

Septorinoplasti olan hastalarda farklı intraoperatif end-tidal karbondioksit (ETCO₂) değerlerinin postoperatif bulantı kusmaya etkisi

Effect of intraoperative end-tidal carbon dioxide (ETCO₂) levels on postoperative nausea and vomiting in patients who underwent septorhinoplasty

 Vildan Köllükçü¹,  Mehtap Gürler Balta²,  Yunus Emre Kuyucu³

¹Tokat Zile Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Tokat, Türkiye

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

³Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye

Cite this article as/Bu makaleye atıf için: Köllükçü V, Gürler Balta M, Kuyucu YE. Septorinoplasti olan hastalarda farklı intraoperatif end-tidal karbondioksit (ETCO₂) değerlerinin postoperatif bulantı kusmaya etkisi. Anatolian Curr Med J 2020; 2(4); 94-98.

ÖZ

Amaç: Postoperatif bulantı-kusma (POBK) genel anestezinin en sık görülen komplikasyonlarından. Bu durum septorinoplasti sonrası olguların klinik izlemlerinde büyük güçlükler yol açabilmektedir. Çalışmamızda POBK açısından düşük risk grubuna sahip hastalarda end-tidal karbondioksit (ETCO₂) ile POBK arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Genel anestezi altında septorinoplasti uygulanan 18-45 yaş aralığında sigara kullanımı olan ve Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) sınıflamasına göre sınıf II olarak değerlendirilen erkek olguların verileri geriye doğru analiz edildi. ETCO₂ değeri 26-30 mmHg olanlar Grup 1, 31-35 mmHg olanlar Grup 2 olarak belirlendi. Tüm olguların demografik verileri ve postoperatif 0., 2., 6., 12., 24. saatlerde bulantı-kusma bulguları değerlendirildi.

Bulgular: Toplam 73 olgu çalışmaya dahil edildi. Demografik veriler ve operasyon süreleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p>0,05). Grup 1'de postoperatif 2. ve 6. saatlerde bulantı insidansı Grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti (sırası ile p=0,007 ve p=0,006). Gruplar arası karşılaştırmada postoperatif kusma insidansı açısından anlamlı farklılık yoktu (p>0,05).

Sonuç: Çalışmamızda elde edilen veriler ışığında septorinoplasti operasyonlarında intraoperatif ETCO₂ değerinin 26-30mmHg arasında tutulmasının erken dönemde POBK insidansında artışa yol açtığı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: End-tidal karbondioksit, bulantı-kusma, hipokapni, septorinoplasti

ABSTRACT

Aim: Postoperative nausea and vomiting (PONV) is among the most frequent complications of anesthesia. This condition could lead to major difficulties in the clinical monitoring of cases after septorhinoplasty. The aim of the present study was to examine the relationship between end-tidal carbon dioxide (ETCO₂) and PONV in low risk patient group for PONV.

Material and Method: The study included retrospective analysis of smoking male cases in the age range of 18-45 years who had septorhinoplasty under general anesthesia and was evaluated to have class II diagnosis based on American Society of Anesthesiologists (ASA). The patients who were determined to have ETCO₂ levels of 26-30 mmHg constituted the Group 1, while those who had 31-35 mmHg were in Group 2. Demographic data and postoperative nausea and vomiting findings of all cases at the 0th, 2nd, 6th, 12th and 24th hours were evaluated.

Results: The study included a total of 73 cases. There were no statistical differences between the two patient groups for demographic data and operation periods (p>0.05). Nausea incidence at the postoperative 2nd and 6th hours were significantly higher in Group 1 compared to the Group 2 (p = 0.007 and p = 0.006, respectively). Postoperative vomiting incidence was not different between the study groups (p>0.05).

Conclusion: Based on the results of the present study, maintaining the intraoperative ETCO₂ levels in the range of 26-30 mmHg in septorhinoplasty operations results in increased PONV incidence in the early period.

