



T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
KOCAELİ ŞEHİR HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

GASTROİNTESTİNAL SİSTEM ENDOSKOPİSİ İÇİN SEDASYON
UYGULANAN YETİŞKİN HASTALARDA PROSEDÜREL OKSİJEN
MASKE UYGULAMASININ SOLUNUMSAL KOMPLİKASYONLARA
VE HEMODİNAMİK PARAMETRELERE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI

Dr. Aydoğan ÇELİK

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KOCAELİ/2023



T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
KOCAELİ ŞEHİR HASTANESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

GASTROİNTESTİNAL SİSTEM ENDOSKOPİSİ İÇİN SEDASYON
UYGULANAN YETİŞKİN HASTALARDA PROSEDÜREL OKSİJEN
MASKE UYGULAMASININ SOLUNUMSAL KOMPLİKASYONLARA
VE HEMODİNAMİK PARAMETRELERE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI

Dr. Aydoğan ÇELİK

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Mehmet YILMAZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KOCAELİ/2023



İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
ŞEKİLLER TABLOSU	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
ÖZET	X
ABSTRACT	XII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Ameliyathane Dışı Anestezi (ADA).....	3
2.1.1. ADA alanlarında karşılaşılan zorluklar ve alınması gereken önlemler	6
2.2. Sedasyon Uygulamaları.....	9
2.2.1. Sedasyon risk faktörleri	10
2.2.2. Sedasyon öncesi değerlendirme	11
2.2.3. Sedasyonun değerlendirilmesi	14
2.2.4. Sedasyon için kullanılan ilaçlar	15
2.2.5. Prosedür sırasında monitörizasyon	17
2.2.6. Sedasyon sonrası bakım.....	18
2.3. Endoskopi İşlemleri için ADA Uygulamaları	20
2.4. Sedasyonlu Endoskopi İşlemlerinde Oksijen Uygulaması.....	21
2.4.1. Düşük akımlı oksijen desteği sağlayan sistemler	21
2.4.2. Yüksek akımlı oksijen desteği sağlayan sistemler.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	30
3.2. Araştırmanın Tipi ve Örneklemi	30
3.3. Araştırmanın Değişkenleri.....	30
3.4. Uygulanan prosedür.....	31
3.5. İstatistiksel Analiz	33
4. BULGULAR.....	34
4.1. Katılımcıların özellikleri	34
4.2. ADA sırasında kaydedilen hemodinamik ve solunumsal parametrelerin incelenmesi	37
5. TARTIŞMA	49

6. SONUÇ	57
7. KAYNAKÇA	58
8. EKLER	68



SİMGELER VE KISALTMALAR

22G	: 22 gauge
ADA	: Ameliyathane dışı anestezi
ASA	: Amerika Anestezistler Derneği
ASGE	: Amerika Gastrointestinal Endoskopi Derneği
BMI	: Vücut kitle indeksi
BT	: Bilgisayarlı tomografi
Cm H₂O	: Santimetre su
CPAP	: Sürekli pozitif hava yolu basıncı
CO₂	: Karbondioksit
DKB	: Diyastolik kan basıncı
EKG	: Elektrokardiyografi
ERCP	: Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi
ETCO₂	: End Tidal karbondioksit
FiO₂	: İnspire edilen oksijen fraksiyonu
FMF	: Ailevi Akdeniz Ateşi
GİE	: Gastrointestinal endoskopi
HFNC	: Yüksek akımlı nazal kanül
kg/m²	: Kilogram/metrekare
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
KPR	: Kardiyopulmoner resüsitasyon
KTA	: Kalp tepe atımı
L/dk	: Litre/dakika
mg/kg	: Miligram/kilogram
µg/kg/dk	: Mikrogram/kilogram/dakika
µg/kg/saat	: Mikrogram/kilogram/saat
mmHg	: Milimetre cıva
NIBP	: Noninvaziv kan basıncı

NK	: Nazal kanül
O₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama arter basıncı
PEEP	: Pozitif ekspiryum sonu basıncı
POM	: Prosedürel oksijen maske
PET	: Pozitron emisyon tomografisi
RSS	: Ramsay Sedasyon Skalası
SKB	: Sistolik kan basıncı
SPO₂	: Periferik oksijen satürasyonu
SS	: Solunum sayısı
TARD	: Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil 1. Nazal kanül	23
Şekil 2. Basit yüz maskesi.....	24
Şekil 3. Rezervuarlı maske.....	25
Şekil 4. Prosedürel Oksijen Maske™ (POM).....	26
Şekil 5. Difüzör maske	27
Şekil 6. Ventüri maske	28
Şekil 7. Yüksek akımlı nazal kanül (HFNC).....	29
Şekil 8. Hastaların intraoperatif SPO ₂ ortalamalarının karşılaştırılması.....	38
Şekil 9. Hastaların derlenme SPO ₂ ortalamalarının karşılaştırılması.....	38
Şekil 10. Hastaların intraoperatif kalp tepe atımı ortalamalarının karşılaştırılması.....	39
Şekil 11. Hastaların derlenme kalp tepe atımı ortalamalarının karşılaştırılması.....	40
Şekil 12. Hastaların intraoperatif sistolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması.....	40
Şekil 13. Hastaların derlenme sistolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması.....	41
Şekil 14. Hastaların intraoperatif diastolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması...	42
Şekil 15. Hastaların derlenme diastolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması.....	42
Şekil 16. Hastaların intraoperatif ortalama arteriyel basınç ortalamalarının karşılaştırılması	43
Şekil 17. Hastaların derlenme ortalama arteriyel basınç ortalamalarının karşılaştırılması.	44
Şekil 18. Hastaların intraoperatif ETCO ₂ ortalamalarının karşılaştırılması.....	44
Şekil 19. Hastaların derlenme ETCO ₂ ortalamalarının karşılaştırılması.....	45
Şekil 20. Hastaların intraoperatif solunum sayısı ortalamalarının karşılaştırılması.....	46
Şekil 21. Hastaların derlenme solunum sayısı ortalamalarının karşılaştırılması.....	46

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları yapılan bölümler ve yapılan işlemler ...	4
Tablo 2. Ameliyathane Dışında Anestezi Rehberi.....	6
Tablo 3. ADA uygulamaları için personel gereksinimi.....	7
Tablo 4. ADA sırasında ortaya çıkabilecek yaygın sorunlar.....	8
Tablo 5. ASA'nın sedasyon, analjezi ve genel anestezi tanımı	9
Tablo 6. Sedasyon risk faktörleri	11
Tablo 7. ASA fiziksel durum sınıflandırması.....	13
Tablo 8. ADA için uygun olmayan hastalar ve kriterler.....	13
Tablo 9. Ramsay Sedasyon Skalası.....	14
Tablo 10. Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası.....	14
Tablo 11. Observer's Assessment Of Alertness/Sedation Scale (OAAS)	15
Tablo 12. Sedasyon için yaygın olarak kullanılan ilaçlara ilişkin özet bilgiler.....	16
Tablo 13. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi	19
Tablo 14. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD)-Hastalar için Taburcu Kriterleri.....	20
Tablo 15. Düşük akımla oksijen veren dört sistemde akım hızına göre sağlanan inspiratuvar oksijen fraksiyonu (FiO ₂) değerleri.....	22
Tablo 16. Çalışmanın değişkenleri ve özellikleri	31
Tablo 17. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı	34
Tablo 18. Hastaların sedasyon düzeyleri, komplikasyon, işlem süreleri ve derlenme sürelerinin dağılım özellikleri.....	35
Tablo 19. Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin karşılaştırılması	36
Tablo 20. İntraoperatif ölçümler ile elde edilen vital bulguların gruplar arası karşılaştırılması	47
Tablo 21. Derlenme sırasında yapılan ölçümler ile elde edilen vital bulguların gruplar arası karşılaştırılması.....	48

ÖZET

Gastrointestinal Sistem Endoskopisi İçin Sedasyon Uygulanan Yetişkin Hastalarda Prosedürel Oksijen Maske Uygulamasının Solunumsal Komplikasyonlara ve Hemodinamik Parametrelere Etkisinin Araştırılması

Amaç: Bu çalışmada, hastanemizin endoskopi ünitesinde gastrointestinal sistem endoskopisi için sedasyon uygulanan yetişkin hastalarda, prosedürel oksijen maske (POM) uygulamasının solunumsal komplikasyonlar ve hemodinamik parametrelere etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, 10 Haziran 2022- 30 Kasım 2022 tarihlerinde Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endoskopi Ünitesi'nde prospektif olarak yapıldı. 18-70 yaş arası, ASA 1-2 risk grubunda olan ve gastroenterolojik girişim için sedasyon uygulanacak hastalar çalışma için bilgilendirilerek onamları alındı ve çalışmaya toplam 350 hasta dahil edildi. Hastalar, POM grubu (200 kişi) ve NK grubu (150 kişi) olmak üzere iki gruba ayrıldı. POM grubuna prosedürel oksijen maske ile oksijen uygulaması yapılırken, NK grubuna nazal kanül ile oksijen uygulanması yapıldı. Hastaların demografik verileri, sigara kullanma durumu, gastroenterolojik işlem türü, işlem süresi, eşlik eden hastalıklar, ASA risk skoru, işlem öncesi Ramsay Sedasyon Skalası Skorları, işlem sırasında takip edilen hemodinamik ve solunumsal parametreler, uygulanan sedatif ajanların dozları ve derlenme süreleri standart hasta takip formuna kaydedildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması $50,0 \pm 11,94$ olarak saptandı. POM grubunun yaş ortalamasının NK grubuna göre daha yüksek olduğu belirlendi ($p=0,01$, $p<0,05$). Hastaların %67,7'si ($n=237$) kadın ve %32,3'ü ($n=113$) erkekti. Ayrıca, %58,9'unda ($n=206$) yandaş hastalık mevcuttu. İşlem öncesi değerlendirmede; 257 kişinin (%73,4) ASA risk skoru 2 olarak belirlendi. Gruplar arasında cinsiyet, BMI, yandaş hastalık varlığı açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü ($p>0,05$). POM grubunda yer alan hastalarda ASA risk skoru 2 olarak belirlenen kişilerin oranının NK grubunda yer alan kişilere göre anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü ($p=0,006$, $p<0,01$). Komplikasyonlar göz önünde bulundurulduğunda; POM grubunda hipoksi ($p=0,028$, $p<0,05$) ve bulantı-kusma ($p=0,022$, $p<0,05$) görülme olasılığının anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi. POM grubunda intraoperatif ve derlenme ortalama SpO_2 değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$). POM grubunda intraoperatif ve derlenme ortalama $ETCO_2$ değerlerinin

NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p<0,01$ ve $p<0,001$). POM grubunda intraoperatif ortalama solunum sayısı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve ortalama arteriyel basıncı değerlerinin daha düşük olduğu belirlendi ($p<0,001$).

Sonuç: Gastrointestinal sistem endoskopisi işlemleri sırasında sedasyon uygulanan hastalarda oksijen uygulama yöntemi olarak POM kullanılması yüksek SPO_2 değerleri sağladı ve hemodinamik parametreler daha stabil seyretti. Ayrıca POM uygulanan hastalarda kontrol grubuna göre daha düşük hipoksi insidansı görüldü. Bu olumlu sonuçlarla sedasyon uygulanan gastrointestinal endoskopi işlemlerinde oksijen uygulama yöntemi olarak POM kullanılmasının klasik nazal kanül oksijen uygulanmasına göre daha güvenle kullanılabileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Prosedürel Oksijen Maske, Nazal Kanül, Gastrointestinal Endoskopi, Hipoksi, Sedasyon

ABSTRACT

Effect of Procedural Oxygen Mask Application on Respiratory Complications and Hemodynamic Parameters in Adult Patients Undergoing Sedation for Gastrointestinal System Endoscopy

Aim: This study aimed to investigate the effect of procedural oxygen mask (POM) application on respiratory complications and hemodynamic parameters in adult patients who underwent sedation for gastrointestinal endoscopy in the endoscopy unit of our hospital.

Material and methods: The study was conducted prospectively in the endoscopy unit of Derince State Hospital between 10 June 2022 and 30 December 2022. Patients between the age of 18-70, had ASA 1-2 risk score and sedated for gastroenterological intervention were informed and their consent was obtained for the study. A total of 350 patients were included and they were divided into two groups: POM group (200 people) and NC group (150 people). While the POM group was administered oxygen with a procedural oxygen mask, the NC group was administered oxygen via a nasal cannula. Demographic data, smoking status, gastroenterological procedure type, procedure duration, comorbidities, ASA risk score, Ramsay Sedation Scale Scores before the procedure, hemodynamic and respiratory parameters monitored during the procedure, doses of sedative agents applied and recovery times of the patients were recorded in the standard patient follow-up form.

Results: The mean age of the patients was 50.0 ± 11.94 years. The mean age of the POM group was higher than the NC group ($p=0.01$, $p<0.05$). 67.7% ($n=237$) of the patients were female and 32.3% ($n=113$) were male. 58.9% of the patients ($n=206$) had comorbidities. In pre-procedural evaluation, The ASA score of 257 patients (73.4%) was determined as 2. There was no significant difference between the groups in terms of gender, BMI, and presence of comorbid diseases ($p>0.05$). The rate of patients identified as ASA risk score 2 in the POM group was significantly higher than in the patients in the NC group ($p=0.006$, $p<0.01$). Considering the complications; It was determined that the probability of hypoxia ($p=0.028$, $p<0.05$) and nausea-vomiting ($p=0.022$, $p<0.05$) was significantly lower in the POM group. Intraoperative and recovery mean SPO_2 values in the POM group were significantly higher than the NC group ($p<0.001$). However, intraoperative and recovery mean ETCO_2 values of the POM group were found to be significantly higher than the NC group ($p<0.01$ and $p<0.001$). Intraoperative mean respiratory rate, systolic blood pressure,

diastolic blood pressure and mean arterial pressure values were determined to be lower in the POM group ($p<0.001$).

Conclusion: Using POM as an oxygen administration method in patients sedated during gastrointestinal endoscopy procedures, provided significantly higher SPO₂ values and more stable hemodynamic parameters. Additionally, POM group had a lower incidence of hypoxia compared to the NC group. Thanks to these positive results, we conclude that using POM as an oxygen application method in gastrointestinal endoscopy procedures with sedation can be used more safely compared to classical nasal cannula oxygen.

Key Words: Procedural Oxygen Mask, Nasal Cannula, Gastrointestinal Endoscopy, Hypoxia, Sedation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tanısal gastrointestinal endoskopi (GİE), özofagus, mide, duodenal ve kolon hastalıklarının teşhisinde standart uygulama olup çok düşük komplikasyon ve mortalite oranına sahiptir (1). Bununla birlikte, GİE işlemlerinden kolonoskopi karın ağrısı, kramp ve şişkinlik, özofagogastroduodenoskopi (EGD) işlemleri ise bulantı, öğürme ve boğulma hissine yol açmakta olup doğası gereği rahatsız edici prosedürlerdir (2) (3). Ayrıca, hastanın prosedüre ilişkin korkusu ve kaygısı, endoskopi yaptırma isteğini sınırlayabilmekte ve bazı durumlarda işlemi uygulayan kişinin prosedürü başarılı bir şekilde tamamlamasını engelleyebilmektedir (4). Endoskopi öncesinde ve işlem sırasında sedasyon uygulanmasının, hastanın kaygısını ve rahatsızlığını azaltabileceği ve endoskopik işlemin kalitesini artırabileceği bilinmektedir (5). Bu nedenlere bağlı olarak günümüzde, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere rutin, düşük riskli endoskopik prosedürlerin çoğunluğu sedasyonla gerçekleştirilmektedir (6).

Sedasyonlu GİE uygulamalarında en sık kullanılan ilaçlar propofol, ketamin, midazolam ve fentanildir. Bu sedatif ajanların birçoğu solunum depresyonu ve hipoksiye yatkınlık oluşturmaktadır (7) (8) (9). Hastaların satürasyon düzeyi, sedasyonun yol açtığı hava yolu kollapsı veya doğrudan endoskopun neden olduğu obstrüksiyon nedeniyle bozulduğundan endoskopik prosedür sırasında oksijen desteğine ihtiyaç bulunmaktadır (10).

Sedasyonlu GİE sırasında hasta bakımının en önemli bileşeni hava yolu yönetimi olup bu uygulama sırasında, spontan nefes alan hastalar için bilinç düzeylerine bakılmaksızın yüksek oksijen konsantrasyonu önerilmektedir (11). Bu hastalarda, oksijen desteği için sıklıkla nazal kanül kullanılmakta olup ayrıca rezervuarlı oksijen maske, yüksek akımlı nazal kanül (HFNC) gibi diğer oksijen desteği yöntemleri de kullanılabilmektedir (12).

Gastrointestinal endoskopi işlemlerinde en sık kullanılan oksijen desteği sistemi olan nazal kanül ile 1-6 L/dk akım hızında oksijen uygulanabilmektedir (13). Bu yöntem, nazal tahrişe veya ağrıya neden olabilmekte ve ciddi şekilde nazal tıkanıklık varsa hastaya istenen düzeyde oksijen verilememektedir. Bunun yanında, 4 L/dk'dan yüksek akım hızlarında mukoz membranda kuruma meydana gelebilmektedir (14). Oksijen desteği için kullanılan diğer bir sistem olan HFNC, dakikada 60 litreye kadar akış hızında %100'e kadar nemlendirilmiş ve ısıtılmış oksijen sağlama kapasitesine sahip bir oksijen verme sistemidir.

Ancak, yüksek bakım masrafı, artan karmaşıklık ve kullanıcı eğitiminin gerekliliği, hareketliliğin kısıtlanması gibi kullanımla ilgili zorluklara ve mukozal yaralanma, cilt altı amfizem, pnömotoraks ve pnömomediastinum gibi komplikasyonlara yol açabildiği gösterilmiştir (15) (16). Rezervuarlı oksijen maskesi ise klasik yüz maskesine rezervuar eklenmesi ile oluşturulmaktadır. Rezervuarda yeterli distansiyonun oluşabilmesi ve karbondioksitin maskeden atılabilmesi için minimum 5-8 L/dk'lık akım hızla O₂ verilmesi gerekmektedir. Rezervuarlı oksijen maskesi ile hastalara %80-100'e ulaşabilen inspiratuvar oksijen fraksiyonu (FiO₂) değerlerinde oksijen verilebilmektedir (17).

Prosedürel Oksijen Maske (POM), hastanelerde yaygın olarak kullanılan geri solunumsuz rezervuarlı maskenin endoskopi işlemleri için modifiye edilmesi ile oluşturulmuştur. Oral bölümde endoskopun yerleştirildiği sızdırmaz bir merkezi açıklığa sahip olmasının yanında, bronkoskopi işlemleri için nazal bölümde ikinci bir açıklık bulunmaktadır. Ek olarak, kapnografik numune alma portu bulunmakta ve böylece end tidal karbondioksit (ETCO₂) düzeyinin izlenmesini kolaylaştıran bir açıklığa sahiptir. Oksijen sağlama kapasitesi rezervuarlı maske ile benzerdir (18). Bu özellikleri ile sedasyon uygulamalarında hastaya hem yeterli oksijen desteğini sağlamada hem de solunum fonksiyonlarının takibinde olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada, hastanemizin yetişkin gastrointestinal sistem endoskopi ünitesinde sedasyon uygulanan hastalarda POM ile oksijen desteği uygulamasının solunumsal komplikasyonlar ve hemodinamik parametreler üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ameliyathane Dışı Anestezi (ADA)

Ameliyathane dışı anestezi (ADA), ağrılı veya rahatsız edici işlemlerin uygulanacağı hastalara ameliyathane dışında sedasyon/anestezi uygulanmasını ifade etmektedir (19). Ameliyathane dışı anestezinin uygulandığı yaygın prosedürler arasında radyolojik işlemler, gastrointestinal görüntüleme, tanısal/terapötik girişimler, çocuklarda kalp kateterizasyonu, psikiyatrik tedavi uygulamaları ve diş hekimliği uygulamaları gibi çok sayıda işlem yer almaktadır (Tablo 1) (20). Bu özel prosedürler, genellikle hastanenin ameliyathane bölümüne uzak yerlerinde gerçekleştirilmektedir.

Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarının öncesinde hastanın anesteziist tarafından preoperatif değerlendirilmesinin, işleme uyan anestezi tekniğinin ve uygulama ortamının planlanmasının işlemin başarısını artırdığı gösterilmiştir (21). Sedasyon sırasında her hastanın genel anestezi durumuna geçme ihtimalinin olduğu göz önünde bulundurulduğunda, işlem öncesinde, her hastanın genel anesteziye uygun şekilde hazırlanmasının ve ADA uygulanacak ortamların ameliyathane ile aynı kalite standartlarına sahip hale getirilmesinin önemi görülmektedir (22).

Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarının öncesinde; ortam, hasta ve işlem üçlüsü göz önünde bulundurulması gereken temel faktörlerdir. Anestezi ekipmanı, resüsitasyonda kullanılan gereçler, monitörler, aspiratör, yardımcı personel, radyasyon maruziyeti, manyetik alan gibi özellikler ortam ile ilgili özelliklerdir. Hasta ile ilişkili faktörler ise hastanın ASA sınıfı, yandaş hastalıkların varlığı, alerji öyküsü, sedasyonu tolere edebilme durumu ve zor havayolu gibi özelliklerdir. Girişimin amacı, süresi, ağrılı olup olmaması, yol açabileceği potansiyel komplikasyonlar ve hastanın pozisyonu ise işlemle ilgili özelliklerdir (23).

Tablo 1. Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları yapılan bölümler ve yapılan işlemler (20).

