

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

VİTREORETİNAL CERRAHİDE FARKLI ANESTEZİK
AJANLARIN UYANMA AJİTASYONUNA ETKİSİ:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Uzmanlık Tezi

Dr. Emel BAKLACI

TRABZON – 2024

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

VİTREORETİNAL CERRAHİDE FARKLI ANESTEZİK
AJANLARIN UYANMA AJİTASYONUNA ETKİSİ:
RETROSPEKTİF ÇALIŞMA

Uzmanlık Tezi
Dr. Emel BAKLACI

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erdem Nail DUMAN
Doç. Dr. Ali AKDOĞAN

TRABZON – 2024

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD hocalarıma,

Tezimin her aşamasında ve ihtisasım süresince sabır ve hoşgörüyle, bilgi ve becerisini benimle paylaşan tez danışmanım Prof. Dr. Erdem Nail DUMAN'a, tez çalışmalarım sırasında gösterdiği duyarlılık ve yardımlarından dolayı yardımcı tez danışmanım Doç Dr. Ali AKDOĞAN'a

Beraber çalıştığımız süre boyunca, dostluk ve yardımlarını esirgemeyen tüm asistan arkadaşlarıma, anestezi teknisyenlerine, hemşirelere, ameliyathane ve yoğun bakım ve poliklinik çalışanlarına,

Sonsuz emekleriyle birlikte her zaman yanımda olan annem, babam ve kardeşlerime,

Teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Emel BAKLACI
Trabzon, 2024

ÖZET

Vitreoretinal Cerrahide Farklı Anestezik Ajanların Uyanma Ajitasyonuna Etkisi: Retrospektif Çalışma

Amaç: Uyanma ajitasyonu, genel anesteziden derlenmenin erken dönemlerinde ortaya çıkan ve hasta konforunu azaltan klinik bir durumdur. Bu çalışmanın amacı, vitreoretinal cerrahi uygulanan hastalarda anestezi idamesinde farklı inhalasyon ajanlarının uyanma ajitasyonu üzerine etkilerini retrospektif olarak karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya 1 Ocak 2022 ile 30 Haziran 2023 tarihleri arasında vitreoretinal cerrahi yapılan American Society of Anesthesiologists (ASA) I-III sınıflamasına dahil 254 hasta dahil edilmiştir. Hastalar, kullanılmış olan anestezik ajanlara göre Grup S (Sevofluran) ve Grup D (Desfluran) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların takip formlarından standart monitörizasyon değerleri (sistolik ve diastolik kan basınçları, kalp hızları, ortalama arteryel basınç, periferik oksijen satürasyonu, elektrokardiogram, end-tidal karbondioksit), 5’li ekstübasyon kalite skorları ve uyanma anı (0.dakika (dk)) Richmond ajitasyon sedasyon skalası (RASS) değerleri ile birlikte derlenme ünitesindeki (15. dk, 30. dk), monitörizasyon değerleri, RASS değerleri, bulantı ve kusmasının olup olmadığı, ek analjezik gereksinimleri incelendi.

Bulgular: Gruplar arasında demografik veriler, cerrahi ve anestezi süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Gruplar arasında hemodinamik parametreler karşılaştırıldığında 30., 60.dk grup D kalp atım hızı değerleri ve 45.dk ortalama arter basıç değerleri grup S değerlerine göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Ayrıca gruplar arasında ekstübasyon kalitesi skoru, Richmond ajitasyon skalası ve emir uyumu için her iki grupta anlamlı bir fark izlenmemiştir.

Sonuç: Çalışmamızda vitreoretinal cerrahi uygulanan hastalarda genel anestezi idamesi için kullanılan farklı inhalasyon anestezikleri arasında uyanma ajitasyonu açısından fark olmadığı fakat hemodinamik verilerde farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vitreoretinal Cerrahi, Desfluran, Sevofluran, Anestezi, Uyanma Ajitasyonu

SUMMARY

The Effect of Different Anesthetic Agents on Emergence Agitation in Vitreoretinal Surgery: A Retrospective Study

Objective: Emergence agitation is a clinical condition that arises in the early periods of recovery from general anesthesia and reduces patient comfort. The purpose of this study is to retrospectively compare the effects of different inhalational agents on emergence agitation in patients undergoing vitreoretinal surgery.