Keywords: End-tidal carbon dioxide, nausea-vomiting, hypoxemia, septorhinoplasty

Corresponding Author / Sorumlu Yazar: Vildan Köllükçü, Tokat Zile Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü, Nakkaş, Nato Yolu, 60400, Zile, Tokat, Türkiye

E-mail / E-posta: vildankolukcu@gmail.com

Received / Geliş: 10.05.2020 **Accepted / Kabul:** 24.06.2020



GİRİŞ

Postoperatif bulantı - kusma (POBK), cerrahi sonrası ilk 24-48 saat içinde gelişen bulantı, öğürme veya kusma olarak tanımlanmakta olup yapılan birçok klinik çalışmada genel anestezinin en sık karşılaşılan komplikasyonları arasında gösterilmektedir. Profilaksi uygulanmayan hastalarda görülme oranı %20-30 iken risk faktörü olanlarda bu oran %80'e kadar çıkabilmektedir (1). Hasta konforunu azaltan ve aspirasyon, yara yerinde açılma gibi istenmeyen klinik antitelere yol açabilen bu durum aynı zamanda morbidite, hastanede kalış süresinde uzama ve maliyet artışı ile yakından ilişkilidir (2).

POBK'nın etiyojisi günümüzde hala tam olarak açıklanamamakla birlikte risk faktörlerini belirlemek için yıllar içinde çeşitli çalışmalar yürütülmüş ve bu analizlerin sonucunda POBK ile en çok ilgili dört faktör üzerinde odaklanılmıştır. Bu faktörler; kadın cinsiyet, sigara kullanmama, hareket hastalığı ya da postoperatif bulantı-kusma öyküsü ve opioid kullanımı olarak belirtilmiştir (2,3). Risk faktörlerinden hiçbirinin bulunmaması, bir, iki, üç ve hepsinin bulunması durumunda POBK görülme sıklığının sırasıyla %10, %20, %40, %60 ve %80 olarak gözlemlenmesi ön görülmektedir. Bu belirtilen hasta ile ilişkili risk faktörlerine ek olarak uygulanan operasyon tipi, operasyon süresi ve anestezi yöntemi de POBK ile ilişkilendirilmiştir (2).

POBK'nın patofizyolojisinde; vestibuler sistem, serebral korteks ve gastrointestinal sistem gibi pek çok yolağın ve bu mekanizmalardan salgılanan nörotransmitterlerin aktivasyonunu içeren karmaşık bir sistem rol oynamaktadır (4,5). Son dönemde yapılan çalışmalarda hiperkapninin global perfüzyon ve oksijenasyonu artırarak serebral ve gastrointestinal dokularda kanlanma artışı ile POBK insidansını düşürdüğü öne sürülmüştür (6). Bunun yanında hipokapninin neden olduğu serebral ve intestinal iskemi, dopamin, serotonin gibi nörotransmitterlerin salınımına yol açmakta ve bu nörotransmitterler kemoreseptör tetikleyici merkezi uyararak bulantı ve kusmaya sebep olabilmektedir. Hipokapninin, kardiyak outputta azalmaya ve lokal vazokonstrüksiyona yol açarak serebral ve splanknik damarlarda kan akışını azalttığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (6,7).

Septorinoplasti sonrası görülen bulantı-kusma, cerrahi işlemin sonuçlarına olabilecek olumsuz etkilerinden dolayı dikkatli değerlendirilmesi gereken bir durumdur. Olası komplikasyonların peroperatif dönemde tanımlanması ve ilişkili faktörlerin belirlenip düzeltilmesi önem arz etmektedir (8). Biz de çalışmamızda karbondioksiti monitorize şekilde değerlendirebilmeyi sağlayan intraoperatif end-tidal karbondioksit (ETCO₂) değerini ölçerek POBK insidansı düşük beklenen hasta grubunda intraoperatif ETCO₂ değeri ve postoperatif bulantı kusma arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, tek merkezli, retrospektif ve gözlemsel olarak dizayn edildi. Bu çalışma, üniversite /yerel insan araştırmaları etik kurulu tarafından onaylanmış ve insan katılımcıları içeren çalışmalarda gerçekleştirilen tüm prosedürler, kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına, 1964 Helsinki Bildirgesi ve daha sonra yapılan değişikliklere veya karşılaştırılabilir etik standartlara uygun olarak yapılmıştır. Çalışma için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (Tarih: 21.05.2020, Karar no/sayı: 20-KAEK-111/83116987-220).