Bölüm	İşlem
Radyoloji	• BT (Bilgisayarlı Tomografi) çekimi • MRG (Manyetik Rezonans) çekimleri • Girişimsel Radyoloji Non-vasküler işlemler – Biyopsi (Karaciğer, böbrek, tiroid, meme vb.) – Drenaj (Apse, asit, plevral efüzyon, nefrostomi katateri, double J katateri takılması vb.) – Skleroterapi (Karaciğer kist hidatik, lenfatik malformasyonlar vb.) – Ablatif tedaviler (Endobilier, radyofrekans, tiroid, paratiroid vb.) Arteriel vasküler işlemler – Perkütan Translüminal Balon Anjiyoplasti (PTA) – Stentleme (Karotid arter, intrakranial arter vb. darlıklar) – Trombektomi – Tromboliz – Aterektomi – Embolizasyon (Arteriyovenöz malformasyon, arteriyovenöz fistülizasyon, anjiomyolipom, serebral anevrizma, transarteriyel kemoembolizasyon, endovasküler akut inme embolizasyonu, myom embolizasyonu vb.) – Kaplı stent/greft (Aort anevrizmaları, psödoanevrizma vb.) Venöz vasküler işlemler – Santral venöz kateter takılması – Venöz tromboemboli ve inferior vena kava filtreleri – Derin ven trombozu – Kronik venöz yetmezlik – Termal ve non-termal ablasyon – Venöz darlık ve tıkanıklıklar
Kardiyoloji	• Pediyatrik kardiyoloji – Transtorasik ekokardiyografi – Transözefajial ekokardiyografi (TEE) – Kardiyak kateterizasyonlar. (Tanısal pulmoner ve aortik valvüloplasti ve valvulotomi, PDA stent, koarktasyon anjioplasti, ASD, VSD, PDA kapatılması, atriye septostomi vb.) – Elektrofizyolojik çalışmalar – Supraventriküler ve ventriküler taşikardi ablasyonu – Pacemaker ve ICD implantasyonu – Perikardiosentez • Erişkin kardiyoloji – Koroner anjiyografi – Perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTCA) – Transkateter aortik kapak implantasyonu (TAVİ) – Kardiyak kateterizasyon (Pace maker takılması, automatic implantable cardioverter-defibrillator (AICD) takılması, ASD, VSD, PDA kapatılması, PFO Kapatılması, Sol atrial apendiks kapatılması, mitral balon valvüloplasti, vb.) – Transözefajial ekokardiyografi (TEE) – Kardiyoversiyon – Supraventriküler ve ventriküler taşikardi ablasyonu
Kalp damar cerrahisi	– Torakal ve abdominal aort anevrizması endovasküler tedavisi (TEVAR/EVAR) – Varis skleroterapi uygulamaları

Bölüm	İşlem
Pediyatrik ve erişkin gastroenteroloji	– Gastroskopi – Kolonoskopi – Perkutan endoskopik gastrotomi (PEG) açılması ve değişimi – Endoskopik retrograd kolanjiopankreatografi (ERCP) – Çift balon (Double balloon) uygulamaları – Manometre ile anal basınç ölçümü – Endoskopik ultrasonografi (EUS) – Obezite tedavisi için intragastrik balon yerleştirme, botoks enjeksiyonu – Endorektal ultrasonografi (ERUS) – Kardiyoözefagiyal bileşke pilikasyonu – Sirotik varis skleroterapi – Endoskopik psödokist drenajı – Polipektomiler – Endoskopik submukozal diseksiyon (ESD) – Peroral endoskopik miyotomi (POEM) – Kistogastrotomi uygulamaları
Göğüs hastalıkları	– Bronkoskopi – Endobronşiyal endoskopi (EBUS)
Kadın hastalıkları ve doğum	– İn vitro fertilizasyon işlemleri (IVF) – Jinekolojik muayene – Histerosalpingografi (HSG) – Vulvo ve vajinoplasti – Küretaj
Hematoloji ve onkoloji	– Kemik iliği uygulamaları – İntratekal kemoterapi uygulaması
Üroloji	– Ekstrakorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) – Prostat biyopsisi – Üriner kateterizasyonlar – TESE uygulamaları
Nöroloji	– Elektroensefalografi (EEG) – Endovasküler akut inme tedavisi – Serebrovasküler embolektomi – Botoks enjeksiyonları
Pediyatrik ve erişkin psikiyatri	– Elektrokonvülsif tedavi (EKT)
Radyasyon onkolojisi	– Beyin, akciğer, serviks brakiterapi uygulamaları (erişkin ve çocuk)
Fizik tedavi ve rehabilitasyon	– Çocuk Botoks uygulamaları – Rehabilitasyon tedavisi
Pediyatrik ve erişkin nükleer tıp	– PET çekimleri – Sintigrafi çekimleri (erişkin ve çocuk)
Ortopedi	– BT eşliğinde kemik biyopsi vb.

Ameliyathane dışındaki anestezi uygulamalarında, işlemlerin hasta güvenliği göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi için temel standartların sağlanması önem arz etmektedir. Anestezinin belirlenmiş standartlar altında uygulanması, tümüyle anestezi uzmanının sorumluluk alanındadır (21).

2.1.1. ADA alanlarında karşılaşılan zorluklar ve alınması gereken önlemler

Özellikle ADA uygulama alanlarına aşına olmayan hekimler, yeni ve gelişmiş teknolojik ekipmanlarla işlem uygulanan hastaların daha yüksek risk altında olduğu gerçeğini hafife alabilmektedir. Bu hastalar arasında pediatrik, geriatric hastalar ile cerrahi tedavi için çok zayıf olan ancak ameliyathane dışı prosedürlerden bir miktar fayda elde edebileceği düşünülen tıbbi açıdan zorlayıcı hastalar yer almaktadır. Anestezist, hastanın pozisyonu, prosedürün ne kadar acı verici olacağı ve ne kadar süreceği dahil olmak üzere işlemin doğasını bilmelidir (24).

Öte yandan, prosedürde görev alan personelin acil kardiyopulmoner resüsitasyona yardımcı olmak veya bunu gerçekleştirmek üzere eğitilmesi gerekmektedir. Aşına olunmayan ortamlar, izleme cihazlarının eksikliği, yetersiz eğitilmiş personel veya personel sayısının yetersizliği ve acil durumlarda ilaç veya ekipmanın bulunamaması, hem hastaları hem de anestezistleri risk altına sokabilmektedir. Bu bağlamda, Amerikan Anesteziyoloji Derneği (ASA), hasta bakımının kalitesini artırmak amacıyla ameliyathane dışındaki anestezi için kurallar önermiştir (Tablo 2) (25).

Tablo 2. Ameliyathane Dışında Anestezi Rehberi (26).

Her ADA uygulama ortamında bulunması gereken malzemeler

- Yedek kaynakla birlikte prosedürün uzunluğuna yetecek kadar güvenilir oksijen kaynağı
- Yeterli ve güvenilir aspiratör
- Atık anestezi gazların temizlenmesi için yeterli ve güvenilir sistem
- %90'dan fazla oksijen verebilen, kendi kendine şişen el resüsitasyon çantası
- Amaçlanan anestezi bakımı için yeterli anestezi ilaçları, malzemeleri ve ekipmanı
- "Temel Anestezi İzleme Standartları" ile uyumlu yeterli izleme ekipmanı
- Anestezi cihazı ve izleme ekipmanı gereksinimlerini karşılamak için yeterli sayıda elektrik prizi

Yeterli aydınlatmanın sağlanması
- Hasta, anestezi makinesi ve izleme ekipmanı için - Laringoskop dışında pille çalışan aydınlatma cihazı
Yeterli alan
- Uygulama alanında sadece gerekli ekipman ve personel bulunmalıdır - Hastaya, anestezi cihazına ve izleme ekipmanına hızlı erişim sağlanmalıdır
Acil durum aracının anında kullanılabilirliğinin sağlanması
- Kardiyopulmoner resüsitasyon sağlamak için defibrilatör, acil durum ilaçları ve diğer ekipman
Personel
- Eğitimli anestezi uzmanı - Anestezi uzmanına destek olacak eğitimli yeterli personel
Anestezi sonrası uygun yönetim
- Yeterli sayıda eğitimli personel - Hastanın anestezi sonrası bakım ünitesine güvenli bir şekilde taşınması için uygun ekipmanın mevcut olması

Ameliyathane dışı uygulamalar esnasında rastlanan kritik olayların, çoğunlukla operatör hatası veya resüsitasyon sistemlerinin eksikliği nedeniyle meydana geldiği belirtilmektedir (27). Bunun yanında, yetersiz sayıda veya yetersiz eğitimli personel de ADA uygulamaları sırasında kritik komplikasyonlara neden olabilmektedir. Uygulama sırasında anestezi uzmanı mevcut olsa bile, radyoloji veya endoskopi bölümlerindeki personelin anestezi veya kardiyopulmoner resüsitasyona aşina olmaması durumunda morbidite ve mortalite oranı artacaktır (Tablo 3). Anestezi uzmanı, katılımcı personelin, anestezinin yanı sıra kardiyopulmoner resüsitasyona yardımcı olmak için yeterince eğitildiğinden emin olmalıdır (28).

Tablo 3. ADA uygulamaları için personel gereksinimi (28).

Anestezi personeli
- Hastaların anestezi öncesi değerlendirilmesi konusunda eğitimli - Solunum yolu yönetimi ve kardiyopulmoner resüsitasyon konusunda eğitimli ve deneyimli - Anestezi ve resüsitasyon ilaçlarının kullanımı konusunda eğitimli

Anestezi dışı personel

- Kardiyopulmoner acil durumlarla başa çıkmak için eğitilmiş
- Anestezi prosedürleri ve ekipmanlarına aşina olup anesteziistlere yardımcı olmak için eğitilmiş
- Postoperatif anestezi bakımı ve resüsitasyon konusunda eğitilmiş

2.1.2. ADA İşlemlerinde Yaygın Olarak Karşılaşılan Sorunlar

Prosedürel sedasyon işlemlerinin büyük bölümü ameliyathanenin dışında ve uzağında, hatta bir bölümü hastanelerin dışındaki bağımsız kliniklerde gerçekleştirilmektedir. İşlem sırasında solunum yolu acilleri gibi sorunların meydana gelmesi durumunda, anesteziistlerin ve hava yolu yönetiminde yetkin diğer uzmanların hazır bulunamaması ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu tür işlemler sırasında kardiyak arrest gibi acil durumlar da tıp literatüründe geniş çapta rapor edilmiştir (29).

Tablo 4. ADA sırasında ortaya çıkabilecek yaygın sorunlar (29).

Sorunlar
- Solunum problemleri (hipoksi, desatürasyon)
- Hipotermi
- Hipovolemi
- Hava yolu zorlukları
- Mide içeriğinin aspirasyonu
- İlaçların yan etkileri veya anafilaksi
- İşlem sonrası bulantı ve kusma
- İşlemle ilgili komplikasyonlar (kanama, gastrointestinal perforasyon)
- Anestezi uzmanının zarar görmesi (atık anestezi gazlarının inhalasyonu ve radyasyona maruz kalma)
- Ölüm

2.2. Sedasyon Uygulamaları

Sedasyon, hastayı rahatlatmak amacıyla kullanılan farmakolojik ajanın dozu ile ilişkili olarak santral sinir sisteminin depresyonu sonucunda uyanık halinden tamamen bilinçsizlik hali ve genel anesteziye kadar varabilen bir tablodur. Şuur ve uyanıklık durumu, retiküler aktive edici sistemden ve hipotalamik bölgeden santral hemisfere uzanan bölümlerden çıkan impuls akımı ile sağlanmaktadır. Beynin korteksi, retiküler aktive edici sistemi ve subkortikal merkezi sedasyondan uygulamasından etkilenen bölümlerdir. Merkezi sinir sisteminin uygulanan ilaçlardan farklı düzeylerde etkilenmesine bağlı olarak hafif sedasyon, derin sedasyon ve genel anestezi durumları ortaya çıkmaktadır (30).

Son yıllarda, net sınırları olmayan bir spektrumda minimal sedasyon veya anksiyoliz, orta düzeyde sedasyon, derin sedasyon ve genel anestezi olmak üzere dört sedasyon düzeyi belirlenmiştir (31). Bu sedasyon düzeyleri, hastanın sözlü, hafif temas veya ağırlı uyaranlara verdiği tepkiyle karakterize edilmektedir. Sedasyon/analjezi oluşturmaya yönelik uygulanan ajanlar, amaçlanan sedasyon düzeyinin oluşturulmasının yanında, anksiyolizden genel anesteziye kadar her an değişebilen bir yelpazede etki gösterebilmektedir. ASA tarafından, bu düzeyler “Continuum of depth in sedation” tanımı ile 1999 yılında yayımlanmış ve en son 2019 yılında güncellenmiştir (Tablo 5) (32).

Tablo 5. ASA’nın sedasyon, analjezi ve genel anestezi tanımı (32).

	Minimal sedasyon (anksiyoliz)	Orta derecede sedasyon/analjezi (bilinçli sedasyon)	Derin sedasyon/ analjezi	Genel anestezi
Yanıt verme	Sesli uyaranlara normal yanıt	Yüksek sesli ve dokunma uyarılarına anlamlı yanıt	Tekrarlayan veya ağırlı uyaranlara anlamlı yanıt	Ağırlı uyaranlara yanıt yok
Havayolu	Etkilenmemiş	Müdahale gerektirmiyor	Müdahale gerekebilir	Sıklıkla müdahale gerekir
Spontan solunum	Etkilenmemiş	Yeterli	Yetersiz olabilir	Sıklıkla yetersiz
Kardiyovasküler fonksiyon	Etkilenmemiş	Genellikle korunuyor	Genellikle korunuyor	Bozulmuş olabilir

“Minimal sedasyon” aynı zamanda anksiyoliz olarak da bilinmekte ve ilaca bağı bilişsel bozukluğun en düşük aşaması olarak tanımlanmaktadır. Minimal düzeyde sedasyon uygulanan kişiler genellikle basit emirlere yanıt verebilmekte ve solunum/kardiyovasküler sistemleri etkilenmemektedir. Minimal sedatif etki elde etmek için genellikle oral benzodiazepinler kullanılmaktadır. “Orta Derecede Sedasyon” geleneksel olarak “Bilinçli Sedasyon” olarak anılmaktadır. Bu uygulamada, bilinç düzeyinde daha derin bir depresyon sağlanmaktadır. Orta derecede sedasyon uygulanan kişiler, genellikle fiziksel uyarı gerektiren sözlü emirlere hâlâ yanıt verebilir durumda olup solunum/kardiyovasküler fonksiyonları etkilenmemektedir. İntravenöz benzodiazepinler ve opioidler orta derecede sedasyon sağlamak için kullanılan ilaç örnekleridir (33).

'Derin sedasyon' merkezi sinir sisteminde majör depresyona yol açarak hastaların bilinçlerinin kaybolmasına ve uyandırılmasının daha zor olmasına neden olmaktadır. Bu hastalar genellikle ağırlı uyaranlara yanıt verse de sözlü veya basit duyuşal uyaranlara tepki vermezler. Solunum sistemi bir miktar deprese olup solunum yardımı gerekebilmektedir. İntravenöz benzodiazepinler, propofol, ketamin, etomidat ve deksmedetomidin gibi intravenöz anestezikler derin sedasyon için kullanılan ilaçlara örnektir. 'Genel anestezi' ise tamamen bilinç kaybının olduğı ve uyaranlara yanıtın verilemediğı en derin sedasyon türüdür. Kardiyovasküler ve solunum fonksiyonları sıklıkla tehlikeye girmekte, bu nedenle solunum desteğı gibi yardıma ve monitörizasyona ihtiyaç duyulmaktadır (33).

2.2.1. Sedasyon risk faktörleri

Hastaya bağı bazı faktörler uygulanan sedasyonun solunumsal veya kardiyak parametrelere olan etkisini artırabilmektedir. Bu risklerin belirlenmesinde sedasyon risk değeriendirme kriterlerinin kullanılması faydalı olmaktadır (Tablo 6)(21).

Tablo 6. Sedasyon risk faktörleri (21).

Risk faktörleri	
– Horlama	– Hipovolemi, kardiyak hastalık
– Stridor veya uyku apnesi	– Metabolik hastalıklar
– Kraniofasyal malformasyonlar	– Sepsis
– Güç havayolu öyküsü ve/veya bulguları	– Mental durum değişikliği
– Kusma, barsak obstrüksiyonu	– Yetersiz sedasyon öyküsü
– Gastro-özofageal reflü	– Uygun olmayan açlık süresi
– Restriktif ve obstrüktif akciğer hastalıkları	– Bilinmeyen risk faktörleri
– Reaktif havayolu hastalığı	

2.2.2. Sedasyon öncesi değerlendirme

Geçmişte, ADA uygulaması ile yürütülen işlemlerin sınırlı ve daha az invaziv olması nedeni ile yapılan preoperatif değerlendirme daha sınırlı tutulmaktaydı. Hatta, ADA uygulamalarından önce daha az laboratuvar testi istenmesi, bu uygulamaların bir avantajı olarak görülmekteydi. Ancak günümüzde, ADA alanlarında işlem uygulanan vakaların çeşitliliği ile yapılan invaziv işlemlerin, ortalama hasta yaşlarının, ASA sınıfının ve mortalite oranlarının yüksekliği göz önünde bulundurulduğunda ADA uygulamaları için yapılacak preoperatif değerlendirme ile ameliyathanede alınacak vakalar için yapılan preoperatif değerlendirme arasında önemli bir farkın kalmadığı belirtilmektedir (20).

ASA'nın ameliyathane dışında yürütülen anestezi uygulamalarına ilişkin Ekim 2018 yılında güncellediği kılavuza göre, preoperatif değerlendirme mutlaka bir anestezi uzmanı veya anestezi uzmanının denetimindeki anestezi asistanı tarafından yapılmalıdır (25). Tüm hasta gruplarında olduğu gibi ADA uygulanacak hastalarda da operasyon öncesi yapılacak doğru preanestezik değerlendirme mortalite ve morbiditeyi düşürmekle birlikte operasyonun başarı şansını yükseltmektedir. ADA alanlarında sedasyon uygulanacak hastaların da, genel anestezi altında cerrahi işlem uygulanacakmış gibi değerlendirilmesi gerekmektedir. Hastalardan, anamnez alınıp fizik muayene, laboratuvar tetkikleri, ASA sınıflaması, hava yolu muayenesi yapılmalı; değerlendirmede yaş, sigara, alkol, obezite, bulantı-kusma ve alerji öyküleri dikkate alınmalıdır (20).

Pediyatrik ve geriyatrik hasta gruplarında detaylı kardiyovasküler, pulmoner, hepatorenal ve serebrovasküler sistem muayenesi yapılmalı, gereken durumlarda ileri laboratuvar

testleri ve farklı branşlardan konsültasyon talebinde bulunulmalıdır. Özellikle geriatric hastalarda, komorbidite ve onkolojik hastalıkların oranı yüksektir. Bu hasta grubunda, hem mevcut sistemik hastalıklar hem de kullanılan ilaçlar birçok sistemi etkileyerek anestezi ajanların farmakokinetiğini ve farmakodinamiğini değiştirmektedir. Bu durum; ADA uygulaması sırasında hafif veya orta derecedeki sedasyonun hızlı bir şekilde derin sedasyon hatta genel anesteziye dönüşmesine yol açabilmektedir. Entübasyon ve/veya özellikle ventilasyon uygulamasının zor olacağı öngörülen hastaların, gerekli ekipmanların ameliyathanelerde daha optimal düzeyde bulunması nedeniyle ADA alanı yerine mümkünse ameliyathanede alınması önerilmektedir (20).

Elektif olgularda, hastanın işlem öncesinde yeterli süre ile aç kalması sağlanmalıdır. Derhal girişim gerektiren acil durumlarda veya gastrik boşalma süresinin uzadığı bazı hastalıklarda, sedasyon derinliği, havayolu güvenliği ve kontrolünde hassas davranılmalıdır. İşlem öncesi açlık süresinin; berrak sıvılar (su, çay, posasız meyve suları) için 2 saat, anne sütü için 4 saat, mama ve anne sütü dışındaki sütler 6 için saat, hafif yiyecekler (tost ve çay gibi) için 6 saat ve oral kontrast madde kullanımından sonra en az 1 saat olması istenmektedir (21).

Ameliyathane dışı anestezi uygulamalarının belirli bir hasta için uygun olup olmadığını belirlerken yalnızca hastaların güvenliğini etkileyen değil, aynı zamanda rahatlık ve memnuniyetlerini de etkileyen çeşitli faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca prosedür gereksinimlerinin yanı sıra prosedür uzmanı ve anestezi uzmanlık düzeyi ve planlama verimliliği de göz önünde bulundurulmalıdır (34). Seçim için önemli bir kriter kişi için belirlenen ASA sınıfıdır. İşlem öncesi hastalar fiziksel durumu ve intraoperatif riskler açısından Amerikan Anestezistler Derneği'nin (ASA) Fiziksel Durum Sınıflandırma Şemasına uygun olarak değerlendirilmelidir (Tablo 7). Ameliyathane dışında sedasyon için öncelikle ASA Sınıf I ve II hastalar dikkate alınmalıdır. ASA Sınıf III, IV veya V hastalar daha yüksek düzeyde gözetim ve tedaviye ihtiyaç duymaktadır. (35).

Tablo 7. ASA fiziksel durum sınıflandırması (35).

ASA Sınıfı	Tanım
ASA I	Normal sağlıklı kişi
ASA II	Hafif sistemik hastalığı olan kişi
ASA III	Ağır sistemik hastalığı olan kişi
ASA IV	Yaşamı sürekli tehdit eden ciddi sistemik hastalığı olan kişi
ASA V	Ameliyat olmadan hayatta kalması beklenmeyen hasta
ASA VI	Organ donörü amacıyla opere edilecek olan beyin ölümü olan hasta
E	Acil cerrahi prosedür

Hastanın geçmiş sedasyon ve anestezi öyküsünün sorgulanması, havayolu yönetiminde zorluk, aspirasyon, ameliyat sonrası yoğun bakıma kabul gibi önceki perioperatif zorlukları ortaya çıkarabilmekte; dolayısıyla bu tür hastaların özellikle hastane dışı işlemler için uygun olup olmadığı da değerlendirilebilmektedir. Ayrıca organ sisteminin genel olarak gözden geçirilmesi, teşhis edilemeyen sorunların belirlenmesinde faydalı olabilmektedir. Bu prosedürler için uygun olmayan hastalar Tablo 8’de sunulmuştur (36).

Tablo 8. ADA için uygun olmayan hastalar ve kriterler (36).

Hastalıklar		
Kardiyak Durumlar – Aktivite düzeyi <4 MET – Stabil olmayan anjina – Miyokard enfarkti: 0-6 ay – Şiddetli kardiomyopati – İnternal defibrilatör ya da pacemaker bulunması – Kontrolsüz hipertansiyon – Kalp transplant alıcı/adayı	Respiratuar Durumlar – Obstrüktif uyku apnesi – Şiddetli KOAH – Hava yolu anomalileri – Zor entübasyon hikayesi – Astım: <6 ay en son acile başvurma/akut alevlenme – Akciğer transplantasyonu alıcısı/adayı	Santral Sinir Sistemi – Multiple skleroz – İnme <6 ay – Parapleji/kuadripleji – Nöbet hastalıkları – Psikolojik istikrarsızlık – Oryantasyon kaybı olan demans
Renal Durumlar: – Kreatinin>2 mg/dL – Diyalizde son dönem böbrek hastalığı – Böbrek transplantasyon adayı	Hepatik Durumlar: – Yükselmiş bilirubin ya da transaminazlar – Karaciğer transplantasyonu adayı	Endokrin durumlar: – Morbid obez BMI>40 – Kontrolsüz diyabet – Hemoglobin Alc >8

Hastalıklar		
Hematolojik Durumlar: – Orak hücreli anemi – Antikoagülan tedavi – Von Willebrand Hastalığı – Hemofili	Kas-İskelet Sistemi: – Malign hipertermi öyküsü – Myastenia Gravis – Musküler distrofi ya da miyopati	Diğer: – Alkol/madde bağımlılığı – Yetişkin refakatçi bulunmaması

2.2.3. Sedasyonun değerlendirilmesi

Hastalarda, işlem sırasında sedasyonun etkin ve uygun dozlarda sürdürülebilmesi için çok yönlü değerlendirme yapılmakta ve farklı parametreleri esas alan sedasyon skalaları kullanılmaktadır. Ramsay Sedasyon Skalası (RSS) (Tablo 9), Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası (RASS) (Tablo 10) ve Observer’s Assessment of Alertness/Sedation Scale (OAAS) (Tablo 11) en sık kullanılan skalalardır. Aşağıda sunulan bu skalalardan Ramsay Sedasyon Skalası uygulama kolaylığı nedeniyle çok sık tercih edilmektedir.