Materials and Methods: In this retrospective study, 254 patients classified as American Society of Anesthesiologists (ASA) I-III who underwent vitreoretinal surgery between January 1, 2022, and June 30, 2023, were included. The patients were divided into two groups based on the anesthetic agents used: Group S (Sevoflurane) and Group D (Desflurane). Standard monitoring values (systolic and diastolic blood pressures, heart rates, mean arterial pressure, peripheral oxygen saturation, electrocardiogram, end-tidal carbon dioxide), five-item extubation quality scores, and Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) values at emergence (0 minutes) were collected from the patients' follow-up forms, along with monitoring values at the recovery unit (15 minutes, 30 minutes), RASS values, presence of nausea and vomiting, and additional analgesic requirements.

Results: No statistically significant difference was found between the groups regarding demographic data, surgery, and anesthesia durations. When hemodynamic parameters were compared between groups, heart rate values at 30 and 60 minutes and mean arterial pressure values at 45 minutes in Group D were significantly higher than those in Group S. Additionally, no significant difference was observed between the groups in terms of extubation quality score, Richmond agitation scale, and compliance with commands.

Conclusion: In our study, it was determined that there was no difference in emergence agitation among various inhalational anesthetics used for the maintenance of general anesthesia in patients undergoing vitreoretinal surgery, although differences were noted in hemodynamic data.

Keywords: Vitreoretinal Surgery, Desflurane, Sevoflurane, Anesthesia, Emergence Agitation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR.....	v
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Vitreoretinal Cerrahi	3
2.2. Vitreoretinal Cerrahide Genel Anestezi	4
2.2.1. İnhalasyon Anestezisi	5
2.3. Postoperatif Derlenme Ajitasyonu	9
2.4. Postoperatif Derlenme Ajitasyonunun Yönetimi	10
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	12
3.1. Çalışma Protokolü	12
3.2. İstatistiksel Yöntemler	14
4. BULGULAR.....	15
5. TARTIŞMA	24
6. SONUÇ	29
7. KAYNAKLAR	30

KISALTMALAR

ASA	: American Society of Anesthesiologists Classification
mmHg	: Milimetre-
cıva cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
CO₂	: Karbondioksit
O₂	: Oksijen
EtCO₂	: End-tidal karbondioksit
EKG	: Elektrokardiyografi
KH	: Kalp hızı
OAB	: Ortalama arter basıncı
NIKB	: Non-invaziv Kan Basıncı
SPO₂	: Periferik oksijen satürasyonu
BIS	: Bispectral index
VKI	: Vücut kitle indeksi
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
µg	: Mikrogram
ml	: Mililitre
dk	: Dakika
PACU	: Postanestezi Bakım Ünitesi
RASS	: Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası
RSAS	: Riker Sedasyon Ajitasyon Skalası
PAED	: Pediatric Anesthesia Emergence Delirium

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Ekstübasyon kalite skoru	13
Tablo 2. Richmond ajitasyon sedasyon skoru.....	13
Tablo 3. Grupların sosyo-demografik özellikleri ve intraoperatif verileri	15
Tablo 4. Grupların kalp atım hızı değişimi.....	16
Tablo 5. Grupların sistolik arter basınç değişimi.....	17
Tablo 6. Grupların diastolik arter basınç değişimi.....	18
Tablo 7. Grupların ortalama arter basıncı değişimi	19
Tablo 8. Grupların periferik satürasyon değeri değişimi	20
Tablo 9. Grupların end-tidal karbondioksit değişimleri	21
Tablo 10. Grupların uyanma ajitasyonu düzeylerinin karşılaştırılması	22
Tablo 11. Grupların ek analjezik ihtiyaçlarına göre karşılaştırılması.....	22
Tablo 12. Grupların bulantı şikayetlerinin karşılaştırılması	22
Tablo 13. Grupların ekstübasyon kalite düzeylerinin karşılaştırılması.....	22
Tablo 14. Grupların göz açma ve emir uyumu sürelerinin karşılaştırılması.....	23

