



**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**RİNOPLASTİLERDE DÜŞÜK AKIM ANESTEZİNİN  
POSTOPERATİF AJİTASYON ÜZERİNE ETKİSİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Erkin BALTACI**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Ülkü ÖZGÜL**

**MALATYA-2023**



**T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**RİNOPLASTİLERDE DÜŞÜK AKIM ANESTEZİNİN  
POSTOPERATİF AJİTASYON ÜZERİNE ETKİSİ**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Erkin BALTACI  
ORCID ID: 0000-0001-9344-090X**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Ülkü ÖZGÜL**

**MALATYA-2023**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
TABLOLAR DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Genel Anestezi .....	3
2.1.1. Anestezi Derinliğinin Aşamaları .....	3
2.2. İndüksiyon .....	3
2.2.1. Propofol .....	4
2.2.2. Etomidat.....	5
2.2.3. Ketamin.....	6
2.3. Anestezi İdamesi.....	8
2.3.1. Sevofluran.....	8
2.3.2. Desfluran.....	9
2.4. Genel Anesteziden Uyanma.....	9
2.5. Solunum Sistemleri.....	10
2.6. Düşük Taze Gaz Akımlı Anestezi .....	12
2.6.1. Düşük Akım Anestezinin Pratik Yönleri .....	14
2.7. CO <sub>2</sub> Absorbanları .....	15
2.8. Postoperatif Ajitasyon.....	16
2.8.1. Postoperatif Ajitasyon İçin Değerlendirme Araçları .....	20
2.8.2. Postoperatif Ajitasyonu Önleme Stratejileri .....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA .....	34
6. SONUÇ.....	37
KAYNAKLAR .....	38
EKLER.....	48
EK-1. Etik Kurul Kararı.....	48

## TEŞEKKÜR

Bana tez yazımında her türlü teknik, psikolojik desteklerini veren hayat arkadaşım Erengül hanıma, günümü güzelleştiren sevgili kızım Beren hanıma, beni yetiştiren her zaman seven anneme ve babama, başta tez danışman hocam sayın Prof. Dr. Ülkü ÖZGÜL'e ve tüm hocalarıma teşekkür ediyorum.



## ÖZET

### RİNOPLASTİLERDE DÜŞÜK AKIM ANESTEZİNİN POSTOPERATİF AJİTASYON ÜZERİNE ETKİSİ

**Amaç:** Çalışmamızda düşük akım anestezi tekniği uygulanan rinoplasti cerrahisi geçirecek hastalarda postoperatif ajitasyon insidansının yüksek akım anestezi tekniği ile karşılaştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışma, Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı (protokol no: 2022/84) ve hastalardan aydınlatılmış yazılı onam alındıktan sonra İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde genel anestezi altında elektif rinoplasti cerrahisi planlanan ASA I-II, 18-50 yaş arasındaki toplam 76 olguda gerçekleştirildi.

Çalışma çift kör olarak planlandı. Uygulanan taze gaz akış hızını çalışmaya katılan olgular ve postoperatif dönemde ajitasyonu değerlendiren kişiler bilgilendirilmedi. Taze gaz akış hızı 2 L/dk ile takip edilen olgular Grup Y (n=38), taze gaz akış hızı 0.5 L/dk ile takip edilen olgular Grup D (n=38) olarak adlandırıldı.

Her iki grupta da standart olarak 2 mg/kg propofol, 1 µg/kg fentanil ile anestezi induksiyonu yapıldı. Endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak için 0.6 mg/kg rokuronyum uygulandı. Kadın hastalar 7,5, erkek hastalar 8 numaralı endotrakeal tüp ile entübe edildi. Grup D AGC modunda 500 mL düşük akım uygulandı. Grup Y AGC modunda 2 lt akış uygulandı. AGC ayrıca kullanıcının hedef sevofluran değerine ulaşabileceği 9 farklı hızdan 1'ini seçmesine olanak tanır. (9 en yüksek hızdır) Her iki gruba da 6. seviye hızda AGC modu uygulandı. Anestezi derinliği BIS değeri 40 ile 60 arasında olacak şekilde ayarlandı. Tüm hastalara lokal anestezi infiltrasyonu uygulandı (%2 lidokain HCL +1.100.000 kanama ve ağrıyı kontrol etmek için ameliyat bölgesinde cerrah tarafından epinefrin). Tüm hastalara analjezik olarak intravenöz 0.05-0.2 µg/kg/dk remifentanil infüzyonu uygulandı. Hacim kontrollü modda mekanik entilasyon ayarları tidal hacim; 6-8 ml/kg, frekans; 10–12/dk, end tidal karbondioksit değeri 35–40 mmHg, PEEP (pozitif ekspirasyon sonu basıncı) 5 cmH<sub>2</sub>O ve hastaya verilen oksijen oranı > %40 (oksijen-hava karışımı) ayarlanarak ventilasyon sağlandı (Maquet Flow-I®). Ameliyat bitiminden 20 dakika önce postoperatif analjezi için 1 mg/kg tramadol intravenöz olarak uygulandı. Ameliyat sonunda bilateral burun

boşluğuna silikon doyle burun ateli ve harici burun koruması için harici bir nazal termoplastik atel yerleştirildi. Cerrahi bitiminde her iki grupta da AGC moddan çıkılıp manuel kontrol moduna alındı. Her iki grupta da vaporizatör kapatılıp %100 O<sub>2</sub> verildi. Her iki grubun da akışı 6 lt yapıldı. Uyanma yüksek akım ile yapıldı. Taze gaz akışı 6 L/dk olacak şekilde yükseltildi. Ameliyat sonunda nöromüsküler blok neostigmin-atropin ile antagonize edildi ve TOF monitör ile doğrulandı.

Sedasyon ve ajitasyon, ekstübasyondan hemen sonra şu 2 ölçek kullanılarak değerlendirildi: Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) ve Richmond Ajitasyon- Sedasyon Skalası (RASS). RASS 10 seviyeye (puan aralığı, -5 ila 4, daha yüksek puanlar daha fazla ajitasyona işaret eder) RSS 6 seviyeye (skor aralığı, 1-6, daha düşük skorlar daha fazla ajitasyona işaret eder) ayrılmıştır. Ajitasyon skorları, bu çalışmada uygulanan anestezi yöntemlerine kör olan bağımsız anestezi uzmanları tarafından hasta ekstübe olduktan sonra değerlendirildi. Hastalar anestezi sonrası bakım ünitesinde 30 dk gözlemlendi. Randomize çalışma grubuna kör olan iyi eğitilmiş bir hemşire tarafından postoperatif bakım ünitesine geldikten hemen sonra, 15.dk ve 30. dakikada Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS, aralık, 0-10, daha yüksek puanlar daha kötü ağrıyı gösterir) kullanılarak ağrı yoğunluğu değerlendirildi. Nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar ve opioidler gibi kurtarma analjezikleri, NRS 5'i aştığında uygulandı. Entübasyon sonrası ilk 15 dk ve ekstübasyon sonrası 10 dk intraoperatif ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), kalp hızı ve SpO<sub>2</sub> kaydedildi. Toplam kullanılan remifentanil ve sevofluran miktarı kaydedildi. Kanama miktarı, kanama açısından ameliyat alanı kalitesi (Boezaart skoru), ameliyat sırasında kanama açısından cerrah memnuniyeti (Likert skalası) değerlendirildi. Katılan cerrahlar, 0'ın en iyi ve 5'in en kötü görünürlük olduğu Boezaart derecelendirme ölçeğine göre cerrahi alan görünürlüğünü 0'dan 5'e kadar derecelendirdi. Ameliyat alanından cerrahın memnuniyeti, ameliyatın sonunda 5 seçenekli Likert ölçeği kullanılarak derecelendirildi: 1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi ve 5 = mükemmel.

**Bulgular:** Yüksek akım grubunun RSS skoru düşük akım grubundan anlamlı düzeyde düşük olup yüksek akım grubunun RASS skoru, düşük akım grubundan anlamlı düzeyde yüksektir. Yüksek akım grubunun kanama miktarı, düşük akım grubundan yüksektir. Her iki grup arasında postoperatif bulantı-kusma, öksürük, desatürasyon, titreme, kaşıntı ürtiker, laringospazm açısından fark bulunmamaktadır.

**Sonuç:** Çalışmamızda düşük akım anestezi uygulamasının rinoplasti cerrahisi geçiren hastaların uyanma döneminde ajitasyon insidansını ve intraoperatif kanama

miktarını azalttığı kanısına varıldı. Düşük akım anestezi uygulamasının rinoplasti hastalarında uygulanabilir bir teknik olduğu düşünöldü.

**Anahtar Kelimeler:** Anestezi, uyanma ajitasyonu, Rinoplasti



## ABSTRACT

### **Effect of Low-Flow Anesthesia on Postoperative Agitation in Rhinoplasteries**

**Aim:** In our study, we aimed to compare the incidence of postoperative agitation with the high flow anesthesia technique in patients who will undergo rhinoplasty surgery in which low flow anesthesia technique is applied.

**Material and Method:** This study was carried out in a total of 76 ASA I-II patients aged 18-50 years who were scheduled for elective rhinoplasty surgery under general anesthesia in İnönü University Medical Faculty Hospital after the Malatya Clinical Research Ethics Committee approval (protocol no: 2022/84) and written informed consent from the patients.

The study was planned as double-blind. The patients who participated in the study and the person who evaluated the agitation in the postoperative period did not know the fresh gas flow rate applied. The cases followed with a fresh gas flow rate of 2 L/min were named Group Y (n=38), and the cases followed with a fresh gas flow rate of 0.5 L/min were named Group D (n=38).

In both groups, anesthesia was induced with 2 mg/kg propofol and 1 µg/kg fentanyl as standard. 0.6 mg/kg rocuronium was administered to facilitate endotracheal intubation. Female patients were intubated with 7.5 endotracheal tubes and male patients with 8. 500 mL of low flow was applied in Group D AGC mode. 2 lt flow was applied in Group Y AGC mode. AGC also allows the user to select 1 of 9 different rates at which the target sevoflurane value can be reached. (9 is the highest speed) AGC mode was applied to both groups at level 6 speed. Anesthesia depth was adjusted so that the BIS value was between 40 and 60. All patients underwent local anesthetic infiltration (2% lidocaine HCL +1.100.000 epinephrine by the surgeon at the operating site to control bleeding and pain). Intravenous 0.05-0.2 µg/kg/min remifentanyl infusion was administered to all patients as an analgesic. Mechanical intilation settings in volume controlled mode tidal volume; 6-8 ml/kg, frequency; Ventilation was provided by setting 10–12/min, end tidal carbon dioxide value 35–40 mmHg, PEEP (positive end-expiratory pressure) 5 cmH<sub>2</sub>O, and oxygen given to the patient > 40% (oxygen-air mixture) (Maquet Flow-I®). Tramadol 1 mg/kg was administered intravenously for postoperative analgesia 20 minutes before the end of the operation. At the end of the

surgery, a silicone doyle nasal splint and an external nasal thermoplastic splint were placed in the bilateral nasal cavity for external nasal protection. At the end of the surgery, AGC mode was exited and switched to manual control mode in both groups. In both groups, the vaporizer was turned off and 100% O<sub>2</sub> was given. The flow of both groups was 6 lt. Waking was done with high current. The fresh gas flow was increased to 6 L/min. At the end of the surgery, neuromuscular block was antagonized with neostigmine-atropine and confirmed with TOF monitor.

Sedation and agitation were assessed immediately after extubation using the following 2 scales: the Ramsey Sedation Scale (RSS) and the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). RASS is divided into 10 levels (score range, -5 to 4, higher scores indicate more agitation) RSS is divided into 6 levels (score range, 1-6, lower scores indicate more agitation). Agitation scores were evaluated after the patient was extubated by independent anesthesiologists blinded to the anesthetic methods used in this study. The patients were observed for 30 minutes in the post-anesthesia care unit. Pain intensity was assessed by a well-trained nurse blinded to the randomized study group using the Numerical Rating Scale (NRS, range, 0-10, higher scores indicate worse pain) immediately after arrival at the postoperative care unit, at 15 and 30 minutes. Rescue analgesics such as nonsteroidal anti-inflammatory drugs and opioids were administered when NRS exceeded 5. Intraoperative mean arterial blood pressure (MAP), heart rate and SpO<sub>2</sub> were recorded for the first 15 minutes after intubation and 10 minutes after extubation. The total amount of remifentanil and sevoflurane used was recorded. The amount of bleeding, the quality of the surgical field in terms of bleeding (Boezaart score), and the satisfaction of the surgeon in terms of bleeding during the operation (Likert scale) were evaluated. Participating surgeons rated surgical site visibility from 0 to 5 on the Boezaart rating scale, with 0 being the best and 5 the worst. Surgeon satisfaction with the operative field was rated at the end of surgery using a 5-choice Likert scale: 1 = very bad, 2 = bad, 3 = fair, 4 = good, and 5 = excellent.

**Results:** The RSS score of the high flow group was significantly lower than the low flow group, and the RASS score of the high flow group was significantly higher than the low flow group. The amount of bleeding in the high flow group is higher than the low flow group. There was no difference between the two groups in terms of postoperative nausea-vomiting, cough, desaturation, chills, pruritus, urticaria, and laryngospasm.

**Conclusion:** In our study, low flow anesthesia application reduced the incidence of agitation and the amount of intraoperative bleeding in the recovery period of patients undergoing rhinoplasty surgery.

