

# Gastroskopik girişimlerde sedoanaljezi uygulanan anemik hastalarda entegre pulmoner indeks ve solunum komplikasyonlarındaki değeri

Integrated pulmonary index and its value in respiratory complications in anemic patients undergoing sedoanalgesia in gastroscopic interventions

● Hızır KAZDAL<sup>1</sup>, ● Şule BATÇIK<sup>1</sup>, ● Leyla KAZANCIOĞLU<sup>1</sup>, ● İlkey BAHÇECİ<sup>2</sup>, ● Remzi Adnan AKDOĞAN<sup>3</sup>

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, <sup>1</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Tıbbi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, <sup>3</sup>Gastroenteroloji Bilim Dalı, Rize

**Giriş ve Amaç:** Endoskopik prosedürlerde sedoanaljeziye bağlı komplikasyonlar morbiditenin önde gelen nedenlerindedir. Dolaşım, solunum fonksiyonu ve ventilasyonun izlenmesi önemlidir. Entegre pulmoner indeks, periferik oksijen saturasyonu, end-tidal karbondioksit konsantrasyonu, solunum sayısı ve kalp hızı değerlerinin eş zamanlı ortak analiziyle elde edilen bir parametredir. Entegre pulmoner indeks tek değer vererek iyi bir monitörizasyon ve takip yapmamızı sağlar. Çalışmamızda anemik hastalarda sedoanaljezi ile yapılan gastroskopik girişimlerde entegre pulmoner indeks skorlarının tespiti ile meydana gelebilecek solunumsal komplikasyonların takibindeki önemini incelemeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Gastroskopi girişimlerinde sedoanaljezi uygulanan hastalar iki gruba ayrıldı: Grup I (n: 155) anemisi bulunan, Grup II (n: 158) anemisi bulunmayan hastalar. Hastalara ait demografik veriler ile işlem öncesi bazal 0., 5. ve 10. dakika ortalama arteriyel kan basıncı, kalp hızı, periferik oksijen saturasyonu, solunum sayısı, end-tidal karbondioksit konsantrasyonu, entegre pulmoner indeks değerleri tespit edildi. Takip edilen bu parametreler üzerinden solunumsal komplikasyonlar belirlenerek iki grup karşılaştırıldı. **Bulgular:** Cinsiyet açısından 313 hastanın %49'u erkek, %51'i kadın olup yaş ortalaması 53±16.5'di. Gruplar arasında 0., 5. ve 10. dakikalar için entegre pulmoner indeks skoru, periferik oksijen saturasyonu, solunum sayısı, end-tidal karbondioksit konsantrasyonu ve ortalama arteriyel kan basıncı açısından anlamlı fark yoktu (p >0.05). Grup II için, kalp hızı tüm ölçüm zamanlarında Grup I'den yüksek bulundu (p <0.001). Ayrıca iki grup arasında, entegre pulmoner indeks ve diğer monitörizasyon parametreleri üzerinden tanımlanan solunum komplikasyonları açısından anlamlı fark bulunmadı (p >0.05). **Sonuç:** Gastroskopik girişimlerin sedoanaljezi uygulamalarında, anemi solunumsal komplikasyonların ortaya çıkması açısından önemli bir sorun oluşturmamıştır. Entegre pulmoner indeks monitörizasyonunun, gastroskopi girişimlerinde sedoanaljezi uygulanan anemik ve anemik olmayan hastalarda doğru ve güvenli bir monitörizasyon tekniği olduğu kanaatindeyiz.

**Anahtar kelimeler:** Anemi, entegre pulmoner indeks, gastroskopi, solunum komplikasyonları, sedoanaljezi

## GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, anemi erişkinler için hemoglobin düzeyinin erkeklerde 13 g/dl, kadınlarda 12 g/dl'den düşük olması olarak tanımlanmıştır (1). Dünya genelinde aneminin önde gelen nedeni olan demir eksikliği anemisi (2,3) 65 yaş üstü hastalarda %63-85

**Background and Aims:** Complications due to sedoanalgesia are the leading cause of morbidity in endoscopic procedures. Thus, monitoring of circulation, respiratory function, and ventilation is important. Integrated pulmonary index offers good monitoring and follow-up by providing the only value obtained by simultaneous joint analysis of peripheral oxygen saturation, end-tidal carbon dioxide concentration, and respiratory and heart rate values. The objective was to analyze the integrated pulmonary index score and its place in the follow-up of respiratory complications that may occur in anemic patients undergoing sedoanalgesia during gastroscopic procedures. **Materials and Methods:** Patients who underwent sedoanalgesia during gastroscopic procedures were divided into two groups: Group I (n: 155) with anemia and Group II (n: 158) without anemia. Based on the demographic data of the mean arterial blood pressure, heart rate, peripheral oxygen saturation, respiratory rate, and end-tidal carbon dioxide concentration of the patients, the integrated pulmonary index values were determined at the beginning and the 5th and 10th minutes of the procedure. Moreover, respiratory complications in both groups were compared using these parameters. **Results:** In this study, 49% of 313 patients were male, 51% of female and the mean age was 53±16.5. There was no substantial difference between the groups with respect to the integrated pulmonary index score, peripheral oxygen saturation, respiratory rate, end-tidal carbon dioxide concentration, and mean arterial blood pressure at the beginning and the 5th and 10th minutes of the procedure (p >0.05). In Group II, the heart rate was found to be higher than in Group I in all time frames (p <0.001). There was no substantial difference between the two groups in terms of respiratory complications as described by the integrated pulmonary index and other monitoring parameters (p >0.05). **Conclusion:** In sedoanalgesia applications of gastroscopic interventions, anemia did not pose a major problem in the emergence of respiratory complications. Integrated pulmonary index monitoring is known to be an accurate and safe monitoring technique in anemic and non-anemic patients undergoing sedoanalgesia in gastroscopic procedures.