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Göz anatomisi	3
Şekil 2. Desfluran kimyasal yapısı.....	7
Şekil 3. Flouromethyl-2,2,2-trifluoro-1-ethyl ether	8
Şekil 4. Numerik değerlendirme ölçeği (Numeric Rating Scale, NRS).....	13
Şekil 5. Hasta Seçimi ve Akış Şeması	15



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Grupların kalp atım hızı değişimi	16
Grafik 2. Grupların sistolik arter basınç değişimi	17
Grafik 3. Grupların diastolik arter basınç değişimi	18
Grafik 4. Grupların ortalama arter basıncı değişimi	19
Grafik 5. Grupların periferik satürasyon değeri değişimi	20
Grafik 6. Grupların EtCO ₂ değeri değişimi.....	21
Grafik 7. Grupların uyanma ajitasyonu oranı	23
Grafik 8. Grupların ekstübasyon kalite düzeyleri	23

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Vitreoretinal cerrahi, gözün vitreus (vitröz cisim) ve retina tabakalarını etkileyen hastalıkların tanı ve tedavisi amacıyla yapılan cerrahi işlemlerdir. Bu cerrahiler özellikle diyabetik retinopati, travma, retina dekolmanı ve göz içi kanamaları gibi sebeplerle yapılmaktadır.

Uyanma ajitasyonu, genel anestezi sonrası erken derlenme döneminde huzursuzluk, dezoryantasyon, heyecan, amaçsız hareket, telkin edilemezlik, çırpınma ve tutarsızlık gibi hareketlerle kendini gösterir. Uyanma ajitasyonunun görülme sıklığı yaklaşık %0,25 ile %90,5 arasında değişmektedir; bu değişiklik yaştan, kullanılan değerlendirme skalasından, tanımlardan, uygulanan anestezi tekniklerinden, cerrahi türünden ve birçok faktörden etkilenmektedir (1). Uyanma ajitasyonunun klinik sonuçları da benzer şekilde çeşitlidir. Genellikle kısa süreli olup kendiliğinden düzelir ve klinik sonuçları sıklıkla minimal olarak kabul edilir. Ancak sedyeden düşme, cerrahi alanda kanama, drenlerin veya intravenöz kateterlerin çıkarılması, entübasyon tüpünün çekilmesi, sağlık çalışanlarına zarar verme ve artan tıbbi bakım maliyetleri gibi klinik olarak önemli sonuçlara yol açabilir. Ayrıca solunum depresyonu, bulantı-kusma, kan basıncı ve kalp hızında artış, kalbin oksijen tüketiminde artış meydana gelebilir. Bunlara bağlı olarak göz içi basınçlarında da artış olabilir.

Uyanma ajitasyonu için teorik gerekçeler mevcut olsa da, spesifik patofizyolojik mekanizması net değildir (2). Yetişkinlerde uyanma ajitasyonu için risk faktörleri yaş, cinsiyet, obezite (vücut kitle indeksi $\geq 30 \text{ kg/m}^2$), entübasyon girişimi sayısı, ameliyat türü, anestezi yöntemi (inhalasyon anestezisi), ameliyat veya anestezi süresi, önceden var olan ruh sağlığı sorunları (örn. psikiyatrik sorunlar), kronik akciğer hastalığı, yakın zamanda sigara içme, madde kötüye kullanımı, antikolinergikler, postoperatif ağrı, bulantı ve kusma,üriner katater,nazogastrik tüp,trakeal tüp, göğüs tüpü bulunması olarak sıralanabilir (1, 3, 4).

Vitreoretinal cerrahi anestezisinde hedef sakin bir indüksiyonla göz içi basıncını yükseltmemektir. Bu nedenle, anestezi sürecinde kullanılan tekniklerin ve ilaçların dikkatlice seçilmesi önemlidir. Kullanılan ilaçların seçimi, göz içi basıncını arttırmayacak şekilde yapılmalıdır. Özellikle bazı kas gevşeticiler ve sedatifler, göz

içi basıncını artırabileceği için dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Cerrahiden sonra hastanın durumu dikkatlice izlenmelidir. Çünkü uyanma sürecinde meydana gelebilecek ajitasyona bağlı olarak venöz basınçta ani yükselmeler gelişebilmekte ve sonrasında ciddi subkoroidal kanamalara nedene olabilmektedir (5). Ayrıca vitreoretinal cerrahi anestezisi sırasında postoperatif bulantı ve kusmanın yönetimi hem hasta konforunu artırmak hem de cerrahinin başarı oranını yükseltmek için kritik öneme sahiptir.