**Keywords:** Anesthesia, Emergence agitation, Rhinoplasti



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>ASA</b>	: American Society of aneSthesia
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>dk</b>	: Dakika
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	: End tidal Karbondioksit
<b>ETT</b>	: Endotrakeal Tüp
<b>FiO<sub>2</sub></b>	: Solunan Havanın Oksijen Yüzdesi
<b>GA</b>	: Genel Anestezi
<b>ICP</b>	: İntrakranial Basınç
<b>İM</b>	: İntramusküler
<b>İV</b>	: İntravenöz
<b>KB</b>	: Kan Basıncı
<b>KBB</b>	: Kulak Burun Boğaz
<b>KD</b>	: Kardiyak Debi
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>KH</b>	: Kalp Hızı
<b>MAC</b>	: Minimum Alveoler Konsantrasyon
<b>mg</b>	: Miligram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>mmHg</b>	: Milimetre Civa
<b>N<sub>2</sub>O</b>	: Nitröz Oksit
<b>NMBA</b>	: Nöromuskuler Bloke Edici Ajan
<b>NMDA</b>	: N-Metil-D-Aspartat

<b>O<sub>2</sub></b>	: Oksijen
<b>OAB</b>	: Ortalama Arter Basıncı
<b>Ort</b>	: Ortalama
<b>PAB</b>	: Pulmoner Arter Basıncı
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik Oksijen Saturasyonu
<b>SS</b>	: Standart Sapma



# ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil No</b>	<b>Sayfa No</b>
Şekil 2.1. Halka sistemi temel bileşenleri.....	15
Şekil 4.1. Grupların NRS açısından değerlendirilmesi.....	31
Şekil 4.2. Grupların maksimum RSS, RASS ve NRS düzeyleri açısından değerlendirilmesi .....	32



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 2.1.</b> Solunum Sistemleri özellikleri.....	10
<b>Tablo 2.2.</b> Anestezik devrelerde gaz akış hızlarının sınıflandırılması.....	14
<b>Tablo 4.1.</b> Grupların demografik özellikler açısından değerlendirilmesi .....	24
<b>Tablo 4.2.</b> Grupların anestezisi ve operasyon süreleri açısından değerlendirilmesi.....	24
<b>Tablo 4.3.</b> Grupların nabız ölçümleri açısından değerlendirilmesi.....	25
<b>Tablo 4.4.</b> Grupların sistolik arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi .....	25
<b>Tablo 4.5.</b> Grupların diastolik arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi .....	26
<b>Tablo 4.6.</b> Grupların ortalama arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi.....	27
<b>Tablo 4.7.</b> Grupların SpO <sub>2</sub> ölçümleri açısından değerlendirilmesi .....	27
<b>Tablo 4.8.</b> Grupların çalışma parametreleri açısından değerlendirilmesi .....	28
<b>Tablo 4.9.</b> Grupların RASS, RSS skorları açısından değerlendirilmesi .....	30
<b>Tablo 4.10.</b> Grupların NRS açısından değerlendirilmesi .....	30
<b>Tablo 4.11.</b> Grupların maksimum RSS, RASS ve NRS düzeyleri açısından değerlendirilmesi.....	32
<b>Tablo 4.12.</b> Grupların postoperatif komplikasyonlar açısından değerlendirilmesi .....	33

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Post-operatif derlenme ünitesinde ortaya çıkan ajitasyon, genel anestezi sonrası sık görülen bir komplikasyondur. Patogenezi belirsizliğini korusa da, KBB (kulak, burun ve boğaz) cerrahi prosedürlerinin hem yetişkinlerde hem de çocuklarda daha yüksek ajitasyon insidansına sahip olduğu bildirilmiştir (1). Hasta için ciddi sonuçlardan (örneğin fiziksel yaralanma, artan ağrı, kanama, kateterlerin çıkarılması) kaçınmak için fiziksel veya kimyasal kısıtlama gerektirebilir. Ameliyat sonrası ortaya çıkan ajitasyon, bilişsel eksiklik ve artan fiziksel bağımlılık, hastanede kalış süresi ve hastane içi mortalite ile ilişkilidir. (2) Rinoplasti operasyonlarından sonra burun tamponlarının varlığı ve ağızda kan birikmesi nedeniyle ajitasyonun sık geliştiği düşünülmektedir. Her ikisi de mukozal tahrişe neden olarak nefes almayı engelleyebilir. Ayrıca ajitasyon, osteotomi yapılan rinoplasti operasyonlarında ameliyat sonuçlarını kötüleştirebilir (3). Rinoplasti operasyonları sıklıkla genel anestezi altında yapılmaktadır.

Genel anestezi uygulamalarında en sık kullanılan inhaler anestezikler olan sevofluran, desfluran ve izofluran yüksek oranda flor içermektedirler. Bu ajanlar klinik kullanım sırasında vücutta minimum metabolizmaya maruz kalırlar ve yüksek oranda ( $\geq 95\%$ ) ekshalasyon yoluyla değişmeden atılırlar. Ameliyathanelerde ve post-operatif derlenme ünitelerinde atık anestezik gazlar genel eliminasyon ve mesleki maruziyet açısından zorluk teşkil edebilir. Bu gazların küresel ısınma açısından etkileri sevofluran için 1–5 yıl, izofluran için 3–6 yıl, desfluran için 9–21 yıl ve N<sub>2</sub>O için 114 yıldır (4).

Düşük akım anestezinin faydaları ve uygulanabilirliği yaklaşık yirmi yıldır öne sürülmektedir. 1995 yılında Baum ve Atikenhead şu özeti sundu: “Düşük akım anestezi ile ilgili riskler olmasına rağmen, modern anestezi makineleri solunan gaz konsantrasyonlarını izlemek için kullanıldığında, düşük akım anestezi uygulamalarının güvenli kullanımı için tüm gereksinimleri karşılar. Hem ekonomik hem de ekolojik nedenlerle, düşük doku çözünürlüğüne sahip yeni inhalasyon anesteziklerinin kullanımı, yalnızca düşük akım anestezi teknikleri kullanılarak uygulandığında etkinliği optimize edilebilir (5).”

Son yıllarda düşük akım inhalasyon anestezisi yetişkin anestezi pratiğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Düşük akım anestezinin birçok avantajı vardır; inhalasyon ajanlarının tüketimi azaltılır, solunum yollarının sıcaklığı ve nemi korunur,

anestezi maliyeti ve atmosferik atık gazların neden olduğu kirlilik azalır. Ayrıca trakeobronşiyal ağacın sıcaklığı ve nemi de korunduğu için solunum fonksiyonları ve mukosilyer aktiviteler daha iyi korunur (6).

Düşük akım anestezide inhale edilen anesteziğin konsantrasyonu çok yavaş değişir ve uygulama sonlandırıldıktan sonra konsantrasyonları kademeli olarak azalır. Anestezinin sonlandırılması sırasında düşük akımlı grupta anesteziğin konsantrasyonu yavaşça azalacağından, beyin ve akciğerler arasındaki konsantrasyon farkı küçük olacaktır. Ayrıca anesteziğin uygulanmasının kesilmesi ile ekstübasyon arasındaki daha uzun sürenin ajitasyonu azalttığı bilinmektedir. Düşük akım anestezi tekniği ile bu durum mümkün görünmektedir(6). 2 L/dk ile 6 L/dk arasında yüksek taze gaz akışları ile anestezi, yeniden solumanın pratik olarak ihmal edilebilir olduğu bir teknik olarak hala rinoplasti ve diğer cerrahilerde uygulanmaktadır (7). Çalışmamızın amacı düşük akım anestezi tekniği uygulanan rinoplasti cerrahisi geçirecek hastalarda postoperatif ajitasyon insidansının yüksek akım anestezi tekniği ile karşılaştırılmasıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Genel Anestezi

Genel anestezi (GA), çoğunlukla büyük cerrahi prosedürler için uygundur. Aşağıdaki hedefler dahil olmak üzere geri dönüşümlü bir Evre III cerrahi anestezi durumu oluşturulur:

- Hipnoz/bilinçsizlik
- Amnezi
- Analjezi
- Prosedüre uygun olarak kas gevşemesi veya hareketsizlik
- Zararlı cerrahi stimülasyona yanıtların otonomik ve duyuşal blokajı.

#### 2.1.1. Anestezi Derinliğinin Aşamaları

Evre I: Analjezi durumu: Hasta bilinçli ve mantıklı, ağrı algısı azalmış.

Evre II: Deliryum evresi: Hastanın bilinci kapalıdır; vücut refleksi olarak yanıt verir; nefes tutma ile düzensiz solunum paterni.

Evre III: Cerrahi anestezi: Artan derecelerde kas gevşemesi; hasta hava yolunu koruyamaz.

Evre IV: Medüller depresyon: Kardiyovasküler ve solunum merkezlerinin depresyonu vardır (8).

Genel anestezi üç farklı aşaması vardır: indüksiyon, idame ve uyanma.

### 2.2. İndüksiyon

Genel anestezi indüksiyonu intravenöz (IV) ve/veya inhalasyon ajanları ile gerçekleştirilebilir. Erişkin hastalar için genellikle IV indüksiyonu tercih edilir. Bir sedatif-hipnotik (örn., propofol, etomidat, ketamin) ve bir veya daha fazla adjuvan IV ajanın (örn., bir opioid, lidokain ve/veya bir benzodiazepin [genellikle midazolam ]) uygulanması tipiktir ve ayrıca endotrakeal entübasyon planlanıyorsa bir nöromüsküler bloke edici ajan (NMBA) kullanılır. Hasta Evre I'den Evre III cerrahi anesteziye

ilerledikçe, hava yolu refleksleri, spontan ventilasyon, kardiyovasküler fonksiyon ve kas tonusu giderek daha fazla baskılanır.

Genel anestezi için kullanılan intravenöz indüksiyon ajanları

### **2.2.1. Propofol**

Propofol en sık kullanılan IV indüksiyon ajanıdır. Birincil etki mekanizması, merkezi sinir sisteminin başlıca inhibitör nörotransmitteri olan gama-aminobütirik asit A (GABA<sub>A</sub>) reseptör kompleksinin aktivasyonudur. Propofol ayrıca N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörünün bir antagonistidir. Genel anestezi için propofolün indüksiyon dozu 1 ila 2.5 mg/kg'dır. Lipid çözünürlüğünün yüksek olması nedeniyle etki başlangıcı çok hızlıdır. Plazma ve etki bölgesi (beyin) arasındaki dengenin yarı ömrü 1.5 ila 2.6 dakika(dk) dır. Propofolün etki süresi kısadır (iki ila sekiz dk) (9).

#### **Propofolün Özellikleri**

- Hızlı etki başlangıcı (30 ila 45 saniye).
- Antiemetik özelliği vardır. Propofol, postoperatif bulantı ve kusma riski yüksek olan hastalar için iyi bir seçimdir.
- Antipruritik özelliği vardır. Propofol, sıklıkla kaşıntıya neden olan opioid alacak hastalar için iyi bir seçimdir.
- Hava yolu direncini azaltır, bronkodilatör özelliği vardır. Propofol, bronkospazm ve astımı olan hastalar için indüksiyon için faydalı bir tercihtir.
- Antikonvülzan özelliklidir.
- Oksijen tüketiminin serebral metabolik hızında doza bağlı azalmalar ve buna bağlı olarak serebral kan akışı ve intrakraniyal basınçta (ICP) azalma, eğer ortalama arter basıncı ve serebral perfüzyon basıncı korunursa faydalıdır.
- Böbrek ve/veya karaciğer yetmezliği olan hastalar için kullanımı uygundur.
- İlacın çoğu karaciğerde konjuge edilir ve ortaya çıkan inaktif metabolitler böbrekler tarafından elimine edilir.

### **Propofol dezavantajları ve yan etkileri**

- Doza bağılı hipotansiyon meydana gelir. Bunun nedeni öncelikle venöz ve arteriyel dilatasyonun yanı sıra azalmış kontraktilitedir. Baroreseptör refleksi köreldiği için kalp hızı (HR) minimal olarak etkilenir. Hipovolemik veya hemodinamik olarak zayıf olan hastalarda ve ayrıca yaşlı hastalarda şiddetli hipotansiyon meydana gelebilir.
- Doza bağılı solunum depresyonu (solunum hızında, tidal hacimde ve hipoksi ve hiperkarbiye solunum yanıtlarında azalma) ve apne meydana gelir.
- Propofolün kendisinin neden olduğu venöz tahrişe bağılı olarak hastaların yaklaşık üçte ikisinde enjeksiyon ağrısı meydana gelir.
- Kontaminasyon riski mevcuttur. Antimikrobiyallerin eklenmesine rağmen, propofol preparatları, yumurta lesitini, gliserol ve soya fasulyesi yağı içeren lipid emülsiyonu nedeniyle hızlı bakteri üremesini destekler. Ateş, enfeksiyon, sepsis ve ölüm bildirilmiştir.
- Nadir de olsa alerjik reaksiyon meydana gelebilir (9).

### **2.2.2. Etomidat**

Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda anestezi indüksiyonu için sıklıkla etomidat seçilir çünkü minimal hemodinamik değişikliklere neden olur (10). Nöroeksitasyonu bloke etmek için doğrudan gama-aminobütirik asit<sub>A</sub> (GABA<sub>A</sub>) reseptör kompleksi üzerinde etki eden bir imidazol türevidir.

### **Etomidat Özellikleri**

- Vazodilatasyon, miyokardiyal depresyon veya sempatik tonusta azalma olmaksızın hemodinamik stabilite sağlar. Kan basıncı (KB), kalp hızı (KH) ve kalp debisi (KD) tipik olarak sabit kalır, ancak hava yolu manipülasyonu veya ağrı sempatik stimülasyona neden olursa artabilir (11).
- Etomidat, propofole benzer şekilde hızlı bir etki başlangıcına sahiptir (12).
- Metabolizmanın ana yolu, karaciğerde farmakolojik olarak inaktif metabolitlerle sonuçlanan ester hidrolizidir. Etomidat klirensi yüksektir. (18 ila 25 mL/kg/dakika) Terminal eliminasyon yarı ömrü üç ila beş saattir(9).
- Genel anestezi için etomidat indüksiyon dozu 0.15 ila 0.3 mg/kg'dır.

- Kortizol biyosentezinin inhibisyonunu en aza indirmek için, tekrarlanan bolus etomidat dozlarından genellikle kaçınılır (9).

### **Etomidat Dezavantajlar ve yan etkileri**

- Postoperatif bulantı ve kusma insidansı yüksektir (13). (yaklaşık yüzde 30)
- Propofol enjeksiyonundan daha az ağrılı olmasına rağmen, hastaların yüzde 80'ine kadarında enjeksiyon sırasında ağrı meydana gelir. Bu etomidat formülasyonlarında kullanılan yüzde 35 propilen glikolün düşük pH'ına (6.9) bağlı venöz tahrişten kaynaklanır.
- Etomidat herhangi bir nöromüsküler bloke edici ajan(NMBA) olmadan uygulanırsa, hastaların yüzde 50 ila 80'inde doza bağlı istemsiz miyoklonik hareketler meydana gelir (9).
- Hava yolu direncinde hafif artış meydana gelebilir (14).
- Geçici akut adrenal yetmezlik yapabilir. Tek bir etomidat indüksiyon dozunu takiben, 11-beta-hidroksilazın (11-deoksikortizolü kortizole dönüştüren) geri dönüşümlü inhibisyonu, hem sağlıklı hem de kritik hastalarda 24 saatten az süren adrenokortikal supresyona neden olur (9).
- Sekiz randomize çalışmanın 2015 tarihli sistematik bir incelemesi, kritik hastalarda etomidat'ın diğer herhangi bir indüksiyon ajanı ile karşılaştırıldığında mortalite artışı ile ilişkili olmadığı sonucuna varmıştır (15).