**Key words:** Anemia, integrated pulmonary index, gastroscopy, respiratory complications, sedoanalgesia

oranında gastrointestinal sistem (GİS) kaynaklı kayıplar nedeniyle ortaya çıkar (4,5).

Demir eksikliği anemisine neden olan GİS kaynaklı en sık patolojiler peptik ülser, maligniteler ve antiagregan ajan kullanımıdır (6). Dolayısıyla bu hastalara tanı ve tedavi

**İletişim:** Hızır KAZDAL

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, İslampaşa Mah. Şehitler Cad. 53020 Merkez/Rize

Faks: +90 464 212 30 15 • E-mail: hizir.kazdal@erdogan.edu.tr

Kazdal H, Batçık Ş, Kazancıoğlu L, et al. Integrated pulmonary index and its value in respiratory complications in anemic patients undergoing sedoanalgesia in gastroscopic interventions. The Turkish Journal of Academic Gastroenterology 2020;19:109-115. DOI: 10.17941/agd.742752

Geliş Tarihi: 26.06.2020 • Kabul Tarihi: 17.11.2020

amaçlı gastroskopi girişimi yapma gereksinimi doğmaktadır. Ancak; işlem sırasında uygulanan derin sedoanaljezi solunum depresyonuna; yüzeysel sedoanaljezi hastanın ve uygulayıcının konforunun bozulmasına neden olmaktadır (7). Bu hassas dengede; gelişebilecek kardiyopulmoner komplikasyonların yakın takibi ve erken tanınması morbidite ve mortaliteyi en aza indirmektedir. Bu sebeple sedoanaljezi uygulanan hastaların, kılavuzların önerdiği şekilde dikkatli ve sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir (8,9).

Monitörizasyon için yalnızca nabız oksimetre kullanımı oksijenizasyon hakkında bilgi sağlar, ancak ventilasyonun etkinliği hakkında bilgi vermez (10). Orta veya derin sedasyon sırasında ventilasyonun kapnografi ile izlenmesi ise apne ve hava yolu obstrüksiyonunun erken saptanmasını kolaylaştırır (11), hipoksemi gelişimini öngörür (12) ve solunum depresyonu ile ilişkili morbidite ve mortaliteyi azaltabilir (13).

Kapnograf cihazı End-tidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>), solunum sayısı (SS), kalp atım hızı (KAH) ve periferik oksijen satürasyonu (SpO<sub>2</sub>) değerlerinin her birini ayrı ayrı monitörize ederken tümünün eş zamanlı matematiksel analizinden "Entegre Pulmoner İndeks" (EPI) olarak tanımlanan ve solunum durumunu gösteren tek bir rakamsal değer elde eder (14,15) ve bu; sedasyon uygulamalarında monitörizasyona iyi bir alternatif olarak görülebilir. EPI, 1 ile 10 arasında değişen rakamsal değerler alır ve altı kategorik grupta değerlendirilir (Tablo 1).

**Tablo 1. Entegre pulmoner indeks tablosu (1 ve 10 arası)**

EPI	Hasta Durumu
10	Normal
8 – 9	Normal sınırlar içerisinde
7	Normal sınırlara yakın; dikkat gerektirir
5 – 6	Dikkat gerektirir ve müdahale gerekebilir
3 – 4	Müdahale gerekir
1 – 2	Acil müdahale gerekir

EPI: Entegre pulmoner indeks

EPI, apnenin neden olduğu hipoksemi için sunduğu erken uyarı puanı ile (16) hastanın solunum durumunun kolay ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesine ve riskli durumlarda erken müdahale edilmesine olanak sağlar (17).

Sedasyon eşliğinde gastrointestinal endoskopik girişim uygulanan hastaların %0.3'ünde minör komplikasyonlar meydana gelirken, majör komplikasyon %0.01 oranında,

genel mortalite %0.005 oranında görülür (18). Öngörülemeden intraoperatif komplikasyonların artışı; ileri yaş, vücut kitle indeksi (VKİ) <18.5 kg/m<sup>2</sup>, Amerikan Anesteziyologlar Derneği [American Society of Anesthesiology (ASA)] fiziksel durum III-V, kolonoskopi ve planlı trakeal entübasyon ile ilişkili bulunmuştur (19).