Tablo 9. Ramsay Sedasyon Skalası (RSS) (37).

Özellik	Skor
Hasta endişeli, ajite veya huzursuz.	1
Hasta koopere, oryante ve sakin.	2
Hasta yalnız emirlere uymakta.	3
Hasta uyumakta ancak alnına vurmakla ve seslenmekle uyanmakta.	4
Hasta uyumakta alnına vurmaya ve seslenmeye zayıf yanıt vermekte.	5
Hasta uyumakta alnına vurmaya ve seslenmeye yanıt vermemekte.	6

Tablo 10. Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası (RASS) (38).

Özellik	Skor
Hırçın [personel için tehlikeli olabilecek düzeyde]	+4
İleri derecede ajite [tüpü ve kateteri çekiyor, agresif hasta]	+3
Ajite [sık olarak amaçsız hareketler, ventilatörle uyumsuzluk]	+2
Huzursuz [endişeli ancak agresif değil]	+1
Uyanık ve sakin	0
Uykulu [sesli uyararla kısa süreli göz açma]	-1
Hafif sedasyon [sesli uyararla kısa süreli göz açma]	-2
Orta dereceli sedasyon [göz açar ancak göz teması kurulamaz]	-3
Derin sedasyon [sesli uyarana yanıt yok, fiziksel uyarıyla göz açma]	-4
Uyandırılmaz	-5

Tablo 11. Observer’s Assessment Of Alertness/Sedation Scale (OAAS) (39).

Özellik	Skor
Adının normal ses tonuyla söylenmesine kolay yanıt	5
Adının normal ses tonuyla söylenmesine letarjik yanıt	4
Adının yüksek sesle ve/veya tekrarlanmasına sadece tepki	3
Hafif sallayarak uyarıyla sadece tepki	2
Hafif sallayarak uyarıyla yanıt vermiyor	1

2.2.4. Sedasyon için kullanılan ilaçlar

Ameliyathane dışı anestestezi için tek başına kullanılabilecek mükemmel bir ilaç mevcut olmayıp benzodiazepinler, opioidler, intravenöz anestezipler, inhalasyonel anestezipler ve topikal anestesi gibi iki veya daha fazla grup ajanın kombinasyonları yaygın olarak kullanılmaktadır (Tablo 12). Bu ilaçların kombinasyonları sinerjik olarak çalışarak sedatif ajanların daha düşük dozlarda kullanılmasını sağlamakta ve yan etkilerini azalmaktadır. Opioidler ve sedatif ajanların kombinasyonu en sık kullanılan rejimdir. Sedatif ajanlar, bölünmüş dozlar halinde etki gösterecek şekilde titre edilmeli ve artan dozların miktarı önerilen maksimum dozları aşmamalıdır (34).

Lidokain, benzokain gibi lokal anesteziplerin faringeal aerosol spreyleri ile öğürme refleksinin baskılanması, sedatif ajan dozunun azaltılması ve endoskopun yerleştirilmesinin kolaylaşması sağlanabilmektedir. Bu uygulamaların etkileri bir saate kadar sürebilmektedir. Bununla birlikte, benzokain methemoglobinemiye neden olabildiğinden önceden methemoglobinemi öyküsü olan veya bilinen glukoz-6-fosfat dehidrojenaz eksikliği olan hastalarda kullanılmasından kaçınılmalıdır (34).

Tablo 12. Sedasyon için yaygın olarak kullanılan ilaçlara ilişkin özet bilgiler (33).

İlaç	Doz	Analjezik etki	Başlangıç	Süre	Yan etkiler
Midazolam	Derin sedasyon için bolus: 0,1–0,4 mg/kg Orta derecede sedasyon için bolus: 0,01–0,1 mg/kg	-	1-5 dk	<2 saat	Paradoksal uyarılma (bazen), hipotansiyon, bradipne
Propofol	Derin sedasyon için bolus: 1–2,5 mg/kg Orta derecede sedasyon için infüzyon: 25–100 µg/kg/dk	-	<1 dk	5-10 dk	Hipotansiyon, bradipne
Deksmedetomidin	Derin sedasyon için bolus: 10 dakika boyunca 1 µg/kg Orta derecede sedasyon için infüzyon: 0,2–0,7 µg/kg/saat	++	10-15 dk	Yaklaşık 30 dk	Bifazik hemodinamik etki: bolus uygulaması hipertansiyonla ilişkilendirilmiştir.
Remifentanil	Orta derecede sedasyon için infüzyon: 0,05–2 µg/kg/dk	+++	<1 dk	5-10 dk	Hipotansiyon, bradipne/apne, bradikardi
Etomidat	Derin sedasyon için bolus: 0,2–0,5 mg/kg	-	<1 dk	3-5 dk	Adrenokortikal fonksiyon bozukluğu (özellikle sürekli IV uygulamada)
Ketamin	Derin sedasyon için bolus: 0,5–2 mg/kg Orta derecede sedasyon için bolus: 0,2–0,8 mg/kg Orta derecede sedasyon için infüzyon: 10–20 µg/kg/dk	-	<1 dk	12-25 dk	Dissosiyatif halüsinasyon, artmış intrakraniyal ve intraoküler basınç, taşikardi ve hipertansiyon

2.2.5. Prosedür sırasında monitörizasyon

Sedasyon ile uygulanan GİE işlemi sırasında hasta takibi sayesinde; nabız, kan basıncı, solunum durumu, kardiyak elektriksel aktivite ve sedasyon düzeyindeki değişimler klinik açıdan önemli olaylar meydana gelmeden önce tespit edilebilmektedir. Hem orta hem de derin sedasyon sırasında hastanın bilinç düzeyi ve yaşamsal belirtileri, uygulanan ilacın türüne ve miktarına, işlemin uzunluğuna ve hastanın genel durumuna göre periyodik olarak değerlendirilmeli ve belgelenmelidir. İşleme başlamadan önce, sedatif-analjezik ajanların uygulanmasından sonra, işlem sırasında en az her 5 dakikada bir, ilk derlenme sırasında ve birimden gönderilmeden hemen önce hastanın bilinç düzeyi ve yaşamsal belirtilerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Acil resüsitasyon için ekipman ve ilaçlar hazır bulundurulmalıdır (40) (41).

Klinik Gözlem

Sedasyon uygulanan hastanın sürekli takibi, işlemin güvenliği açısından oldukça önemlidir. Sedasyon uygulanan hastaların klinik gözlemi, potansiyel olarak tehlikeli problemler için erken uyarı sağlayabilmektedir. Ek olarak, resüsitasyon ilaçlarının veya antagonist ilaçların hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamak için, hasta tamamen iyileşene kadar intravenöz damaryolu bulunmalıdır. Doğru nefes alma, göğsün hareket hızı ve derinliği, karın hareketleri ve solunum düzeni gözlemlenerek solunum paterni izlenmelidir. Solunum depresyonu, özellikle yaşlılarda veya eşlik eden hastalıkları bulunan hastalarda sedasyona bağlı advers olayların ana riskidir. Öte yandan, deri veya mukoza rengindeki değişiklik, fizyolojik fonksiyonlardaki değişikliğin göstergesi olabilmektedir. Deride solukluk kan basıncının düşmesine veya hematokrit seviyesinin azalmasına bağlı meydana gelebilirken mavimsi renkte görünüm hipoksi belirtisi olabilmektedir (42).

Solunumun monitörizasyonu

Pulse oksimetre, periferik oksijen satürasyonunun (SPO₂) sürekli ölçümü için sıklıkla kullanılan invazif olmayan bir cihazdır. Hipokseminin tespitinde tek başına klinik gözlemin yetersiz olduğuna dair kanıtlar nedeniyle, GİE prosedürü için sedasyon sırasında hipokseminin tespiti için kullanılmaktadır. Kim ve arkadaşları, sedasyonlu GİE işlemleri sırasında, oksijen satürasyonunun sedatif enjeksiyonundan 1 dakika sonra, ilacın etkisinin ortaya çıkmasıyla birlikte hızla düştüğünü ve yaklaşık 5 dakika sürdüğünü raporlamıştır (43).

Pulse oksimetre uygulamasının kardiyopulmoner komplikasyonların ciddiyetini veya görülme sıklığını azalttığı gösterilememiştir. Oksijen desatürasyonu, optimal olmayan ventilasyonun nispeten geç belirtisidir (44).

Kapnografi, spontan nefes alan hastalarda ETCO₂ düzeyini, solunum hızını ve dalga paternini sürekli izleyerek, ventilasyonun gerçek zamanlı değerlendirilmesine yakın bir izlemeye olanak tanımaktadır. SPO₂ veya solunumun görsel muayenesinden daha kapsamlı ventilasyon yeterliliği değerlendirmesi sağladığı gösterilmiştir (45). Yapılmış çalışmalarda, kapnografinin solunum sıkıntısının saptanmasında SPO₂ değerinin tek başına kullanılmasına göre daha erken bulgular saptadığı klinik olarak gösterilmiştir (44) (46). Ek olarak, sedasyonlu GİE işlemleri sırasında kapnografi izlemenin hipoksemi insidansında önemli bir azalma sağladığı belirlenmiştir (47) (48) (49). Sonuç olarak GİE prosedürlerinde sedasyon uygulanması sırasında sadece SpO₂ takibi yeterli olmamaktadır. Bu hastalara oksijen desteği sürekli olarak sağlandığından apne veya hipoventilasyon olayları daha geç fark edilmektedir. Apne veya hipoventilasyon olayların gelişmesi halinde, kapnografi yardımı ile erken tespit mümkündür. ETCO₂ takibinin, sadece orta ve derin sedasyonla sınırlı tutulmaması, hafif sedasyonda da yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (20).

Kardiyovasküler monitörizasyon

Kan basıncı ve kalp atış hızı, kardiyovasküler izlemenin önemli parametreleridir. Sedatif ajanlar kardiyodepresif etkileri ile arteriyel kan basıncında değişikliklere yol açabilmektedir. Ayrıca ortalama arter basıncı hipnotik etkileri tahmin etmek için dolaylı bir parametre olarak kullanılabilir. TARD tarafından 2022 yılında güncellenen ADA kılavuzuna göre, kardiyovasküler monitörizasyon işlemi için elektrokardiyografi (EKG) ve non invaziv kan basıncı (NIBP) ölçümünün her hastada standart olarak uygulanması gerekmektedir (20).

2.2.6. Sedasyon sonrası bakım

Hastanın takibine derlenme alanında devam edilmelidir. Derlenme odasında, hastanın vital bulguları (tansiyon, kalp atım hızı, solunum sayısı, oksijen doygunluğu), bilinç düzeyi ve ağrı düzeyi düzenli aralıklarla izlenmeli ve kaydedilmelidir. İyileşme alanında en az temel yaşam desteği sertifikasına sahip vasıflı sağlık personeli bulunmalıdır. Hasta/personel oranı iki hasta/bir hemşireyi geçmemelidir (21).

Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi (Tablo 13), anestezi sonrası bakım ünitesindeki hastaların ne zaman taburcu olmaya hazır olduklarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Derlenme odasından taburcu edilmeden önce hastaların bu skorlama sisteminden 10 üzerinden en az 9 puan alması gerekmektedir (50).

Tablo 13. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi (50).

Kategori	Durumun Açıklaması	Aldrete Skoru
Aktivite	4 ekstremitte	2 puan
	2 ekstremitte	1 puan
	0 ekstremitte	0 puan
Solunum	Derin soluk alabilme ve rahat öksürebilme	2 puan
	Dispne, yüzeysel, sınırlı soluk alıp verme	1 puan
	Apneik	0 puan
Dolaşım	Kan basıncı $\pm$ 20 mmHg preanesteziik dönem	2 puan
	Kan basıncı $\pm$ 20-50 mmHg preanesteziik dönem	1 puan
	Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg preanesteziik dönem	0 puan
Bilinç	Tam uyanık	2 puan
	Seslenerek uyandırılıyor	1 puan
	Yanıt yok	0 puan
O ₂ satürasyonu	Oda havasında >%92	2 puan
	%90 SpO ₂ için O ₂ inhalasyonu gerekli	1 puan
	O ₂ desteği ile <%90	0 puan

Derlenme odasında gözlene kişiler, *Hastalar İçin Taburcu Kriterlerine* (Tablo 14) göre değerlendirilerek uygun hale geldikten sonra, refakati ile taburcu edilmektedir (21).

Tablo 14. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD)-Hastalar için Taburcu Kriterleri (21).

Taburculuk kriterleri
1. Hastalar, tamamen uyanık ve oryante olmalıdır.
2. Bebekler ve mental durumu başlangıçta bozuk olan hastaların, ilk durumlarına dönmeleri beklenmelidir.
3. Vital bulgular stabil ve kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır.
4. Antagonist ilaç (flumazenil, nalokson) verilen hastalarda yeniden sedasyon gelişmeyeceğinden emin olmak için, yeterli süre (2 saate kadar) beklenmelidir
5. Kantitatif sedasyon skorunun kullanılması hastanın taburcu edilebilmesine yardımcı olabilir.
6. Gününbirlik hastalar taburcu edilirken, yanlarında sorumlu bir erişkin bulunmalıdır.
7. Hastaya girişim sonrası uygulanması gereken diyet, ilaç ve aktivite ile ilgili (varsa) yazılı bilgi verilmelidir.

2.3. Endoskopi İşlemleri için ADA Uygulamaları

Endoskopik işlemler, hastanın sedasyonunu gerektiren birçok ADA prosedüründen biridir. En yaygın prosedürler özofagogastroduodenoskopi (EGD) ve endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografidir (ERCP) (51). Endoskopi prosedüründeki iş akışı, hasta yönetimi ve anestezi uygulaması konusunda anesteziistler için özel durumlar oluşturmaktadır. Öncelikle, işlem sırasında endoskopun yerleştirilmesi ve sonrasında endoskopun varlığı dış basıya neden olabilmekte ve üst hava yolu tıkanıklığına yol açabilmektedir. Ayrıca, bazı endoskopik prosedürler hastaların prone/yarı prone pozisyonda olmasını gerektirmektedir. Bu durum solunum mekaniğini tehlikeye atabilmekte ve hastanın hava yoluna erişimi kısıtlayabilmektedir. Dolayısıyla, işlemlerin uygulanması sırasında hava yolunun yönetilmesi zorlaşmaktadır (52).

Endoskopi sırasında sedatif veya analjezik kullanımı klinisyenin tercihinine bağlı olarak büyük ölçüde değişebilmektedir. Endoskopun yerleştirilmesini kolaylaştırmak için farenkse lidokain veya benzokain gibi topikal bir lokal anestezi uygulanabilmektedir. Propofol, endoskopistlerin özellikle EGD için sıklıkla talep ettiği popüler bir anestezi seçimidir (53). Bu madde, sorunsuz bir indüksiyon ve idame, ardından kısa iyileşme süresi ve daha az sıklıkta işlem sonrası mide bulantısı gibi olumlu niteliklere sahiptir (52).

Diğer bir yaygın seçenek, tek başına veya fentanil gibi bir opioid ile kombinasyon halinde kullanılan midazolamdır. Bu kombinasyon, hastalarda yeterli sedasyon

oluşturulmasını sağlarken aynı zamanda hızlı iyileşmeye de olanak tanımaktadır. Sedasyon, hava yolu reflekslerini azaltabilmekte ve bu hastalarda aspirasyon riskini önemli ölçüde artırabilmektedir. Uygun şekilde oral alımı kısıtlanmayan veya belirli gastrointestinal patolojileri (örn. ince bağırsak tıkanıklığı ve üst gastrointestinal kanama) bulunan kişiler, işlem sırasında endotrakeal tüp ile güvenli bir hava yoluna ihtiyaç duymaktadır (52).

Endoskopi ünitelerinde, hastalar genellikle ileri endoskopi hizmeti için prosedür uzmanına yönlendirilmekte ve çoğu zaman bu yönlendirmeden önce hastanın endoskopist ile herhangi bir doktor-hasta ilişkisi bulunmamaktadır. Çoğunlukla, sevk eden servis, özellikle derin bir sedasyon veya genel anestezinin gerekli olduğu durumlarda prosedüre özgü gerekliliklerin farkında değildir (54). Bu durum, hastanın planlanan prosedüre en iyi şekilde hazırlanmasını sağlamak için anesteziistlere ek bir sorumluluk yüklemektedir.

2.4. Sedasyonlu Endoskopi İşlemlerinde Oksijen Uygulaması

Sedasyonlu endoskopi işlemlerinde hipoventilasyon veya hava yolu tıkanıklığının neden olduğu yetersiz ventilasyon, hipokseminin altında yatan ortak mekanizma olup morbidite ve mortaliteyi artırabilmektedir (55). Sonuç olarak bu işlemler sırasında, hastalar hemoglobin dekompanasyonu, hipoksik beyin hasarı, disritmi ve ölüm riski altındadır. Endoskopi ve kolonoskopi sırasındaki aspirasyon, ölümcül olabilecek hipokseminin gelişmesine katkıda bulunan başka bir mekanizmadır (56). Hem ASA hem de ASGE, sedasyonlu gastrointestinal endoskopi sırasında hipoksemi oluşumunu azaltmak için oksijen takviyesi kullanılmasını önermektedir (57). Oksijen takviyesi düşük akımlı ya da yüksek akımlı oksijen veren sistemler ile uygulanabilir (61).

2.4.1 Düşük akımlı oksijen desteği sağlayan sistemler

Düşük akımlı oksijen veren sistemler; nazal kanül, basit yüz maskesi, rezervuarlı oksijen maske, difüzör maskedir. Bu sistemlerde hastanın inspiratuvar akım hızından daha düşük akımda saf oksijen hastaya verilirken solunum havasının geri kalan kısmı oda havasından karşılanmaktadır. Tidal volümdeki değişiklikler alınan oda havasının miktarını etkilediği için bu sistemlerde sabit oksijen konsantrasyonun sağlanması olası değildir (Tablo 15). Solunan oksijenin oranı değişebileceğinden sabit FiO₂ titrasyonu istenen hastalarda düşük akımlı sistemler çok dikkatli kullanılmalıdır (58).

Düşük akımlı oksijen veren sistemlerde akım hızına göre sağlanan FiO₂ değerleri Tablo 15'te gösterilmiştir (59).

Tablo 15. Düşük akımla oksijen veren dört sistemde akım hızına göre sağlanan inspiratuvar oksijen fraksiyonu (FiO_2) değerleri (59).

	FiO_2			
Akım hızı (L/dk)	Nazal kanül	Basit oksijen maskesi	Difüzör maske	Rezervuarlı maskeler
1	0,24		0,24-0,25	
2	0,28		0,27-0,32	
3	0,32			
4	0,36		0,34-0,40	
5	0,40	0,40		
6	0,44	0,40-0,50	0,42-0,48	0,60
7		0,50-0,60		0,70
8		0,60	0,49-0,55	0,80
9				> 0,80
10			0,53-0,65	> 0,80

Nazal kanül

Hastanın her iki burun deliğine yerleştirilen, kauçuk ya da plastik malzemeden yapılan ve en sık kullanılan oksijen verme sistemidir (Şekil 1). Bu sistem ile 1-6 L/dk akım hızında oksijen uygulanabilmektedir. Ancak uygulama sırasında hastaya giden oksijen miktarı sabit değildir (Tablo 15). FiO_2 oranı 0,24- 0,44 arasında değişmektedir. Hastaların nefes alma şekline (ventilasyon/dakika, solunum sayısı, üst solunum yolu anatomisi) göre hastaya giden oksijen miktarı değişebilmektedir. Kullanımı daha rahat olup klostrofobik his yaratmaması en temel avantajlarından. Yemek veya konuşmak için çıkarılma gereği bulunmayıp ve düşme olasılığı daha düşüktür. Yüzün hareketinden daha az etkilenmektedir. Ayrıca, basit yüz maskelerine göre daha az inspiratuvar direnç oluşturmaktadır. Yeniden karbondioksit soluma riski taşımamaktadır. Maliyeti diğer uygulama yöntemlerine göre daha düşüktür (13).

Bunun yanında nazal tahrişe veya ağrıya neden olabilmekte ve ciddi şekilde nazal tıkanıklık varsa hastaya istenen düzeyde oksijen verilememektedir. Ayrıca 4 L/dk'dan yüksek akım hızlarında mukoz membranda kuruma meydana gelebilmektedir. Bu nedenle nemlendirme ile uygulanmalıdır (14).



Şekil 1. Nazal kanül

Basit yüz maskesi

Aynı anda ağız ve burnu örten ve %40-60'a kadar oksijen konsantrasyonu sağlayan sistemdir (Şekil 2). Sağlanan oksijenin miktarı, ayarlanan oksijen akımına ve hastanın nefes alma düzenine bağlı olarak değişmektedir. Solunan oksijenin bir bölümü oda havasından karşılandığı için sabit FiO_2 değeri oluşturulamamaktadır. Ayrıca, oksijen akımı solunum direncinin artmasına neden olabilmekte ve maske içinde karbondioksit birikme olasılığı bulunmaktadır. Bu maske, hiperkapnisi olmayan tip 1 solunum yetersizliği olan hastalar için uygundur ancak hiperkapnik tip 2 solunum yetersizliği olan hastalar için uygun değildir (60). Bu maskeyle oksijen tedavisi uygulamasında maskenin içerisinde karbondioksit birikiminin önlenmesi için akım hızı en az 4-6 L/dk olarak ayarlanmalıdır. Yeme, içme ve balgam çıkarmayı engelleyebilmekte ve uyku esnasında yerinden çıkabilmektedir (61).



Şekil 2. Basit yüz maskesi

Rezervuarlı oksijen maske (kısmi geri solumalı/geri solumasız rezervuar maske)

Trakeostomi, endotrakeal tüp gibi yapay solunum yolu olmayan hastalar için %60'ın üzerinde FiO_2 gerektiğinde, basit yüz maskesine bir rezervuar (600-1000 mL) eklenmek suretiyle FiO_2 düzeyleri artırılabilir (Şekil 3). Rezervuarda yeterli distansiyonun sağlanabilmesi ve karbondioksitin maskeden birikmeden atılımı için en az 5-8 L/dk'lık akım ile oksijen uygulanması gerekmektedir. Rezervuarda inspirasyon havasını, ekspirasyon havasından ayıran tek yönlü bir valf yoksa cihaz kısmi geri solumalı (parsiyel rebreathing) maske olarak adlandırılır. Bu maske hastanın ekspirasyon havasının bir kısmını tekrar solumasına izin verir, bu maske ile %80-85 konsantrasyonda oksijen uygulanabilir. Oda havasının solunmasını engelleyen ve sadece rezervuardan solunuma izin veren tek yönlü valf varlığında maske geri solumasız maske (non-rebreathing) olarak adlandırılır. Maske hastaya doğru uygulanır ve sıkı bir şekilde yerleştirilirse %100'e ulaşabilen FiO_2 değerleri sağlanabilir (59) (62).