### **2.2.3. Ketamin**

Ketamin, sempatik tonusu artırarak tipik olarak KB, KH ve KD arttırdığı için hipotansif bir hastada anestezi indüksiyonu için seçilebilir (16,17). Birincil etki mekanizması, nöroinhibisyona ve anesteziye neden olan N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptör-katyon kanal kompleksinde glutamatın rekabetçi olmayan antagonizmasıdır (18). Ayrıca ketamin, insular korteks, putamen ve talamus içindeki opioid reseptörlerini uyararak analjezik etki yapar. Diğer anestezi indüksiyon ajanlarının aksine, ketamin yapısal olarak fensiklidine benzer ve dissosiyatif anestezi etkilidir (19). "Dissosiyatif" terimi, ketaminin elektroensefalografik (EEG) etkilerini tanımlamak için de kullanılır,

çünkü hipokampustaki EEG aktivitesi, talamo-neokortikal sistemdekinden ayrıdır, ketaminin dissosiyatif ve analjezik etkileri arasında bir ilişki olması muhtemeldir (20).

### **Ketamin Özellikleri**

- Ketamin etkisi hızlı başlar (21). (yaklaşık bir dk)
- Ne böbrek ne de orta derecede karaciğer fonksiyon bozukluğunun ketamin klirensi üzerinde klinik olarak anlamlı bir etkisi yoktur. Terminal eliminasyon yarı ömrü iki ila üç saattir (9).
- Genel anestezi için ketamin IV indüksiyon dozu 1 ila 2 mg/kg'dır (9).
- Bronkodilatör özellikleri vardır. Bu nedenle ketamin, bronkospazm ve/veya astımı olan hastalarda, özellikle şiddetli bronkospazm için acil entübasyon gerekliyse yararlıdır (22).
- Hava yolu reflekslerinin ve solunum dürtüsünün devamı sağlanır. Bu nedenle, spontan solunumun sürdürülmesi istendiğinde ketamin kullanılabilir (17).
- Doz ayarlaması olmaksızın böbrek ve/veya karaciğer yetmezliği olan hastalar için uygundur (9).
- IM enjeksiyon, IV erişimin pratik olmadığı veya indüksiyon sırasında yanlılıkla kaybedildiği (örneğin, şiddetli ajite bir hastada) nadir durumlarda kullanılır. Çocuklar için oral veya rektal uygulama da mümkündür (9).

### **Ketamin Dezavantajlar ve yan etkileri**

- Ketaminin katekolamin reseptörlerini uyarma yeteneği hipotansif hastalarda faydalı olabilse de, sonuçta ortaya çıkan KB, KH, kontraktile ve pulmoner arter basıncındaki (PAB) artışlar seçilmiş hasta gruplarında zararlı olabilir (23).
- Anesteziden uyanma sırasında olan halüsinasyonları, kabusları ve canlı rüyaları içeren psikotomimetik etkilidir. Bir benzodiazepinin önceden uygulanması bu etkileri en aza indirebilir (24,25).
- Kognitif disfonksiyonu olan hastalarda postoperatif dönemde disfonksiyonu şiddetlendirebilir (26).
- Tükürük ve üst solunum yolu salgı miktarı artar.

### **2.3. Anestezi İdamesi**

Genel anestezi indüksiyonundan hemen sonra anestezi idamesi için ek ajanlar gereklidir. Anestezi idamesi genellikle bir inhalasyon ajanı kullanılarak sağlanır. (sevofluran, desfluran, izofluran ve bazı ülkelerde halotan) Alternatif bir teknik, total intravenöz anestezidir (TIVA). Genellikle, herhangi bir ajanın toplam dozunu azaltmak amacıyla genel anesteziyi sürdürmek için inhalasyon ve/veya IV anestezik kombinasyonları uygulanabilir.

Genel anestezi idamesi için kullanılan ajanlar

#### **2.3.1. Sevofluran**

Sevofluran, standart sıcaklık ve basınçta kolayca buharlaşan renksiz şişelenmiş bir sıvı olarak sağlanır. Anestezi makinesine monte edilmiş bir vaporizatör vasıtasıyla iletilir.

#### **Sevofluran Özellikleri**

- Sevofluran kokusunun keskin olmaması nedeni ile anestezi indüksiyonu için kullanılabilir.
- Orta derecede düşük minimum alveolar konsantrasyon (MAC) ile orta derecede yüksek potens.
- Düşük kan:gaz katsayısı olması, hızlı uyuma ve hızlı uyanma sağlar.
- İdeal MAC yakınındaki konsantrasyonlarda önemli negatif kronotropik veya negatif inotropik etkisi yoktur.
- Orta düzeyde vazodilatör etkilidir.

#### **Sevofluran dezavantajları ve olumsuz etkileri**

- Özellikle uzun süreli cerrahilerde kullanıldığında yüksek maliyetlidir. Diğer güçlü uçucu anestezik ajanlarla karşılaştırıldığında, compound A'nın oluşumunu önlemek için biraz daha yüksek taze gaz akışları (tipik olarak 1 ila 2 L/dakika oksijen ve/veya hava) kullanıldığından maliyet daha yüksektir. Compound A ile ilişkili nefropatinin teorik riski mevcuttur. Yeni karbondioksit absorbanları kullanıldığında bu risk oluşmaz.

- Hiçbir çalışma, düşük taze gaz akış hızlarıyla sevofluran'ın uzun süreli uygulanmasından sonra bile insanlarda klinik olarak anlamlı nefrotoksisite göstermemiştir (27).

### **2.3.2. Desfluran**

Desfluran, standart sıcaklık ve basınçta kolayca buharlaşmayan renksiz şişelenmiş bir sıvı olarak sağlanır. Desfluran, anestezi makinesine monte edilmiş elektrikli ısıtmalı bir vaporizatör tarafından verilir. Desfluran, özellikle kısa prosedürler sırasında, anestezinin idamesi için sıklıkla seçilir, çünkü ağırlı müdahaleler sırasında anestezik derinlikte çok hızlı değişiklikler mümkündür ve anesteziden çıkış çok hızlı meydana gelir. Yağdaki düşük çözünürlüğü ve dokularda birikme olmaması nedeniyle desfluran yaşlı hastalar, obezite veya uyku apnesi olan hastalar için özellikle avantajlıdır (28)

#### **Desfluran Özellikleri**

- Çok düşük kan: gaz katsayısı olması buna bağlı olarak çok hızlı genel anesteziye giriş ve hızlı uyanma sağlar.
- Tüm güçlü inhalasyon anestezik ajanlar arasında en az metabolizmaya uğrayandır.

#### **Desfluran Dezavantajları ve olumsuz etkileri**

- İnhalasyon anesteziklerinin en keskin kokulu olanıdır. Bu nedenle desfluran indüksiyon için uygun değildir.
- Sevofluran ile karşılaştırıldığında, uyanma sırasında yüksek öksürük insidansı mevcuttur (29).
- Özellikle yüksek veya aniden artan inspirasyon konsantrasyonlarının uygulanması ile semptomimetik özelliklere bağlı taşikardi ve hipertansiyon yapmaktadır (30).
- Özel bir elektrikli ısıtmalı vaporizatöre ihtiyaç vardır.

### **2.4. Genel Anesteziden Uyanma**

Genel anesteziden uyanma, cerrahi prosedürün sonunda, anestezik ve adjuvan ajanların uygulanmasının kesilmesinden ve kalan NMBA etkilerinin tersine çevrilmesinden sonra bilincin ve hareketin geri dönüşüdür. Hasta yardımsız yeterli

spontan ventilasyona sahip olduğunda, gözünü açma gibi basit komutları takip edebildiğinde ve kendi hava yolunu koruyabildiğinde ekstübe edilebilir. Ameliyathaneden post-op derlenme ünitesine nakil, ekstübe edilen hasta spontan ventilasyon sırasında yeterli oksijenasyonu ve ventilasyonu sürdürmeye devam ettiğinde, sözlü komutları takip etmek için uyandırılabilir ve hemodinamik olarak stabil olduğunda güvenli bir şekilde gerçekleştirilir (8).

## 2.5. Solunum Sistemleri

Solunum sistemleri, anestezi makinelerinden hastaya anestezi gaz ve oksijen verilmesini sağlar. Bu sistemler;

- Taze ve ekspire edilen gaz içeren anestezi gazlarının bir araya gelmesini
- Anestezi gazlarının hastaya verilmesini
- Karbondioksitin uzaklaştırılmasını
- Anestezi gazlarının ısı ve nem açısından uygun hale getirilmesini sağlar (31).

**Tablo 2.1.** Solunum Sistemleri özellikleri

<b>İşlevsel Özelliklerine Göre;</b>
• Açık solutma sistemleri
• Yarı-açık solutma sistemleri
• Yarı-kapalı solutma sistemleri
• Kapalı solutma sistemleri
<b>Teknik ve işlevsel Özelliklerine Göre;</b>
<b>A. Yeniden Solutmalı Sistemler</b>
• To and fro absorpsiyon sistemleri
• Absorpsiyonlu halka sistemi (circle absorption)
<b>B. Yeniden Solutmasız Sistemler</b>
<b>i. Akım Denetimli Yeniden Solutmasız Sistemler</b>
• Mapleson A
• Mapleson B ve C
• Mapleson D
• Mapleson E
• Mapleson F
• Bain sistemi
• Lack sistemi
• Humphrey ADE sistem
<b>ii. Valf Denetimli Yeniden Solutmasız Sistemleri</b>
<b>C. Gaz rezervuarı olmayan solutma sistemleri</b>
<b>Taze gaz akımına göre solutma sistemleri</b>
<b>1. Yeniden solutmasız solutma sistemleri</b>
- Akım denetimli yeniden solutmasız sistemler; Yarı-açık, yarı-kapalı sistemler. -Valf denetimli yeniden solutmasız sistemler; Yarı-açık sistemler.
<b>2. Yeniden solutmalı sistemler: Yarı-açık, yarı-kapalı, kapalı sistemler.</b>

Taze gaz akış hızı, bir yeniden soluma sisteminin açık, yarı açık, yarı kapalı veya kapalı sistem olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmadığını belirler. Dakika hacminin %50-100'ünü aşan bir miktarda tekrar soluma sistemine taze gaz verilirse anestezi sistemi açık kabul edilir. Pratik olarak solunan hiçbir hava hastayı havalandırmak için tekrar kullanılmaz. Ekshale edilen anestezi gazı fazla gaz olarak devreden çıkarılır. Taze gaz akışı ne kadar yüksekse, yeniden solunan kısım daha düşük ve fazla gaz kısmı daha büyük olur. Düşük akım anestezinin yürütülmesi için temel bir ön koşul, yeniden soluma sistemlerinin kullanılmasıdır. Bu sistemin karakteristiği, CO<sub>2</sub>'yi solunum devresinden uzaklaştıran bir karbon dioksit absorbanıdır(7).

Kısmi yeniden soluma ile yeniden soluma sistemi yarı açıktır. Bu, 3-6 L/dk'lık bir taze gaz akışına karşılık gelir. Taze gaz akışının daha fazla azalması (1-3 L/dak), ardından yeniden solunan kısımda bir artış, yarı kapalı olarak bilinir. Bununla birlikte, taze gaz akışı yalnızca hastanın aldığı gaz miktarını telafi edecek şekilde ayarlanırsa, bir sonraki nefes için CO<sub>2</sub> eliminasyonunun ardından solunan havanın tamamı hastaya geri verilmelidir. Sisteme sadece hasta tarafından emilen gazın yerini alması için taze gaz verilir ve bu kapalı bir yeniden soluma sistemi olarak bilinir (7).

**Yeniden Solutmalı Solunum Sistemleri:** Yeniden solutma, ekshale edilen havadan kullanılmamış anestezi gazlarının karbondioksitten arındırıldıktan sonra belli bir miktarda taze gaz ile karıştırılıp inspirasyonla hastaya geri verildiği tekniktir. Bu sistemde karbondioksiti arındıracak bir cihaz gerekli ve bütünleyici bir parçadır. Ekshale edilen havadan karbondioksitin absorpsiyonu için alkali metal veya toprak kaynaklı metal hidroksit granülleri ile dolu kap, yeniden solutmalı sistemin en belirgin özelliğidir (31).

#### **Yeniden solutmalı sistemin üstünlükleri;**

- Anestezi gaz tüketimi ve maliyetinde önemli miktarda tasarruf sağlanması
- Anestezi gaz ve buharlarından yararlanmanın artması
- Çalışma ortamı ve atmosfer kirliliğinin azalması
- Anestezi gazlarının ısı ve nem açısından daha iyi hale getirilmesi.

Taze gaz akımı ne kadar düşük olursa, yeniden solutulan miktar o kadar yüksek olur ve yeniden solutmalı sistemin avantajlarından daha fazla yararlanır. Düşük ve

minimum akım anestezi kolayca uygulanabilir temel gereksinim halka solunum sistemidir.

#### **Yeniden solutmalı sistemin olumsuz yanları ise;**

- Teknik olarak karbondioksit absorbanı ve tek yönlü valfler içeren sistem gereksinimi
- Oksijen yetersizliği riskinin artması
- Karbondioksit absorbanının tükenmiş olması durumunda fark edilmeyen karbondioksit yeniden solutma ihtimalini artırır (31).

#### **2.6. Düşük Taze Gaz Akımlı Anestezi**

Düşük akım anestezi, en az %50'lik bir yeniden soluma fraksiyonuna sahip yarı kapalı bir yeniden soluma sistemi ile gerçekleştirilen bir inhalasyon anestezi tekniğidir. Oksijen ve uçucu anesteziklerin israfını önlemesi, atmosfere ve çevreye salınan atık gaz miktarını azaltması gibi avantajları nedeniyle modern anestezi pratiğinde önemli bir rol oynamaktadır.

Düşük akım anestezi ile buharlaşan toplam anestezik gaz miktarı azaltılır, böylece solunum sistemindeki mukosilyer klirensin artırılmasına, vücut sıcaklığının korunmasına ve solunan taze gaz karışımında ısı ve nemin korunarak sıvı kaybının azaltılmasına yardımcı olur. Düşük akım sevofluran anestezi metabolizma üzerindeki oksidatif yükü azaltmaktadır. Yüksek akımlı anestezide oksidatif hasarın daha fazla olduğu ve antioksidan kapasitenin bunu önlemede yetersiz kaldığı bildirilmiştir. Oksidatif hasarın bir göstergesi olarak disülfid seviyesinin, yüksek akımdan düşük akıma düşüldükçe önemli ölçüde azaldığı belirlendi. Yüksek akım anestezi ile yapılan çok sayıda çalışmada, düşük akımlı anestezide kıyasla anestezik gaz ve oksijen tüketiminin önemli ölçüde daha yüksek olduğu gösterilmiştir (32).

