonel klinik veriler ise kuşkusuz gereklidir.<sup>[8, 9]</sup>

BIS, beyin elektriksel aktivitesini dijitalleştirerek EEG'yi daha kolay ve doğru bir şekilde değerlendirmek için geliştirilmiş bir izleme yöntemidir. BIS değerleri 0 (beyin aktivitesi yok) ile 100 (tamamen uyanık) arasındadır. 40 < BIS < 60 cerrahi için genel anesteziyi gösterirken, BIS < 40 derin bir hipnotik durumu gösterir. Anestezi derinliğini değerlendirmek için BIS kullanımı önerilir, çünkü beyin derin kortikal katmanlarındaki elektriksel aktiviteyi gösterir. Bir kayıt cihazı son 5 ila 10 saniyede EEG sinyallerini değerlendirir ve her saniye değeri günceller, bu da beyin metabolizmasındaki değişikliklerin 5-10 saniyede tespit edilmesini sağlar.<sup>[10]</sup>

Son olarak, Zheng'in çalışmasında sonuçlarıyla desteklediği gibi BIS kullanımı rutin olarak kullanılan klinik sedasyon skorlarına yardımcı olabilir. BIS, işlemi kesintiye uğratmadan sedasyon seviyesini objektif olarak değerlendirebilir ve noninvaziv-invaziv girişimler sırasında gözlemsel sedasyon skalalarıyla yüksek derecede ilişkilidir. Derin sedasyon sırasında elektroensefalogram monitörleri ile sedasyon seviyelerinin objektif değerlendirilmesine artan bir ilgi vardır.

60 < BIS < 80, orta derecede sedasyon olduğunu gösterir. Çalışmamızda BIS değerleri 55 ile 80 arasında değişmektedir.<sup>[11]</sup> Anestezi derinliği monitörleri, propofolün kullanıldığı endoskopik sedasyonda teknik ilerlemelerle giderek daha yaygın hale gelmektedir. Bir GABA agonisti propofol, doza bağlı olarak sıklıkla tercih edilen güçlü bir genel anestezik ve aynı zamanda bir sakinleştiricidir. Doza bağlı olarak bilinci bastırır ve uyarılma eşiğini artırır.<sup>[12]</sup> Hem merkezi hem de çevresel kemo duyarlılığı önemli ölçüde azaltır.

Propofol konsantrasyonundaki artışın solunum hızını önemli ölçüde azalttığı ve solunum depresyonunu arttırdığı bildirilmektedir. Solunum yetmezliğine rağmen artmış merkezi ve periferik kemo-stimülasyon ventilasyonu eski haline getirir.

<sup>[6]</sup> Daha yüksek propofol dozları kesinlikle artan solunum yetmezliği şiddeti ile ilişkilidir. İleri endoskopik prosedürler sırasında derin sedasyon indüklendiğinde hastalar horla-

maya başlar ve hava yolu obstrüksiyonu beklenenden daha şiddetli hale gelebilir ve bu da hızlı oksijen desatürasyonuna neden olur. Bununla birlikte, propofol daha az komplikasyona neden olması, daha fazla hasta memnuniyeti sağlaması ve daha hızlı iyileşme sağladığından, geleneksel sedasyondan daha güvenli kabul edilir. Alman gastroenterologların sedasyonda propofolü kullandıkları bir çalışmada (n=24441 hasta) kardiyovasküler komplikasyon oranı çok düşük bulunmuştur. Birçok çalışma endoskopi için propofol bazlı sedasyonun iyi tolere edildiğini göstermiştir.<sup>[6]</sup> ERKP, sadece uzun süreli yüzüstü pozisyon nedeniyle değil, aynı zamanda morbidite ve mortalite ile sonuçlanan derin sedasyondan dolayı da yüksek riskli bir prosedürdür. Uygulamada, hastalar kalp atış hızı, oksijen doygunluğu, invaziv olmayan kan basıncı ve end tidal CO<sub>2</sub> açısından izlenir ve bu parametrelerin tümü bir komplikasyon durumunda kötüleşir. Komplikasyonları ortaya çıkmadan önce tahmin etmek için kesin bir yöntem yoktur. BIS skorları < 60 olan hastalar daha yüksek komplikasyon oranlarına sahipken, düşük BIS skorları olanlarda hava yolu ile ilgili kurtarıcı manevralar ve/veya yatıştırıcı ilaç dozunun azaltılması yoluyla desatürasyon gerçekleşmeden iyileşme görülmüştür. Sonuçlarımızla tutarlı olarak Miner ve ark.<sup>[13]</sup> komplikasyonlu ve komplikasyonsuz hastalar arasında BIS skorlarında anlamlı bir fark bildirirken Yang<sup>[14]</sup> BIS ile izlenen grupta daha düşük komplikasyon oranları bildirmiştir.