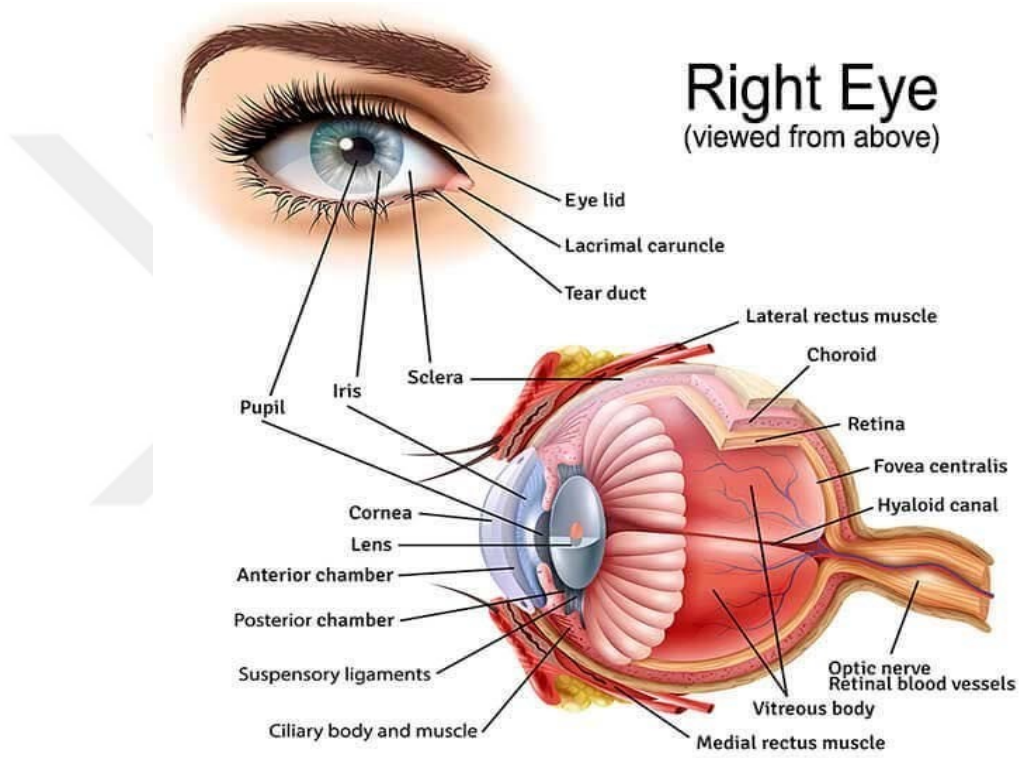
Vitreoretinal cerrahilerde hasta sonuçlarını iyileştirmek, komplikasyonları azaltmak, cerrahi başarıyı artırmak, hasta güvenliğini ve memnuniyetini sağlamak amacıyla uyanma ajitasyonu üzerindeki araştırmaların önemi giderek artmaktadır. Uyanma ajitasyonunun önlenmesi veya azaltılması ile alakalı literatürde özellikle nazal cerrahilerde ve maxillofasiyal cerrahilerde çalışmalar mevcuttur. Fakat vitreoretinal cerrahiler ile alakalı yeterli yayın mevcut değildir.

Uyanma ajitasyonu üzerine yapılan araştırmalar, kullanılan anestezi tekniklerinin ve kullanılan ilaçların etkinliğini değerlendirmede önemli bir role sahiptir. Farklı inhaler ajanların karşılaştırılması, hangi yöntemlerin daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymaya, hastalarını daha iyi yönetebilmesine ve kişiselleştirilmiş tedavi planları geliştirmesine yardımcı olabilir. Çalışmamızda vitreoretinal cerrahide farklı inhalasyon anestezi ajanlarının uyanma ajitasyonu üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Vitreoretinal Cerrahi

Vitreoretinal cerrahi gözün arka segmentinin etkilendiği durumlarda uygulanan bir cerrahi olup son yıllarda katarakt cerrahisinden sonra en sık uygulanan oftalmolojik cerrahidir (6).