Şekil 3. Rezervuarlı maske (63).

Geri solumasız maskeler; maske ve şeffaf rezervuar torbadan oluşur. Kısmi geri solumalı maskeden farkı, maske ile torba arasındaki bağlantı tüpü tek yönlü olmasıdır. Dolayısıyla, sadece torbadan hastaya geçiş mevcuttur. Nefes verirken maskedeki valfler açılmakta, torba ve maske arasındaki valf kapanmakta ve bütün hava dışarı çıkmakta ve hasta bu sayede torbadan %100 oksijen solumuş olmaktadır (64).

Maske hastanın yüzüne yerleştirilmeden önce torbası oksijen ile doldurulmalıdır. Dakikada 12-15 litreye kadar oksijen verilebilmektedir. Bu maske, özellikle hipoksi bulunan veya şokta olan hastalarda kullanılmaktadır. KOAH hastalarında kullanılması önerilmemektedir. Uzun dönem kullanmak için uygun değildir. Yüz bölgesinde oluşturduğu basınç nedeniyle bu bölgede nekroza neden olabilmektedir. Ayrıca, uygulama sırasında maske yüze iyice yerleştirilmezse istenilen oksijen konsantrasyonu sağlanamamaktadır (64).

Prosedürel Oksijen Maske (POM)

Son yıllarda, üst gastrointestinal sistem endoskopisi için özel olarak tasarlanan oksijen maskeleri kullanıma sunulmuştur. Bu maskelerden prosedürel oksijen maske (POM) yüksek FiO_2 değeri sağlamakla birlikte, kapnografik izlemeyi ve endoskopi işlemini kolaylaştırmaktadır (65). POM, tek yönlü bir valfe sahip olup oksijen rezervuar torbası ile birlikte geri solunumsuz rezervuar maske olarak kullanılabilir. Geri solunumsuz

rezervuarlı oksijen maskesine benzemekle birlikte, sızdırmazlı oral ve nazal endoskop yerleştirme portları ve kapnografik numune alma portu bulunmaktadır (Şekil 4). Bu maske, rezervuar torbasıyla birlikte kullanılması durumunda, 0,88 ile 0,95 arasında bir FiO₂ değeri sağlamaktadır. Derlenme odasına nakil sırasında ve derlenme odasında yerinde bırakılabilmektedir (18). Ayrıca, fiziksel bir bariyer oluşturarak, hastaların öksürmesi durumunda personelin ve ekipmanın özellikle COVID-19 gibi risklerden korunmasını sağladığı öne sürülmektedir (66).



Şekil 4. Prosedürel Oksijen Maske™ (POM) (67).

Difüzör maske

Bu maske, %24-90 arasında oksijen sağlayabilen düşük akımla oksijen veren bir sistemdir (Şekil 5). Akım hızı 1-15 L/dk arasında ayarlanabilmektedir. Ayrıca maskenin üzerinde bulunan açıklıklar, karbondioksitin düşük akım hızlarında dahi geri solunmasını engellemektedir. Ağız ve burun solunumu yapan hastalar için uygun olup oksijen tedavisi sırasında nazogastrik tüp takılması veya aspirasyon ile ağız bakımı yapılmasına izin vermektedir. Üzerinde bulunan açıklıklar sayesinde aspirasyon riskini azaltabilmektedir (61).



Şekil 5. Difüzör maske

2.4.2. Yüksek akımlı oksijen desteği sağlayan sistemler

Yüksek akımla oksijen veren sistemler, sabit FiO_2 gereken hastalarda düşük akımlı sistemler ile solunum ihtiyacı karşılanamadığında uygulanmaktadır. Düşük akım ile oksijen veren sistemler ile karşılaştırıldığında, bu sistemlerde inhale edilen gaz tamamen kontrol edilebilmekte ve solunumdaki değişikliklerden etkilenmeden sabit FiO_2 sağlanabilmektedir. Ventüri maskesi ve yüksek akımlı nazal kanül (HFNC) yüksek akımlı oksijen verme sistemleridir. Yüksek akıma bağlı olarak lokal irritasyon ve dermatit gelişmesine yol açabilmektedir (68).

Ventüri maske

Ventüri tip maske, saf oksijen ve değişen miktarda oda havasının girişine izin veren bir sistemdir. Kontrollü yüksek akımlı (%24-60) oksijen vermek üzere, özel olarak geliştirilmiş maskedir. Basit maske ile oksijeni aktarmak üzere değişik oranlarda oksijen geçişine izin veren farklı renklerde üretilmiş adaptörlerden oluşmaktadır (Şekil 6). Maskeden giren havanın hızı valflerin açıklıklarının boyutuna ve oksijen akım hızına bağlıdır. %24, %28, %31, %35, %40, %50 ve %60 oksijen konsantrasyon sağlayan adaptörleri bulunmaktadır. Adaptörler, hastanın verdiği nefesin bir kısmının dışarı çıkmasına olanak sağlarken, diğer kısmının tüpten gelen oksijenle karışarak hastaya verilmesini sağlamaktadır. Böylece sürekli ve aynı yoğunlukta oksijen verilmektedir. Genellikle 2-15 L/dk akım ile %24-60 arasında FiO_2 sağlanabilmektedir (60).



Şekil 6. Ventüri maske

Yüksek akımlı nazal kanül (HFNC)

Son yıllarda, özellikle kritik hastalarda olmak üzere tüm yaş gruplarında kullanım sıklığı giderek artan, orta-yüksek düzeyde oksijen konsantrasyonları sağlayabilen yöntemdir. Literatürde farklı isimlendirmeleri olsa da aynı mekanizma ile çalışan, yüksek akımlı ısıtılmış, nemlendirilmiş gaz akışı sağlayan bir hava/oksijen karıştırıcısı, ısıtıcı, devre ve nazal kanülden oluşan bir sistemdir (Şekil 7). Yüksek akımlı nazal kanül tedavisi, dakikada 60 litreye kadar akış hızında %100'e kadar nemlendirilmiş ve ısıtılmış oksijen sağlama kapasitesine sahip bir oksijen verme sistemidir. FiO_2 değeri %21-100 arasında ayarlanabilmektedir (69).

Sabit bir FiO_2 düzeyi sağlaması, pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP) etkisi oluşturması, solunum sayısında azalma, nazofarengeal ölü boşluk hacmini azaltıp karbondioksitin atılımını sağlaması ve tidal volümde artış sağlaması olumlu yöndeki fizyolojik etkileri arasında sayılmaktadır. Non-invaziv mekanik ventilatörlerle kıyaslandığında hasta uyumu ve yüksek konforu sayesinde daha uzun süre kullanılabilen bir sistemdir. Yüksek akım hastanın konforunu, dolayısı ile tedaviye uyumunu bozabileceğinden HFNC ile ilk etapta 20 L/dk akım hızı ile tedaviye başlanması, yanıt alınamaması halinde akım 5-10 L/dakikalık artışlar ile akımın kademeli olarak artırılması önerilmektedir. Bu yaklaşım ile hastanın rahat edeceği akım hızı ayarlanabilecektir. Hastanın akım hızını tolere edememesi durumunda akımın hızı azaltılmalıdır (70).

Düşük akışlı nazal kanüle göre yüksek bakım masrafı, artan karmaşıklık ve kullanıcı eğitiminin gerekliliği, hareketliliğin kısıtlanması, geçiş yollarının etkin şekilde kapatılmamasının hava sızıntısına ve pozitif hava yolu basıncı etkisinin kaybına neden olması riski gibi dezavantajları bulunmaktadır (16) (71).



Şekil 7. Yüksek akımlı nazal kanül (HFNC)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışmaya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Tarih: 09.06.2022, Protokol Numarası: 2022-66) onay alındıktan sonra başlandı. Çalışma, 10 Haziran 2022- 30 Kasım 2022 tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endoskopi Ünitesi'nde yürütüldü.

3.2. Araştırmanın Tipi ve Örneklemi

Prospektif gözlemsel tipteki çalışmaya, hastanemizin yetişkin endoskopi ünitesinde sedasyon uygulanan 350 hasta dahil edildi. Hastalar, POM grubu (200 kişi) ve NK grubu (150 kişi) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastaların 200'üne prosedürel oksijen maske (POM grubu) ile oksijen uygulaması yapılırken, 150'sine nazal kanül (NK grubu) ile oksijen uygulanması yapıldı.

Çalışmaya; endoskopi ünitesinde sedasyon altında işlem planlanan, çalışma hakkında daha önceden bilgilendirilen ve sözlü-yazılı onamları alınan, 18 yaş üstü ve 70 yaş altı, ASA 1-2 risk skorlu hastalar dahil edildi. Çalışmaya katılmak için sözlü-yazılı onamı bulunmayan, ASA 3-4 risk skoru olan, acil işlem planlanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Hastaların demografik verileri, sigara kullanma durumu, gastroenterolojik işlem türü, işlem süresi, eşlik eden hastalıklar, ASA risk skoru, işlem öncesi Ramsay Sedasyon Skalası skoru, işlem sırasında takip edilen hemodinamik ve solunumsal parametreler, uygulanan sedatif ajanların dozları ve derlenme süreleri standart hasta takip formuna kaydedildi (Tablo 16).

Tablo 16. Çalışmanın değişkenleri ve özellikleri

Değişkenler	Değişkenin açıklaması	Değişkenin tipi
Grup	Prosedürel oksijen maske (POM)/Nazal kanül (NK)	Kategorik
Yaş	Yıl	Sürekli
BMI	kg/m ²	Sürekli
Ramsay sedasyon skalası skoru	3/4/5	Kategorik
İşlem süresi	Dakika	Sürekli
Derlenme süresi	Dakika	Sürekli
Cinsiyet	Erkek/Kadın	Kategorik
İşlem türü	Gastroskopi/Gastroskopi +Kolonoskopi	Kategorik
ASA skoru	1/2	Kategorik
Sigara kullanımı	Var/Yok	Kategorik
Yandaş hastalıklar	Var/Yok	Kategorik
Kalp tepe atımı	Atım/dakika	Sürekli
Sistolik/diastolik kan basıncı	mmHg	Sürekli
Ortalama arteriyel basınç	mmHg	Sürekli
End-Tidal Karbon Dioksit (ETCO ₂)	mmHg	Sürekli
Solunum sayısı	Solunum/dakika	Sürekli
Periferik oksijen saturasyonu (SPO ₂)	%	Sürekli

3.4. Uygulanan prosedür

Preoperatif anestezi muayenesi yapılan hastalar işlem için endoskopi ünitesine alındı. Endoskopi ünitesine alınan hastalara herhangi bir premedikasyon uygulanmadı. Standart olarak, bütün hastalara sol el dorsal yüzeyine 22G mavi renkli intraket ile intravenöz damaryolu açıldı. EKG, KTA, NIBP, ETCO₂ ve SpO₂ monitörize edildi. Ardından hastaların preoperatif KTA, SKB, DKB, OAB, SS, ETCO₂, SPO₂ değerleri kayıt altına alındı.

Gastroenterolojik girişimi uygulayacak doktor, hemşire ve yardımcı sağlık personelleri prosedürel oksijen maske hakkında bilgilendirildi. POM grubunda prosedürel

oksijen maskesine (Procedural Oxygen Mask™, POM Medical, LLC, Moorpark, ABD) rezervuar torbası takılıp ardından ETCO₂ monitörü (BLT M880 Vet, Biolight, Zhuhai, Guangdong, CN) bağlantısı yapıldı. Başlangıç akım hızı 8 L/dk'dan ayarlandı, SpO₂ değeri %93'ün altına düştüğünde hipoksi olarak değerlendirildi ve akım hızında 2 L/dk artışlar yapıldı. NK grubunda yer alan hastalara ise ETCO₂ ölçümüne uyumlu konnektörü mevcut olan nazal kanül (Salters Labs®, 30 Spur Drive El Paso, TX 79906 USA) takılıp ardından ETCO₂ monitörü (BLT M880 Vet, Biolight, Zhuhai, Guangdong, CN) bağlantısı yapıldı. Başlangıç akım hızı 4 L/dk'dan oksijen desteği verildi. SPO₂ değeri %93'ün altına düştüğünde hipoksi olarak değerlendirildi ve 2 L/dk artışlar yapıldı.

Bütün hastalara işleme uygun pozisyon verilmesiyle birlikte lidokain sprey ile topikal faringeal anestezi sağlandı. Hastalara sedasyon için 0.01-0.05 mg/kg dozda midazolam (dormicum), 0.25-0.5 mg/kg dozda ketalar (ketamin), 1-1.5 mg/kg dozda %1 propofol fresenius uygulandı. Sedatif ajanlar uygulandıktan sonra işlem öncesinde Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) değerlendirildi. RSS skoru 3 ve üzeri olan hastalarda gastroenterolojik işlem başlatıldı (72) (73). İşlem süresinin uzaması durumunda ve RSS skorunun 3'ün altında olduğu gözlemlendiğinde 0.25-0.5 mg/kg dozda %1 propofol ilave edildi. İşlem sırasında her beş dakikada bir (işlem sonlanana kadar) KTA, SKB, DKB, OAB, SS, ETCO₂, SPO₂ değerleri monitörize edilerek kayıt altına alındı. Ayrıca hastalara uygulanan sedatif ajanlar ve dozları ile işlem öncesi RSS skorları kayıt altına alındı.

İşlem sonrası tüm hastalar derlenme odasına alınarak burada monitörize takip edilmeye devam etti. Hastalara ETCO₂ maskesi bağlandı. 2 L/dk'dan oksijen uygulandı. Derlenme sırasında giriş ve her beş dakikada bir (taburcu edilene kadar) KTA, SKB, DKB, OAB, SS, ETCO₂ ve SPO₂ değerleri monitörize edilerek kayıt altına alındı. Modifiye Aldrete Skoru 9 ve üzeri oluncaya kadar gözlemlendi. Hastaların derlenme süreleri, hipoksi ve bulantı/kusma gibi semptomların varlığı takip edilerek kayıt altına alındı.

3.5. İstatistiksel Analiz

Dr. Sami Olcay Özbay'a ait "T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Derince Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı-Gastrointestinal Sistem Endoskopisi İçin Sedasyon Uygulanan Pediatrik Hastalarda Yüksek Akımlı Nazal Kanül Oksijen Uygulaması ile Klasik Nazal Kanül Oksijen Uygulamasının Etkinliğinin Karşılaştırılması; Kocaeli/2021" tez çalışmasının sonuçları göz önünde bulundurularak hesaplandığında, uygun örneklem sayısı için %95'lik bir güçle ($\alpha=0.05$, $\beta=0.05$ ve güven aralığı= %95) her grupta 98 kişi olmak üzere, toplamda en az 196 hasta gerektiği belirlendi (Minitab programı, Power and sample size testi).

İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Çalışma verilerinin sunulmasında tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (ortalama, standart sapma (SS), medyan, frekans (%), oran, minimum, maksimum) kullanıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. İki gruplu karşılaştırmalarda normal dağılım ile uyumlu olmayan sürekli değişkenlerin karşılaştırmasında Mann Whitney U testi, normal dağılım ile uyumlu sürekli değişkenlerin karşılaştırmasında ise Student t testi kullanıldı.

Kategorik özellikli değişkenlerin karşılaştırılmasında Pearson's Ki-kare testinden faydalanıldı. İstatistiksel anlamlılık için en az $p<0,05$ düzeyinin varlığı gözetildi.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların özellikleri

Çalışmaya dahil edilen hastalara ilişkin tanımlayıcı özellikler Tablo 17’de sunulmuştur. Hastaların %67,7’si (n=237) kadın iken %32,3’ü (n=113) erkekti. Ortalama yaş $50,0 \pm 11,94$ olarak saptandı. Hastaların %58,9’unda (n=206) yandaş hastalık mevcuttu. En sık rastlanan yandaş hastalıkların hipertansiyon (%37,4), diyabet mellitus (%18,9) ve astım (%15,3) olduğu saptandı. Ayrıca, katılımcıların %24,3’ünün (n=85) sigara kullandığı saptandı. İşlem öncesi değerlendirmede; 257 kişinin (%73,4) ASA skoru 2 olarak belirlendi. Hastaların %79,7’sine (n=279) gastroskopi ve kolonoskopi işlemlerinin birlikte uygulandığı görüldü.

Tablo 17. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

Değişken		Sayı	Yüzde
Yaş (yıl)	Min-Mak (Medyan)	18,0 - 69,0 (50)	
	Ort $\pm$ Ss	50,0 $\pm$ 11,94	
Cinsiyet	Erkek	113	32,3
	Kadın	237	67,7
İşlem	Gastroskopi	71	20,3
	Gastroskopi +Kolonoskopi	279	79,7
BMI	Min-Mak (Medyan)	18,80 – 38,9 (26,8)	
	Ort $\pm$ Ss	27,23 $\pm$ 4,50	
Yandaş hastalık varlığı	Yok	144	41,1
	Var	206	58,9
	Hipertansiyon	131	37,4
	Diyabet mellitus	66	18,9
	Astım	53	15,3
	Hipotiroidi	20	5,7
	Hiperlipidemi	17	4,9
	Koroner arter hastalığı	12	3,4
	Kronik böbrek hastalığı	8	2,3
	Epilepsi	6	1,7
	FMF	2	0,6
	Sarkoidoz	1	0,3
	Multiple skleroz	1	0,3

Değişken		Sayı	Yüzde
	Parkinson hastalığı	1	0,3
Sigara kullanımı	Yok	265	75,7
	Var	85	24,3
ASA skoru	1	93	26,6
	2	257	73,4

Hastaların sedasyon düzeyleri, komplikasyonlar, işlem süreleri ve derlenme sürelerinin dağılım özellikleri Tablo 18’de sunulmuştur. Sedatif ajanlar uygulandıktan sonra işlem öncesinde Ramsay Sedasyon Skalası ile yapılan değerlendirmede; 18 hastanın (%5,1) 5 puan, 147 hastanın (%42,0) 4 puan ve 185 (%52,9) hastanın 3 puan aldığı belirlendi. Hastaların 27’sinde (%7,7) komplikasyon meydana geldiği belirlendi. Toplam 15 kişide (%4,3) hipoksi, 12 kişide (%3,4) bulantı ve kusma meydana geldiği belirlendi. Her iki grupta da apne görülmedi. Ortalama derlenme süresi $8,76 \pm 2,49$ dk iken en kısa derlenme süresinin 4 dk ve en uzun derlenme süresinin 24 dk olduğu belirlendi. Ayrıca ortalama işlem süresi $10,9 \pm 4,17$ dk olup en kısa süren işlem 1,5 dk, en uzun süren işlem ise 24 dk idi.

Tablo 18. Hastaların sedasyon düzeyleri, komplikasyon, işlem süreleri ve derlenme sürelerinin dağılım özellikleri

		Sayı	Yüzde
Ramsay Sedasyon Skalası	3	185	52,9
	4	147	42,0
	5	18	5,1
Komplikasyon	Yok	323	92,3
	Var	27	7,7
	Hipoksi	15	4,3
	Bulantı ve kusma	12	3,4
Derlenme süresi	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	4,0 – 24,0 (8,0)	
	<i>Ort±Ss</i>	8,76±2,49	
İşlem süresi	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	1,50 – 24,0 (11,0)	
	<i>Ort±Ss</i>	10,90±4,17	

Çalışmaya dahil edilen hastaların tanımlayıcı özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 19’da sunulmuştur. POM grubunun yaş ortalamasının NK grubuna göre daha yüksek olduğu belirlendi ($p=0,01$, $p<0,05$). Gruplar arasında cinsiyet, BMI, herhangi bir yandaş hastalık ve hipertansiyon varlığı açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü ($p>0,05$). POM grubunda yer alan hastalarda ASA skoru 2 olarak belirlenen kişilerin oranının NK grubunda yer alan kişilere göre anlamlı olarak yüksek olduğu görüldü ($p=0,006$, $p<0,01$). İşlem sırasında meydana gelen komplikasyonlar göz önünde bulundurulduğunda; POM grubunda hipoksi ($p=0,028$, $p<0,05$) ve bulantı-kusma ($p=0,022$, $p<0,05$) görülme olasılığının anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi. Ayrıca, POM grubunda sigara kullananların oranının NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p=0,002$, $p<0,01$).

Ramsay Sedasyon Skalası puanı göz önünde bulundurulduğunda; POM grubunda sedasyon düzeyi 4 olan hastaların oranının (%52,5’e karşı %28,0) ve sedasyon düzeyi 5 olan hastaların oranının (%9,0’a karşı %0) NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu belirlendi ($p<0,001$).

Her iki grup arasında işlem süresi açısından fark bulunmadığı belirlendi ($p>0,05$). Buna karşın, POM grubunda derlenme süresinin daha uzun olduğu görüldü ($p<0,001$).