Elektif genel anestezi sırasında düşük akım anestezi kullanmanın mutlak bir kontrendikasyonu yoktur. Minimal akım tekniklerinin uzun zaman sabitlerini akılda tutarak, acil durumlarda veya inhale anestezik konsantrasyonunun hızlı bir şekilde ayarlanmasının gerekli olabileceği durumlarda minimal akım tekniklerinin kullanılması optimal olmayabilir. Minimal akımın kullanılması, maske anestezi sırasında veya hava yolunun başka nedenlerle tamamen kapatılmadığı durumlarda daha zorlayıcı bir tekniktir (5).

Minimal akım anestezi ile endojen salınan gazların birikme olasılığı, özellikle ağır sigara içicilerinde karbon monoksit birikme ihtimali vardır. Yoğun transfüzyon veya hemoliz ile bağlantılı olarak endojen olarak oluşan fazla miktarda CO<sub>2</sub> minimal akımlı anestezi kullanımını sınırlar. Kötü kontrol edilen diyabet veya ciddi şekilde yetersiz beslenen hastalarda aseton birikimi riski de göz önünde bulundurulmalıdır. Son olarak, habis hipertermi, şiddetli bronşiyal astım ve septisemi de düşük akım tekniklerinin kullanımına kontrendikasyon olabilir (5).

İnhalasyon anestezisi sırasında tatmin edici gaz değişimi ve dinamiği sağlamak için düşük taze gaz akışı tekniği (0,35-1 L/dak) kullanılmaktadır. Düşük taze gaz akımlı anestezi tekniği kullanmanın faydaları:

1. Pulmoner nedenler: Düşük taze gaz akışına sahip anestezi, solunan havanın akış dinamiğini iyileştirir, ayrıca mukosilyer klirensi artırmaya, vücut ısısını korumaya ve sıvı kaybını azaltmaya hizmet eder.
2. Ekonomik nedenler: Anestezik gaz tüketiminin azaltılması önemli ölçüde tasarruf sağlar. Rutin olarak kullanıldığında, düşük akımlı anestezi %75'e varan tasarruf sağlayabilir.
3. Ekolojik nedenler: Kullanılmayan fazla gazın azaltılması yoluyla sera gazı emisyonlarının azaltılması, anestezi gazı emisyonlarında %90'a kadar çıkabilen önemli bir azalma sağlar. Bunun olumlu etkileri vardır: Ameliyathanedeki anestezi gazının konsantrasyonu büyük ölçüde azalır. Anestezi gazı emisyonlarının azaltılması (azot oksit ve inhalasyon anestezikleri) ozon tabakası üzerindeki etkiyi azaltır (7).
4. Mesleki maruziyet: İnhalasyon anesteziklere maruz kalan sağlık personeli arasında bazı sağlık tehlikeleri (karaciğer hastalığı, böbrek hastalığı, nörolojik hastalık, kanser, spontan düşük veya konjenital anormallikler) riskleri öne sürülmüştür. ASA ve diğer uzmanlar tarafından inhale anesteziklere maruziyeti azaltmak için önerilen stratejiler arasında taze gaz akışı oranlarını en aza indirmeyi içermektedir (4).

Sadece düşük akım anestezinin yeniden soluma sistemlerinden yeterli düzeyde yararlandığı iyi bilinmektedir. Yeni inhalasyon anesteziklerinin tanıtılmasından ve anestezi makinelerinde gaz monitörizasyonunun kurulmasından bu yana bu yöntemlerin kabulü büyük ölçüde artmıştır. Bununla birlikte, 2 L/dk ile 6 L/dk arasında yüksek taze

gaz akışları ile anestezi, yeniden solumanın pratik olarak ihmal edilebilir olduğu bir teknik olarak hala uygulanmaktadır (7).

**Tablo 2.2.** Anestezik devrelerde gaz akış hızlarının sınıflandırılması (33)

Metabolik akım	< 250 mL/dk
Minimum akım	250-500 mL/dk
Düşük akım	500-1000 mL/dk
Orta akım	1-2 L/dk
Yüksek akım	2-4 L/dk
Çok yüksek akım	> 4 L/dk

### 2.6.1. Düşük Akım Anestezinin Pratik Yönleri

#### Temel ekipman

Modern anestezi makineleri ve monitörizasyon ekipmanları ile düşük ve minimum akışlı anestezi kolayca uygulanabilir. Temel gereksinim, aşağıdaki temel bileşenlere sahip bir halka solunum sistemidir:

Karbondioksit absorbanı (bir sodalime kutusu)

İki tek yönlü valf

Bir taze gaz açıklığı

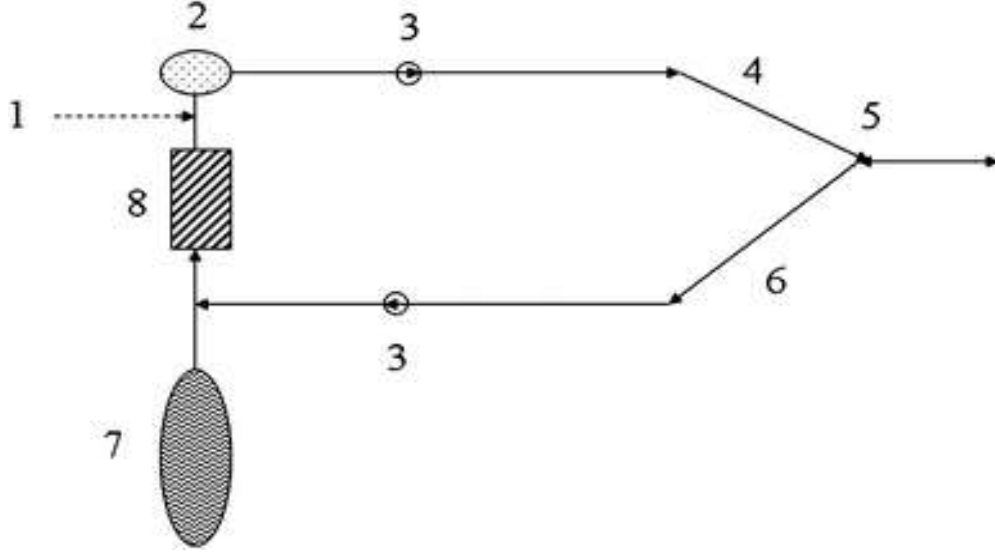
Hastaya bağlanacak bir Y parçası

Bir rezervuar torbası

Bir tahliye valfi

Düşük dirençli ara bağlantı boruları

Tabii ki, rezervuar torbası, basınç desteği veya kontrollü ventilasyon sağlayabilen bir anestezi makinesi içindeki herhangi bir "şişe içinde torba sistemi" olabilir. Halka sistemi sıkı ve sızdırmaz olmalıdır. Rutin uygulamanın bir parçası olarak, anestezi başlamadan önce kaçak kontrol edilmelidir (5).



1. Taze gaz akış girişi 2. Basınç tahliye valfi – “açma valfi” 3. Tek yönlü valf 4. İnspiratuar parça 5. Y parçası 6. Ekspiratuar parça 7. Gaz rezervuar torbası 8. CO<sub>2</sub> absorbanı

**Şekil 2.1.** Halka sistemi temel bileşenleri

İnspire edilen ve end-tidal gaz konsantrasyonlarını ölçen çoklu gaz izleme ekipmanı temel bir gerekliliktir. Hipoksik gaz karışımını önlemek için FiO<sub>2</sub> on-line olarak ölçülmeli ve alarm uygun bir seviyeye ayarlanmalıdır. Nabız oksimetresi, SpO<sub>2</sub> ile oksijen doygunluğunun sürekli ölçümü, genel olarak anestezi sırasında olduğu kadar düşük akış sırasında da önemli bir gereksinimdir. Hem solunan hem de soluk sonu anestezi gaz konsantrasyonları ölçülmelidir; yaşa göre ayarlı MAC faydalı bir özelliktir. Yan akış monitörleri tarafından numune alınan gaz telafi edilmeli veya daire sistemine geri beslenmeli böylece numune hacminden kaynaklanan gaz kaybı azaltılmalıdır. Gaz örnekleme gerektirmeyen ana akım çoklu gaz monitörleri de artık mevcuttur. Ventilasyon kapnografi ile ölçülmelidir; solunan karbondioksitin yanı sıra end-tidal karbondioksit de ölçülmelidir. Düzgün çalışan bir CO<sub>2</sub> absorbanı önemi temel bir gerekliliktir ve FiCO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> absorbanının işlevselliğini belirlemek için değerlendirilmelidir (34).

## 2.7. CO<sub>2</sub> Absorbanları

CO<sub>2</sub> absorbanları 1924'te anestezi uygulamasına dahil edildi ve solunan anestezi ajanların yeniden solunmasına izin vermek için taze gaz akışını azaltarak atığı en aza indirmek için bir daire sistemi kullanıldığında çok önemlidir. Uzun yıllar boyunca, emici formülasyonlar, sodyum ve potasyum hidroksit gibi güçlü bazlarla birleştirilmiş kalsiyum hidroksitten oluşuyordu (35).

Sevofluran ve desfluran piyasaya sürüldüğünde, bu ajanların absorbanlarla etkileşiminden kaynaklanan toksisite potansiyeli (compound A ve CO bileşiği) belirgin hale geldi. Çalışmalar, toksisitenin nedeninin kalsiyum hidroksite eklenen güçlü bazlar olduğunu, ancak potasyum hidroksitin ortadan kaldırılması ve sodyum hidroksit konsantrasyonunun <math>2\%</math>'ye düşürülmesiyle, compound A ve CO üretiminin artık bir endişe kaynağı olmadığını göstermiştir (35).

CO<sub>2</sub> absorbanlarının tümü CO<sub>2</sub> ile reaksiyona girerek kalsiyum karbonat veren kalsiyum hidroksit içerir. Daha eski tipteki absorbanlar (örn. Baralyme<sup>®</sup>, sodalime), CO<sub>2</sub> ile reaksiyona girerek bu süreci hızlandıran güçlü bazlar (örn., sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, baryum hidroksit) içerir. Bu güçlü bazlar, inhalasyon anesteziyle reaksiyona girerek toksik maddeler oluşturabilir. Daha yeni absorbanlar (ör. Amsorb<sup>®</sup>, LoFloSorb<sup>®</sup>, SpiraLith<sup>®</sup>) güçlü bazlar içermez ve bu nedenle inhalasyon anesteziyle reaksiyona girmez(35).

Absorbanlar bittiğinde değiştirilmemesi, CO<sub>2</sub>'nin yeniden solunmasına ve hiperkarbiye yol açar. Taze gaz akış hızı düşükse, absorbanlar daha çabuk tükenir. Absorbanlar, CO<sub>2</sub> yi absorbe ettikçe daha az alkali hale gelir ve kolorimetrik pH göstergesi, absorbanın tükendiğinin sinyalini vererek rengi mora dönüştürür. Özellikle kullanılmış sodalime, kullanılmadığı zamanlarda beyaz renge geri döner (36).

Absorbanlar, tipik olarak etil menekşe olan indikatör renk değiştirdiğinde genellikle yeni malzeme ile değiştirilir. Absorbanın ne zaman değiştirileceğini yönlendirmek için göstergiyi kullanmanın bir alternatifi, solunan CO<sub>2</sub>'yi izlemek ve solunan CO<sub>2</sub> seviyesi yaklaşık 5 torr veya %0,05'e ulaştığında absorbanı değiştirmek gerekmektedir (35).

## **2.8. Postoperatif Ajitasyon**

Postoperatif ajitasyon, genel anesteziden erken uyanma sırasında huzursuzluk, oryantasyon bozukluğu, amaçsız hareket, teselli edilemezlik ve tutarsızlığı içeren bir durumdur (37). Genel anestezi sonrası ajitasyonun kesin patofizyolojik mekanizması bilinmemektedir (38).

Postoperatif ajitasyon insidansı yaşa, kullanılan değerlendirme aracına, tanımlara, anestezi tekniklerine, cerrahinin tipine ve uyanma sırasında ajitasyon değerlendirmesinin süresine göre yaklaşık %0,25 ila %90,5 arasında değişir (39–41).

Ajitasyonun klinik sonuçları çeşitlidir. Tipik olarak kısa sürelidir, spontan düzelir ve klinik sonuçları genellikle minimal olarak kabul edilir (42,43).

Bazı hastalar şiddete meyilli hareketleriyle aşırı derecede ajite olurlar. Bu aşama genellikle çok kısa (birkaç dakika) olmasına rağmen, mücadele eden bir hasta yeni cerrahi sütür hatlarını, ortopedik fiksasyonları, vasküler greftleri, drenleri veya intravasküler kateterleri tehlikeye atabilir veya hasta bir kontüzyon, burkulma veya kornea aşınması yaşayabilir. Ayrıca ajite bir hastada sempatik stimülasyon şiddetli taşikardi ve hipertansiyona neden olabilir (44).

Sıklıkla, ETT'nin neden olduğu uyarı, hasta ekstübe edildikten hemen sonra olan ajitasyonun birincil nedenidir. Ekstübasyondan sonra ajitasyonları devam eden hastalar, ameliyathaneden ayrılmadan önce daha fazla değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir (45).

Sevofluran ve desfluran gibi kanda çözünürlüğü düşük olan inhaler ajanlar postoperatif ajitasyon insidansını artırmıştır (46,47). Bunun için önerilen bir açıklama, inhalasyon anesteziyelerinin merkezi sinir sisteminden elimine olmasındaki farklılıklar nedeniyle sevofluran ve desfluranın beyin fonksiyonunda farklı geri dönme oranlarına neden olmasıdır önce işitme ve hareket düzelirken, bilişsel işlev daha sonra iyileşir ve ajitasyon ile sonuçlanır (46,48).

#### **Yetişkinlerde ajitasyon için risk faktörleri**

- Yaş
- Cinsiyet
- Obezite (vücut kitle indeksi  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>)
- Afrikalı etnik köken
- Entübasyon girişimi sayısı
- Ameliyat türü
- Acil operasyon
- Anestezi yöntemi (inhalasyon anestezi)
- Ameliyat süresi
- Kronik akciğer hastalığı

- Yakın zamanda sigara içme
- Sosyal alkol alım öyküsü
- Madde kullanımı
- Antikolinergikler, dokzapram, benzodiazepinlerle premedikasyon
- İdrara sıkışma
- Ameliyat sonrası ağrı
- Postoperatif bulantı ve kusma
- İnvaziv cihazların varlığı (örneğin idrar sondası, göğüs tüpü veya trakeal tüp) (39,40,43,49,50).