Bu çalışmada sedoanaljezi uygulanan gastroskopik girişimlerde bir komorbidite olarak anemi mevcudiyetinde; EPI ile monitörizasyon sağlanmasının, solunumsal komplikasyonların erken tanınması ve işlemlerin güvenli bir şekilde yapılabilmesindeki değerini belirlemeyi amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı (Etik Kurul Karar No: 2019/143) alınarak gerçekleştirildi. Prospektif, gözlemsel çalışmamızda Ekim 2019-Aralık 2019 tarihleri arasında Endoskopi Ünitesinde gastroskopi işlemleri için sedoanaljezi uygulanan 313 hasta çalışmaya dahil edildi.

## Hasta Çalışma Popülasyonu ve Çalışmanın Dizaynı

Çalışmamızda, 18-74 yaş arası, ASA kılavuzları tarafından fiziksel durum 1-3 olarak sınıflandırılan hastalar iki gruba ayrıldı. DSÖ tarafından erişkinler için belirlenen anemi tanımlamasına uyan (hemoglobin düzeyi erkeklerde 13 g/dl, kadınlarda 12 g/dl'den düşük) hastalar Grup 1 (Anemi Grubu), hemoglobin düzeyleri bu tanımlamanın üzerinde olan hastalar Grup II (Kontrol Grubu) olarak belirlendi.

Hastaların yaş, cinsiyet, VKİ, ASA fiziksel durum sınıfı, yandaş hastalıkları, hemoglobin seviyeleri, kullanılan ilaç dozları ile işlem öncesi bazal (0) ve 5., 10. dakika (dk) ortalama arteriyel basıncı (OAB), KAH, SpO<sub>2</sub>, SS, EtCO<sub>2</sub>, EPI değerleri ve ortaya çıkan solunumsal komplikasyonlar kaydedilerek iki grup karşılaştırıldı.

Hastanın endotrakeal entübe veya trakeostomize olması, üst GİS kanama nedeniyle acil olarak işleme alınma, ASA Sınıf IV ve V, işlem öncesi bazal ölçümde hipoksi (SpO<sub>2</sub> ≤90% ) ve hipotansiyon (sistolik kan basıncı <90 mmHg), hamilelik, 18 yaş altı ve 74 yaş üstü olma dışlanma kriterleri olarak belirlendi.

Önceden premedikasyon almayan, teşhis amaçlı endoskopi yapılacak hastalara nazal kanül aracılığı ile 2 lt/dk O<sub>2</sub> desteği sağlandı ve intravenöz (iv) kanülasyon yapıldı. Sedoanaljezi için başlangıç dozu olarak iv fentanil 0.5 mcg/kg, propofol 1 mg/kg kullanıldı. Gastroenteroloğun üst gastrointestinal endoskopi prosedürünü gerçekleştirmesi için istenen orta-derin sedasyon seviyesi ihtiyaç halinde

eklenen 10-20 mg propofol iv bolus dozları ile sağlandı. Sedoanaljezi uyguladığımız hastaların uyanıklık düzeyi uyanıklık/sedasyon değerlendirme skalası [OAA/S sedasyon derinliği skoru (Observers Assessment of Alertness Sedation Scale)] ile değerlendirildi (20) (Tablo 2).

## Monitörizasyon

Tüm olgulara standart olarak üç yollu elektrokardiyogram, non-invaziv kan basıncı, kapnograf cihazı (Capnostream 20p/Medtronic-Orion Medical) monitörizasyonu yapıldı. Monitörün nazal probu ile EtCO<sub>2</sub> ve SS, parmak probu ile SpO<sub>2</sub> ve KAH ölçüldü. Cihazın bu değerlerden hesap ettiği solunum skoru; EPI’de monitörize edildi. İşlem öncesi bazal değer ve sonrasında 5 dk aralıklarla alınan değerler kaydedildi. Tüm ölçümler hasta sol lateral dekübitus pozisyonunda iken alındı.

Solunum komplikasyonları “dikkat artırılması gereken durumlar” ve “müdahale edilmesi gereken durumlar” olarak tanımlandı.

EPI için; EPI skor seviyesi 4-6 “dikkat artırılması gereken durum”, EPI skor seviyesi 1-3 “müdahale edilmesi gereken durum” olarak tanımlandı.

Diğer monitörizasyon parametreleri için; SpO<sub>2</sub> <% 92 ve >% 88 ve/veya SS ≤ 8 ve / veya EtCO<sub>2</sub>’de 30 saniyeden

uzun bir süre boyunca %20’lik bir değişiklik “dikkat artırılması gereken durum”; SpO<sub>2</sub> ≤% 88 ve/veya EtCO<sub>2</sub> dalga formunun 30 saniyeden uzun bir süre kaybolması “müdahale edilmesi gereken durum” olarak değerlendirildi ve kaydedildi.