Ocak 2018 – Aralık 2019 tarihleri arasında genel anestezi altında septorinoplasti operasyonu geçiren hastaların dosyaları incelendi. Cinsiyeti kadın olan, sigara kullanmayan, POBK öyküsü, hareket hastalığı, kardiyak ya da solunumsal patolojileri olan, beden kitle indeksi (BKI) 30 kg/m²'nin üzerinde olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya 18-45 yaş arası ASA skoru II olan toplam 73 erkek olgu dahil edildi. Hastalara premedikasyon uygulanmadı. Hasta başı monitör ile elektrokardiyogram (EKG), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ve noninvaziv kan basıncı (NIBP) monitörizasyonu yapıldı. Tüm hastalara standart genel anestezi protokolü uygulandı. Üç dakika maske ile %100 O₂ ve taze gaz akımı 5 L/dk iken spontan solunumda preoksijenasyon yapıldı. Hastalara 1-2 mcg/kg fentanyl, 5-7 mg/kg thiopental ile induksiyon yapıldı, 0.6 mg/kg rokuronyum ile kas gevşemesi sağlandıktan sonra hastalar uygun çaplı bir endotrakeal tüp ile entübe edildi. İdame anestezide 1 MAK sevofluran ve %50 O₂ - hava karışımı kullanıldı. Anestezi cihazında (Primus® Dräger Medical, Lübeck, Germany) tidal volüm 7-10 ml/kg, solunum frekansı 12/dk, İ:E oranı 1:2, PEEP 4-5 cmH₂O olacak şekilde volüm kontrollü ventilasyon modunda mekanik ventilasyon uygulandı. Kontrollü hipotansiyon sağlamak amacıyla operasyon süresince ortalama kan basıncı 50-65 mmHg olacak şekilde 0,1-0,5 mcg/kg/dk remifentanil infüzyonu uygulandı. Hastalara antiemetik amaçlı 4 mg iv ondansetron yapıldı. Postoperatif analjezi amaçlı her hastaya 1-2 mg/kg tramadol iv uygulandı. Cerrahi işlem bitiminde nöromüsküler blokajı geri döndürmek amacıyla neostigmin 0,03 mg/kg iv ve atropin 0,01 mg/kg iv yapılarak hastaların ekstübasyon işlemi gerçekleştirildi. Postoperatif 6. ve 12. saatlerde hastaların ağrısı değerlendirildi ve numerik ağrı skoru (NRS) 3'ün üstünde olanlara 1mg/kg tramadol iv uygulandı Operasyon süresince anestezi cihazına bağlı kapnometre ile ETCO₂ değerleri anlık elektronik olarak ölçüldü ve onar dakika aralıklarla anestezi hasta takip fişine kaydedildi. Postoperatif 0., 2., 6., 12., 24. saatlerde hastaların ağrısı NRS 3'ün altındayken bulantı ve kusma değerlendirildi. Olgular bulantı ve kusmaları olan ve olmayan olarak iki kategoride ele alındı.

İstatistiksel Yöntem

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler Ortalama±Standart Sapma şeklinde gösterilmiş ve gruplar arası farklar Bağımsız Örneklem T Testi ile incelenmiştir. Kategorik değişkenlere ait veriler ise frekans (sıra yüzdesi) şeklinde gösterilmiştir ve gruplar arası farklar Ki-Kare Testi ile incelenmiştir. p değerleri 0,05'ten küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

BULGULAR

Toplam 122 olgu dosyası incelendi. Dışlama kriterlerine sahip olan, ortalama ETCO₂ değeri 26 mmHg'nın altında ya da 35 mmHg'nın üstünde olan veya dosya kayıtları yetersiz olan olgular çıkarıldıktan sonra toplam 73 olgu çalışmaya dahil edildi. Olgular ETCO₂ değerlerine göre iki gruba ayrıldı. Ortalama ETCO₂ değeri 26-30 mmHg arası olanlar 'hipokapnik' olarak tanımlanıp Grup 1 olarak belirlenirken, 31-35 mmHg arası olanlar 'normokapnik' olarak tanımlanarak Grup 2 olarak kaydedildi. Çalışmamızda analiz edilen olguların sırasıyla ortalama yaşları, BKİ'leri 29,42±7,88 yıl ve 25,41±2,79 kg/m² idi. Ortalama operasyon süresine bakıldığında ise 156,85±19,67 dakika olarak kayıt edildi. Grup 1'de 35 hasta, Grup 2'de 38 hasta mevcuttu. Her iki grubun demografik verileri ve operasyon süreleri birbirine benzer olarak not edildi (**Tablo 1**). Postoperatif dönemde hastaların tramadol tüketimi iki grup arasında benzerdi (p>0,05).