### **Yaş**

Postoperatif ajitasyon çocuklarda yetişkinlerden daha yaygındır(51). Ameliyattan sonra ajitasyon sıklığı, ameliyattan önce kaygısı olan çocuklarda olmayanlara göre daha yüksektir (52).

Yetişkinlerde, yaş ve ajitasyon arasındaki ilişki çalışmalar arasında farklılık göstermiştir. 2000 hastayı kapsayan prospektif bir gözlemsel çalışmada ve vaka kontrollü bir çalışmada yaşın ajitasyon ile ilişkili olmadığı sonucu çıkmıştır(39). Radtke ve ark. Postoperatif ajitasyon için orta yaşlı (40-64 yaş) hastalara kıyasla daha genç (18-39 yaş) ve daha yaşlı ( $\geq 65$  yaş) hastaları daha sık etkilediğini bildirmiştir (53). Sevofluran anestezisinden sonra postoperatif ajitasyon üzerine yapılan bir çalışmada,  $\geq 65$  yaş ve ajitasyon ile anlamlı olarak ilişkiliydi (54).

### **Cinsiyet**

Çocuklar üzerinde yapılan prospektif bir gözlemsel çalışmada, cinsiyetin postoperatif ajitasyon üzerine etkisi olmadığı bulunmuştur (55). Yetişkinlerde erkek cinsiyetin postoperatif ajitasyon ile ilişkili olduğunu göstermiştir (56–58). Erkeklerde ajitasyonun daha yüksek oranı, daha düşük ağrı toleransı ile açıklanmaktadır (56,59).

### **Ameliyat Türü**

3-7 yaş arası 521 çocuk üzerinde yapılan prospektif bir kohort çalışmasında, oftalmolojik ve kulak burun boğaz cerrahileri postoperatif ajitasyon ile ilişkili olduğu bulundu. Özellikle kulak burun boğaz cerrahileri postoperatif ajitasyon için bağımsız

risk faktörüdür (48). Vertebra cerrahisi, kas-iskelet sistemi cerrahisi, ağız boşluğu cerrahisi, kulak burun boğaz cerrahisi, meme cerrahisi ve abdominal cerrahi erişkin hastalarda daha yüksek postoperatif ajitasyon riski ile ilişkilendirilmiştir (49,53,56).

### **Ameliyat/anestezi süresi**

Hem cerrahi hem de anestezi süresini analiz eden bir çalışmada, postoperatif ajitasyonu bulunan hastaların cerrahi ve anestezi süreleri, ajite olmayan hastalara göre anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur (60). Ayrıca, 1868 yetişkin hasta üzerinde yapılan prospektif bir gözlemsel çalışmada, daha uzun cerrahi süresi hipoaktif deliryum için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (53).

### **İnhalasyon anesteziikleri**

Tüm inhalasyon anesteziikleri ajitasyonu tetikleyebilir. Özellikle sevofluran ve desfluran gibi düşük kan çözünürlüğüne sahip inhalasyon anesteziiklerinde ajitasyon daha yaygındır (43,47,61). Ortognatik cerrahi geçiren erişkin hastalarda yapılan randomize kontrollü çift kör bir çalışmada desfluran, sevofluran ile karşılaştırıldığında ajitasyon insidansını azaltmıştır (%24'e karşı %71) (41).

### **Anesteziiden hızlı uyanma**

Pediyatrik hastalarda yapılan çalışmalarda, hızlı uyanma postoperatif ajitasyon açısından potansiyel bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (48,62). Erişkin hastalarda yapılan bir çalışmada, desfluranın daha hızlı uyanma süresi ile ilişkili olmasına rağmen, sevofluran ile karşılaştırıldığında daha düşük ajitasyon insidansı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (41).

### **Ağrı**

Ağrı, hem çocuklarda hem de yetişkinlerde postoperatif ajitasyon için majör bir risk faktörüdür, ancak ajitasyon ağrısız cerrahilerde de ortaya çıkmıştır (61,63,64). Erişkinlerde, postoperatif ağrı sayısal bir derecelendirme ölçeği ile değerlendirildiğinde  $\geq 5$  puanın ajitasyon riskini artırdığı bulundu. Aynı zamanda ajitasyon postoperatif ağrıyı da artırabilir (51,65).

### **İnvaziv cihazların varlığı**

Uyanma sırasında invaziv cihazların (örn. idrar kateterleri, nazogastrik tüpler, göğüs tüpleri) varlığı postoperatif ajitasyon için bilinen risk faktörleridir (40,43,65).

### **2.8.1. Postoperatif Ajitasyon İçin Değerlendirme Araçları**

Yetişkinlerde, Riker Sedasyon-Ajitasyon Skalası (RSAS, üç seviyesi ajitasyonlu 7 puanlık skala), Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası (RASS, dört seviyesi ajitasyonlu 10 sıralı skala), Aono's 4 ajitasyon değerlendirme puan ölçeği, Hemşireler için deliryum ölçeği ve 3 puanlık ölçek (hafif, orta veya şiddetli olarak derecelendirilir) kullanılmaktadır (66–69).

### **2.8.2. Postoperatif Ajitasyonu Önleme Stratejileri**

Postoperatif ajitasyon önlemek için farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemler olarak sınıflandırılır (70,71).

#### **Farmakolojik Yöntemler**

- Total intravenöz anestezi
- Propofol
- Opioidler
- Ketamin
- Magnezyum sülfat
- Tramadol
- Nefopam
- Deksmetomidin
- Bölgesel analjezi
- Multimodal analjezi
- Benzodiazepin ile premedikasyondan kaçınma (özellikle yetişkinlerde)

#### **Farmakolojik olmayan yöntemler**

- Anestezi öncesi hastayı öngörülebilir ağrı veya rahatsızlık konusunda bilgilendirmek
- Kalıcı invaziv cihazların mümkün olduğunca erken çıkarılması
- Anestezi indüksiyonu ve uyanma sırasında ebeveyn varlığı (pediatrik hastalarda)
- Ameliyat için aile merkezli davranışsal hazırlık

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı (protokol no: 2022/84) ve hastalardan aydınlatılmış yazılı onam alındıktan sonra İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Hastanesi'nde genel anestezi altında elektif rinoplasti cerrahisi planlanan ASA I-II, 18-50 yaş arasındaki toplam 76 olguda gerçekleştirildi.

Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlara allerji öyküsü olan, kanama diyatezi olan veya antikoagülan kullanan, psikiyatrik ilaç kullanan, madde bağımlılığı olan, daha önce rinoplasti ameliyatı olan ve katılmayı reddeden olgular çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmaya katılan hastalar MedCalc paket programı kullanılarak (www.medcalc.org) basit rasgele atama yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Sorumlu araştırmacı anestezi başlamadan önce opak mühürlü zarfları açarak hangi akımda anestezi uygulayacağını öğrendi. Çalışma çift kör olarak planlandı. Uygulanan taze gaz akış hızını çalışmaya katılan olgular ve postoperatif dönemde ajitasyonu değerlendiren kişi bilmiyordu. Taze gaz akış hızı 2 L/dk ile takip edilen olgular Grup Y (n=38), taze gaz akış hızı 0.5 L/dk ile takip edilen olgular Grup D (n=38) olarak adlandırıldı.

Hastalar operasyon odasına alınmadan önce yaş, cinsiyet, boy, kilo, ASA değerleri not edildi. Herhangi bir premedikasyon uygulanmayan olgulara operasyon odasına alındıktan sonra EKG, periferik oksijen saturasyonu, noninvaziv kan basıncı monitörizasyonu yapıldı. Her iki grupta da standart olarak 2 mg/kg propofol, 1 µg/kg fentanil ile anestezi indüksiyonu yapıldı. Endotrakeal entübasyonu kolaylaştırmak için 0.6 mg/kg rokuronyum uygulandı. Kadın hastalar 7,5, erkek hastalar 8 numaralı endotrakeal tüp ile entübe edildi. Grup D AGC modunda 500 mL düşük akım uygulandı. Grup Y AGC modunda 2 lt akış uygulandı. AGC ayrıca kullanıcının hedef sevofluran değerine ulaşabileceği 9 farklı hızdan 1'ini seçmesine olanak tanır. (9 en yüksek hızdır) Her iki gruba da 6. seviye hızda AGC modu uygulandı. Anestezi derinliği BIS değeri 40 ile 60 arasında olacak şekilde ayarlandı. Tüm hastalara lokal anestezi infiltrasyonu uygulandı (%2 lidokain HCL +1.100.000 kanama ve ağrıyı kontrol etmek için ameliyat bölgesinde cerrah tarafından epinefrin). Tüm hastalara analjezik olarak intravenöz 0.05-0.2 µg/kg/dk remifentanil infüzyonu uygulandı. Hacim kontrollü modda mekanik entilasyon ayarları tidal hacim; 6-8 ml/kg, frekans; 10-12/dk, end tidal karbondioksit değeri 35-40 mmHg, PEEP (pozitif ekspirasyon sonu basıncı) 5

cmH<sub>2</sub>O ve hastaya verilen oksijen oranı > %40 (oksijen-hava karışımı) ayarlanarak ventilasyon sağlandı (Maquet Flow-I®). Ameliyat bitiminden 20 dakika önce postoperatif analjezi için 1 mg/kg tramadol intravenöz olarak uygulandı. Ameliyat sonunda bilateral burun boşluğuna silikon doyle burun ateli ve harici burun koruması için harici bir nazal termoplastik atel yerleştirildi. Cerrahi bitiminde her iki grupta da AGC moddan çıkılıp manuel kontrol moduna alındı. Her iki grupta da vaporizatör kapatılıp %100 O<sub>2</sub> verildi. Her iki grubun da akışı 6 lt yapıldı. Uyanma yüksek akım ile yapıldı. Taze gaz akışı 6 L/dk olacak şekilde yükseltildi. Ameliyat sonunda nöromüsküler blok neostigmin-atropin ile antagonize edildi ve TOF monitör ile doğrulandı.

Sedasyon ve ajitasyon, ekstübasyondan hemen sonra şu 2 ölçek kullanılarak değerlendirildi: Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) ve Richmond Ajitasyon- Sedasyon Skalası (RASS). RSS ve RSAS, ajitasyon ve deliryumun derecesini aşamalı olarak ölçmek için kullanılan araçlardır. İçerik olarak benzer olsalar da, biraz farklı ölçeklere sahiptirler (tamamen yatıştırıcı durumdan çok ajite duruma kadar). RASS 10 seviyeye (puan aralığı, -5 ila 4, daha yüksek puanlar daha fazla ajitasyona işaret eder) RSS 6 seviyeye (skor aralığı, 1-6, daha düşük skorlar daha fazla ajitasyona işaret eder) ayrılmıştır. Ajitasyon skorları, bu çalışmada uygulanan anestezi yöntemlerine kör olan bağımsız anestezi uzmanları tarafından hasta ekstübe olduktan sonra değerlendirildi. Hastalar anestezi sonrası bakım ünitesinde 30 dk gözlemlendi. Randomize çalışma grubuna kör olan iyi eğitilmiş bir hemşire tarafından postoperatif bakım ünitesine geldikten hemen sonra, 15.dk ve 30. dakikada Sayısal Derecelendirme Ölçeği (NRS, aralık, 0-10, daha yüksek puanlar daha kötü ağrıyı gösterir) kullanılarak ağrı yoğunluğu değerlendirildi. Nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar ve opioidler gibi kurtarma analjezikleri, NRS 5'i aştığında uygulandı. Entübasyon sonrası ilk 15 dk ve ekstübasyon sonrası 10 dk intraoperatif ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), kalp hızı, ve SpO<sub>2</sub> kaydedildi. Toplam kullanılan remifentanil ve sevofluran miktarı kaydedildi. Kanama miktarı, kanama açısından ameliyat alanı kalitesi (Boezaart skoru), ameliyat sırasında kanama açısından cerrah memnuniyeti (Likert skalası) değerlendirildi. Katılan cerrahlar, 0'ın en iyi ve 5'in en kötü görünürlük olduğu Boezaart derecelendirme ölçeğine göre cerrahi alan görünürlüğünü 0'dan 5'e kadar derecelendirdi. Ameliyat alanından cerrahın memnuniyeti, ameliyatın sonunda 5 seçenekli bir Likert ölçeği kullanılarak derecelendirildi: 1 = çok kötü, 2 = kötü, 3 = orta, 4 = iyi ve 5 = mükemmel.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanıldı. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testleri ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Fisher's Exact Ki-Kare testi ve Continuity (Yates) Düzeltmesi kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.



## 4. BULGULAR

Çalışma yaşları 18 ile 64 arasında değişmekte olan, 36'sı (%47.4) erkek ve 40'ı (%52.6) kadın olmak üzere toplam 76 olgu ile yapılmıştır. Yaş ortalaması  $26.37 \pm 7.62$  yıldır. Olgular 38'er kişilik “Yüksek Akım (2lt)(Grup Y)” ve “Düşük Akım (0.5lt)(Grup D)” olarak iki grup altında değerlendirilmiştir.

**Tablo 4.1.** Grupların demografik özellikler açısından değerlendirilmesi [Ort $\pm$ SS; sayı(%)]

	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
Yaş (yıl)	26,13 $\pm$ 8.69	26,61 $\pm$ 6,48	<sup>1</sup> 0,788
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	21,85 $\pm$ 3,43	22,91 $\pm$ 2,046	<sup>1</sup> 0,109
Cinsiyet			
Erkek	13 (%34,2)	21 (%55,3)	<sup>2</sup> 0,106
Kadın	25 (%65,8)	17 (%44,7)	
ASA			
1	23 (%60,5)	27 (%71,1)	<sup>2</sup> 0,468
2	15 (%39,5)	11 (%28,9)	
Sigara	13 (%34i2)	11 (%28,9)	<sup>2</sup> 0,805

<sup>1</sup>Student t test

<sup>2</sup>Continuity (yates) düzeltmesi

VKİ:Vücut kitle indeksi

Gruplar arasında yaş ortalamaları, cinsiyet dağılımları, VKİ ortalamaları, ASA dağılımları, sigara kullanma oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.2.** Grupların anestezi ve operasyon süreleri açısından değerlendirilmesi (Ort $\pm$ SS)

	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
Anestezi süresi (dk)	167,42 $\pm$ 33,99	153,29 $\pm$ 28,99	0,055
Operasyon süresi (dk)	154,45 $\pm$ 33,50	142,37 $\pm$ 25,51	0,081

Student t test

Gruplar arasında anestezi ve operasyon süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.3.** Grupların nabız ölçümleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS)

Kalp Hızı (atım/ dk)	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
İndüksiyon Öncesi	83,87±14,47	88,18±15,85	0,219
İndüksiyon Sonrası	78,74±12,7	78,84±7,15	0,965
Entübasyon Sonrası	91,76±13,41	89,11±8,86	0,311
Entübasyon Sonrası 5 dk	86±12,24	83,58±7,42	0,301
Entübasyon Sonrası 10 dk	81,08±10,59	81,05±9,52	0,991
Entübasyon Sonrası 15 dk	75,89±10,1	76,26±9,8	0,872
Ekstübasyon esnasında	91,34±12,46	92±12,53	0,819
Ekstübasyon sonrası 10 dk	89,92±12,67	93,24±12,75	0,259

*Student t test*

Gruplar arasında indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 5.dk, 10.dk, 15.dk, ekstübasyon esnasında ve ekstübasyon sonrası 10.dk nabız ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.4.** Grupların sistolik arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS)

SAB (mmHg)	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
İndüksiyon Öncesi	124,87±12,76	128,61±14,52	0,237
İndüksiyon Sonrası	100,39±12,00	103,29±20,78	0,459
Entübasyon Sonrası	123,03±19,53	131,95±16,67	0,036*
Entübasyon Sonrası 5 dk	106,37±15,21	114,00±15,01	0,031*
Entübasyon Sonrası 10 dk	99,82±12,25	103,21±10,78	0,204
Entübasyon Sonrası 15 dk	96,13±12,26	100,76±14,54	0,138
Ekstübasyon esnasında	114,39±16,54	115,82±15,51	0,700
Ekstübasyon sonrası 10 dk	116,21±12,47	121,95±15,00	0,074

*Student t test*

SAB:Sistolik arter basıncı

\* $p<0.05$

Normal Akım grubunun entübasyon sonrası ve 5.dk SAB ortalamaları, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ( $p<0.05$ ).