Şekil 1. Göz anatomisi (<https://www.centralfloridaretina.com/patientresources/education/eye-anatomy/>)

Vitre; retina, siliyer cisim ve lens arasında uzanan, renksiz ve berrak, jel kıvamında olup yapısının %99'u sudan oluşan dokudur. Ani göz hareketlerinde tampon görevi gören bu yapı lensin arka boşluğunda olup göz hacminin yaklaşık %80'ini oluşturmaktadır (7). Diabetik retinopati, retina dekolmanı, travma, üveit gibi nedenlerle yapısı bozulması sonucu görme kaybı meydana gelebilir. Meydana gelen bu kaybın düzeltilmesi amacıyla yapısı bozulan kısımların uzaklaştırılması işlemine vitrektomi denir. Görme artışını sağlamak amacıyla ilk kez Ford tarafından 1890 yılında gerçekleştirilmiştir (8). 1971 yılında Machemer (9) tarafından tanımlanan

“pars plana vitrektomi” tekniği ile yeni bir döneme girilmiş olup bu yöntem retinal bölge hastalıklarında etkin bir tedavi olarak yer edinmiştir .Başlıca vitrektomi endikasyonları;

- Diyabetik retinopatiler
- Diyabet dışı vasküler hastalıklar
- Retina dekolmanı
- Ön kısım cerrahilerine ait komplikasyonlar (disloke lens, malign glokom, koroidal kanama vb)
- Travma
- Endoftalmi
- Makula cerrahileri (epiretinal membran vb)
- Pediatrik retina bozuklukları (prematüre retinopatisi vb.)
- Tümörler
- Üveit (enfeksiyon ve inflamatuvar durumlar)
- Tanısal vitrektomi

2.2. Vitreoretinal Cerrahide Genel Anestezi

Vitrektomi operasyonlarında genel anestezi cerrahın ve hasta tercihinin yanı sıra işlemin uzun süreceğinin öngörölmesi ya da komplike olması, iletişim bozuklukları, lokal anesteziklerin kontrendike olması gibi nedenlerle de uygulanabilmektedir.

Vitrektomi uygulanan hasta popölasyonu genellikle yaşlı olup sıklıkla diyabet, hipertansiyon gibi eşlik eden birçok hastalığa sahiptir. Bu hastalıklar için detaylı preoperatif – intraoperatif değerlendirme ile birlikte hastalıkların genel anestezi üzerine olası olumsuz etkileri ačíısından uygun hazırlık yapılmalıdır.

Genel anestezinin başlıca hedefleri; globun anestezisi, göz ve göz kapağının hareketlerinin kaybolması (akinezi), yumuşak bir endotrakeal entübasyon ile birlikte hastanın hareketsizliğidir. Göz içi basınç artışı; retinal arter perfüzyon basıncını aştığı takdirde arterde oklüzyona, bunun sonucu olarak da kalıcı körlüğe sebep olabilir. Okülokardiyak reflekse karşı dikkatli olunmalıdır. Bu refleks göz cerrahilerinde sıklıkla görölmekte olup ekstraoküler kasların traksiyonu gibi göz

küresinin hareket ettirildiği ve bası oluşturulduğu durumlarda trigeminal sinirin sensöriyal lifleri uyarılır. Bu uyarının vagus sinirinde oluşturduğu parasempatik aktivite ile ciddi bradikardi, hipotansiyon, hipoventilasyon, bulantı ve asistoli durumları görülebilir. Okülokardiyak refleksden kaçınmak için genel anesteziye ek olarak lokal anestezik kullanılabilir. İndüksiyonda göz içi basıncını azaltıcı etkisi bulunan propofol gibi intravenöz ajanlar ile birlikte non-depolarizan kas gevşeticiler tercih edilmelidir.