Tablo 1. Gruplara göre nicel değerlerin dağılımı (n=73)			
	Grup1 n=35	Grup2 n=38	p
ETCO ₂ (mmHg)	28,29±0,83	33,45±1,03	<0,001*
Operasyon Süresi (dk)	154,69±23,24	158,84±15,76	0,371
Yaş (yıl)	29,54±7,92	29,32±7,96	0,903
Kilo (kg)	73,09±12,35	71,68±11,39	0,616
Boy (cm)	168,94±7,75	167,39±8,2	0,411
BKİ (kg/m ²)	25,41±2,87	25,42±2,75	0,985

Tablodaki veriler Ort±SS şeklinde gösterilmiştir.
Test: Bağımsız Örneklem T Testi
ETCO₂: End-tidal karbondioksit
BKİ: Beden kitle indeksi (kg/m²)
*p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

Her iki grubun postoperatif dataları bir bütün olarak ele alındığında kusma açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05). Öte yandan Grup 1'de, Grup 2'ye oranla bulantı insidansı postoperatif 2. ve 6. saatlerde anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (sırası ile p=0,007 ve p=0,006). Bununla birlikte bulantı açısından diğer zaman dilimlerinde gruplar arasında ilişki kurulamamıştır (p>0,05). Grup 1 ve Grup 2'deki hastaların postoperatif dönemdeki bulantı-kusma analizleri **Tablo 2**'de detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 2. Gruplara göre nitel değerlerin dağılımı (n=73)				
		Grup1 n=35	Grup2 n=38	p
Bulantı 0	Yok	27(46,6)	31(53,4)	0,858
	Var	8(53,3)	7(46,7)	
Bulantı 2.saat	Yok	16(34,8)	30(65,2)	0,007*
	Var	19(70,4)	8(29,6)	
Bulantı 6.saat	Yok	18(36)	32(64)	0,006*
	Var	17(73,9)	6(26,1)	
Bulantı 12.saat	Yok	28(46,7)	32(53,3)	0,870
	Var	7(53,8)	6(46,2)	
Bulantı 24.saat	Yok	31(47)	35(53)	0,703
	Var	4(57,1)	3(42,9)	
Kusma 0	Yok	30(45,5)	36(54,5)	0,249
	Var	5(71,4)	2(28,6)	
Kusma 2.saat	Yok	30(46,9)	34(53,1)	0,729
	Var	5(55,6)	4(44,4)	
Kusma 6.saat	Yok	32(47,1)	36(52,9)	0,666
	Var	3(60)	2(40)	
Kusma 12.saat	Yok	33(47,1)	37(52,9)	0,604
	Var	2(66,7)	1(33,3)	
Kusma 24.saat	Yok	33(47,1)	37(52,9)	0,604
	Var	2(66,7)	1(33,3)	

Tablodaki veriler n(%) şeklinde gösterilmiştir.
Test: Ki-Kare Testi
*p değeri 0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

TARTIŞMA

POBK; uygulanan anestezi prosedürü, cerrahi işlem ve bireysel faktörleri de içine alan multifaktöriyel bir durumdur (2). Dönem dönem hastaların postoperatif periyotta ağrıdan daha kötü bir deneyim olarak ifade ettikleri bu durum, hasta konforunu azaltmakta, hastanede kalış süresini ve maliyeti artırmakta, cerrahi bölgede sütür açılması, kanama gibi istenmeyen olaylara neden olmakta ve aspirasyon gibi ciddi sonuçlara yol açabilmektedir (9).

Hastaların bazal POBK riski değerlendirilirken bağımsız belirleyicilere dayalı değerlendirme skorları kullanılarak objektif sonuçlar elde edilebilmektedir (10). Genel anestezi altında operasyon planlanan hastalarda POBK'yı değerlendirmede en sık kullanılan iki risk skoru Apfel ve Koivurante skorlamalarıdır (2,11). Apfel skorlama sisteminde POBK ile ilişkili 4 faktör üzerinde durulmuş olup bunlar; kadın cinsiyet, sigara kullanmama, POBK öyküsü/hareket hastalığı ve opioid kullanımı olarak belirtilmiştir (2). Operasyon bölgesinin POBK ile ilişkisini değerlendiren Apfel ve ark. (12) tarafından yürütülen bir çalışmada ise laparoskopik kolesistektomi (%69) ve laparoskopik jinekolojik operasyonlar (%59,6) POBK görülme oranı en yüksek olan cerrahi tipleri olarak belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada kulak burun boğaz cerrahisinde ise POBK insidansı diğer cerrahilere göre daha düşük bir oranda (%39,8) görülse de özellikle burun cerrahilerinde postoperatif dönemde görülen bulantı-kusma, operasyon bölgesinde