Tablo 19. Gruplara göre tanımlayıcı özelliklerin karşılaştırılması

		POM grubu		NK grubu		p değeri
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Yaş (yıl)	Min-Mak (Medyan)	18,00-69,00 (53,00)		19,00-69,00 (50,00)		^b 0,01*
	Ort±Ss	51,42±11,68		48,12±12,07		
Cinsiyet	Erkek	59	29,5	54	36,0	^a 0,198
	Kadın	141	70,5	96	64,0	
İşlem türü	Gastroskopi	35	17,25	36	24,0	^a 0,135
	Gastroskopi +Kolonoskopi	165	82,75	114	76,0	
BMI	Min-Mak (Medyan)	18,80-38,7 (26,80)		19,20-38,3 (26,95)		^a 0,850
	Ort±Ss	27,19±4,47		27,29±4,56		

		POM grubu		NK grubu		p değeri
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Yandaş hastalık varlığı	Yok	78	39,0	66	44,0	^a 0,347
	Var	122	61,0	84	56,0	
Hipertansiyon varlığı	Yok	123	61,5	96	64,0	^a 0,632
	Var	77	38,5	54	36,0	
Sigara kullanımı	Yok	139	69,5	126	84,0	^a <0,01
	Var	61	30,5	24	16,0	
ASA skoru	1	42	21,0	51	34,0	^a <0,01
	2	158	79,0	99	66,0	
Ramsay Sedasyon Skalası	3	77	38,50	108	72,00	<0,001
	4	105	52,50	42	28,00	
	5	18	9,00	0	0,00	
Komplikasyon	Yok	191	95,5	132	88,0	^a <0,01
	Var	9	4,5	18	12,0	
Görülen komplikasyonlar	Hipoksi	5	2,5	10	6,7	^a 0,028*
	Bulantı ve kusma	3	1,5	9	6,0	^a 0,022*
Derlenme süresi	Min-Mak (Medyan)	9,00-24,00 (10,00)		6,00-19,00 (8,00)		^b <0,01
	Ort±Ss	10±2,01		7,00±2,55		
İşlem süresi	Min-Mak (Medyan)	1,50-24,00 (11,50)		4,00-23,00 (12,00)		^b 0,256
	Ort±Ss	11,29±4,20		11,86±3,94		

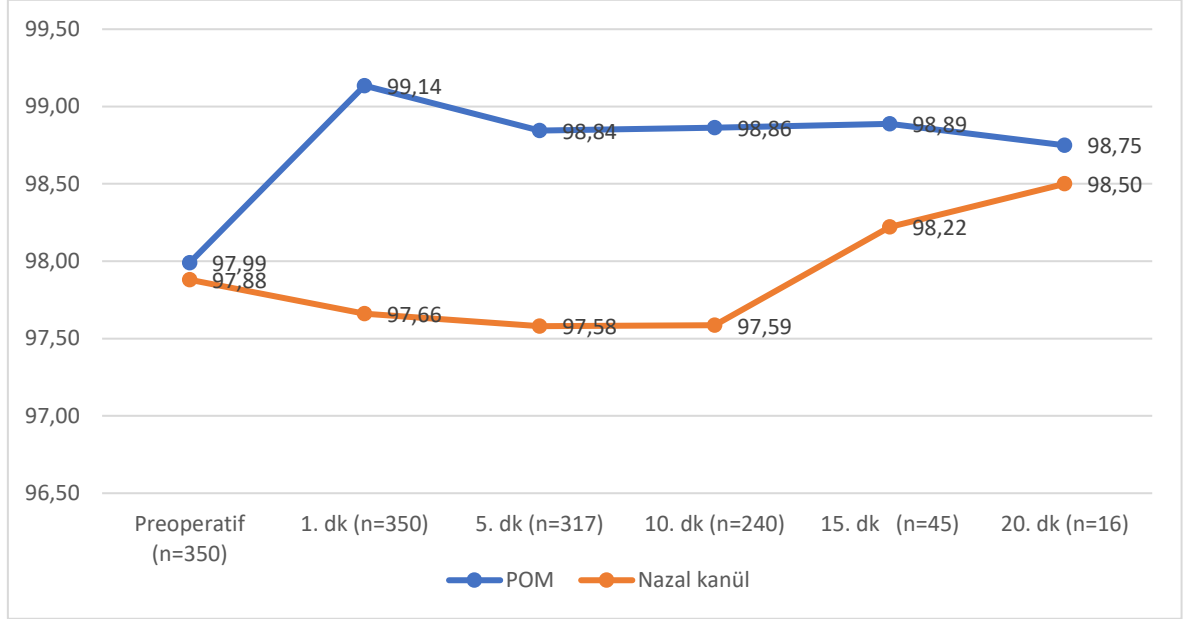
^aPearson Ki-kare testi, ^bStudent t testi

*p<0,05

4.2. ADA sırasında kaydedilen hemodinamik ve solunumsal parametrelerin incelenmesi

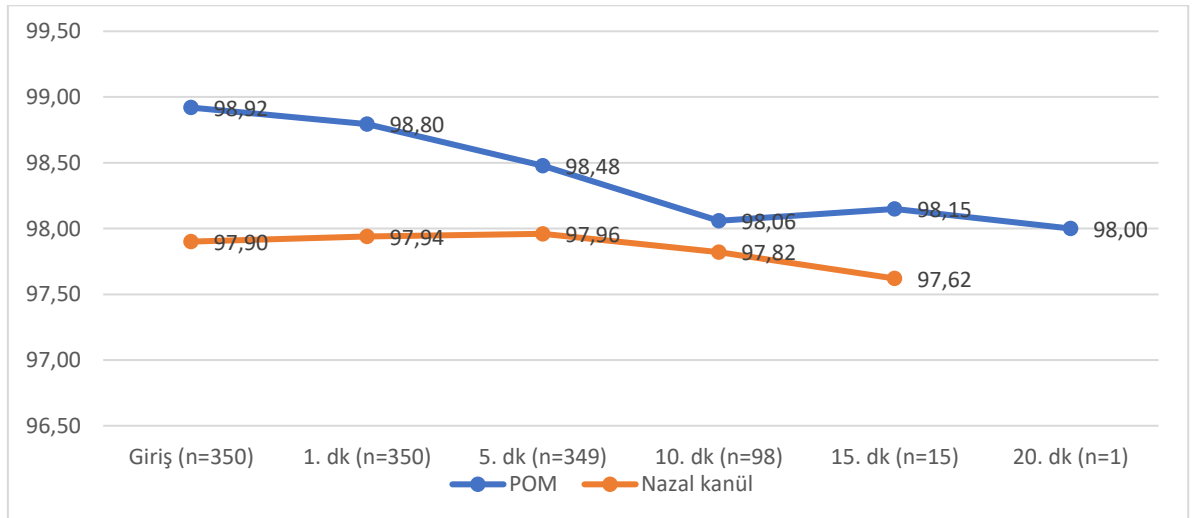
Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif SPO₂ ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 8’de sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika (p<0,001), 5. Dakika (p<0,001), 10. dakika (p=0,001, p<0,01) ve 15. dakika (p=0,016, p<0,05) SPO₂ değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek

olduğu saptandı. Bununla birlikte, preoperatif ($p=0,065$, $p>0,05$), 20. dakika SPO_2 değeri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığı saptandı ($p=0,770$).



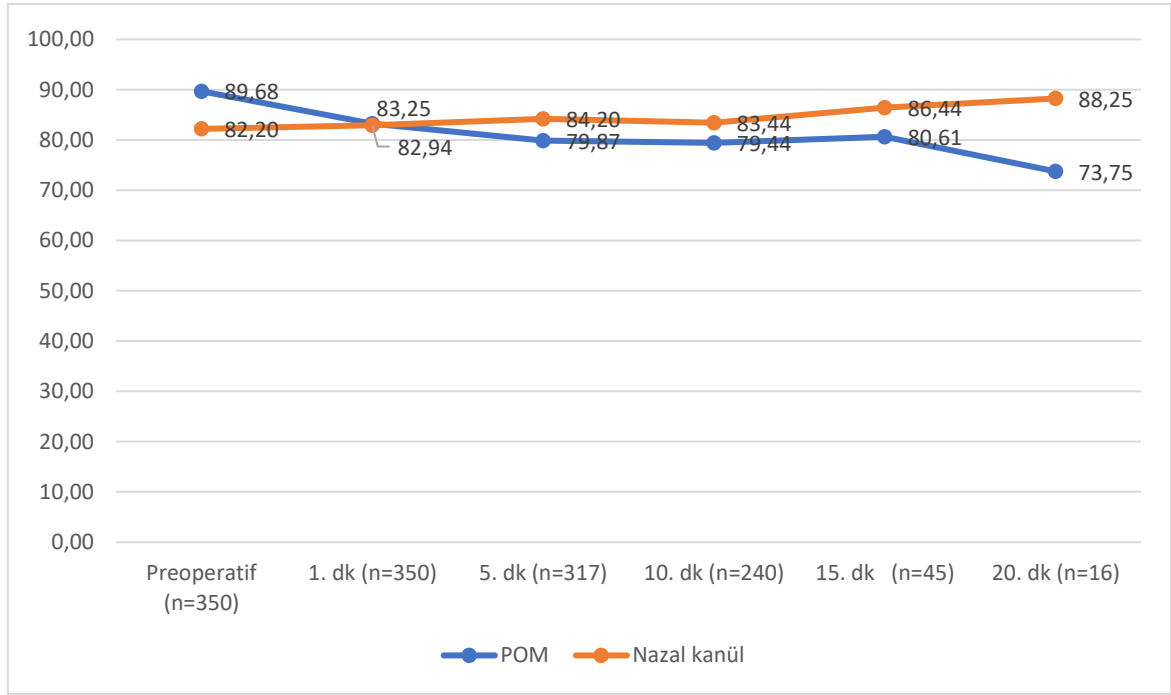
Şekil 8. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif SPO_2 ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme SPO_2 ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 9’da sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda derlenme giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p<0,001$) ve 5. dakika ($p<0,001$) SPO_2 değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı. Bununla birlikte, 10. dakika ($p=0,368$) ve 15. dakika ($p=0,253$) SPO_2 değeri açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadığı saptandı.



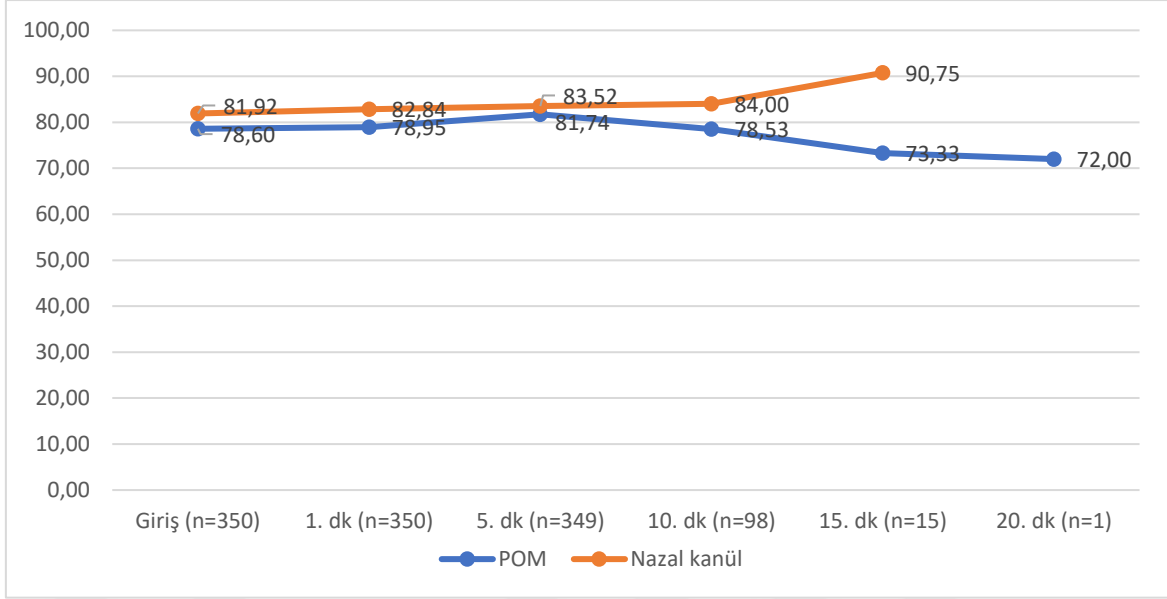
Şekil 9. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme SPO_2 ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif KTA ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 10’da sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda preoperatif KTA değerinin anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p<0,001$). Buna karşın, NK grubunda 5. Dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p=0,001$) ve 20. dakika ($p=0,008$, $p<0,01$) KTA değerlerinin daha düşük olduğu belirlendi. Her iki grup arasında 1. dakika (0,063, $p<0,05$) ve 15. dakika (0,751) KTA ölçümleri açısından anlamlı fark bulunmuyordu.



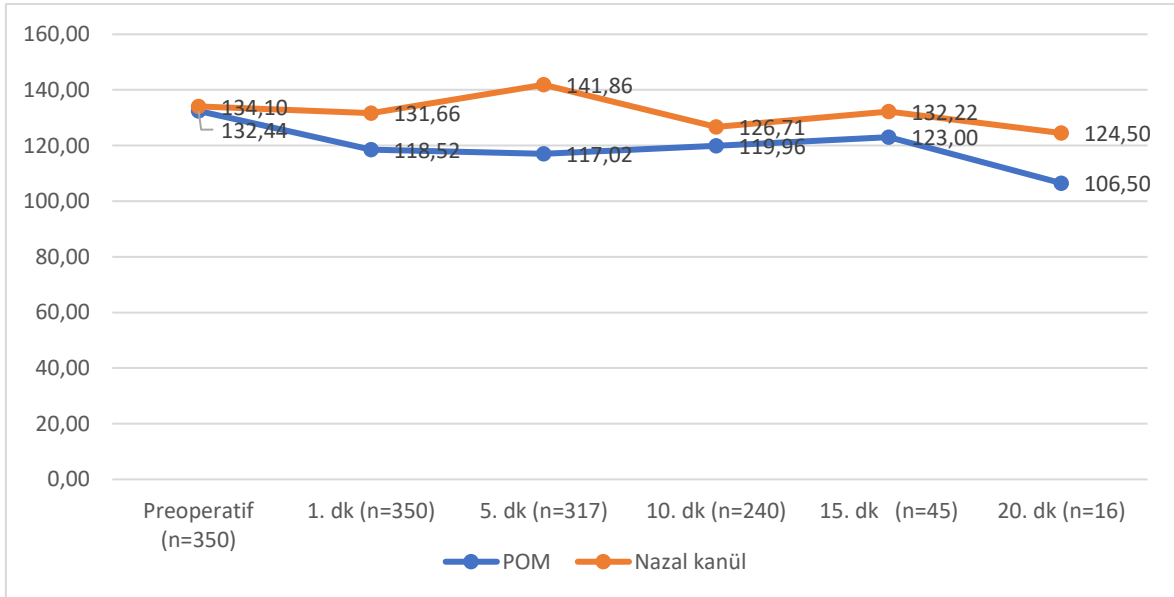
Şekil 10. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif kalp tepe atımı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme KTA ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 11’de sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda derlenme giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p<0,001$), 10. Dakika ($p=0,043$, $p<0,05$) ve 15. dakika ($p=0,041$, $p<0,05$) KTA değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Her iki grup arasında 15. dakika KTA ölçümü açısından anlamlı fark bulunmuyordu (0,276).



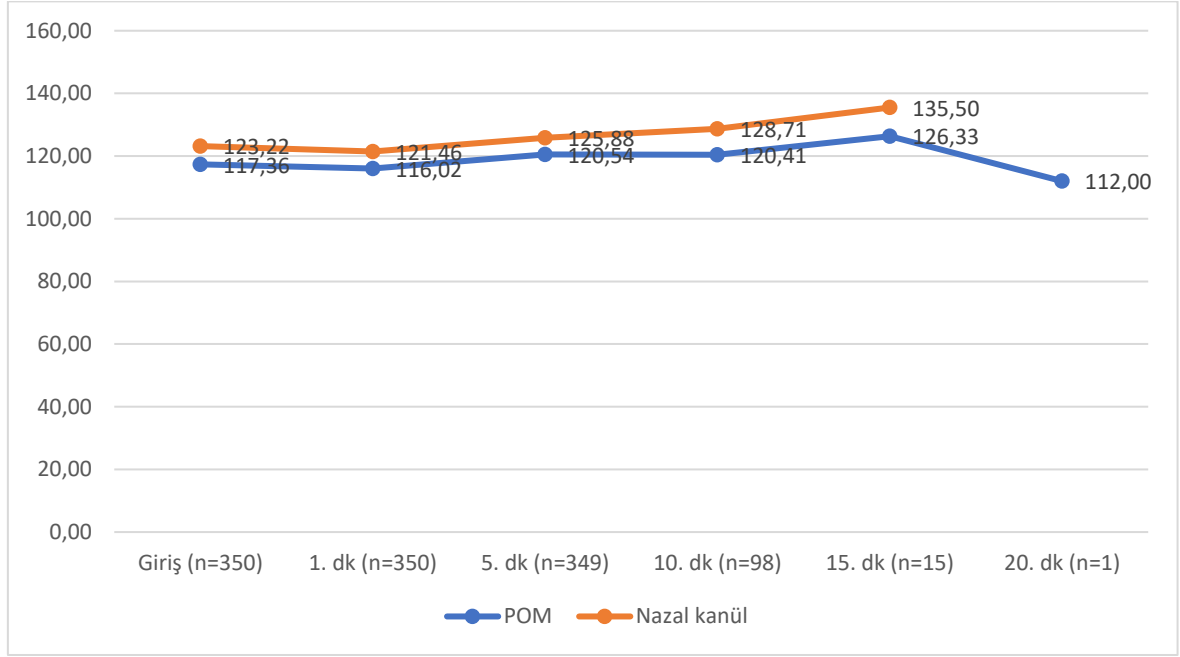
Şekil 11. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme kalp tepe atımı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif SKB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 12’de sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika ($p<0,001$), 5. Dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p=0,003$) ve 20. dakika ($p=0,003$, $p<0,01$) SKB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Buna karşın, her iki grup arasında preoperatif ($p=0,315$) ve 15. dakika ($p=0,054$, $p<0,05$) SKB değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü.



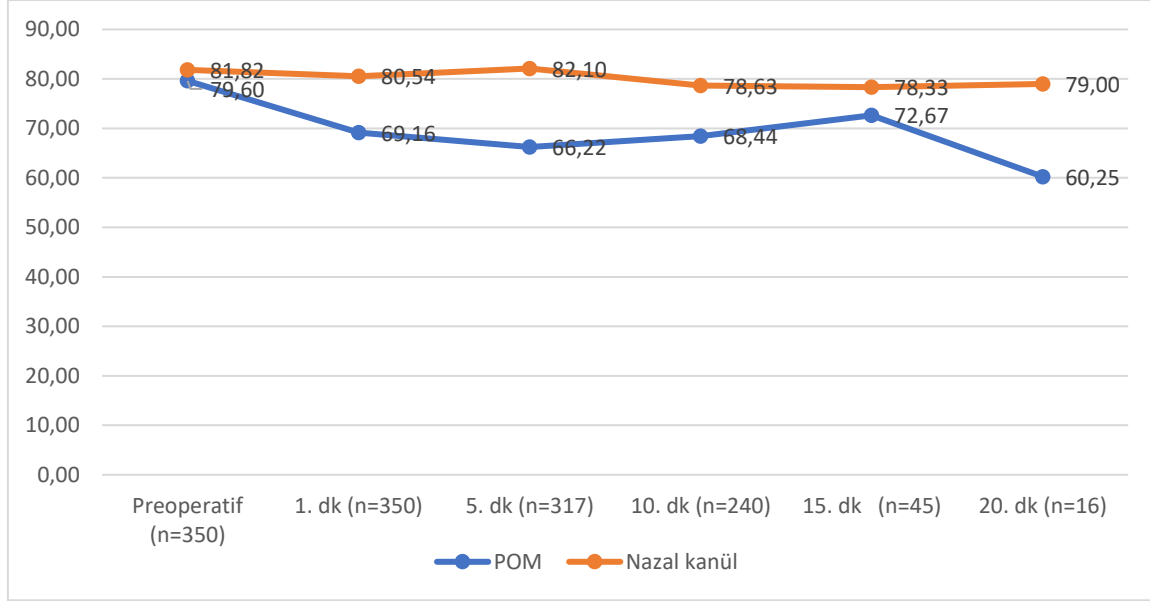
Şekil 12. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif sistolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme SKB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 13'te sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p=0,004$, $p<0,01$), 5. dakika ($p<0,001$) ve 10. dakika ($p=0,017$ $p<0,05$) SKB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Buna karşın, her iki grup arasında 15. dakika ($p=0,332$) SKB değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü.



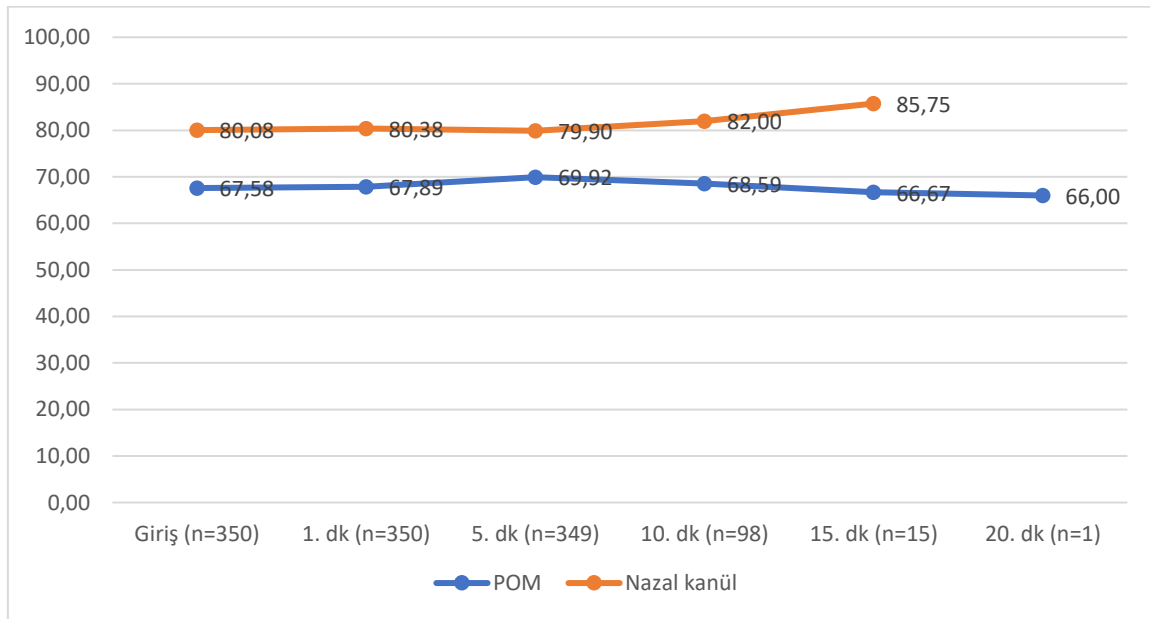
Şekil 13. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme sistolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif DKB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 14'te sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika ($p<0,001$), 5. dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p<0,001$) ve 20. dakika ($p=0,008$, $p<0,01$) DKB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Buna karşın, her iki grup arasında preoperatif ($p=0,056$, $p>0,05$), 15. dakika ($p=0,074$, $p>0,05$) DKB değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü.