Gruplar arasında indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 10.dk, 15.dk, ekstübasyon esnasında ve ekstübasyon sonrası 10.dk SAB ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.5.** Grupların diastolik arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi (Ort $\pm$ SS)

DAB (mmHg)	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
İndüksiyon Öncesi	79,45 $\pm$ 11,23	76,95 $\pm$ 10,26	0,314
İndüksiyon Sonrası	61,37 $\pm$ 10,86	62,32 $\pm$ 9,63	0,689
Entübasyon Sonrası	77,92 $\pm$ 14,81	83,95 $\pm$ 13,05	0,064
Entübasyon Sonrası 5 dk	64,79 $\pm$ 12,72	68,84 $\pm$ 11,63	0,151
Entübasyon Sonrası 10 dk	59,39 $\pm$ 10,19	59,87 $\pm$ 8,52	0,827
Entübasyon Sonrası 15 dk	56,32 $\pm$ 9,83	57,84 $\pm$ 10,8	0,521
Ekstübasyon esnasında	68,55 $\pm$ 12,53	69,08 $\pm$ 13,99	0,863
Ekstübasyon sonrası 10 dk	69,53 $\pm$ 12,21	72,03 $\pm$ 13,15	0,393

*Student t test*

DAB:Diastolik arter basıncı

Gruplar arasında indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 5.dk, 10.dk, 15.dk, ekstübasyon esnasında ve ekstübasyon sonrası 10.dk DAB ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.6.** Grupların ortalama arter basınç ölçümleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS)

OAB (mmHg)	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
İndüksiyon Öncesi	94,68±12,9	97,11±11,72	0,395
İndüksiyon Sonrası	76,16±10,45	79,42±11,27	0,195
Entübasyon Sonrası	92,95±16,58	101,95±12,91	0,010*
Entübasyon Sonrası 5 dk	79,58±12,14	86,11±12,67	0,025*
Entübasyon Sonrası 10 dk	73,74±11,18	76,18±8,79	0,292
Entübasyon Sonrası 15 dk	70,63±11,24	75,18±14,05	0,123
Ekstübasyon esnasında	84,61±13,95	86,92±14,01	0,473
Ekstübasyon sonrası 10 dk	85,79±11,74	90,16±14,1	0,146

*Student t test*

\* $p < 0.05$

OAB:Ortalama arter basıncı

Yüksek Akım grubunun entübasyon sonrası ve 5.dk OAB ortalamaları, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür ( $p < 0.05$ ).

Gruplar arasında indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 10.dk, 15.dk, ekstübasyon esnasında ve ekstübasyon sonrası 10.dk OAB ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.7.** Grupların SpO<sub>2</sub> ölçümleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS)

SpO <sub>2</sub> (%)	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
İndüksiyon Öncesi	99,39±0,89	99,39±0,75	1,000
İndüksiyon Sonrası	99,74±0,5	99,71±0,57	0,831
Entübasyon Sonrası	99,71±0,52	99,63±0,59	0,536
Entübasyon Sonrası 5 dk	99,63±0,63	99,39±0,55	0,085
Entübasyon Sonrası 10 dk	99,37±0,91	99,34±0,63	0,884
Entübasyon Sonrası 15 dk	99,42±0,83	99,37±0,59	0,750
Ekstübasyon esnasında	99,55±0,55	99,45±0,69	0,464
Ekstübasyon sonrası 10 dk	99,5±0,69	99,42±0,68	0,617

*Student t test*

Gruplar arasında induksiyon öncesi, induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 5.dk, 10.dk, 15.dk, ekstübasyon esnasında ve ekstübasyon sonrası 10.dk SpO<sub>2</sub> ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

**Tablo 4.8. Grupların çalışma parametreleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS; medyan)**

	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
	1131,58±287,44	1094,74±227,74	
Verilen sıvı miktarı (ml)	(1100)	(1000)	0,306
Kanama miktarı (ml)	42,63±16,71 (45)	24,47±8,91 (20)	0,001*
Boezeart skor	1,18±0,8 (1)	0,63±0,59 (1)	0,002*
Cerrah memnuniyeti	3,89±0,73 (4)	4,37±0,59 (4)	0,004*
	246,05±304,48		
Verilen remifentanyl (mcg)	(150)	256,32±306,29 (160)	0,431
Tüketilen sevofluran (ml)	42,13±6,38 (42,5)	20,66±3,31 (20)	0,001*
Ekstübasyon Zaman (dk)	6,53±1,16 (6)	8,87±1,68 (9)	0,001*
Hareket sırasında zaman (dk)	7,97±1,3 (8)	10,95±1,9 (10,5)	0,001*
Göz açma zaman (dk)	9,63±1,48 (10)	13,13±2,37 (14)	0,001*
Hareket sırasında sevofluran konst			
(%)	0,58±0,18 (0,6)	0,48±0,15 (0,5)	0,007*
Göz açmada sevofluran konst			
(%)	0,37±0,16 (0,35)	0,3±0,14 (0,3)	0,047*
Sevofluran kesiminde BİS	43,71±3,4 (43,5)	43,11±3,4 (43)	0,489
Ekstübasyonda BİS	80,21±3,03 (80)	80,82±2,57 (80)	0,269
Hareket sırasında BİS	82,87±2,32 (82,5)	83,95±1,96 (84)	0,044*
Göz açmada BİS	85,11±2,25 (85)	86,37±2,39 (86)	0,019*

Mann Whitney U test  
BİS: Bispektral indeks

\*p<0.05

Gruplar arasında verilen sıvı miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Yüksek Akım grubunun kanama miktarı, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.001; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun Boezeart skoru, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.002; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun cerrah memnuniyeti, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.004; p<0.05).

Gruplar arasında verilen remifentanyl miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Yüksek Akım grubunun tüketilen sevofluran miktarı, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.001; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun ekstübasyon zamanı, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısadır (p:0.001; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun hareket sırasında zamanı, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısadır (p:0.001; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun göz açma zamanı, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde kısadır (p:0.001; p<0.05).

Gruplar arasında sevofluran kesilmesindeki sevofluran konsantrasyon yüzdeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Yüksek Akım grubunun ekstübasyondaki sevofluran konsantrasyon yüzdeleri, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.038; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun hareket sırasında sevofluran konsantrasyon yüzdeleri, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.007; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun göz açma sırasında sevofluran konsantrasyon yüzdeleri, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.047; p<0.05).

Gruplar arasında sevofluran kesilmesindeki ve ekstübasyondaki BİS düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Yüksek Akım grubunun hareket sırasındaki BİS düzeyi, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.044; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun göz açmadaki BİS düzeyi, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.019; p<0.05).

**Tablo 4.9.** Grupların RASS, RSS skorları açısından değerlendirilmesi (Ort±SS;medyan)

	Yüksek Akım	Düşük Akım	p
	Grup N (n=38)	Grup D (n=38)	
RASS	0,32±0,84 (0) ‡	-0,34±0,78 (0) ‡	0,001*
RSS	1,53±0,6 (1) ‡	2,03±0,64 (2) ‡	0,001*

*Gruplar arasında Mann Whitney U test, grup içinde Wilcoxon sign test kullanıldı* \*p<0.05  
‡Grup içi 0.dk'ya göre değerlendirildiğinde p<0.05 düzeyinde anlamlı

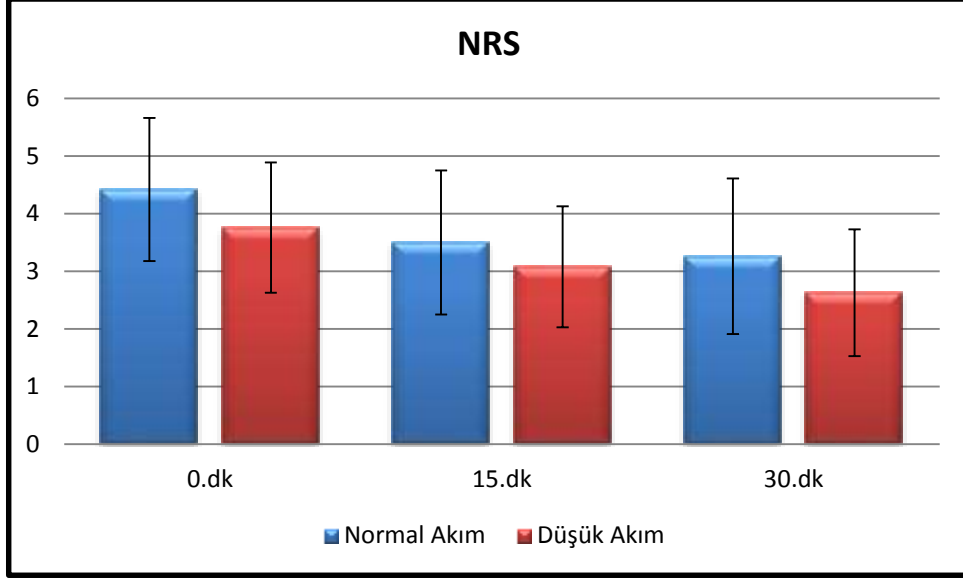
Yüksek Akım grubunun RSS skoru, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüktür (p:0.001; p<0.05).

Yüksek Akım grubunun RASS skoru, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir (p:0.001; p<0.05).

**Tablo 4.10.** Grupların NRS açısından değerlendirilmesi (Ort±SS;medyan)

	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
	Preop NRS	6,18±1,94 (6)	
NRS 0. dk	4,42±1,24 (4)	3,76±1,13 (4)	0,030*
NRS 15.dk	3,50±1,25 (3) ‡	3,08±1,05 (3) ‡	0,136
NRS 30.dk	3,26±1,35 (3) ‡	2,63±1,10 (3) ‡	0,048*

*Gruplar arasında Mann Whitney U test, grup içinde Wilcoxon sign test kullanıldı* \*p<0.05  
‡Grup içi 0.dk'ya göre değerlendirildiğinde p<0.05 düzeyinde anlamlı  
NRS:Numeric rating scale



**Şekil 4.1.** Grupların NRS açısından değerlendirilmesi

Gruplar arasında preoperatif NRS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım grubunun 0.dk NRS skoru, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p:0.030$ ;  $p<0.05$ ).

Gruplar arasında 15.dk NRS skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım grubunun 30.dk NRS skoru, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p:0.048$ ;  $p<0.05$ ).

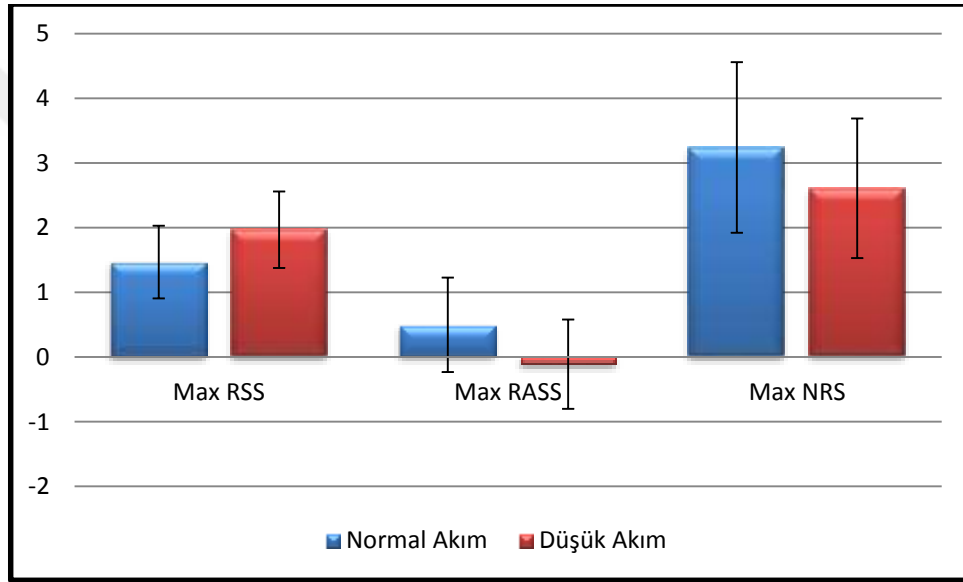
*Yüksek Akım Grubunda;* 0.dk NRS skoruna göre 15.dk ve 30.dk skorlarında görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.05$ ).

*Düşük Akım Grubunda;* 0.dk NRS skoruna göre 15.dk ve 30.dk skorlarında görülen düşüşler istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.05$ ).

**Tablo 4.11.** Grupların maksimum RSS, RASS ve NRS düzeyleri açısından değerlendirilmesi (Ort±SS;medyan)

	Grup Y (n=38)	Grup D (n=38)	p
Max RSS	1,47±0,56 (1)	1,97±0,59 (2)	0,001*
Max RASS	0,50±0,73 (1)	-0,11±0,69 (0)	0,001*
Max NRS	3,24±1,32 (3)	2,61±1,08 (3)	0,043*

*Mann Whitney U test* \* $p < 0.05$



**Şekil 4.2.** Grupların maksimum RSS, RASS ve NRS düzeyleri açısından değerlendirilmesi

Düşük Akım grubunun maksimum RSS skoru ortalaması, Yüksek Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p:0.001$ ;  $p < 0.05$ ).