hematom ve süturların ayrılması gibi cerrahi işlemin sonuçlarını olumsuz şekilde etkileyecek durumlara sebep olabilmektedir (12,13). Biz de çalışma grubumuzu literatürde belirtilen POBK risk skalasında görece düşük risk oranına sahip septorinoplasti operasyonu yapılan ve sigara kullanan erkek olgular olarak belirleyerek farklı ETCO₂ değerlerinin POBK üzerine etkilerini incelemeyi amaçladık.

Septorinoplasti operasyonlarında cerrahi görüşü artırmak ve kanamayı azaltmak amacıyla kontrollü hipotansiyon uygulanmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan yöntem intraoperatif intravenöz kısa etkili opioid infüzyonudur. Bunun yanında hiperkapninin kardiyak outputu artırarak hipertansiyon yapıcı etkisinden dolayı bu operasyonlarda normokapni ya da hipokapni sıklıkla tercih edilmektedir (14,15). Ayrıca hipokapni, serebral kan akışını azaltarak ve lokal vazokonstriksiyon oluşturarak kulak burun boğaz operasyonlarında cerrahi görüşe olumlu katkı sağlamaktadır (6).

Hipokapni kardiyak outputta düşmeye neden olarak ve lokal vazokonstriksiyon oluşturarak serebral ve splanknik damarlardaki kan akışında azalmaya sebep olmaktadır. Bu durum serebral ve intestinal iskemi oluşumuna yol açabilmektedir (6,14). Serebral iskemi, dopamin ve serotonin gibi mediatörlerin salınımına neden olurken, intestinal iskeminin de serotonin salınımına yol açtığı gösterilmiştir. Dopamin ve serotonin artışı medulla oblongatadaki kusma merkezini uyarak bulantı kusmaya neden olmaktadır (16). Bu bilgiler doğrultusunda biz de çalışmamızda farklı ETCO₂ değerleri ile POBK arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Literatüre bakıldığında ETCO₂ ile POBK ilişkisine dair sınırlı sayıda yayın bulunmaktadır. Son ve ark. (5) laparoskopik jinekolojik cerrahi planlanan 400 hastayı ele aldıkları geniş serili çalışmalarında hiperkarbinin POBK'ya etkisini analiz etmişlerdir. Çalışmalarında PaCO₂ değerleri 36-40 mmHg, 41-45 mmHg ve 46-50 mmHg olan 3 grupta bulantı insidansları sırasıyla %54, %48 ve %50 olarak kaydedilip gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bunun nedeni laparoskopiye bağlı intrakranial basınç artışı ile oluşan emetik etki ile hiperkarbinin vazodilatasyona neden olarak intestinal mukoza kanlanması ile bulantı üzerine olumlu etkilerinin çakışması ile açıklanabilir. Bunun yanında Saghaei ve ark. (6) çalışmasında perkütan nefrolitotomi uygulanan 78 hasta incelenmiş ve ETCO₂ değeri 31-33 mmHg olan hipokapni grubunda kusma insidansı, ETCO₂ değeri 43-45 mmHg olan hiperkapni grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek kaydedilmiştir. Ayrıca Fujimoto ve ark. (7) jinekolojik operasyon geçiren 146 kişilik çalışmalarında ETCO₂'in 31 mmHg'nın altında olması POBK riskinde artış ile

ilişkili bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da hipokapni grubunda postoperatif 2. ve 6. saatlerde POBK daha yüksek olarak not edilmiştir. Biz bunun nedeninin literatürle benzer şekilde intraoperatif hipokapninin neden olduğu serebral ve intestinal iskemiye bağlı mediatör salınımı sonucu kemoreseptör merkezin uyarılması neticesiyle olduğu kanaatindeyiz.