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için, IBM SPSS Statistics 22 (SPSS, IBM, Chicago, IL, ABD ) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Sürekli veriler ortalama ve standart sapma [ortalama±SD] veya medyan ile kategorik veriler frekans ile tanımlandı. Bağımsız gruplarda sayısal verilerin karşılaştırılması için; normal dağılım görülmesi durumunda Independent Samples t-test, normal dağılım olmaması durumunda Mann-Whitney U test kullanıldı. Anlamlılık p <0.05 ile değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 313 hastanın %51’i kadın, %49’u erkek olup yaş ortalaması 53±16.5 idi. Demografik veriler her iki grup için belirlendi (Tablo 3). İki grup arasında 0., 5. ve 10. dk’lar için EPI Skoru, SpO<sub>2</sub>, SS, EtCO<sub>2</sub> ve OAB açısından anlamlı fark yoktu (p >0.05). Hemodinamik parametreler incelendiğinde gruplar arasında OAB için fark

**Tablo 2. Uyanıklık/sedasyon değerlendirme skalası [Observers assessment of alertness sedation scale (OAA/S)]**

Skor	Değerlendirme
5	İsminin normal tonda söylenmesi ile uyanır ve normal yanıt verir
4	İsminin normal tonda söylenmesine uyumlu olarak yanıt verir
3	Yalnızca ismi yüksek sesle ve/veya tekrar tekrar çağrıldıktan sonra yanıt verir
2	Sadece ismi yüksek sesle ve hafif sarsılarak çağrıldığında yanıt verir
1	Hafif vurma veya sarsıntıya yanıt vermez

**Tablo 3. Hastaların demografik özellikleri, ilaç doz ortalamaları**

Parametreler	Grup I (n=155)	Grup II (n=158)	p
Erkek, n (%)	89 (57)	64 (40)	<sup>2</sup> 0.003*
Yaş, yıl	56.8±14.1	49.2±16.9	<sup>1</sup> 0.000**
VKİ, kg/m <sup>2</sup>	28.6±5.1	28.5±5.7	<sup>1</sup> 0.607
ASA	2.2±0.3 (2)	2.3±0.2 (2)	<sup>1</sup> 0.815
Propofol (mg)	105.8±29.6	113.4±26.1	<sup>1</sup> 0.025 *
Fentanil (mcg)	47.7±18.8	46.0±18.4	<sup>1</sup> 0.425
Hemoglobin (g/dl)	10.8±1.2	13.8±1.3	<sup>3</sup> 0.000**

Değerler ortalama±standart sapma veya n (%) olarak ifade edilmiştir. VKİ: Vücut kitle indeksi, ASA: (American Society of Anesthesiologists).

Grup I: Anemik Grubu, Grup II: Kontrol Grubu. \*p <0.05, istatistiksel olarak anlamlı. \*\*p <0.001, istatistiksel olarak anlamlı.

<sup>1</sup>Mann Whitney U Test, <sup>2</sup>Chi-square, <sup>3</sup>Independent samples t test.

bulunmaz iken; Grup II'de KAH tüm ölçüm zamanları için Grup I'den daha yüksek bulundu ( $p < 0.001$ ) (Tablo 4). Hastaların hemoglobin düzeyleri ile 0., 5. ve 10. dk EPI skoru düzeyleri arasında anlamlı ilişki yoktu ( $p: 0.235$ ,  $p: 0.532$ ,  $p: 0.195$ ). Hastaların VKİ'i ile 0., 5. ve 10. dk EPI skoru düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunamadı ( $p: 0.642$ ,  $p: 0.999$ ,  $p: 0.581$ ). Hastaların yaşları ile 0., 5. ve 10. dk EPI skoru düzeyleri arasında ( $p: 0.004$ ,  $r: -0.164$ ;  $p: 0.002$ ,  $r: -0.174$ ;  $p: 0.000$ ,  $r: -0.358$ ) negatif korelasyon vardı. Çalışmamızda her iki grupta da sırası ile EPI 0, EPI 5, EPI 10 ve EtCO<sub>2</sub> 0, EtCO<sub>2</sub> 5, EtCO<sub>2</sub> 10 arasında ( $r: 0.512$ ,  $p: 0.000$ ;  $r: 0.585$ ,  $p: 0.000$ ;  $r: 0.573$ ,  $p: 0.000$ ) orta düzeyde pozitif korelasyon bulundu. Ayrıca iki grup arasında, solunumsal komplikasyonlar için EPI skoru ve alt monitörizasyon parametreleri üzerinden ayrı ayrı tanımladığımız "dikkat artırılması gereken durum" ve "müdahale edilmesi gereken durum" sayıları açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0.05$ ) (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Endoskopik girişimlerin sayı ve karmaşıklığı yıllar içerisinde hızla artış göstermektedir (21). 2017 yılında sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde 50 milyondan fazla endoskopik girişim uygulanmıştır (22). Diyetle eksik alım, GIS patolojilerine sekonder olarak ortaya çıkan emilim eksikliği ve kanamaya bağlı kayıplar demir eksikliği anemilerinin önemli bir kısmını oluşturur ve tanı amacı ile sıklıkla endoskopik girişimler yapılmasını gerektirir. Demir eksikliği anemisi üst ve alt GIS'e yönelik endoskopi prosedürlerinde gastroenterolog ve anestezi uzmanı sık karşılaştığı bir komorbidite grubunu oluşturmaktadır. Bizim çalışmamızda, sedoanaljezi uygulanan gastroskopik girişimlerde, anemisi olan grupla, anemisi bulunmayan grup arasında EPI ve diğer monitörizasyon parametreleri üzerinden değerlendirdiğimiz solunumsal komplikasyonlar benzer çıkmış, böylece EPI ile sağlanan monitörizasyonun, anemik hastalarda;