Yüksek Akım grubunun maksimum RASS skoru ortalaması, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p:0.001$ ;  $p < 0.05$ ).

Yüksek Akım grubunun maksimum NRS skoru ortalaması, Düşük Akım grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ( $p:0.043$ ;  $p < 0.05$ ).

**Tablo 4.12.** Grupların postoperatif komplikasyonlar açısından değerlendirilmesi (sayı %)

	<b>Grup Y (n=38)</b>	<b>Grup D (n=38)</b>	<b>P</b>
Ek analjezi ihtiyacı	0 (%0)	3 (%7,9)	0,240
Anti emetik ihtiyacı	0 (%0)	0 (%0)	-
Postoperatif Öksürük	8 (%21,1)	5 (%13,2)	+0,542
Postoperatif Laringospazm	0 (%0)	0 (%0)	-
Postoperatif Desatürasyon	3 (%7,9)	2 (%5,3)	1,000
Postoperatif Bulantı kusma	4 (%10,5)	2 (%5,3)	0,674
Postoperatif Kaşıntı ürtiker	0 (%0)	0 (%0)	-
Postoperatif Titreme	2 (%5,3)	3 (%7,9)	1,000

*Fisher's Exact test**+Continuity (yates) düzeltmesi*

Düşük Akım grubunda ek analjezik ihtiyacı görülme oranı %7.9, Yüksek Akım Grubunda %0 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım Grubunda postop öksürük görülme oranı %21.1, Düşük Akım grubunda %13.2 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım Grubunda postop desatürasyon görülme oranı %7.9, Düşük Akım grubunda %5.3 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım Grubunda postop bulantı-kusma görülme oranı %10.5, Düşük Akım grubunda %5.3 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Yüksek Akım Grubunda postop titremek görülme oranı %5.3, Düşük Akım grubunda %7.9 olup, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Her iki grupta da anti emetik ihtiyacı, laringospazm ve kaşıntı-ürtiker görülmemiştir.

## 5. TARTIŞMA

Rinoplasti cerrahilerinde gerçekleştirilen bu prospektif randomize çift kör çalışmada düşük akım anestezi uygulaması sonrasında uyanma ajitasyonunun, intraoperatif kanama miktarının ve sevofluran tüketiminin daha az olduğu gösterildi.

Uyanma ajitasyonu, genel anesteziden uyanmanın erken evresinde gelişen ve ajitasyon, konfüzyon, oryantasyon bozukluğu ve olası şiddetli davranışlarla karakterize olup anestezi sonrası görülen bir fenomendir (72). Wei ve ark'nın yaptığı bir meta-analizde, 16.678 hastayı içeren 18 gözlemsel çalışmanın incelenmiş; erkek cinsiyet, sigara içme öyküsü, üriner kateter ve ameliyat sonrası ağrı, risk faktörleri olarak gösterilmiştir. Yaş, inhalasyon anestezisi, madde kötüye kullanımı öyküsü ile intraoperatif benzodiazepin kullanımı ise yetişkinlerde uyanma ajitasyonu için olası risk faktörleri olarak bulunmuştur (73). Ayrıca, patogenezi belirsizliğini korumakla birlikte, önceki çalışmalarda KBB cerrahi prosedürlerinde hem yetişkinlerde hem de çocuklarda uyanma ajitasyonu insidansının daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (39,74).

Post-operatif derlenme ünitesine başvuran nazal cerrahi hastalarının, muhtemelen anesteziden çıkarken boğulma hissine bağlı olarak, diğer cerrahi hastalardan daha sık uyanma ajitasyonu yaşadıkları gözlemlenmektedir (75). Rinoplasti cerrahisi geçiren hastalardaki yüksek ajitasyon riski gözönünde bulundurularak bu hasta grubunu çalışmamıza dahil edildi.

Önceki çalışmalarda yetişkinlerde çeşitli cerrahilerden sonra ajitasyon insidansının %20 ile 70 arasında değiştiği görülmüştür. Kim ve ark. 792 yetişkinde nazal cerrahiden sonra ajitasyon insidansını ve risk faktörlerini araştırdıkları çalışmalarında; daha genç yaş, yakın zamanda sigara içme, sevofluran anestezisi, postoperatif NRS skoru  $\geq 5$ , trakeal tüp varlığı ile birlikte ajitasyon insidansını %22.2 olarak bildirdiler (75).

Demir ve ark. rinoplasti cerrahisi geçiren hastalarda sevofluran anestezisi sonrasında ajitasyon insidansını %54.3 olarak rapor ettiler. Bu daha yüksek insidans oranını, postoperatif dönemde erken değerlendirme ve rinoplastinin postoperatif erken dönemde solunum güçlüğüne neden olan özellikleri ile ilişkilendirdiler (3).

KBB ameliyatından sonra hastalarda yüksek oranda uyanma ajitasyonu yaşadığı bilinmektedir. Bunun muhtemel nedeni KBB ameliyatından sonra hastanın boğulma

hissi olabilir. Kim ve ark. çalışmalarına uyanma ajitasyonu riski daha yüksek olması beklenen hastaları dahil etmiştir. Bu hastaların her iki burun deliklerinde nazal tampon kullanılmıştı, cerrahi boyunca endotrakeal tüp vardı, benzodiazepin premedikasyonu ve inhalasyon anesteziikleri uygulanmıştı. Bunun sonucu olarak, inhalasyon anestezisi uyguladıkları grupta ajitasyon insidansı %52 olarak buldular (75).

Radtker ve ark. postoperatif ajitasyonun orta yaşlı (40-64 yaş) hastalara kıyasla daha genç (18-39 yaş) ve daha yaşlı ( $\geq 65$  yaş) hastaları daha sık etkilediğini bildirmiştir (53). Çalışmamızda da, benzer şekilde endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi, her iki burna nazal tampon yerleştirildi ve sevofluran ile inhalasyon anestezisi uygulandı, hastaların yaş grubu ortalama üçüncü dekaddı. Yüksek akım grubundaki sonuçlarımız daha önce bildirilenlere benzerdi.

Düşük akım anestezinin, yüksek akım kullanımına kıyasla birçok avantajı vardır. Bunlar: İnhalasyon ajanlarının tüketiminin azalması, solunum yollarının sıcaklığı ve neminin korunması, anestezi maliyetinin düşürülmesi, mesleki maruziyet ve atmosferik atık gazların neden olduğu kirliliğin azalmasıdır. Ayrıca trakeobronşiyal ağacın sıcaklığı ve nemi de korunduğu için solunum fonksiyonları ve mukosilyer aktiviteler daha iyi korunur (5). Düşük akım anestezide, inhale anesteziiklerin alveolar konsantrasyonu çok yavaş değişir; bu nedenle, uygulamaları sonlandırıldıktan sonra konsantrasyonları yalnızca kademeli olarak azalır. Çalışmamızda her iki grupta uyanma sırasında manuel moda alınıp yüksek akıma geçilmesine rağmen düşük akım grubu yüksek akım grubuna göre anesteziik ajanların kesilmesi ile ekstübasyon arasındaki sürenin daha uzun olduğu görülmüştür. Bu durum muhtemelen hastaların daha sorunsuz uyanmalarını sağlamaktadır.

Düşük akım uygulaması yapabilmek için kullanılacak anestezi cihazlarının bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikler şunlardır; inhalasyon ajan seviyesi, inspire ve ekspire edilen gaz miktarı, FiO<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> düzeylerinin takibini sağlayacak monitörleri olmalıdır (31). Çalışmamızda, bu özelliklere sahip bir anestezi cihazı olan MAQUET FLOW-i® kullandık.

Literatürde farklı akım hızlarının uyanma ajitasyonu üzerine etkisini karşılaştıran herhangi bir çalışma olmamasına rağmen, bir çalışmada 1 L/dk taze gaz akımının ajitasyon üzerine etkileri TİVA ile karşılaştırılmıştır. Talih ve ark.nın yaptıkları bu çalışmada 1 L/dk taze gaz akımının ajitasyon insidansı %23 olarak tespit edilmiştir. Jo

ve ark. ise taze gaz akımının miktarını belirtmedikleri çalışmalarında ajitasyon insidansını %20 olarak bildirmişlerdir (76). Düşük akım grubumuzda uyanma ajitasyonu insidansı bu çalışmalara göre daha düşük oranda tespit edilmiştir.

Rinoplasti cerrahilerinde geçirecek hastaların genel anestezi uygulamalarında 0.5 L/dk taze gaz akımının kullanımının 2 L/dk taze gaz akımı kullanımına göre postoperatif uyanma ajitasyonu, intraoperatif kanama miktarı ve sevofluran tüketimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu kanısına varılmıştır. Sevofluran tüketim miktarı düşük akım grubunda yüksek akım grubuna göre %50 kadar daha az çıkmıştır. Anestezik gazların küresel çevre kirliliği üzerine ve ameliyathane çalışanlarının sağlıkları üzerine olumsuz etkileri bilinmektedir bu nedenle, atık anestezik gazların çevresel ve kişisel etkilerini azaltmak için düşük taze gaz akım anesteziye odaklanılmalıdır (77).

## 6. SONUÇ

Düşük akım anestezi uygulaması anestezi maliyetini düşürür, atık gaz miktarını azaltarak atmosferi koruyucu etkisi bulunmaktadır. Solunum sisteminden ısı ve nem kaybını azaltarak solunum sistemi fizyolojisini korumaktadır. Çalışmamızda düşük akım anestezi uygulaması rinoplasti cerrahisi geçiren hastaların uyanma döneminde ajitasyon insidansını ve intraoperatif kanama miktarını azaltmıştır bu da düşük akım anestezi uygulamasının rinoplasti hastalarında uygulanabilir bir teknik olduğu kanısına varılmıştır.



## KAYNAKLAR

1. Kim SY, Kim JM, Lee JH, Song BM, Koo BN. Efficacy of intraoperative dexmedetomidine infusion on emergence agitation and quality of recovery after nasal surgery. *Br J Anaesth* [Internet]. 2013 [cited 2022 Nov 2];111(2):222–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23524149/>
2. Kim HC, Kim E, Jeon YT, Hwang JW, Lim YJ, Seo JH, et al. Postanaesthetic emergence agitation in adult patients after general anaesthesia for urological surgery. <http://dx.doi.org/10.1177/0300060514562489> [Internet]. 2015 Jan 30 [cited 2022 Oct 26];43(2):226–35. Available from: [https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0300060514562489?rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org](https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0300060514562489?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org)
3. Demir CY, Yuzkat N. Prevention of Emergence Agitation with Ketamine in Rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2022 Dec 25];42(3):847–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29464385/>
4. Varughese S, Ahmed R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update [Internet]. Vol. 133, *Anesthesia and Analgesia*. Wolters Kluwer Health; 2021 [cited 2022 Oct 25]. p. 826–35. Available from: </pmc/articles/PMC8415729/>
5. Brattwall M, Warrén-Stomberg M, Hesselvik F, Jakobsson J. Brief review: Theory and practice of minimal fresh gas flow anesthesia. *Can J Anesth* [Internet]. 2012 Aug 1 [cited 2022 Oct 25];59(8):785–97. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-012-9736-2>
6. Jeong JS, Yoon SW, Choi SL, Choi SH, Lee BY, Jeong MA. Comparison of emergence times with different fresh gas flow rates following desflurane anaesthesia. *J Int Med Res* [Internet]. 2014 Dec 20 [cited 2022 Nov 2];42(6):1285–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25266414/>
7. Hönemann C, Hagemann O, Doll D. Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow. *Indian J Anaesth* [Internet]. 2013 Jul [cited 2022 Oct 26];57(4):345. Available from: </pmc/articles/PMC3800325/>

8. Anesteziye genel bakış - UpToDate [Internet]. [cited 2022 Oct 27]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-anesthesia?search=genelanestezi&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-anesthesia?search=genelanestezi&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
9. Genel anestezi: İntravenöz indüksiyon ajanları - UpToDate [Internet]. [cited 2022 Oct 30]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/general-anesthesia-intravenous-induction-agents?search=anestezi indüksiyonu&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/general-anesthesia-intravenous-induction-agents?search=anestezi%20indüksiyonu&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2)
10. Das S, Forrest K, Howell S. General anaesthesia in elderly patients with cardiovascular disorders: choice of anaesthetic agent. *Drugs Aging* [Internet]. 2010 [cited 2022 Oct 30];27(4):265–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20359259/>
11. Forman SA. Clinical and molecular pharmacology of etomidate. *Anesthesiology* [Internet]. 2011 [cited 2022 Oct 30];114(3):695–707. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21263301/>
12. Bergen JM, Smith DC. A review of etomidate for rapid sequence intubation in the Emergency Department. *J Emerg Med* [Internet]. 1997 [cited 2022 Oct 30];15(2):221–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9144065/>
13. Holdcroft A, Morgan M, Whitwam JG, Lumley J. Effect of dose and premedication on induction complications with etomidate. *Br J Anaesth* [Internet]. 1976 [cited 2022 Oct 30];48(3):199–205. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1259885/>
14. Eames WO, Rooke GA, Wu RSC, Bishop MJ. Comparison of the effects of etomidate, propofol, and thiopental on respiratory resistance after tracheal intubation. *Anesthesiology* [Internet]. 1996 [cited 2022 Oct 30];84(6):1307–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8669670/>
15. Bruder EA, Ball IM, Ridi S, Pickett W, Hohl C. Single induction dose of etomidate versus other induction agents for endotracheal intubation in critically ill patients. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2015 Jan 8 [cited 2022 Oct 30];1(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25568981/>