SONUÇ

Septorinoplasti operasyonlarında intraoperatif ETCO₂ değerinin 26-30 mmHg arasında tutulmasının intraoperatif normokapniye göre POBK insidansındaki artış ile ilişkili olduğu düşüncesindeyiz. Klinik analizlerimizin geri doğru yürütülmesi, tek merkezli ve sınırlı sayıda hasta üzerinden dökümanite edilmesi çalışmamızın temel limitasyonlarıdır. Bununla birlikte intranasal tamponların direkt etkisi ve operasyona bağlı gerçekleşen hematom ya da kanamanın postnazal irritasyona yol açarak bulantıya neden olma ihtimali çalışmamızda göz ardı edilmiştir. Sonuçlarımızın bilim dünyasını aydınlatması ve klinik pratiklerde yaygın kullanım alanları bulması için çok merkezli, randomize ve geniş hasta serili çalışmalar ile mutlak desteklenmesinin son derece önemli olduğu düşüncesindeyiz.

ETİK BEYANLAR

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 21.05.2020 tarihli, 20-KAEK-111/83116987-220) karar/sayı no'lu etik kurul onayı alınmıştır.

Aydınlatılmış Onam: Çalışma retrospektif olarak dizayn edildiği için hastalardan aydınlatılmış onam alınmamıştır.

Hakem Değerlendirme Süreci: Harici çift kör hakem değerlendirmesi.

Çıkar Çatışması Durumu: Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkara dayalı ilişki olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmada finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Yazar Katkıları: Yazarların tümü; makalenin tasarımına, yürütülmesine, analizine katıldıklarını ve son sürümünü onayladıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Bayter M, Peña P, Marquez M, et al. Incidence of postoperative nausea and vomiting when total intravenous anaesthesia is the primary anaesthetic in the ambulatory patient population. *Ambul Surg* 2018; 24: 8-11.
2. Apfel CC, Laara E. A simplified risk skor for predicting postoperative nausea and vomiting. *Anesthesiology* 1999; 91: 693-700.

3. Koivuranta M, Laara E, Snare L, Alahuhta S. A survey of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia* 1997; 52: 443-9.
4. Shaikh SI, Nagarekha D, Hegade G, Marutheesh M. Postoperative nausea and vomiting: a simple yet complex problem. *Anesth Essays Res* 2016; 10: 388-96.
5. Son JS, Oh JY, Ko S. Effects of hypercapnia on postoperative nausea and vomiting after laparoscopic surgery: a double-blind randomized controlled study. *Surg Endosc* 2017; 31: 4576-82.
6. Saghaei M, Matin G, Golparvar M. Effects of intraoperative end-tidal carbon dioxide levels on the rates of post-operative complications in adults undergoing general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: a clinical trial. *Adv Biomed Res* 2014; 3: 84.
7. Fujimoto D, Egi M, Makino S, Mizobuchi S. The association of intraoperative end-tidal carbon dioxide with the risk of postoperative nausea and vomiting. *J Anesth* 2020; 34: 195-201.
8. Kizilcik N, Bilgen S, Menda F, et al. Comparison of dexamethasone-dimenhydrinate and dexamethasoneondansetron in prevention of nausea and vomiting in postoperative patients. *Aesthetic Plast Surg* 2017; 41: 204-10.
9. Pierre S, Whelan R. Nausea and vomiting after surgery. *Br J Anaesth Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2013; 13: 28-32.
10. Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2014; 118: 85-113.
11. Koivuranta M, Läärä E, Snare L, Alahuhta S. A survey of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia* 1997; 52: 443-9.
12. Apfel CC, Kranke P, Eberhart LH. Comparison of surgical site and patient's history with a simplified risk score for the prediction of postoperative nausea and vomiting. *Anaesthesia* 2004; 59: 1078-82.
13. Marcus JR, Few JW. The prevention of emesis in plastic surgery: a randomized prospective study. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 2487-94.
14. Guzman JA, Kruse JA. Splanchnic hemodynamics and gut mucosal-arterial PCO₂ gradient during systemic hypocapnia. *J Appl Physiol* 1985; 1999: 1102-6.
15. Way M, Hill GE. Intraoperative end-tidal carbon dioxide concentrations: What is the target? *Anesthesiol Res Pract* 2011; 2011: 271539.
16. Teramoto Y, Urano T, Nagai N, Takada Y, Ikeda K, Takada A. Plasma levels of 5-HT and 5-HIAA increased after intestinal ischemia/reperfusion in rats. *Jpn J Physiol* 1998; 48: 333-9.