**Tablo 4. Hastaların KAH, SPO<sub>2</sub>, SS, ETCO<sub>2</sub> ve EPI değerleri**

Parametreler	Grup I (n=155)	Grup II (n=158)	p
KAH bazal	77.2±14.7	85.3±14.2	10.000**
KAH 5. dk	72.6±13.0	83.2±11.7	10.000**
KAH 10. dk	68.3±11.6	82.2±13.2	10.000**
SpO <sub>2</sub> bazal	97.3±2.4	97.7±1.9	10.246
SpO <sub>2</sub> 5. dk	96.1±3.1	95.7±3.1	10.165
SpO <sub>2</sub> 10. dk	96.6±2.5	95.9±2.9	10.235
SS bazal	19.4±5.3	20.1±4.5	10.073
SS 5. dk	17.4±5.3	18.4±5.8	10.051
SS 10. dk	16.6±4.7	18.4±5.8	10.106
EtCO <sub>2</sub> bazal	33.7±5.5	33.8±6.0	10.638
EtCO <sub>2</sub> 5. dk	31.7±7.9	31.8±7.8	10.945
EtCO <sub>2</sub> 10. dk	31.2±8.1	33.4±7.1	10.063
EPI bazal	8.7±1.5	8.9±1.5	10.290
EPI 5. dk	8.0±1.9	7.9±1.9	10.652
EPI 10. dk	8.5±1.8	8.3±1.7	10.335

Değerler ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

KAH: Kalp atım hızı, SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen saturasyonu, SS: Solunum sayısı, EtCO<sub>2</sub>: End-tidal karbondioksit konsantrasyonu, EPI: Entegre pulmoner indeks.

Grup I: Anemi Grubu, Grup II: Kontrol Grubu. \*\*p < 0.001 istatistiksel olarak anlamlı, \*Mann Whitney U Test.

**Tablo 5. Gruplara ait solunum komplikasyon sayılarının EPI değerleri üzerinden karşılaştırılması**

Komplikasyon	Grup I (n=155)	Grup II (n=158)	Toplam	p
Yok, n (%)	127 (%40.6)	125 (%39.9)	252 (%80.5)	0.788*
Dikkat artırılması gereken durum, n (%)	23 (%7.3)	28 (%8.9)	51 (%16.3)	
Müdahale edilmesi gereken durum, n (%)	5 (%1.6)	5 (%1.6)	10 (%3.2)	

\*p > 0.05, Chi-square test. Grup I: Anemi Grubu, Grup II: Kontrol Grubu. EPI: Entegre pulmoner indeks.

gastroskopi sırasındaki sedoanaljezi protokollerinin, belirgin bir risk oluşturmadan, diğer hastalar gibi güvenle uygulanmasına olanak sağlayacağı düşünülmüştür.

Peptik ülser ve mide kanseri gibi farklı gastroduodenal hastalıkların görülme sıklığı yaşla beraber artış gösterir (23,24). Ayrıca yaşla beraber kullanımı artan non-steroid anti-inflamatuvar ilaçların (NSAİ) ve antikoagülan tedavilerin de mide-duodenum üzerindeki olumsuz etkileri iyi bilinir ve yaşlı popülasyonun önemli bir kısmı bu ilaçlara bağlı oluşan yan etkilerden dolayı hastanelere başvurur (25). Çalışmamızda Grup I (Anemi Grubu) hastalarımızın yaş ortalamalarının daha yüksek olmasını anemi tanısı için gastroskopik girişim uygulanan geriatrik hastaların daha sıklıkla bu grupta olması ile açıklayabiliriz.

Propofolün farmakokinetiğinin böbrek veya karaciğer fonksiyon bozukluklarından etkilenmediği görülmektedir. Bununla birlikte yaşlı hastalarda, plazma seviyeleri artar ve bu da uzun süreli sedasyona ve daha belirgin kardiyorespiratuvar depresyona yol açabilir. 55 yaşın üzerindeki hastalar özellikle hassas bulunduğu (26) yaşlı popülasyonda dozların yüzde 20 azaltılması ve ilacın daha yavaş verilmesi (üç ila beş dakikadan fazla) önerilmektedir (27). Bu bilgilerle uyumlu olarak; yaş ortalaması daha yüksek olan Grup I hastalarımızda kullanılan propofol dozu daha düşük bulunmuştur.

Kardiyopulmoner komplikasyonlar prosedürel sedoanaljezi uygulamalarının en sık ve ciddi yan etkileridir. Bu komplikasyonların gelişimi için risk faktörleri arasında ileri yaş, altta yatan komorbid hastalıklar (özellikle pulmoner hastalık), demans, obezite, önemli kardiyovasküler hastalık (örn. kalp yetmezliği veya şiddetli kapak hastalığı), acil endikasyonlar için yapılan endoskopi ve yüksek ASA sınıfı bulunmaktadır (28).