BIS endeksi, sedasyon derinliği ve hava yolu obstrüksiyonu ilişkisini gösteren az sayıda çalışma vardır. Sabouri ve ark.<sup>[15]</sup> BIS izlemenin, özellikle ofis ortamlarında yapılan intravenöz sedasyon altında ağız veya diş cerrahisinde hava yolu tıkanıklığını saptamak için objektif ve güvenilir bir yöntem olduğunu ve anestezistlerin sedasyon derinliğine ve komplikasyonlara duyarlılığını arttırdığını savunmaktadır.

Çalışmamızda rutin monitorizasyonda kapnograf kullandık. Kapnografi ventilasyonun değerlendirilmesi için üstün bir yöntem olarak kabul edilir ve ayrıca alveoler hipoventilasyona SPO<sub>2</sub>'den daha duyarlıdır.<sup>[16]</sup> SpO<sub>2</sub>'de %96-98'de kalan değer olsa bile sadece %1-2'lik bir azalma, hekimin alveoler hipoventilasyon nedeniyle derhal müdahale etmesini gerektirir. Endoskopi işlemleri için kapnografiye dayalı SpO<sub>2</sub> takibi hasta güvenliğini artırır, ancak hala erken solunum yetmezliğinin tespit edilmesinde ek potansiyel belirteçler araştırılmaktadır.<sup>[17]</sup> Derin sedasyon hastanın solunumunu

kuvvetli bir şekilde bastırır ve hava yolu ile ilgili kurtarıcı hamleler gerektiren üst hava yolu obstrüksiyonuna ve apneye neden olur. Bu nedenle, derin sedasyon gerektiren endoskopi işlemleri için BIS monitorizasyonunun da eklenmesinin vazgeçilmez olduğu sonucuna vardık.

Bu çalışmanın çeşitli kısıtlılıkları olduğu görülmüştür. İlk olarak, örneklem boyutu küçüktü ancak yine de solunum bozukluklarının objektif olarak değerlendirildiğine inanıyoruz. Sedasyon derinliğini değerlendirmek için RSS skorlarını kullandık. RSS yoğun bakım ünitelerindeki hastalarda sedasyon derinliğini değerlendirmek için ilk kez kullanılmış ve hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada tercih edilen ölçek buydu. Farklı sedasyon skalaları ve sakinleştiricilerin kullanılması farklı sonuçlar verebilir. Gelecekteki çalışmaların sedasyona uygun BIS skorlarını belirlemek için farklı hasta popülasyonlarından daha büyük örnekler alınmasını öneriyoruz.

## Sonuç

BIS monitorizasyonu hedeflenen sedasyon seviyesini belirlemek ve gelişebilecek solunumsal komplikasyonlarını önlemek için yararlıdır.

## Açıklamalar

**Etik Komite Onayı:** Çalışma protokolü, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu (onay numarası: B .10.1.TKH.4.3 4.H.G.P.01/2019) tarafından gözden geçirildi ve onaylandı.

**Hakemli:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Bildirilmemiştir.

**Yazarlık Katkıları:** Konsept – E.T.K.; Tasarım – E.T.K.; Kontrol – S.S.; Materyal – E.T.K., S.S.; Veri toplama ve/veya işleme – E.T.K.; Analiz ve/veya yorumlama – E.T.K.; Kaynak taraması – E.T.K.; Yazan – E.T.K.; Kritik revizyon – E.T.K., S.S.