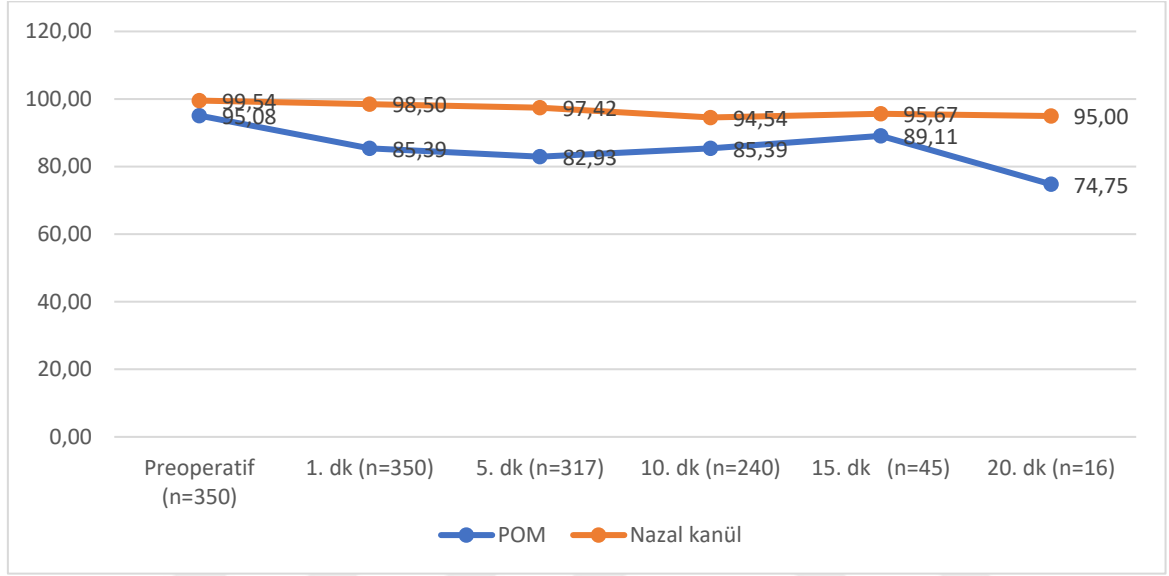
Şekil 14. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif diastolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme DKB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 15'te sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p<0,001$), 5. dakika ($p<0,001$) ve 10. dakika ($p<0,001$) DKB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Buna karşın, her iki grup arasında 15. dakika ($p=0,074$, $p<0,05$) DKB değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı görüldü.



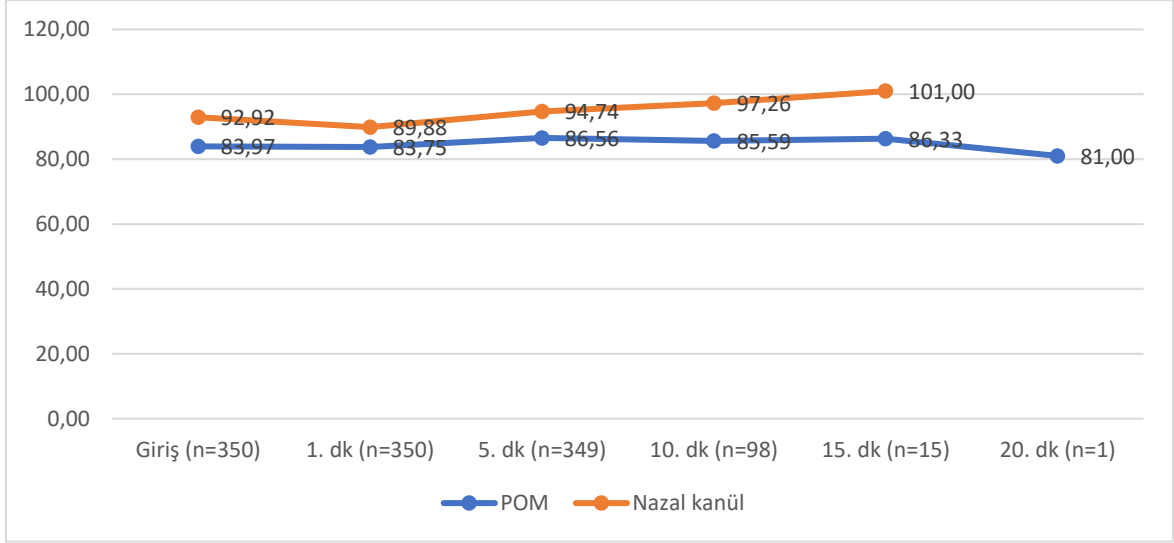
Şekil 15. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme diastolik kan basıncı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif OAB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 16’da sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika ($p<0,001$), 5. dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p<0,001$), 15. dakika ($p=0,011$, $p<0,05$) ve 20. dakika ($p=0,008$, $p<0,01$) DKB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu görüldü. Buna karşın, iki grup arasında preoperatif OAB değerleri açısından anlamlı fark bulunmuyordu ($p=0,44$, $p>0,05$).



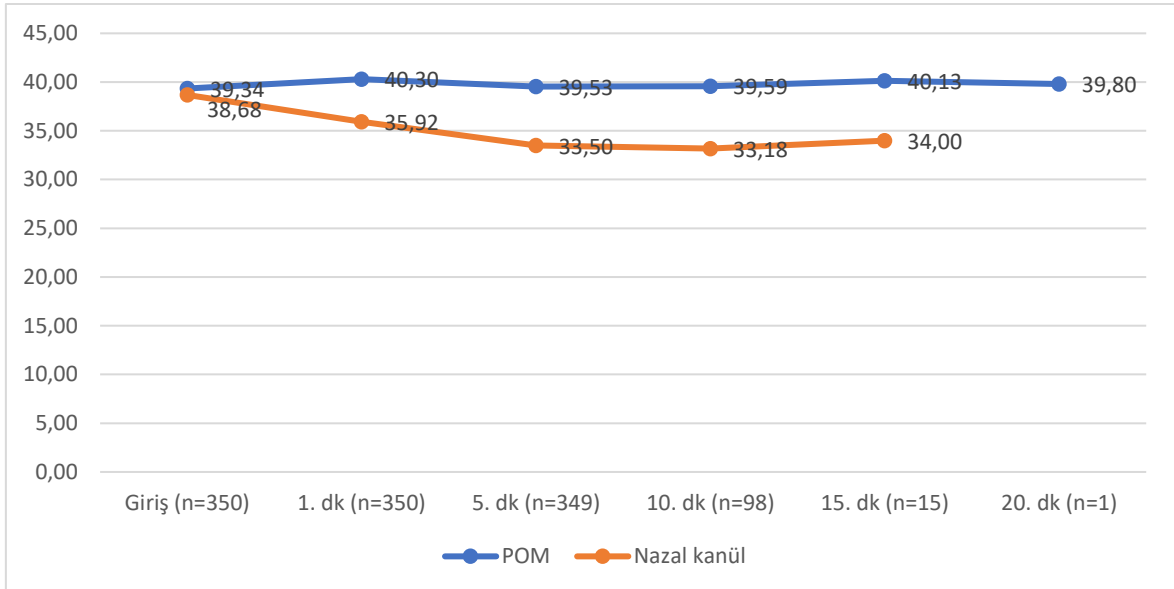
Şekil 16. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif ortalama arteriyel basınç ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme OAB ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 17’de sunulmuştur. Student t testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p=0,001$), 5. dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p<0,001$) ve 15. dakika ($p=0,008$, $p<0,01$) OAB değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı.



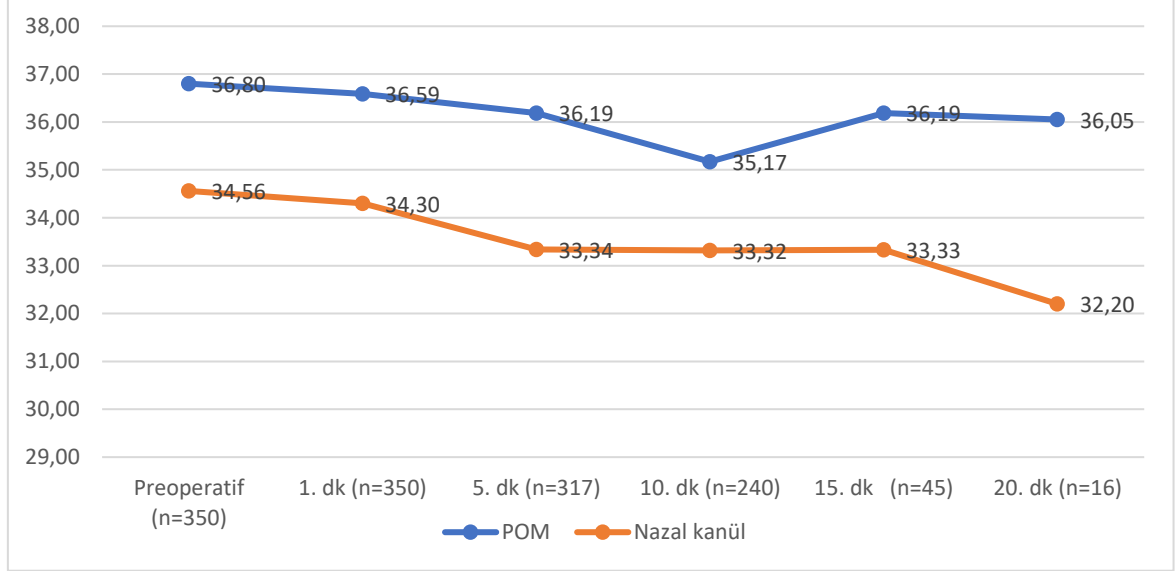
Şekil 17. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme ortalama arteriyel basınç ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif ETCO₂ ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 18’de sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika ($p=0,002$, $p<0,01$), 5. dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p<0,001$) ve 15. dakika ($p<0,001$) ETCO₂ değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi. Buna karşın, iki grup arasında preoperatif ETCO₂ değerleri açısından anlamlı fark bulunmuyordu ($p=0,78$, $p>0,05$).



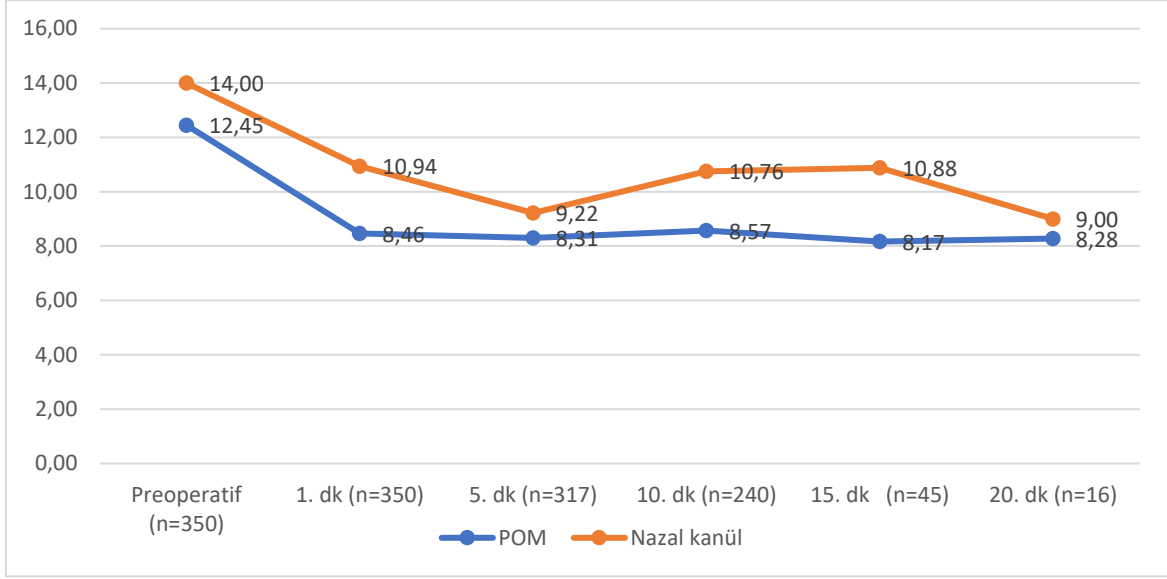
Şekil 18. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif ETCO₂ ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme ETCO₂ ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 19’da sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda giriş (p<0,001), 1. dakika (p=0,002, p<0,01), 5. dakika (p<0,001), 10. dakika (p<0,001) ve 15. dakika (p<0,001) ETCO₂ değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi.



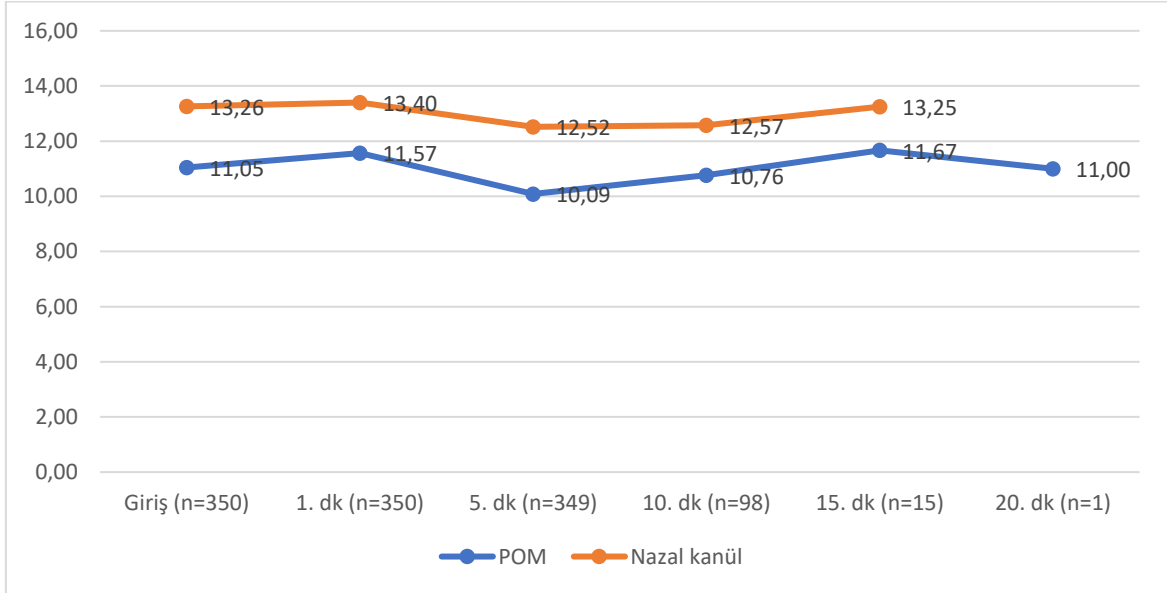
Şekil 19. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme ETCO₂ ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların intraoperatif solunum sayısı ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 20’de sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda 1. dakika (p<0,001), 10. dakika (p<0,001) ve 15. dakika (p<0,001) solunum sayısı değerleri NK grubuna göre anlamlı olarak daha düşüktü. Bununla birlikte, her iki grup arasında preoperatif (p=0,435, p>0,05), 5. dakika (p=0,389, p>0,05) ve 20. dakika (p=0,521, p>0,05) solunum sayısı değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı saptandı.



Şekil 20. Ölçüm zamanına göre hastaların intraoperatif solunum sayısı ortalamalarının karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların derlenme solunum sayısı ortalamalarının gruplara göre karşılaştırılması Şekil 21’de sunulmuştur. Man Whitney U testi ile yürütülen istatistiksel analizde; POM grubunda giriş ($p<0,001$), 1. dakika ($p=0,002$, $p<0,01$), 5. dakika ($p<0,001$), 10. dakika ($p<0,001$) ve 15. dakika ($p<0,001$) solunum sayısı değerlerinin NK grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi.



Şekil 21. Ölçüm zamanına göre hastaların derlenme solunum sayısı ortalamalarının karşılaştırılması

İntraoperatif ölçümler (preoperatif, 1. dakika, 5. dakika, 10. dakika, 15. dakika ve 20. dakika) ile elde edilen vital bulguların ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 20’de sunulmuştur. İstatistiksel analizde; POM grubunda ölçülen ortalama SKB, DKB, OAB ve solunum sayısı değerlerinin NK grubuna göre daha düşük olduğu saptandı (tüm ölçümler için; $p<0,001$). Buna karşın, POM grubunda ölçülen ortalama $ETCO_2$ ve SPO_2 değerlerinin NK grubuna göre daha yüksek olduğu görüldü (her iki ölçüm için; $p<0,001$).

Ayrıca, her iki grup arasında ortalama kalp tepe atımı (KTA) değerleri açısından anlamlı fark bulunmadığı saptandı ($p=0,589$).

Tablo 20. İntraoperatif ölçümler ile elde edilen vital bulguların ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması

		POM grubu	NK grubu	P değeri ^b
Kalp tepe atımı (KTA)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	54,33- 114,50 (83,42)	70,00- 97,75 (83,00)	^b 0,589
	<i>Ort±Ss</i>	83,62 ±10,76	83,10 ±5,54	
Sistolik kan basıncı (SKB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	87,50- 162,60 (120,00)	111,75- 182,50 (125,00)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	122,30 ±15,60	133,00 ±24,92	
Diastolik kan basıncı (DKB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	52,25- 106,75 (69,13)	65,25- 89,00 (81,13)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	70,71 ±10,21	80,85 ±5,15	
Ortalama arteriyel basınç (OAB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	67,00- 123,00 (87,13)	80,25- 111,40 (97,88)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	87,72 ±10,82	97,28 ±6,25	
$ETCO_2$	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	36,25- 41,25 (39,88)	32,25- 38,0 (35,25)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	40,28 ±1,86	36,86 ±2,05	
Solunum sayısı	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	7,0- 11,0 (8,0)	9,0- 14,0 (11,0)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	8,20 ±1,57	10,50 ±1,32	
SPO_2	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	96,50- 100,00 (98,67)	96,25- 99,25 (97,67)	^b <0,001
	<i>Ort±Ss</i>	98,69 ±0,60	97,72 ±0,70	

^bStudent t testi

Derlenme esnasında yapılan ölçümler (giriş, 1. dakika, 5. dakika, 10. dakika, 15. dakika ve 20. dakika) ile elde edilen vital bulguların ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 21’de sunulmuştur. İstatistiksel analizde; POM grubunda derlenme sırasında ölçülen ortalama KTA, SKB, DKB, OAB ve solunum sayısı değerlerinin NK grubuna göre daha düşük olduğu saptandı (tüm ölçümler için; $p<0,001$).

Bununla birlikte, POM grubunda derlenme sırasında ölçülen ortalama $ETCO_2$ ($p=0,008$, $p<0,01$) ve SPO_2 ($p=0,006$, $p<0,01$) değerlerinin NK grubuna göre daha yüksek olduğu görüldü.

Tablo 21. Derlenme sırasında yapılan ölçümler ile elde edilen vital bulguların ortalamalarının gruplar arası karşılaştırılması

		POM grubu	NK grubu	P değeri*
Kalp tepe atımı (KTA)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	54,60- 113,67 (78,33)	74,25- 96,80 (82,50)	$b<0,01$
	<i>Ort±Ss</i>	79,87 ±10,49	82,86 ±4,54	
Sistolik kan basıncı (SKB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	93,33- 159,00 (116,33)	84,33- 156,25 (120,83)	$b<0,001$
	<i>Ort±Ss</i>	118,25 ±14,92	124,20 ±12,98	
Diastolik kan basıncı (DKB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	49,67- 97,33 (66,50)	61,00- 89,67 (81,38)	$b<0,001$
	<i>Ort±Ss</i>	68,62 ±10,17	80,30 ±5,63	
Ortalama arteriyel basınç (OAB)	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	67,33- 113,33 (83,50)	26,00- 106,60 (93,33)	$b<0,001$
	<i>Ort±Ss</i>	84,96 ±10,60	92,88 ±11,88	
$ETCO_2$	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	31,00- 39,33 (36,33)	23,80- 37,00 (34,5 9)	$b<0,01$
	<i>Ort±Ss</i>	36,74 ±3,70	34,65 ±1,44	
Solunum sayısı	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	9,33- 13,33 (11,00)	10,67- 16,25 (13,11)	$b<0,01$
	<i>Ort±Ss</i>	11,02 ±1,79	13,38 ±1,39	
SPO_2	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	97,67- 100,00 (98,67)	96,33- 100,00 (98,00)	$b<0,001$
	<i>Ort±Ss</i>	98,71 ±0,59	97,89 ±0,69	

^bStudent t testi

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, POM grubundaki hastalarda NK grubuna göre daha stabil hemodinami sağlandığı, daha yüksek SPO₂ değerleri elde edildiği ve daha düşük komplikasyon oranı bulunduğu görüldü. POM grubuna alınan hastalardaki pozitif bulgular değerlendirildiğinde; yetişkin hastalarda ameliyathane dışı anestezi ile yürütülen GİE işlemleri sırasında sıklıkla kullanılan nazal kanülün yerine prosedürel oksijen maskenin (POM) daha güvenle kullanılabileceği saptandı.

İşlem sırasında hava yolunun ortak kullanımı, artan aspirasyon riski, spontan ventilasyonun tercih edilmesi ve ameliyathaneye uzak konum nedeniyle acil durumlarda hızlı yardımın göreceli olarak sağlanamaması gibi özgün durumlar GİE işlemlerinde ADA uygulanmasının risklerini artırmaktadır (74). Sedasyonla yapılan ADA işlemleri sırasında meydana gelen hipoksi olaylarının sık karşılaşılan sorunlar olduğu bilinmektedir (75). Bu olaylar, genellikle geçici olmasına ve müdahale gerektirmeden düzelebilmesine rağmen, zaman zaman acil hava yolu yönetimi ihtiyacına ve endoskopi işleminin kesintiye uğramasına yol açabilmektedir (76). Bununla birlikte, ADA işlemleri için propofol ile meydana getirilen derin sedasyonunun, hava yolunda olumsuz olay gelişimi riskinin artmasıyla ilişkili olduğu raporlanmıştır (77).

Sedasyonlu hastalar hipoksiye doğal bir yanıt göstermediklerinden, anesteziistlerin ameliyathane dışı anestezi işlemleri sırasında hipokseminin erken belirtilerini tespit etmesi ve bu olaylara hemen müdahale etmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle, sedasyon uygulanarak gerçekleştirilen ADA işlemleri sırasında hipoksinin ortaya çıkmasını önlemek veya sıklığını azaltmak için etkili önlemlerin araştırılması konusu önemli bir çalışma alanıdır (78).

Ameliyathane dışı anestezi işlemleri sırasında oksijen desteğinin sağlanmadığı durumlarda, oksijenizasyon bozulabilmektedir. Örneğin, Manukyan ve arkadaşları (2009) tarafından İstanbul'da yürütülen çalışmada, toplam 600 hastada endoskopist tarafından uygulanan midazolam sedasyonu ile üst GİE işlemi gerçekleştirilmiş ve hastalara işlem sırasında oksijen desteği verilmemiştir. Bu çalışmada, hastaların işlem öncesi ortalama SPO₂ değeri %97 iken işlem sırasındaki ortalama SPO₂ değeri %93 olarak ölçülmüş ve bir hastada SPO₂ değerinin %76'ya düştüğü raporlanmıştır (79). Wang ve arkadaşları (2000) tarafından yürütülen diğer bir çalışmada, oksijen desteğinin olmadığı ve sedasyonla veya sedasyon uygulanmadan gerçekleştirilen üst gastrointestinal endoskopi işlemleri sırasında

desatürasyon ve hipoksinin yaygın olduğu, bununla birlikte, sedasyon uygulamasının desatürasyon ve hipoksi olasılığını önemli ölçüde artırdığı raporlanmıştır (80). Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, endoskopi işlemleri sırasında oksijen desteği sağlanmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Endoskopik prosedürler sırasında, oksijen desteği için genellikle nazal kanül kullanılmaktadır. Hafifliği ve yemeyi, içmeyi, konuşmayı ve öksürmeyi engellememesi nedeniyle hastalar için kullanımının kolay olması ve düşük maliyeti başlıca avantajlarıdır. Bununla birlikte, verilen oksijen miktarı, sabit değildir. Dakika ventilasyonu, solunum hızı ve tipi, üst solunum yolları anatomisine göre değişkenlik göstermesi dezavantajlarıdır. FiO₂ oranı 0,24-0,44 arasında değişmektedir (81).