Goudra ve ark.'nın yaptığı çalışmada sedasyon uygulanan hastalarda mallampati skoru, VKİ, anestezik ajan tercihi incelenmiş ve komplikasyon gelişmesinde en önemli neden anestezik ajan tercihi olarak bulunmuştur (29). Vargo ve ark.'nın 1.380.000 hastayı dahil ettiği çalışmada, ileri yaş (>75 yaş) ve ASA sınıf III-IV artan komplikasyonlarla ilişkili bulunmuştur (30). Leslie ve ark.'nın çalışmasında ileri yaş, ASA III-IV, düşük VKİ beklenmedik ve istenmeyen olay riskinde bir artışa neden olmuştur (19).

Bizim çalışmamızda da daha önce yapılan çalışmalarla uyumlu olarak, VKİ artışı düşük EPI, düşük SPO<sub>2</sub> ve düşük EtCO<sub>2</sub> değerleri ile ilişkili bulundu ancak hemoglobinin düzeyleri ile hemodinamik parametreler ve solunumsal parametreler arasında bir ilişki bulunmadı.

İşlem sırasında kullanılan propofol/opioid bazlı sedoanaljezi teknikleri hızlı ve gerektiğinde derin sedasyon

için uygundur ve etkileri dakikalar içinde geri çevrilebilir. Bununla birlikte, orta-derin sedasyon arasındaki sınır çok dardır. Genellikle karanlık veya yarı karanlık ortamlarda yürütülen gastroskopi işlemleri sırasında gastroenterolog ile havayolunu paylaşmak durumunda kalan anestezistin hipoventilasyon ve havayolu obstrüksiyonunu nabız oksimetreye yansımadan önce klinik olarak gözlememesi zor olabilir. Havayoluna ait problemlerin geç fark edilmesi ise ciddi morbidite ile sonuçlanacak gecikmiş müdahaleye neden olabilir (31,32).

Deitch ve ark. kapnografi kullanımı ve sedasyon sırasında karşılaşılan hipoksik olayların insidansını incelediği çalışmada propofol sedasyonu alan yetişkinlerde standart izlemeye kapnografi eklenmesinin hipoksiyi azalttığı ve tüm hipoksik olaylar için erken müdahale imkanı tanıdığı sonucuna varmıştır (33). Orta veya derin sedasyon gereken hastalar için EtCO<sub>2</sub> izlenmesi ASA tarafından da önerilmektedir (34). Ancak; nabız oksimetre ve özellikle kapnografik monitörizasyonun; endoskopide sedasyon uygulamaları sırasında hipoksiyi önleme konusunda erken uyarı imkanı sağlayabileceğini belirten çalışmaların aksine Van Loon ve ark. endoskopik girişimlerde anestezist olmayanlar tarafından uygulanan propofol sedasyonunda kapnografinin hasta güvenliğini artırmayacağını ortaya koymuştur (35).

Wadhwa ve ark. kapnografinin, sedasyona bağlı komplikasyonlar açısından daha yüksek risk altında olan hastalarda kullanıldığında yararlı olduğunu; orta derecede sedasyon altında rutin üst endoskopi ve kolonoskopi uygulanan düşük riskli hastalarda kapnografi kullanmanın faydası olmadığını, ancak daha derin sedasyon gerektiren ve daha uzun işlem süreleri olan ileri endoskopik prosedürlerde kullanıldığında faydası olduğunu ifade etmişlerdir (36).

Resperato ve ark. yoğun bakım ünitesinde EPI ve kan gazı değerleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmada arteriyel kan gazına yansıyan solunum durumu EPI ile korele bulundu. PaCO<sub>2</sub> ile EPI arasında bulunan negatif korelasyon ve SpO<sub>2</sub> ile EPI arasındaki pozitif korelasyonlar istatistiksel olarak anlamlıydı. Böylece, arteriyel kan gazından daha pratik ve eş zamanlı bir veri olarak EPI'nin solunum durumunu değerlendirmede potansiyel bir aday olduğunu bildirmişlerdir (37). EtCO<sub>2</sub>, ekspiryum sonundaki CO<sub>2</sub> parsiyel basıncını ifade eder ve PaCO<sub>2</sub>'ı yansıtır (38). Yapılan bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda her iki grupta da sırası ile EPI 0. dk, EPI 5. dk, EPI 10. dk ve EtCO<sub>2</sub> 0. dk, EtCO<sub>2</sub> 5. dk, EtCO<sub>2</sub> 10. dk arasında (r: 0.512, p: 0.000; r: 0.585, p: 0.000; r: 0.573, p: 0.000) orta düzeyde pozitif korelasyon bulundu.

Garah ve ark. pediatrik endoskopik işlemler sırasında EPI monitörizasyonunun değerinin araştırılmasını amaçladı. Hastaların 3 gruba randomize edildiği çalışmada beş hasta sadece propofol kullanılan Grup 1'e, 89 hasta propofol ve midazolam kullanılan Grup 2'ye dahil edildi ve 15 hasta propofol, midazolam ve fentanil kullanılan Grup 3'e dahil edildi. Grup 2 ve Grup 3'teki EPI değerleri Grup 1'deki değerlerden anlamlı derecede yüksek bulundu. 7-12 yaş grubu ile karşılaştırıldığında, EPI değerleri 4-6 yaş grubundaki değerlerden anlamlı derecede düşük bulundu. EPI tüm apne ve hipoksi ataklarında uyarı verirken, pulse oksimetre sadece hipoksi ataklarını tanımlayabildi (39).