16. Gray LD, Morris C. The principles and conduct of anaesthesia for emergency surgery. *Anaesthesia* [Internet]. 2013 [cited 2022 Oct 30];68 Suppl 1(SUPPL. 1):14–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23210553/>
17. Morris C, Perris A, Klein J, Mahoney P. Anaesthesia in haemodynamically compromised emergency patients: does ketamine represent the best choice of induction agent? *Anaesthesia* [Internet]. 2009 May [cited 2022 Oct 30];64(5):532–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19413824/>
18. Rogers R, Wise RG, Painter DJ, Longe SE, Tracey I. An investigation to dissociate the analgesic and anesthetic properties of ketamine using functional magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* [Internet]. 2004 Feb [cited 2022 Oct 30];100(2):292–301. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14739803/>
19. Dissociative anesthesia: further pharmacologic studies and first clinical experience with the phencyclidine derivative CI-581 - PubMed [Internet]. [cited 2022 Oct 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5325977/>
20. Olofsen E, Kamp J, Henthorn TK, van Velzen M, Niesters M, Sarton E, et al. Ketamine Psychedelic and Antinociceptive Effects Are Connected. *Anesthesiology* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2022 Oct 30];136(5):792–801. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35188952/>
21. Herd DW, Anderson BJ, Keene NA, Holford NHG. Investigating the pharmacodynamics of ketamine in children. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2008 Jan [cited 2022 Oct 31];18(1):36–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18095964/>
22. Astımlı Hastaların Anestezi Yönetiminde Ketamin : Anestezi ve Analjezi [Internet]. [cited 2022 Oct 31]. Available from: [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Citation/1972/07000/Ketamine\\_in\\_the\\_Anesthetic\\_Management\\_of\\_Asthmatic.27.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Citation/1972/07000/Ketamine_in_the_Anesthetic_Management_of_Asthmatic.27.aspx)
23. Långsjö JW, Kaisti KK, Aalto S, Hinkka S, Aantaa R, Oikonen V, et al. Effects of subanesthetic doses of ketamine on regional cerebral blood flow, oxygen consumption, and blood volume in humans. *Anesthesiology* [Internet]. 2003 Sep 1 [cited 2022 Oct 31];99(3):614–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12960545/>

24. Kamp J, Olofsen E, Henthorn TK, Van Velzen M, Niesters M, Dahan A, et al. Ketamine Pharmacokinetics. *Anesthesiology* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 31];133(6):1192–213. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32997732/>
25. Grace RF. The effect of variable-dose diazepam on dreaming and emergence phenomena in 400 cases of ketamine-fentanyl anaesthesia. *Anaesthesia* [Internet]. 2003 Sep 1 [cited 2022 Oct 31];58(9):904–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12911367/>
26. Barreto Chang OL, Kreuzer M, Morgen DF, Possin KL, García PS. Ketamine-Associated Intraoperative Electroencephalographic Signatures of Elderly Patients With and Without Preoperative Cognitive Impairment. *Anesth Analg* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2022 Oct 31];135(4):683–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35051953/>
27. Inhalation anesthetic agents: Clinical effects and uses - UpToDate [Internet]. [cited 2022 Oct 31]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/inhalation-anesthetic-agents-clinical-effects-and-uses?search=inhalasyonanestezikleri&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/inhalation-anesthetic-agents-clinical-effects-and-uses?search=inhalasyonanestezikleri&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2)
28. Jakobsson J. Desflurane: a clinical update of a third-generation inhaled anaesthetic. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2012 Apr [cited 2022 Oct 31];56(4):420–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22188283/>
29. White PF, Tang J, Wender RH, Yumul R, Stokes OJ, Sloninsky A, et al. Desflurane versus sevoflurane for maintenance of outpatient anesthesia: the effect on early versus late recovery and perioperative coughing. *Anesth Analg* [Internet]. 2009 [cited 2022 Oct 31];109(2):387–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19608808/>
30. Weiskopf RB, Moore MA, Eger EI, Noorani M, McKay L, Chortkoff B, et al. Rapid increase in desflurane concentration is associated with greater transient cardiovascular stimulation than with rapid increase in isoflurane concentration in humans. *Anesthesiology* [Internet]. 1994 [cited 2022 Oct 31];80(5):1035–45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8017643/>
31. Baum JA, Tomatır E. Düşük akımlı anestezi : düşük akımlı, minimal akımlı ve kapalı sistemle anestezi kuram ve uygulama. 2002;

32. Kaşıkara H, Dumanlı Özcan AT, Biçer CK, Şenat A, Yalçın A, Altın C, et al. The effect of low flow anesthesia with sevoflurane on oxidative status: A prospective, randomized study. *Saudi Med J* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2022 Oct 25];43(3):227. Available from: [/pmc/articles/PMC9280541/](#)
33. Baxter AD. Low and minimal flow inhalational anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1997;44(6):643–52.
34. Kilic M, Warren Strömberg M, Jakobsson J. Clinical performance of a novel mainstream anaesthetic end-tidal gas monitors during routine low flow anaesthesia. *J Anesth Clin Res*. 2010 Dec;1(3).
35. Feldman JM, Hendrickx J, Kennedy RR. Carbon Dioxide Absorption During Inhalation Anesthesia: A Modern Practice. *Anesth Analg* [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 31];132(4):993–1002. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32947290/>
36. Feldman JM, Lo C, Hendrickx J. Estimating the Impact of Carbon Dioxide Absorbent Performance Differences on Absorbent Cost During Low-Flow Anesthesia. *Anesth Analg* [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 31];130(2):374–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30925559/>
37. Cole JW, Murray DJ, McAllister JD, Hirshberg GE. Emergence behaviour in children: defining the incidence of excitement and agitation following anaesthesia. *Paediatr Anaesth* [Internet]. 2002 [cited 2022 Oct 31];12(5):442–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12060332/>
38. Lee SJ, Choi SJ, In CB, Sung TY. Effects of tramadol on emergence agitation after general anesthesia for nasal surgery: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2022 Oct 31];98(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30855478/>
39. Yu D, Chai W, Sun X, Yao L. Emergence agitation in adults: risk factors in 2,000 patients. *Can J Anaesth* [Internet]. 2010 [cited 2022 Oct 31];57(9):843–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20526708/>

40. Fields A, Huang J, Schroeder D, Sprung J, Weingarten T. Agitation in adults in the post-anaesthesia care unit after general anaesthesia. *Br J Anaesth* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2022 Oct 31];121(5):1052–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30336849/>
41. Choi GJ, Baek CW, Kang H, Park YH, Yang SY, Shin HY, et al. Emergence agitation after orthognathic surgery: a randomised controlled comparison between sevoflurane and desflurane. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2015 Feb 1 [cited 2022 Oct 31];59(2):224–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25395384/>
42. Kim NY, Kim SY, Yoon HJ, Kil HK. Effect of dexmedetomidine on sevoflurane requirements and emergence agitation in children undergoing ambulatory surgery. *Yonsei Med J* [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2022 Oct 31];55(1):209–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24339309/>
43. Munk L, Andersen G, Møller AM. Post-anaesthetic emergence delirium in adults: incidence, predictors and consequences. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2022 Oct 31];60(8):1059–66. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26968337/>
44. Carvalho DZ, Townley RA, Burkle CM, Rabinstein AA, Wijdicks EFM. Propofol Frenzy: Clinical Spectrum in 3 Patients. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2022 Oct 31];92(11):1682–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29101936/>
45. Emergence from general anesthesia - UpToDate [Internet]. [cited 2022 Oct 31]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/emergence-from-general-anesthesia?sectionName=Severeagitation&search=postoperatifajitasyon&topic\\_Ref=93871&anchor=H1954977772&source=see\\_link#H1954977772](https://www.uptodate.com/contents/emergence-from-general-anesthesia?sectionName=Severeagitation&search=postoperatifajitasyon&topic_Ref=93871&anchor=H1954977772&source=see_link#H1954977772)
46. Dahmani S, Delivet H, Hilly J. Emergence delirium in children: an update. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2014 [cited 2022 Oct 31];27(3):309–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24784918/>
47. Welborn LG, Hannallah RS, Norden JM, Ruttimann UE, Callan CM. Comparison of emergence and recovery characteristics of sevoflurane, desflurane, and halothane in pediatric ambulatory patients. *Anesth Analg* [Internet]. 1996 [cited 2022 Oct 31];83(5):917–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8895263/>

48. Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR. A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* [Internet]. 2003 Jun 1 [cited 2022 Oct 31];96(6):1625–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12760985/>
49. Lepou   C, Lautner CA, Liu L, Gomis P, Leon A. Emergence delirium in adults in the post-anaesthesia care unit. *Br J Anaesth* [Internet]. 2006 [cited 2022 Oct 31];96(6):747–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16670111/>
50. Makarem J, Larijani AH, Eslami B, Jafarzadeh A, Karvandian K, Mireskandari SM. Risk factors of inadequate emergence following general anesthesia with an emphasis on patients with substance dependence history. *Korean J Anesthesiol* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2022 Oct 31];73(4):302–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31612693/>
51. Demir CY, Yuzkat N. Prevention of Emergence Agitation with Ketamine in Rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2022 Nov 1];42(3):847–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29464385/>
52. Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, Karas DE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics* [Internet]. 2006 Aug [cited 2022 Nov 1];118(2):651–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16882820/>
53. Risk factors for inadequate emergence after anesthesia: emergence delirium and hypoactive emergence - PubMed [Internet]. [cited 2022 Nov 1]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20473252/>
54. Ramroop R, Hariharan S, Chen D. [Emergence delirium following sevoflurane anesthesia in adults: prospective observational study]. *Brazilian J Anesthesiol* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2022 Nov 1];69(3):233–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31076155/>
55. Hino M, Mihara T, Miyazaki S, Hijikata T, Miwa T, Goto T, et al. Development and Validation of a Risk Scale for Emergence Agitation After General Anesthesia in Children: A Prospective Observational Study. *Anesth Analg* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2022 Nov 1];125(2):550–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28614125/>

56. Rim J, Kim J, Hong J, Medicine SP-... and P, 2016 undefined. Risk factors of emergence agitation after general anesthesia in adult patients. *synapse.koreamed.org* [Internet]. [cited 2022 Nov 1]; Available from: <https://synapse.koreamed.org/articles/1154533>
57. Mufti HN, Hirsch GM. Perioperative prediction of agitated (hyperactive) delirium after cardiac surgery in adults - The development of a practical scorecard. *J Crit Care* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2022 Nov 1];42:192–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28772221/>
58. [Analysis of risk factors for emergence agitation in adults undergoing general anesthesia for nasal surgery] - PubMed [Internet]. [cited 2022 Nov 1]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26930911/>
59. Tsui SL, Tong WN, Irwin M, Ng KFJ, Lo JR, Chan WS, et al. The efficacy, applicability and side-effects of postoperative intravenous patient-controlled morphine analgesia: an audit of 1233 Chinese patients. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 1996 [cited 2022 Nov 1];24(6):658–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8971312/>
60. Kim HC, Kim E, Jeon YT, Hwang JW, Lim YJ, Seo JH, et al. Postanaesthetic emergence agitation in adult patients after general anaesthesia for urological surgery. *J Int Med Res* [Internet]. 2015 Apr 19 [cited 2022 Nov 1];43(2):226–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25637216/>
61. Kuratani N, Oi Y. Greater incidence of emergence agitation in children after sevoflurane anesthesia as compared with halothane: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* [Internet]. 2008 [cited 2022 Nov 1];109(2):225–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18648231/>
62. Da Silva LM, Braz LG, Módolo NSP. Emergence agitation in pediatric anesthesia: current features. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2008 Mar [cited 2022 Nov 1];84(2):107–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18372935/>
63. Kanaya A. Emergence agitation in children: risk factors, prevention, and treatment. *J Anesth* [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2022 Nov 1];30(2):261–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26601849/>

64. Scott G, Anesthesia JG-S in, and PM, 2006 undefined. Emergence delirium: a re-emerging interest. Elsevier [Internet]. [cited 2022 Nov 1]; Available from: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277032606000390?casa\\_token=t7h2MUWYuK0AAAAA:MTG2AasGa5gerHLe1W7dxLFbJDdHqdEneJcTEN7jajMd48zQq3eqMPjkryuU9kWWwvg\\_1XNLfA](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277032606000390?casa_token=t7h2MUWYuK0AAAAA:MTG2AasGa5gerHLe1W7dxLFbJDdHqdEneJcTEN7jajMd48zQq3eqMPjkryuU9kWWwvg_1XNLfA)
65. Kim HJ, Kim DK, Kim HY, Kim JK, Choi SW. Risk factors of emergence agitation in adults undergoing general anesthesia for nasal surgery. *Clin Exp Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2022 Nov 1];8(1):46–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25729495/>
66. Riker RR, Picard JT, Fraser GL. Prospective evaluation of the Sedation-Agitation Scale for adult critically ill patients. *Crit Care Med* [Internet]. 1999 Jul [cited 2022 Nov 1];27(7):1325–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10446827/>
67. Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JWW, Wheeler AP, Gordon S, et al. Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA* [Internet]. 2003 Jun 11 [cited 2022 Nov 1];289(22):2983–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12799407/>
68. Aono J, Ueda W, Mamiya K, Takimoto E, Manabe M. Greater incidence of delirium during recovery from sevoflurane anesthesia in preschool boys. *Anesthesiology* [Internet]. 1997 Dec [cited 2022 Nov 1];87(6):1298–300. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9416712/>
69. O'Brien D. Acute postoperative delirium: Definitions, incidence, recognition, and interventions. *J Perianesthesia Nurs* [Internet]. 2002 [cited 2022 Nov 1];17(6):384–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12476404/>
70. Jee YS, You HJ, Sung TY, Cho CK. Effects of nefopam on emergence agitation after general anesthesia for nasal surgery: A prospective, randomized, and controlled trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2022 Nov 1];96(47). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29381993/>

71. Dahmani S, Stany I, Brasher C, Lejeune C, Bruneau B, Wood C, et al. Pharmacological prevention of sevoflurane- and desflurane-related emergence agitation in children: a meta-analysis of published studies. *Br J Anaesth* [Internet]. 2010 [cited 2022 Nov 1];104(2):216–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20047899/>
72. Vljakovic GP, Sindjelic RP. Emergence delirium in children: many questions, few answers. *Anesth Analg* [Internet]. 2007 Jan [cited 2022 Dec 25];104(1):84–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17179249/>
73. Wei B, Feng Y, Chen W, Ren D, Xiao D, Chen B. Risk factors for emergence agitation in adults after general anesthesia: A systematic review and meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2022 Dec 25];65(6):719–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33370461/>
74. Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR. A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* [Internet]. 2003 Jun 1 [cited 2022 Dec 25];96(6):1625–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12760985/>
75. Kim HJ, Kim DK, Kim HY, Kim JK, Choi SW. Risk factors of emergence agitation in adults undergoing general anesthesia for nasal surgery. *Clin Exp Otorhinolaryngol* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2022 Dec 25];8(1):46–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25729495/>
76. Talih G, Yüksek A, Şahin E. Evaluation of emergence agitation after general anaesthesia in rhinoplasty patients: Inhalation anaesthesia versus total intravenous anaesthesia. *Am J Otolaryngol* [Internet]. 2020 May 1 [cited 2022 Dec 25];41(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31926597/>
77. Colak YZ, Toprak HI. Feasibility, safety, and economic consequences of using minimal flow anaesthesia by Maquet FLOW-i equipped with automated gas control. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Jan 3];11(1). Available from: [/pmc/articles/PMC8501136/](https://pmc/articles/PMC8501136/)

## **EKLER**

### **EK-1. Etik Kurul Kararı**