Prosedürel oksijen maske, endoskopun yerleştirilmesine izin vermesi, kendiliğinden kapanması, oral ve nazal portlarının olması gibi özelliklerinin yanında tek yönlü bir valfe sahip olup oksijen rezervuar torbası takıldıktan sonra geri solunumsuz rezervuar maske olarak kullanılabilir. Standart hastane O₂ akış ölçerlerine bağlanabilmektedir. POM, geri solunumsuz rezervuar torbasıyla birlikte kullanıldığında, 0,88-0,95 FİO₂ değerine ulaşma, kapnografi örnekleme portu sayesinde ETCO₂ ölçümü yapılabilme ve hastanın öksürmesi durumunda personele önemli bariyer koruması sağlama avantajlarını sunmaktadır. Başlıca sınırlılığı, pozitif basınçlı ventilasyon sağlamak için kullanılamamasıdır (82). Yapılan literatür çalışmaları değerlendirildiğinde, gastrointestinal sistem endoskopisi sırasında POM ile verilen oksijen desteğinin etkinliğini diğer yöntemler ile karşılaştıran çalışmaya rastlanmadı. Çalışmamızın, bu yöntemin etkinliğinin başka bir yöntem ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi açısından bir ilk olduğu görülmüştür.

Endoskopi işlemleri için yürütülen ADA uygulamaları sırasında oksijen desteğinin sağlanmasına yönelik farklı yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Jonathan ve arkadaşları (2023) tarafından yürütülen yakın tarihli bir çalışmada, üst GİE işlemi uygulanan hastalara nazal kanül (2 L/dk) ve HFNC (60 L/dk) ile oksijen desteği verilmiş olup çalışmanın sonucunda, HFNC uygulanan hastaların %20'sinde işlem sırasında hipoksi geliştiği raporlanırken nazal kanül kullanılan hastaların %51'inde SpO₂ ≤%94 olduğu gözlenmiştir (83). Lin ve arkadaşları (2019) tarafından yürütülen çalışmada, anestezi uzmanı tarafından sağlanan propofol sedasyonu ile rutin gastroskopi uygulanan 1994 hasta nazal kanül grubu (2 L/dk) ve HFNC grubu (30-60 L/dk) olarak 2 gruba randomize edilmiştir. Bu çalışmada, nazal kanül uygulanan hastaların %8,4'ünde hipoksi (%75≤SPO₂< %90, <60

saniye için) ve %0,6'sında ağır hipoksi (süre gözetmeksizin $SPO_2 < \%75$ veya ≥ 60 saniye için $\%75 \leq SPO_2 < \%90$) geliştiği raporlanmıştır (84).

Ek olarak, Nay ve arkadaşları tarafından (2021) yürütülen randomize deneysel çalışmada, endoskopi işlemi sırasında nazal kanül, basit yüz maskesi (6 L/dk) veya nazofarengeal tüp (5 L/dk) ile oksijen desteği verilen yüksek hipoksemi riskli hastaların (>60 yaşında olan, altta yatan kardiyak veya solunum yolu hastalığı bulunan, ASA skoru >1 olan, obezitesi bulunan veya uyku apne sendromu mevcut hastalar) $\%33,5$ 'inde SPO_2 değerinin $\%92$ veya altına düştüğü saptanmıştır (85). Bizim çalışmamızda ise NK ile oksijen desteği verilen grupta hipoksi ($SPO_2 < \%93$) oranı $\%6.7$ olup intraoperatif ortalama SPO_2 $\%97,72$ idi. Yukarıda sunulan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, düşük akımlı nazal kanülün, sedasyonlu GİE işlemleri sırasında oksijen desteği için yeterli olmadığı görülmektedir.

Literatür taramasında, GİE işlemi sırasında oksijen desteği için nazal kanül yerine kullanılabilecek bir yöntem olarak sıklıkla incelenen yöntemin yüksek akımlı nazal kanül (HFNC) olduğu görülmüştür. Fizyolojik koşullara uyumlu nemli ve ısıtılmış hava sağlaması, anatomik ölü boşlukları azaltarak karbondioksit atılımını artırması, oksijen fraksiyonunun ayarlanabilmesi, PEEP etkisi sağlaması, ağız girişinin kapatılmaması gibi durumlar, bu yöntemin önemli avantajları olarak gösterilmektedir (86).

Bununla birlikte, HFNC'nin bazı dezavantajları mevcuttur. Bakım masrafının yüksekliği, karmaşık olması, sadece eğitim almış personel tarafından kullanılabilmesi, taşınmasının zor olması ve hava geçiş yollarının uygun bir şekilde ayarlanmaması durumunda pozitif hava yolu basıncı etkisinin kaybı gibi zorluklar bu yöntemin önemli dezavantajlarından. Ek olarak, bu yöntemin, yüksek hava akışı ve nispeten sıcak hava hissinden dolayı hastanın rahatsızlık hissedebilmesi ve aerosol üretim prosedürünün viral etkenlerin bulaşma riskini artırabilmesi gibi başka olumsuz yönleri de bulunmaktadır (86) (87) (88).

HFNC ile oksijen desteğinin sağlanması yöntemi, birçok komplikasyon ile ilişkilendirilmiştir. HFNC uygulamasının, mukozal yaralanmaya yol açması sonucunda kanama, burun akıntısı ve hapsirmeye yol açabileceği gösterilmiştir (89). HFNC uygulaması için yerleştirilen nazal kanüllerin uzun süre durmasının lokal cilt hasarına neden olabileceği bilinmektedir. Uzun süreli HFNC kullanımında cilt ve arayüz arasındaki sürtünmeyle ilişkili burun, nazal septum, frenulum ve kulak kepçesinde kutanöz ve mukozal ülserasyon rapor

edilmiştir (90). Basınç emniyet valfine sahip olan CPAP'in aksine, yüksek akımlı nazal kanül ile hava yollarına uygulanan basıncı düzenlemek veya belirlemek mümkün olmamaktadır. İn vitro ve in vivo çalışmalarda, özellikle minimum sızıntı olması durumunda, yüksek akımlı nazal kanül cihazının yüksek akım hızlarında yüksek basınç verme riski olduğu gösterilmiştir (91) (92).

Sonobe ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan vaka sunumu çalışmasında, solunum yetmezliği bulunan hastaya HFNC ile verilen oksijen desteğinin, cilt altı amfizem, pnömotoraks ve pnömomediastinum gibi ciddi komplikasyonlara yol açtığı raporlanmıştır (15). Nalewajska ve arkadaşları (2021) tarafından yürütülen vaka serisi çalışmasında, daha önce akciğer hastalığı öyküsü olmayan ve COVID-19 viral pnömoni tanısı konan üç vaka HFNC ile desteklenmiş ve üç hastada pnömotoraks meydana geldiği raporlanmıştır (93). Chauhan ve arkadaşları (2019) tarafından yürütülen diğer bir çalışmada, interstisyel pulmoner fibroze sekonder kronik solunum yetmezliği olan 78 yaşında kadın vaka incelenmiştir. Çalışmada, kalıcı hipoksemi nedeniyle hastaya HFNC yoluyla 60 L/dk ve %100 FiO₂ oksijen uygulanmıştır. Uygulamanın başlanmasından birkaç gün sonra, hastada nefes darlığıyla birlikte yüz ve boyunda şişlik fark edilmiştir. Hastanın toraks BT'sinde cilt altı amfizemle birlikte yaygın pnömomediastinum saptanmıştır (94). HFNC kullanımı ile oluşan artmış hava akışı, 3-7 cm H₂O pozitif ekspiryum sonu basınç (PEEP) oluşturarak havayolunda basınç artışına yol açmaktadır. Bu basınç, genellikle ağzın açılmasıyla ortadan kalksa da bazı klinik koşullarda barotravma meydana getirebilmektedir (95). Literatür taramasında, POM ile yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. POM yüksek FiO₂ değerleri sağlamanın yanında PEEP etkisi bulunmamaktadır. PEEP uygulanmayan hastalarda pnömotoraks, pnömomediastinum ve cilt altı amfizem gibi komplikasyonlar beklenmemektedir. Çalışmamızda, POM'un PEEP etkisinin bulunmaması nedeniyle bu komplikasyonlara rastlanmadığı düşünülmüştür.

Geri solunumsuz rezervuarlı oksijen maske, oda havasının solunmasını engelleyerek sadece rezervuardan solumayı sağlayan bir tek yönlü kapak içeren oksijen maskesidir. Maske yüze sıkıca yerleştirildiğinde hastaya %100'e ulaşan FiO₂ değerleri verilebilmektedir (96). Özellikle, invaziv mekanik ventilasyonun doğrudan ve dolaylı komplikasyonlarının daha iyi anlaşılmasıyla birlikte, akut hipoksemik solunum yetmezliği olan hastalara daha az invaziv yöntemlerle oksijen desteği vermenin önemi anlaşılmıştır. Bu alanda, HFNC ile

ilişkili sonuçları inceleyen çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, geri solunumsuz maskenin riskleri ve faydalarının daha az araştırıldığı belirtilmektedir (97).

Geri solunumsuz rezervuarlı maskenin oksijen fraksiyonu (FiO_2) cinsinden oksijen sağlama kapasitesi, 6,0 L/dk oksijen akış hızında 0,6, 8,0 L/dk'da 0,8 ve 10,0 L/dk'da 0,9 olarak saptanmıştır (98). Robinson ve arkadaşları tarafından, sağlıklı yetişkinler ile yürütülen randomize deneysel çalışmada, prosedür sırasındaki oksijen desteği için geri solunumsuz rezervuarlı maskenin iyi bir seçenek olduğu gösterilmiştir (99). Kelly ve Loan tarafından, üst GİE uygulanan hastalar ile yürütülen çalışmada, ASA risk skoru 2 ve 3 olan hastalar için, modifiye edilmiş geri solunumsuz rezervuarlı maskenin, üst GİE işlemi sırasında oksijen saturasyonunu önemli ölçüde artırdığı ve bu tekniğin orta ve yüksek riskli hastalarda daha yaygın olarak kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır (100).

Thota ve arkadaşları tarafından (2022) yakın bir tarihte yürütülen prospektif çalışmada, akut hipoksemik solunum yetmezliği bulunan 122 COVID-19 hastası randomize edilerek HFNC ve geri solunumsuz rezervuarlı maske uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, hedef SpO_2 'ye ulaşma süresi, azaltılmış tedavi başarısızlık oranı ve mortaliteyi düşürücü etkisi gibi geri solunumsuz rezervuarlı maskenin çeşitli klinik avantajları ortaya konmuştur (101). Kabak ve Çil tarafından (2021) yoğun bakımda COVID-19 hastalarında yürütülen retrospektif çalışmada, geri solunumsuz rezervuarlı maske ile birlikte kullanılan nazal kanül oksijen desteğinin, mortalite, invazif mekanik ventilasyon ihtiyacı, yoğun bakımda kalış süresi ve hastanede kalış süresi açısından, en az HFNC kadar etkili olduğu görülmüştür (102). Kâmil ve arkadaşları tarafından (2023) yakın tarihte yürütülen retrospektif çalışmada, geri solunumsuz rezervuarlı maske ve nazal kanülün birlikte kullanılmasının vital bulgular üzerindeki etkisinin HFNC ile benzer olduğu saptanmıştır (103). Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, rezervuarlı maskenin kullanımının uygun hastalarda yeterli solunumsal ve hemodinamik değerler sağlayabildiğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızda, POM ile oksijen desteği verilen hastalarda intraoperatif ve derlenme ortalama SPO_2 değerlerinin nazal kanül ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ($p<0.001$). Sedasyona bağlı hipoksi ile ilişkili majör risk faktörleri arasında; ileri yaş, obezite ve ASA sınıfı yer almaktadır (104). Yüksek dozda propofol uygulaması da artmış hipoksi riski ile ilişkilendirilmektedir (105). Çalışmamızda, prosedürel oksijen maske kullanılan kişilerde yaş ortalamasının, ASA risk skoru 2 olan hastaların oranının ve solunum

sistemi için ciddi olumsuz etki yaratan sigara kullanımının nazal kanül kullanılan katılımcılara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, POM kullanımının olumlu solunum parametreleri ile ilişkisinin çalışmada saptanan düzeye göre daha güçlü olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda gözlemlenen hipoksi olaylarının (%4,3) sayısının düşük olduğu belirlendi. Yapılan çalışmalarda, sedasyonla gerçekleştirilen GİE işlemleri sırasında hipoksi gelişme sıklığının %1,5-%70 arasında saptandığı ve oldukça değişken olduğu görülmektedir. Hipoksi gelişiminin, yüksek vücut kitle indeksi, hipertansiyon, diyabet, mide-bağırsak hastalıkları ve kalp hastalıklarının varlığı, gastroskopi ile kolonoskopinin beraber yapıldığı işlemler gibi çok sayıda faktör ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (106). Çalışmamızda saptanan hipoksi olaylarının oranının düşük olmasının, araştırmaya sadece ASA risk skoru 1 ve 2 olan hastaların dahil edilmesinden kaynaklandığı düşünüldü. Ayrıca, hipoksi olaylarının POM kullanılan grupta anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi ($p=0,028$).

HFNC yöntemi kullanılan hastalarda batında meydana gelen distansiyon nedeniyle bulantı-kusma şikayetleri meydana gelebildiği bilinmektedir (107). Çalışmamızın sonuçları komplikasyonlar açısından incelendiğinde, POM grubunda daha az bulantı-kusma geliştiği saptandı ($p<0,05$). Bununla birlikte, HFNC yönteminin yol açtığı komplikasyonlar düşünüldüğünde; POM uygulamasının pnömotoraks, cilt altı amfizem gibi komplikasyonlara yol açmaması, hipoksi ve bulantı-kusma görülme oranının düşük olması, hemodinamik stabiliteye katkısı, endoskopi işlemini kolaylaştırması, hastane personelini COVID-19 gibi bulaşıcı hastalıklardan koruması faktörleri göz önünde bulundurulduğunda, GİE işlemlerinde POM kullanımının birçok komplikasyon riski açısından daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Özellikle üst GİE yapılan hastalarda sedasyona bağlı apne sıklığının yüksek olduğu belirtilmektedir. Propofol ile sedasyon uygulanan hastalarda, işlem sırasında önemli ölçüde daha derin sedasyon dereceleri görüldüğü raporlanmıştır. Sonuç olarak, özellikle propofol kullanılan hastalarda apne riski yüksek olup ve bu durum oksijen desatürasyonuna yol açmaktadır (108). Endoskopik sedasyon sırasında meydana gelen hipoksinin, genellikle işlemin başlamasından sonraki 1-5 dakika içinde ortaya çıktığı gösterilmiştir (109). Çalışmamızda, POM kullanımının 1. dakika ve 5. dakikada nazal kanüle göre çok daha yüksek SPO₂ değeri sağladığı tespit edildi ($p<0,001$). Dolayısıyla, çalışmamızın sonuçları,

sedasyonlu endoskopi işlemi yapılan hastalarda POM uygulamasının erken dönemde daha iyi oksijenasyon sağladığı ve apne riskinin yüksek olduğu perioperatif ilk 5 dakika içerisinde yüksek saturasyonun elde edilmesini sağladığı görülmüştür.

ETCO₂, ekshalasyonun sonunda ölçülen karbondioksitin parsiyel basıncı olup alveolar karbondioksit konsantrasyonunu temsil etmektedir (110). Ventilasyonun ve perfüzyonun normal olduğu varsayıldığında, ETCO₂ yaklaşık olarak parsiyel arteriyel karbondioksit basıncına eşittir (111). Ayrıca solunum döngüsü sırasında karbondioksit konsantrasyonundaki değişiklikleri göstermek için kullanılmaktadır. ETCO₂ değerlerindeki ve/veya kapnografide görülen dalganın formundaki değişiklikler, iyatrojenik problemlerin veya fizyolojik anormalliğin (örn. hiperventilasyon) tanısına yardımcı olabilmektedir (112). Çalışmamızda POM grubunda intraoperatif dönemde ($p<0,001$) ve derlenme döneminde ($p<0,01$) ETCO₂ değerleri NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek olmasına rağmen fizyolojik sınırlar içerisindeydi. Bu durumun POM grubundaki derin sedasyona bağlı intraoperatif dönemde ($p<0,001$) ve derlenme döneminde ($p<0,01$) solunum sayısının anlamlı olarak düşük olmasından kaynaklandığı düşünüldü. Bununla birlikte prosedürel oksijen maske kullanılan grupta daha derin sedasyon oluşturulmasına bağlı olarak meydana gelen solunum sayısındaki düşüklüğün POM kullanımı ile oluşturulan yüksek FiO₂ değeri sayesinde SPO₂ değerinde düşmeye yol açmadığı düşünüldü.

Sedasyon derinliğinin artmasının daha düşük kan basıncı ile ilişkili olduğu bilinmektedir (113). Çalışmamızda; POM ile oksijen desteği verilen grupta intraoperatif sistolik kan basıncının, diastolik kan basıncının ve ortalama arteriyel basıncın diğer hastalara göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. POM ile oksijen desteği sağlanan grupta derin sedasyon oluşturulanların oranının daha yüksek olmasının bu grupta kan basıncı ortalamalarının düşmesine yol açtığı düşünüldü. Giriş, SKB, DKB ve OAB değerlerine bakıldığında, her iki grubun değerlerinin normal aralıklarda olmasına rağmen POM grubunda hemodinamik parametrelerin intraoperatif ve derlenme döneminde daha stabil seyrettiği görüldü.

Literatür tarandığında yapılan çalışmalarda, Ramsey Sedasyon Skalasının sedo-analjezi gerektiren işlemlerde ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılan uluslararası kanıta dayalı bir ölçek olduğu görülmektedir. Klinikte günlük rutin uygulamalarda kolay uygulanabilirliği ve basit şekilde yorumlanabilmesi nedeniyle sık tercih edilen sedasyon ölçeğidir ve 6 puandan oluşmaktadır. RSS skoru >4 derin sedasyonu işaret eder (114) (115).

Çalışmamızda ise Ramsay Sedasyon Skalası skorları değerlendirildiğinde; POM grubunda sedasyon düzeyi 5 olan hastaların oranının (%9,0'a karşı %0) NK grubuna göre anlamlı olarak yüksek ($p<0,001$) olması POM grubunda derin sedasyonu göstermektedir. Biz RSS skorundaki bu farkın, çalışmamızda POM grubunda ASA risk skoru 2 olanların ve yaş ortalamasının NK grubuna göre anlamlı yüksek çıkmasıyla ilişkili olduğunu düşündük. Derin sedasyonun oksijen satürasyonunda düşmeye yol açtığı bilinmektedir (116). Çalışmamızda POM grubunda RSS skorunun daha yüksek olmasına rağmen NK grubuna göre daha yüksek SPO₂ değeri sağlanması POM ile verilen oksijen desteğinin daha üstün olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın sonucunda, POM grubunda derlenme süresinin NK grubuna göre daha yüksek olduğu belirlendi. POM grubunda oluşturulan sedasyon düzeyinin daha derin olmasının derlenme süresinin artışına yol açtığı sonucuna varıldı.

Çalışmamızda, POM kullanımı ile NK kullanımı karşılaştırıldığında, POM kullanımının daha yüksek SPO₂ değeri, daha az hipoksik olay ve bulantı-kusma gibi komplikasyonlar ve daha stabil solunumsal ve hemodinamik parametreler ile ilişkili olduğu saptandı.

Çalışmamızın kısıtlılıkları arasında öncelikle çalışmamızdaki tüm işlemlerin tek bir ekip tarafından uygulanması her ne kadar standardizasyonu artırmış olsa da çok merkezli bir çalışma daha güçlü veriler üretebilirdi. Ayrıca POM grubu hastalarda yaş ve ASA skoru anlamlı olarak yüksekti. Bu durumların sonuçları ne kadar etkilediği net değildir. Bununla birlikte hasta sayımız istatistiksel olarak anlamlı olsa da gruplarda daha fazla hasta olması homojenizasyonu artırarak çalışmamızı güçlendirebilirdi.

Literatürde yüksek akımlı nazal kanül ve klasik nazal kanül ile oksijen uygulama yöntemlerini karşılaştıran çalışmalar bulunmaktadır. Biz de çalışmamızda prosedürel oksijen maske ile nazal kanül oksijen desteği yöntemini karşılaştırdık. Bu üç oksijen desteği yönteminin veya farklı yöntemlerin bir arada karşılaştırılması hatta farklı ADA uygulamalarında benzer çalışmaların yapılmasının faydalı olabileceğini düşünüyoruz.

6. SONUÇ

Gastrointestinal sistem endoskopisi işlemleri sırasında sedasyon uygulanan hastalarda oksijen uygulama yöntemi olarak POM kullanılması yüksek SPO₂ değerleri sağladı ve hemodinamik parametreler daha stabil seyretti. Ayrıca POM uygulanan hastalarda kontrol grubuna göre daha düşük hipoksi insidansı görüldü. POM kullanılan grupta yaş ortalaması, ASA risk skoru 2 olan hastaların oranı, sigara kullanımı ve derin sedasyon düzeyi nazal kanül kullanılan gruba göre anlamlı yüksek olmasına rağmen daha düşük hipoksi insidansı görülmesi ve hemodinamik parametrelerin daha stabil seyretmesi POM'un etkinliğini öne çıkarmaktadır.

Prosedürel oksijen maske uygulamasının solunumsal komplikasyonlar ve hemodinamik parametrelere etkisinin daha iyi anlaşılması için ASA sınıflaması yüksek ve kısıtlı rezervi bulunan hasta gruplarının da dahil edildiği, daha çok sayıda hasta ile yapılan çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda sedasyon altında yapılan gastrointestinal endoskopi işlemlerinde oksijen uygulama yöntemi olarak prosedürel oksijen maske kullanılmasının klasik nazal kanül oksijen uygulanmasına göre daha güvenle kullanılabileceği kanaatindeyiz.