Girişimsel endoskopi için sedasyon sırasında ilave olarak EPI ölçümünün, sadece standart izlemeye kıyasla, sedasyona bağlı solunum depresyonu riskinin azalmasına katkısının araştırıldığı bir başka çalışmada, standart monitörizasyona ilave olarak kapnografi kaydı ve otomatik EPI hesaplamasını da izlenen kapnografi kaydı alındı. Girişimsel endoskopi için midazolam ve propofol ile derin sedasyon sırasında EPI değerlendirmesinin klinik olarak avantajı belgelenemese de EPI monitörizasyonunun apne ataklarının insidansını azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (40). Bir başka çalışmada ise komorbid hastalığı olan hastaların sedasyon altında gerçekleştirilen katarakt ameliyatlarında EPI'nin, rehberlik sağlayacağı belirtilmiştir (41).

Bizim çalışmamızda da EPI ve standart monitörizasyon parametreleri üzerinden ayrı ayrı tanımlanan dikkat artırılması ve müdahale edilmesi gereken solunumsal komplikasyon oranları benzer bulundu. EPI'nin gastroskopik işlemlerde sedoanaljezi uygulanan anemisi olan ve anemisi olmayan hastaların solunum komplikasyonlarının tanınmasında monitörizasyona iyi bir alternatif olabileceğini düşündük.

Çalışmamızda, takviye oksijen desteğinin rutin kullanımı çoğu kılavuz tarafından tavsiye edilmesine rağmen daha yüksek oksijen saturasyonuna yol açarak hipoventilasyon tespitini maskeleyebileceğinden çalışmamızın kısıtlılıkları arasındadır.

Sonuç olarak; gastroskopik girişimlerin sedoanaljezi uygulamalarında, anemi solunumsal komplikasyonların ortaya çıkması açısından önemli bir sorun oluşturmamıştır. EPI monitörizasyonunun, gastroskopi girişimlerinde sedoanaljezi uygulanan anemik ve anemik olmayan hastalarda doğru ve güvenli bir monitörizasyon tekniği olduğu kanaatindeyiz.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Ayrıca bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Nutritional anaemias: Report of a WHO scientific group. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1968.
2. World Health Organization. Assessing the Iron Status of Populations, Including Literature Reviews: Report of a Joint World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level. 2nd Ed. 2004.
3. Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Blood 2014;123:615-24.
4. Pang WW, Schrier SL. Anemia in the elderly. Curr Opin Hematol 2012;19:133-40.
5. Stephens MR, Hopper AN, White SR, et al. Colonoscopy first for iron-deficiency anemia: a number needed to investigate approach. Q J Med 2006;99:389-95.
6. Pongprasobchai S, Sriprayoon T, Manatsathit S. Prospective evaluation of gastrointestinal lesions by bidirectional endoscopy in patients with iron deficiency anemia. J Med Assoc Thai 2011;94:1321-6.
7. Schlag C, Wörner A, Wagenpfeil S, et al. Capnography improves detection of apnea during procedural sedation for percutaneous transhepatic cholangiodrainage. Can J Gastroenterol 2013;27:582-6.
8. American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by nonanesthesiologists. [http://asahq.org/publicationsAndServices/practic\\_eparam.html](http://asahq.org/publicationsAndServices/practic_eparam.html)
9. Dumonceau JM, Riphaut A, Aparicio JR, et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy, European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates, and the European Society of Anaesthesiology Guideline: Non-anesthesiologist administration of propofol for GI endoscopy. Endoscopy 2010;42:960-74.
10. Galvagno SM, Kodali BS. Critical monitoring issues outside the operating room. Anesthesiology Clin 2009;27:141-56.
11. Soto RG, Fu ES, Vila H Jr, Miguel RV. Capnography accurately detects apnea during monitored anesthesia care. Anesth Analg 2004;99:379-82, table of contents.
12. Srinivasa V, Kodali BS. Capnometry in the spontaneously breathing patient. Curr Opin Anaesthesiol 2004;17:517-20.
13. Bhananker SM, Posner KL, Cheney FW, et al. Injury and liability associated with monitored anesthesia care: a closed claims analysis. Anesthesiology 2006;104:228-34.
14. Arora S, Singh PM, Goudra BG, Sinha AC. Changing trends of hemodynamic monitoring in ICU—from invasive to non-invasive methods: Are we there yet? Int J Crit Ill Inj Sci 2014;4:168-77.
15. Smallheer BA. Technology and monitoring patients at the bedside. Nurs Clin North Am 2015;50:257-68.
16. Dar AQ, Shah ZA. Anesthesia and sedation in pediatric gastrointestinal endoscopic procedures: A review. World J Gastrointest Endosc 2010;2:257-62.
17. Ronen M, Weissbrod R, Overdyk FJ, Ajizian S. Smart respiratory monitoring: clinical development and validation of the EPI™ (Integrated Pulmonary Index) algorithm. J Clin Monit Comput 2017;31:435-42.