Genel anesteziyenin uyanma ve ekstübasyon yumuşak olmalıdır. Endotrakeal tüp varsa ıkınma, sıçrama, öksürük, huzursuzluk ya da nefes tutma göz içi basıncında ani artışa sebep olacağından acilen müdahale gerekir (10). Öksürürken meydana gelen valsalva etkisi venöz basınçta ani yükselme ve venöz damarlarda yırtılmaya , cerrahi sonrası ciddi subkoroidal kanamaya neden olabilir. Genel anestezi sonrası oluşan öksürük, topikal ya da intravenöz lidokain ile önlenir (11). Lidokain serebrovasküler rezistansı artırarak serebral kan akımını ve oksijen tüketimini azaltır sonuç olarak serebral basınç azalır (12).

Genel anesteziyenin uyanan hastalarda postoperatif bulantı ve kusmanın önlenmesi göz içi basıncının kontrol altında tutulması gerekli olan hastalarda önemlidir. Oftalmik cerrahide bulantı ve kusma insidansı değişkenlik göstererek en yüksek oran %75 ile şaşılık cerrahisi geçiren çocuklara aittir (13).

2.2.1. İnhalasyon Anestezisi

İnhalasyon ajanları; görece daha ucuz olup inhalasyon yolu ile kolay ve hızlı titre edilir, intraoperatif uyanıklığı önlemede de geniş güven aralığına sahiptir. Ajanın alınımı; alveollerden kana geçmesi ile olur. Bir gaz kanda alveol havası ve kandaki basınçları eşitleninceye kadar erir. Çözünürlük bir gazın solüsyon içindeki denge haline gelme eğilimine denir. Kan-gaz çözünürlük katsayısı ya da diğer bir deyişle partiyon katsayısı bu eğilimin bir ifadesidir. Partiyon katsayısı ile kanda erirlik birbiriyle doğru orantılıdır. Katsayısı yüksek olan ajanın kanda erirliği de yüksektir, buna bağlı olarak yüksek erirlik de inhalasyon anestezisinin alınımını artırır. İnhalasyon ajanlarının dağılımı arteriyel sistem üzerinden hedef dokulara inhalasyon ajanının iletilmesi ile olur. İnhalasyon anesteziklerinin dengelenmesi

dokulardaki parsiyel basınçları üzerinden gerçekleşir. İnhalasyon ajanlarının alınımında olduğu gibi dokudaki anestezi konsantrasyonu da;

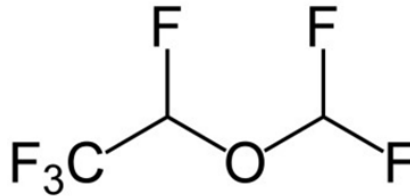
1. Gazın parsiyel basıncına
2. Dokudaki erirliğine (yağ dokusu/kan partiyon katsayısı)
3. Kan akımına bağlıdır (14).

İnhalasyon anesteziğinin kandan dokulara geçişi her iki taraftaki parsiyel basınçları eşitleninceye kadar sürer. Doku özelliklerine göre anesteziğin damardan zengin grup tarafından hızlı şekilde alınması, süre uzadıkça da erirliği daha yüksek fakat perfüzyonu daha az dokulara yönelerek denge kurması söz konusudur; bu durum redistribüsyon ile ifade edilir. İnhalasyon ajanlarının vücuttan atılımı için en önemli yol alveollerdir. Anesteziden uyanma için anestezi ajanların beyin dokusundaki konsantrasyonunun azalması hedeflenir. Konsantrasyonun azalması indüksiyonda olduğu gibi anesteziğin kandaki çözünürlüğüne, doku perfüzyonuna ve ventilasyon parametrelerine bağlıdır (15).

İnhalasyon anesteziklerinin etkinliği doz bağımlıdır, minimum alveoler konsantrasyon (MAK) ise bu etkinliği ifade etmek için kullanılır. MAK, 1 atmosfer basınçta inhalasyon anesteziğinin hastaların %50'sinde cerrahi uyarıya yanıtı önleyen minimum alveoler konsantrasyondur (16). MAK-BAR ise cerrahi uyarıya adrenerjik yanıtı baskılayan konsantrasyonu ifade eder (17).