7. KAYNAKÇA

1. American Society for Gastrointestinal Endoscopy: Complication of upper GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2002;55:748–793.
2. Ghanouni A, Plumb A, Hewitson P, Nickerson C, Rees CJ, von Wagner C. Patients' experience of colonoscopy in the English Bowel Cancer Screening Programme. *Endoscopy*. 2016;48:232–240. .
3. Italian Association of Hospital Gastroenterologists (AIGO) Radaelli F, Meucci G, Sgroi G, Minoli G. Technical performance of colonoscopy: the key role of sedation/analgesia and other quality indicators. *Am J Gastroenterol*. 2008;103:1122–1130.
4. Oikonomidou E, Anastasiou F, Pilpilidis I, Kouroumalis E, Lionis C. Group* GGPD. Upper gastrointestinal endoscopy for dyspepsia: Exploratory study of factors influencing patient compliance in Greece. *BMC Gastroenterol*. 2011;11(1):11.
5. Radaelli F, Meucci G, Sgroi G, Minoli G. Technical performance of colonoscopy: the key role of sedation/analgesia and other quality indicators. *Am J Gastroenterol*. 2008;103(5):1122.
6. Standards of Practice Committee of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Standards of, Lichtenstein DR, Jagannath S, et al. Sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2008;68:815–826.
7. Lameijer H, Sikkema YT, Pol A, et al. Propofol versus midazolam for procedural sedation in the emergency department: a study on efficacy and safety. *Am J Emerg Med* 2017; 35:692–696.
8. Kidd LR, Lyons SC, Lloyd G. Paediatric procedural sedation using ketamine in a UK emergency department: a 7 year review of practice. *Brit J Anaesth* 2016;116:518–523.
9. British Society of Gastroenterology (BSG). Guidelines in Gastroenterology: Complications of gastrointestinal endoscopy. Erişim tarihi: 20.09.2023. Erişim adresi: http://www.bsg.org.uk/pdf_word_docs/complications.pdf.
10. Bell GD, Quine A, Antrobus JH et al. Upper gastrointestinal endoscopy: a prospective randomized study comparing continuous supplemental oxygen via the nasal or oral route. *Gastrointest Endosc*. 1992;38:319–25.
11. Amornyotin S. Sedation-related complications in gastrointestinal endoscopy. *World J Gastrointest Endosc*. 2013;5(11):527-33.
12. Atkins JH. Ventilation strategies in gastrointestinal endoscopy. *Tech Gastrointest Endosc*. 2009;11:192–6.

13. .Wettstein RB, Shelledy DC, Peters JI. Delivered oxygen concentrations using lowflow and high-flow nasal cannulas. *Respiratory Care* 2005;50(5): 604-609.
14. Gürün KA. Akut oksijen tedavisi. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 2018;6(2): 161-170.
15. Sonobe S, Inoue S, Nishiwada T, Egawa J, Kawaguchi M. A case of subcutaneous emphysema/mediastinal emphysema during the use of humidified high-flow nasal cannula. *JA Clin Rep.* 2019;5(1):85.
16. Piastra M, Morena TC, Antonelli M, Conti G. Uncommon barotrauma while on high-flow nasal cannula. *Intensive Care Med.* 2018;44(12):2288-2289.
17. Hodgson E. Airway management outside the operating theatre. *Saudi J Anaesthesia* 2008; 2:35-39.
18. Gonzalez RM. Maximizing Patient and Staff Safety During Transesophageal Echocardiography in the COVID-19 Era by Use of a New Oxygen Delivery System: Endoscopy Oxygen Masks with Self-Sealing Endoscope Insertion Ports. *J Am Soc Echocardiogr.* 2021 Apr;34(4):453-454.
19. Metzner J, Domino KB. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23:523–531.
20. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD). Ameliyathane Dışı Anestezi Uygulamaları TARD Kılavuzu, 2022. Erişim tarihi: 20.09.2023. Erişim adresi: <https://akademi.tard.org.tr/?p=kilavuz-detay&bID=41&session=9982778u29948334s49913891>.
21. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD). Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Anestezi uygulama kılavuzları- Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları. 2015:1-35.
22. Wong T, Georgiadis PL, Urman RD, Tsai MH. Non-Operating Room Anesthesia: Patient Selection and Special Considerations. *Local Reg Anesth.* 2020;13:1-9.
23. Classen M., Tytgat NJ. Guido, Lightdale JC. Gastroenterological Endoscopy. 2002;152-60.
24. Lai YC, Manninen PH. Anesthesia for cerebral aneurysms: a comparison between interventional neuroradiology and surgery. *Can J Anaesth.* 2001;48:391–395.
25. The American Society of Anesthesiologists (ASA). Guidelines for Ambulatory Anesthesia and Surgery. Erişim tarihi: 18.10.2023. Erişim adresi: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/guidelines-for-ambulatory-anesthesia-and-surgery>.

26. The American Society of Anesthesiologists. Standards And Practice Parameters: Statement on Nonoperating Room Anesthesia Services. Erişim tarihi: 20.10.2023. Erişim adresi: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-nonoperating-room-anesthesia-services>.
27. Bell C, Sequeira PM. Nonoperating room anesthesia for children. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2005;18:271–276.
28. Youn AM, Ko YK, Kim YH. Anesthesia and sedation outside of the operating room. *Korean J Anesthesiol*. 2015;68(4):323-31.
29. Kılıç Y Non-Operating Room Anesthesia: An Overview. *Cyprus Journal of Medical Sciences*. 2020; 5(2): 171-175.
30. Becker DE. Pharmacodynamic considerations for moderate and deep sedation. *Anesth Prog*. 2012;59(1):28-42.
31. American Society of Anesthesiologists: Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/ Analgesia. 2019. Erişim tarihi: 21.10.2023. Erişim tarihi: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedationanalgesia>.
32. ASA Committee on Quality Management and Departmental Administration. Statement on Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia. Erişim tarihi: 28.11.2023. Erişim adresi: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedation-analgesia>.
33. Ali M, Ehfeda M, Ganaw A, Mohamed Gamal Ahmed S, Chanda A, Mahood Z, Jabira S, et al. Anaesthetic Considerations in Gastrointestinal Endoscopies. Esophagitis and Gastritis - Recent Updates. IntechOpen; 2021. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.96687>.
34. Bhavani SS, Abdelmalak B. Nonoperating Room Anesthesia: Anesthesia in the Gastrointestinal Suite. *Anesthesiol Clin*. 2019;37(2):301-316.
35. American Society of Anesthesiologists, Committee on Economics. ASA Physical Status Classification System. 2020. Erişim tarihi: 20.10.2023. Erişim adresi: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>.
36. Ahmad S. Office based—is my anesthetic care any different? Assessment and management. *Anesthesiol Clin*. 2010;28(2):369-84.

37. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J*. 1974;2(5920):656-9.
38. Fraser GL, Prato BS, Riker RR, Berthiaume D, Wilkins ML. Frequency, severity, and treatment of agitation in young versus elderly patients in the ICU. *Pharmacotherapy*. 2000;20(1):75-82.
39. Chernik DA, Gillings D, Laine H, Hendler J, Silver JM, Davidson AB, Schwam EM, Siegel JL. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: study with intravenous midazolam. *J Clin Psychopharmacol*. 1990;10(4):244-51.
40. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002;96(4):1004-17. .
41. Vargo JJ, DeLegge MH, Feld AD, Gerstenberger PD, Kwo PY, Lightdale JR, Nuccio S, Rex DK, Schiller LR. Multisociety sedation curriculum for gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2012;76(1):e1-25.
42. Yoo YC. Endoscopic sedation: risk assessment and monitoring. *Clin Endosc*. 2014;47(2):151-4.
43. Kim H, Hyun JN, Lee KJ, Kim HS, Park HJ. Oxygenation before Endoscopic Sedation Reduces the Hypoxic Event during Endoscopy in Elderly Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2020;9(10):3282.
44. Vargo JJ, Zuccaro G, Dumot JA, Conwell DL, Morrow JB, Shay SS. Automated graphic assessment of respiratory activity is superior to pulse oximetry and visual assessment for the detection of early respiratory depression during therapeutic upper endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2002;55:826–831.
45. Jopling MW, Qiu J. Capnography sensor use is associated with reduction of adverse outcomes during gastrointestinal endoscopic procedures with sedation administration. *BMC Anesthesiol*. 2017;17(1):157.
46. Lightdale JR, Goldmann DA, Feldman HA, Newburg AR, DiNardo JA, Fox VL. Microstream capnography improves patient monitoring during moderate sedation: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2006;117:e1170–8.
47. Beitz A, Riphaus A, Meining A, Kronshage T, Geist C, Wagenpfeil S, et al. Capnographic monitoring reduces the incidence of arterial oxygen desaturation and hypoxemia during propofol sedation for colonoscopy: a randomized, controlled study (colocap study). *Am J Gastroenterol*. 2012;107:1205–12.

48. Qadeer MA, Vargo JJ, Dumot JA, Lopez R, Trolli PA, Stevens T, et al. Capnographic monitoring of respiratory activity improves safety of sedation for endoscopic cholangiopancreatography and ultrasonography. *Gastroenterology*. 2009;136:1568–76.
49. Friedrich-Rust M, Welte M, Welte C, Albert J, Meckbach Y, Herrmann E, et al. Capnographic monitoring of propofol-based sedation during colonoscopy. *Endoscopy*. 2014;46:236–44.
50. Özmen H, Aydın B, Titiz L, Derici D. Comparing the Prevalence of Postoperative Complications in Groups of Patients Followed Up in the Recovery Room with and without the Use of the Modified Aldrete's Scoring System (MASS): A Retrospective Study. *JARSS*. 2020; 28(3): 188-193.
51. Guyen VX, Le Nguyen VT, Nguyen CC. Appropriate use of endoscopy in the diagnosis and treatment of gastrointestinal diseases: up-to-date indications for primary care providers. *Int J Gen Med*. 2010;3:345–357.
52. Wong T, Georgiadis PL, Urman RD, Tsai MH. Non-Operating Room Anesthesia: Patient Selection and Special Considerations. *Local Reg Anesth*. 2020;13:1-9.
53. Cohen LB, Wescler JS, Gaetano JN, et al. Endoscopic sedation in the United States: results from a nationwide survey. *Am J Gastroenterol*. 2006;101(5):967–974.
54. Tetzlaff JE, Vargo JJ, Maurer W. Nonoperating room anesthesia for the gastrointestinal endoscopy suite. *Anesthesiol Clin*. 2014;32(2):387-94.
55. Goudra B, Nuzat A, Singh PM, Borle A, Carlin A, Gouda G. 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;50:161–169.
56. Bielawska B, Hookey LC, Sutradhar R, et al. Anesthesia assistance in outpatient colonoscopy and risk of aspiration pneumonia, bowel perforation, and splenic injury. *Gastroenterology*. 2018;154:77–85.e3.
57. Shao LJ, Zou Y, Liu FK, Wan L, Liu SH, Hong FX, Xue FS. Comparison of two supplemental oxygen methods during gastroscopy with propofol mono-sedation in patients with a normal body mass index. *World J Gastroenterol*. 2020;26(43):6867-6879.
58. Hardavella G, Karampinis I, Frille A, Sreter K, Rousalova I. Oxygen devices and delivery systems. *Breathe (Sheff)*. 2019;15(3):e108-e116.
59. Ersoy EO, Topeli A. Solunum Yetmezliğinde Oksijen Uygulama Sistemleri. *Yoğun Bakım Derg*. 2016;7: 99-105.

60. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V, British Thoracic Society Emergency Oxygen Guideline G, Group BTSEOGD. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax* 2017;72: 1-90.
61. Lamb K, Piper D. Southmedic oxymask (TM) compared with the hudson RCI(®) non-rebreather mask(tm):safety and performance comparison. *Canj Respirther* 2016;52: 13-15.
62. Bellini L. Oxygen therapy and pulmonary oxygen toxicity. In: Fishman's Manuel of Pulmonary Disease and Disorders. McGraw-Hill Companies. 2002;1049-58.
63. Gez Oksijenli Rezervuarlı Oksijen Maskesi. Erişim adresi: <https://akuasaglik.com/solunum-urunleri/maske/prd-gez-oksijenli-rezervuarli-oksijen-maskesi-yetiskin>. Erişim tarihi: 25.09.2023.
64. Uysal H. Oxygen therapy and nursing care. *Türk Kardiyo DERN Kardiyo vasküler Hemşirelik Dergisi*. 2010;1(1): 28-34.
65. Goudra B., Singh P.M. Airway management during upper GI endoscopic procedures: state of the art review. *Dig Dis Sci*. 2017;62:45-63.
66. Gonzalez RM. A Practical Guide for Anesthesia Providers in the Endoscopy Suite During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: Unmitigated Coughing and Aerosol Generation During Open-Face Endoscopies. *Anesth Analg*. 2021;133(2):e29-e30.
67. POM medical. About us/The New Standard For Patient Care. Erişim tarihi: 28.11.2023. Erişim adresi: <https://proceduraloxygenmask.com/about-us.html>.
68. Pilcher J, Beasley R. Acute use of oxygen therapy. *Aust Prescr*. 2015;38(3):98-100.
69. Sharma S, Danckers M, Sanghavi DK, et al. High-Flow Nasal Cannula. [Updated 2023 Apr 6]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Erişim tarihi: 20.10.2023. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526071/>.
70. Üney İH. Solunum Yetmezliğinde Oksijen Tedavisi. In: Kaplan HS (ed.) Solunum Yetmezliği. Akademisyen Kitabevi. 2021, s: 233.
71. Segovia B, Velasco D, Jaureguizar Oriol A, Díaz Lobato S. Combination Therapy in Patients with Acute Respiratory Failure: High-Flow Nasal Cannula and Non-Invasive Mechanical Ventilation. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2019;55(3):166-167.
72. Shehab NN, Elsabeeny WY, Abed SM. Safety and efficacy of dexmedetomidine vs ketamine vs midazolam combined with propofol in gastrointestinal endoscopy for cancer patients: A randomized double-blinded trial. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2023;39:1; 511-517.

73. Murthy T. Sedation Guidelines for Gastro Intestinal Endoscopy. *Med J Armed Forces India*. 2009;65(2): 161-5.
74. Metzner J, Posner KL, Domino KB. The risk and safety of anesthesia at remote locations: The US closed claims analysis. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22:502–8.
75. Beitz A ve ark. arterial oxygen desaturation and hypoxemia during propofol sedation for colonoscopy: a randomized, controlled study (ColoCap Study). *Am J Gastroenterol* 2012;107: 1205-1212.
76. Siampalioti A, Karavias D, Zotou A, Kalfarentzos F, Filos K. Anesthesia management for the super obese: is sevoflurane superior to propofol as a sole anesthetic agent? A double-blind randomized controlled trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(13):. 2493-500.
77. Gasparović S ve ark. Clinical analysis of propofol deep sedation for 1,104 patients undergoing gastrointestinal endoscopic procedures: a three year prospective study. *World J Gastroenterol*. 2006;12(2):327-30.
78. Reshef R, Shiller M, Kinberg R, Rennert H, Rennert G, Herskovits M, Loberant N. A prospective study evaluating the usefulness of continuous supplemental oxygen in various endoscopic procedures. *Isr J Med Sci*. 1996;32(9):736-40.
79. Manukyan ve ark. Üst Gastrointestinal Sistem Endoskopisinde Sedasyon Amaçlı Midazolam Kullanımı. *Maltepe Tıp Dergisi*. 2009;1(1): 28-31.
80. Wang CY, Ling LC, Cardosa 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(7):654-8.
81. Börekçi Ş, Umut S. Oksijen tedavisi. *Turk Thorac J* 2011;1: 12-18.
82. gonzalez RM. Addressing Hypoxia During Upper Endoscopy. *ASA Monitor*. 2021, Vol. 85, e3–e4.
83. Jonathan Ng ve ark. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in prolonged upper GI endoscopy: a randomized controlled trial 2023; 2(2): 131-138.e6.
84. Lin Y, Zhang X, Li L, Wei M, Zhao B, Wang X, Pan Z, Tian J, Yu W, Su D. High-flow nasal cannula oxygen therapy and hypoxia during gastroscopy with propofol sedation: a randomized multicenter clinical trial. *Gastrointest Endosc*. 2019;90(4):591-601.
85. Nay MA et al. High-flow nasal oxygenation or standard oxygenation for gastrointestinal endoscopy with sedation in patients at risk of hypoxaemia: a multicentre randomised controlled trial (ODEPHI trial). *Br J Anaesth*. 2021;127(1):133-142.

86. Park S. High-flow nasal cannula for respiratory failure in adult patients. *Acute Crit Care*. 2021 Nov;36(4):275-285.
87. Segovia B, Velasco D, Jaureguizar Oriol A, Díaz Lobato S. Combination Therapy in Patients with Acute Respiratory Failure: High-Flow Nasal Cannula and Non-Invasive Mechanical Ventilation. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2019;55(3):166-167.
88. Piastra M, Morena TC, Antonelli M, Conti G. Uncommon barotrauma while on high-flow nasal cannula. *Intensive Care Med*. 2018;44(12):2288-2289.
89. Li NL, Tseng SC, Hsu CC, et al. A simple, innovative way to reduce rhinitis symptoms after sedation during endoscopy. *Can J Gastroenterol*. 2011;25:68–72.
90. Sharma A, Vyas V, Goyal S, Kothari N. Ulcer due to prolonged use of high-flow nasal oxygen. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72:308.
91. Hegde S, Prodhan P. Serious air leak syndrome complicating high-flow nasal cannula therapy: a report of 3 cases. *Pediatrics* 2013;131:939-44.
92. Locke RG, Wolfson MR, Shaffer TH, Rubenstein D, Greenspan JS. Inadvertent administration of positive end-expiratory pressure during nasal cannula flow. *Pediatrics*. 1993; 91:135–138.
93. Nalewajska M, Feret W, Wojczyński Ł, Witkiewicz W, Wiśniewska M, Kotfis K. Spontaneous Pneumothorax in COVID-19 Patients Treated with High-Flow Nasal Cannula outside the ICU: A Case Series. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 23;18(4):2191.
94. Chauhan Z, Deonaraine U, Reyes Esteves A, Asif H, Hernandez F, Ferer G. Recognizing barotrauma as an unexpected complication of high flow nasal cannula. *Chest* 2019;156(4): A1875-A1876.
95. Lazovic B, Dmitrovic R, Simonovic I, Esquinas AM, Mina B, Zack S. Unusual complications of non-invasive mechanical ventilation (NIV) and high-flow nasal cannula (HFNC): A systematic review. *Tuberk Toraks* 2022;70(2):197-202.
96. Özlü. T, Çiledaş A., Kaya A. Oksijen Tedavisi ve Diğer Solunumsal Tedaviler: Solunum Sistemi Hastalıkları. Ed. Özlü T, Metintaş M, Karadaş M, Kaya A. İstanbul Tıp Kitabevi, 2010; 1861-74.
97. Frat JP et al. FLORALI Study Group; REVA Network. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*. 2015;372(23):2185-96.
98. Aizawa H and Miyamoto K. Practical usage of oxygen therapy equipments. In: *Guidelines for Oxygen Therapy*, Japanese Respiratory Society and Japan Society for Respiratory Care. 2006. pp 25-48.

99. Robinson A, Ercole A Evaluation of the self-inflating bag-valve-mask and non-rebreather mask as preoxygenation devices in volunteers *BMJ Open* 2012;2:e001785.
100. Kelly MC, Loan WC. Use of a modified non-rebreathing mask during upper intestinal endoscopy. *Endoscopy*. 1996;28(8):689-93.
101. Thota B, Samantaray A, Vengamma B, Mangu HR, Alladi M, Kalawat U. A randomised controlled trial of high-flow nasal oxygen versus non-rebreathing oxygen face mask therapy in acute hypoxaemic respiratory failure. *Indian J Anaesth*. 2022;66(9):644-650.
102. Kabak M, Çil B, Feasibility of Non-Rebreather Masks and Nasal Cannula as a Substitute for High Flow Nasal Oxygen in Patients with Severe COVID-19 Infection. *Acta Medica Mediterranea* 2021;37: 949.
103. Mohd Kamil MK et al. Non-rebreather mask and low-flow nasal cannula vs high-flow nasal cannula in severe COVID-19 pneumonia in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 2023;63:86-93.
104. Dumonceau JM et al. Non-anesthesiologist administration of propofol for gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy, European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates Guideline--Updated June 2015. *Endoscopy*. 2015;47(12):1175-89.
105. LIN Yuxuan, ZHAO Yanhua, WANG Xiaojing. Risk factors for hypoxia during performing gastroscopy with propofol sedation[J]. *Journal of Diagnostics Concepts & Practice*, 2020, 19(06): 594-599.
106. Long Y, Liu HH, Yu C, Tian X, Yang YR, Wang C, Pan Y. Pre-existing diseases of patients increase susceptibility to hypoxemia during gastrointestinal endoscopy. *PLoS One*. 2012;7:e37614.
107. ten Brink F, Duke T, Evans J. High-flow nasal prong oxygen therapy or nasopharyngeal continuous positive airway pressure for children with moderate-to-severe respiratory distress?*. *Pediatr Crit Care Med*. 2013;14(7):e326-31.
108. Goudra B, Singh PM, Gouda G, Borle A, Carlin A, Yadwad A. Propofol and non-propofol based sedation for outpatient colonoscopy-prospective comparison of depth of sedation using an EEG based SEDLine monitor. *J Clin Monit Comput* 2016;30:551–557.
109. Qadeer MA, Lopez AR, Dumot JA, Vargo JJ. Hypoxemia during moderate sedation for gastrointestinal endoscopy: causes and associations. *Digestion*. 2011;84:37–45.

110. Sheahan C, Mathews D. Monitoring and delivery of sedation. *Br J Anaesth.* 2014;113(2): ii37–ii47.
111. John RES. End-tidal carbon dioxide monitoring. *Crit Care Nurse.* 2003;23(4):83–88.
112. Smalhout B, Kalenda Z. An atlas of capnography: Institute of Anaesthesiology. Utrecht: University Hospital Utrecht; 1975.
113. Ross R, Newton JL. Heart Rate and Blood Pressure Changes during Gastroscopy in Healthy Older Subjects. *Gerontology.* 2004;50(3): 182-6.
114. Polat N, Ela Y, Kokulu S, Baki E, Yılmaz S, Sıvacı R. Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi İşleminde Sedasyon Uygulamalarında Ramsey Sedasyon Skalası ile Bispektral İndeks Monitörizasyonunun Karşılaştırılması. *KTD.* 2015;16(2):126-31.
115. Kilic ET, 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.
116. van Schaik EPC, Blankman P, Van Klei WA, Knape HJTA, Vaessen PHHB, Braithwaite SA, van Wolfswinkel L, Schellekens WM. Hypoxemia during procedural sedation in adult patients: a retrospective observational study. *Can J Anaesth.* 2021;68(9): 1349-1357.

8. EKLER

Ek 1. Hasta Takip Formu

HASTA TAKİP TABLOSU												
TARİH												
ADI-SOYADI												
CİNSİYET/YAŞ												
EK HASTALIK												
ASA SKORU												
YAPILACAK İŞLEM												
BOY/KİLO												
İŞLEM SÜRESİ												
DERLENME SÜRESİ												
UYGULANAN İLAÇLAR VE DOZLARI												
SEDASYON SKORU												
PEROPERATİF SEMPTOM												
POSTOPERATİF SEMPTOM												
HEMODİNAMİK VE SOLUNUMSAL PARAMETRELER	PREOP	PEROP					DERLENME					
		1.dk	5.dk	10.dk	15.dk	20.dk	Giriş	1.dk	5.dk	10.dk	15.dk	20.dk
KTA												
SKB/DKB												
OAB												
ETCO2												
SS												
SpO2												