## Kaynaklar

1. Lapidus A, Gralnek IM, Suissa A, Yassin K, Khamaysi I. Safety and efficacy of endoscopist-directed balanced propofol sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Ann Gastroenterol* 2019;32:303–11.
2. Ebru TK, Resul K. Comparison of ketamine-propofol mixture (ketofol) and midazolam-meperidine in endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) for oldest old patients. *Ther Clin Risk Manag* 2019;15:755–63.
3. Abu Baker F, Mari A, Aamarney K, Hakeem AR, Ovadia B, Kopelman Y. Propofol sedation in colonoscopy: from satisfied patients to improved quality indicators. *Clin Exp Gastroenterol* 2019;12:105–10.
4. Avci S, Bayram B, Inanç G, Gören NZ, Oniz A, Ozgoren M, et al. Evaluation of the compliance between EEG monitoring (Bispectral IndexTM) and Ramsey Sedation Scale to measure the depth of sedation in the patients who underwent procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2019;25:447–52.
5. Zhang H, Lu Y, Wang L, Lv J, Ma Y, Wang W, et al. Bispectral index monitoring of sedation depth during endoscopy: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Minerva Anestesiol* 2019;85:412–32.
6. Kellner P, Herzog B, Plöbl S, Rohrmeier C, Kühnel T, Wanzek R, et al. Depth-dependent changes of obstruction patterns under increasing sedation during drug-induced sedation endoscopy: results of a German monocentric clinical trial. *Sleep Breath* 2016;20:1035–43.
7. Park SW, Lee H, Ahn H. Bispectral Index Versus Standard Monitoring in Sedation for Endoscopic Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dig Dis Sci* 2016;61:814–24.
8. Kuk TS, So E, Karm MH, Kim J, Chi SI, Kim HJ, et al. Anesthetic management for simultaneous drug-induced sleep endoscopy and maxillomandibular advancement in a patient with obstructive sleep apnea. *J Dent Anesth Pain Med* 2017;17:71–6.
9. Vakili E, Sarkiss M, Ost D, Vial MR, Casal RF, Eapen GA, et al. Safety of Monitored Anesthesia Care Using Propofol-Based Sedation for Pleuroscopy. *Respiration* 2018;95:1–7.
10. Sargin M, Uluer MS, Şimşek B. The effect of bispectral index monitoring on cognitive performance following sedation for outpatient colonoscopy: a randomized controlled trial. *Sao Paulo Med J* 2019;137:305–11.
11. Zheng J, Gao Y, Xu X, Kang K, Liu H, Wang H, et al. Correlation of bispectral index and Richmond agitation sedation scale for evaluating sedation depth: a retrospective study. *J Thorac Dis* 2018;10:190–5.
12. Janardhana VK, Thimmaiah V. A Prospective, Randomized, Single-Blind, Comparative Study of Dexmedetomidine and Propofol Infusion for Intraoperative Hemodynamics and Recovery Characteristics in Laparoscopic Surgeries. *Anesth Essays Res* 2019;13:492–7.
13. Miner JR, Biros MH, Seigel T, Ross K. The utility of the bispectral index in procedural sedation with propofol in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2005;12:190–6.
14. Yang KS, Habib AS, Lu M, Branch MS, Muir H, Manberg P, et al. A prospective evaluation of the incidence of adverse events in nurse-administered moderate sedation guided by sedation scores or Bispectral Index. *Anesth Analg* 2014;119:43–8.
15. Sabouri AS, Jafari A, Creighton P, Shepherd A, Votta TJ, Deng H, et al. Association between Bispectral Index System and airway obstruction: an observational prospective cohort analysis during third molar extractions. *Minerva Anestesiol* 2018;84:703–11.
16. Arakawa H, Kaise M, Sumiyama K, Saito S, Suzuki T, Tajiri H. Does pulse oximetry accurately monitor a patient's ventilation during sedated endoscopy under oxygen supplementation? *Singapore Med J* 2013;54:212–5.
17. Türk HŞ, Aybey F, Ünsal O, Açık ME, Ediz N, Oba S. Anesthesia experiences outside of the operating room. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul* 2013;47:5–10.