• Desfluran

Desfluranın kanda düşük çözünürlük özelliği vardır bu da anestezi derinliğine hızlı alım ve hızlı atılım olarak yansır. Kimyasal yapısı stabil bir bileşik olup karaciğerde minimal biyotransformasyona uğrar (Şekil 2). Karaciğerde metabolize olduktan sonra oluşan florür düzeyi ölçülemeyecek derecede azdır. Bileşik A oluşumuna neden olmaz. Desfluran kullanımına bağlı olarak karaciğer veya böbrek toksisitesi bildirilmemiştir (18).



Şekil 2. Desfluran kimyasal yapısı

Metabolitleri %0,02'den daha az bir oranda üriner sistemle atılır. Yaş, benzodiazepinler ve narkotikler ile MAK değeri düşer. Potent inhalasyon anestezikleri arasında en düşük çözünürlüğe sahip ajan desflurandır. Düşük kan gaz çözünürlüğü ile alveoler konsantrasyonu hızla değiştirilebilir. Düşük doku çözünürlüğü ile ise vücuttan atılımı daha hızlı olur. Sonuç olarak, desfluranla daha hızlı derlenme olur, bilinç de daha hızlı döner (19). Keskin kokusuna bağlı olarak anestezinin indüksiyon aşamasında sekresyon artışı, öksürük ve laringospazm gibi solunumsal açıdan istenmeyen durumlara yol açabilir (20).

Desfluranda da, sevofluran ve izofluranda olduğu gibi kalp debisi korunur . Kalp hızı sevofluranda stabil olup çok değişiklik göstermezken desfluran kullanımında belirgin artar. Yapılan çalışmalarda desfluran kullanımına bağlı; sevofluran ve izofluranda olduğu gibi miyokard fonksiyonlarında ekokardiyografik değişiklik olmadığı gösterilmiştir. Yine de tüm bu ajanların direkt etkisi doza bağımlı miyokardiyal depresyondur. Hemodinamik olarak tüm inhale anesteziklerde olduğu gibi desfluranın da arteriyel kan basıncını doza bağımlı azalttığı gösterilmiştir(20).

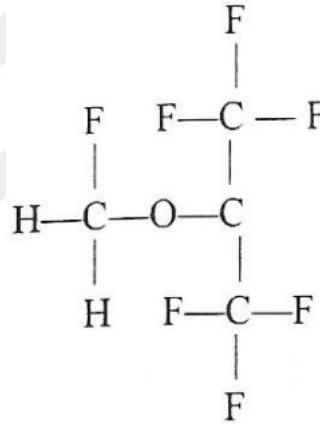
Desfluran ve sevofluran kullanımında; hepatik arter kan akımı korunmakta ve/veya artarken, portal ven kan akımı etkilenmez ve/veya azalır . Desfluran, sevofluran, izofluran anestezisinde, geçici plazma alanin aminotransferaz (ALT) artışı görülmez. Desfluran; elektroensefalografik aktiviteyi de doza bağımlı olarak azaltır. Çalışmalar inhale anesteziklerin; sempatik ve parasempatik sinir sistemindeki efferent yollar üzerinde, doza bağımlı depresyon yaptıklarını göstermiştir. Arteriyel barorefleks, kan basıncı değişikliklerinden en hızlı etkilenen sistem olup tüm volatil anestezikler doza bağlı olarak kalp hızının barorefleks kontrolünü deprese eder (18). Bu etki izofluranda olduğu gibi sevofluran ve desfluranda da görece daha azdır (21). Desfluran özellikle %5-6'nın üzerindeki konsantrasyonlarda nöroefektör sistemi uyarak geçici sempatik deşarja, bu yolla da taşikardi ve hipertansiyona sebep olur . Ek olarak endokrin yolları da aktive ederek, ADH ve epinefrinin plazma düzeyini yaklaşık 15-20 kat artırır (22).