18. Behrens A, Kreuzmayr A, Manner H, et al. Acute sedation-associated complications in GI endoscopy (ProSed 2 Study): results from the prospective multicentre electronic registry of sedation-associated complications *Gut* 2019;68:445-52.
19. Leslie K, Allen ML, Hessian EC, et al. Safety of sedation for gastrointestinal endoscopy in a group of university-affiliated hospitals: a prospective cohort study. *Br J Anaesth* 2017;118:90-9.
20. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96:1004-17.
21. Goudra BG, Singh PM, Penugonda LC, et al. Significantly reduced hypoxemic events in morbidly obese patients undergoing gastrointestinal endoscopy: Predictors and practice effect. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014;30:71-7.
22. 75 Million Endoscopies Performed Annually According to iData Research Procedure Analysis. Available at: <https://idataresearch.com/75-million-endoscopies-performed-annually-according-to-ida-ta-research-procedure-analysis/> (Accessed on February 04, 2019)
23. Franceschi M, Di Mario F, Leandro G, et al. Acid-related disorders in the elderly. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2009;23:839-48.
24. Jim MA, Pinheiro PS, Carreira H, et al. Stomach cancer survival in the United States by race and stage (2001-2009): Findings from the CONCORD-2 study. *Cancer* 2017;123(Suppl 24):4994-5013.
25. Wongrakpanich S, Wongrakpanich A, Melhado K, Rangaswami J. A comprehensive review of non-steroidal anti-inflammatory drug use in the elderly. *Aging Dis* 2018;9:143-50.
26. Miner JR, Burton JH. Clinical practice advisory: Emergency department procedural sedation with propofol. *Ann Emerg Med* 2007;50:182-7,187.e1.
27. Diprivan (propofol): manufacturer's package insert. US National Library of Medicine [www.dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/drugInfo.cfm?id=4756#section-11](http://www.dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/drugInfo.cfm?id=4756#section-11) (Accessed on May 26, 2009).
28. Sharma VK, Nguyen CC, Crowell MD, et al. A national study of cardiopulmonary unplanned events after GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007;66:27-34.
29. Goudra B, Nuzat A, Singh PM, et al. Association between type of sedation and the adverse events associated with gastrointestinal endoscopy: An analysis of 5 years' data from a tertiary center in the USA. *Clin Endosc* 2017;50:161-9.
30. Vargo JJ, Niklewski PJ, Williams JL, Martin JF, Faigel DO. Patient safety during sedation by anesthesia professionals during routine upper endoscopy and colonoscopy: an analysis of 1.38 million procedures. *Gastrointest Endosc* 2017;85:101-8.
31. Wang CY, Ling LC, Cardoso MS, Wong AK, Wong NW. Hypoxia during upper gastrointestinal endoscopy with and without sedation and the effect of pre-oxygenation on oxygen saturation. *Anaesthesia* 2000;55:654-8.
32. Reed MW, O'Leary DP, Duncan JL, et al. Effects of sedation and supplemental oxygen during upper alimentary tract endoscopy. *Scand J Gastroenterol* 1993;28:319-22.
33. Deitch K, Miner J, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D. Does end tidal CO2 monitoring during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol decrease the incidence of hypoxic events? A Randomized, controlled Trial. *Ann Emerg Med* 2010;55:258-64.
34. ASA Standards for Basic Anesthetic Monitoring Approved by the ASA House of Delegates on October 21, 1986, and last amended on October 20, 2010 with an effective date of July 1, 2011.
35. van Loon K, van Rheineck Leyssius AT, van Zaane B, Denteneer M, Kalkman CJ. Capnography during deep sedation with propofol by nonanesthesiologists: A randomized controlled trial. *Anesth Analg* 2014;119:49-55.
36. Wadhwa V, Gupta K, Vargo JJ. Monitoring standards in sedation and analgesia: the odyssey of capnography in sedation for gastroenterology procedures. *Curr Opin Anaesthesiol* 2019;32:453-56.
37. Restrepo RD, Otaibi AA, Wittnebel L, Shammari YA. Correlation between ABG parameters and the integrated pulmonary index in a medical-surgical ICU in Saudi Arabia. *Anesth Analg* 2013;117(4S Suppl):54-5.
38. Bhavani-Shankar K, Moseley H, Kumar AY, Delph Y. Capnometry and anaesthesia. *Can J Anaesth* 1992;39:617-32.
39. Garah J, Adiv OE, Rosen I, Shaoul R. The value of Integrated Pulmonary Index (IPI) monitoring during endoscopies in children. *J Clin Monit Comput* 2015;29:773-8.
40. Riphaut A, Wehrmann T, Kronshage T, et al. Clinical value of the Integrated Pulmonary Index® during sedation for interventional upper GI-endoscopy: A randomized, prospective tri-center study. *Dig Liver Dis* 2017;49:45-9.
41. Yıldırım Ar A, Abitağaoğlu S, Turan G, et al. Integrated Pulmonary Index (EPI) monitorization under sedation in cataract surgery with phacoemulsification technique. *Int Ophthalmol* 2019;39:1949-54.