Böbrek kan akımını ve glomerüler filtrasyon hızını doza bağımlı olarak düşürür. Sinir-kas kavşağında iletiyi baskılayarak, kas gevşetici ajanları potansiyalize edip etkilerini artırır. Teorik olarak yağ dokuda sınırlı dağılımı olması nedeniyle obez hastalarda kullanılması savunulmaktadır. Desfluran alımı üzerine vücut kitle

indeksinin (VKİ) etkisi önemli değildir. Obez ve obez olmayan bireylerde desfluran tercih edilen hastalarda izoflurana göre daha hızlı uyanma ve derlenme sağlanmıştır. Sevoflurana göre desfluran ile derlenme profillerini karşılaştıran altı çalışmanın meta-analizi komuta uyma ve göz açma zamanı açısından desfluranın üstün olduğunu göstermiştir (22, 23). Bu çalışmalarda PACU'dan taburculuk üzerine desfluranın sevoflurana üstünlüğü gösterilmemiştir.

- **Sevofluran**

Sevofluran, desfluran gibi florinlenmiş bir eterdir (Şekil 3). Sevofluranın kandaki çözünürlüğü desflurana kıyasla hafifçe yüksektir. Keskin olmayan kokusu ve alveolar anestezi konsantrasyonlarındaki hızlı artış sevofluranı çocuk ve erişkin hasta grubunda yumuşak ve hızla inhalasyon indüksiyonu sağlamak için mükemmel bir seçenek haline getirir.



Şekil 3. Fluoromethyl-2,2,2-trifluoro-1-ethyl ether

Sevofluran miyokardiyal kontraktiliteyi hafifçe deprese eder. Sistemik vasküler rezistans ve arteriyel kan basıncını düşürme etkisi izofluran ve desflurana kıyasla daha azdır. Sevofluran kalp hızında çok az artış yapar ya da hiç yapmaz, dolayısıyla kardiyak debi izofluran ya da desfluranın aksine korunamaz. Sevofluran QT aralığını uzatabilir, bunun klinik önemi bilinmemektedir. QT uzatıcı etkisi anesteziden derlenen infantlarda 60 dk.'ya kadar sürebilir.

Sevofluranın solunum depresyonu yapıcı ve bronkospazmı geri çevirici etkisi izofluranla benzerdir.

İzofluran ve desfluran gibi sevofluran da normokarbik durumlarda serebral kan akımı ve intrakraniyal basıncı hafifçe artırır, bazı çalışmalar ise serebral kan akımının azaldığını göstermiştir. Sevofluranın yüksek konsantrasyonlarında (>1.5 MAK) serebral kan akımı otoregülasyonu bozulabilir, bu durum hemorajik hipotansiyon halinde serebral kan akımını düşürür. Serebral kan akımı otoregülasyonu üzerindeki bu etki izoflurana göre daha azdır. Serebral metabolik oksijen ihtiyacı azalır, nöbet aktivitesi bildirilmemiştir.

Sevofluran renal kan akımını hafifçe düşürür. Sevofluran portal venöz kan akımını azaltırken hepatik arter kan akımını artırarak total hepatik kan akımını ve oksijen sunumunu korur. Genellikle, immün aracılı anestezi hepatotoksitesiyle ilişkili değildir (16).

2.3. Postoperatif Derlenme Ajitasyonu

Derlenme ajitasyonu genel anesteziden uyanma aşamasında ortaya çıkan huzursuzluk, ajitasyon, algılama bozukluğu, anlamsız hareket, oryantasyon bozukluğu, çarpıntıyı içerir. Uyanma ajitasyonu yalnızca 1-15 dk kadar sürer ve kendi kendini sınırlar. Anestezinin bitimindeki uyanma dönemini komplike hale getiren önemli faktörler arasında hastanın uyanma sırasındaki davranışı (sakin veya ajite) ve ağrısı sayılabilir. Genel anesteziden uyanma sırasında görülen ajitasyon önemli bir postoperatif problemdir. Ciddi ayılma reaksiyonları gösteren hastalar bu periyod sırasında kendi bakımları için gerekli drenler ve intravenöz kateterler gibi medikal aletleri çekmeye çalışarak kendilerine zarar vermekte; ayrıca sağlık görevlilerinin hastayı zapt etmek için zaman ve çaba harcamasına neden olmaktadır. Anestezi, operasyon ve hastaya bağlı faktörler ajitasyonu etkiler. Total intravenöz anestezi ve desfluran uygulanan 100 hastada uyanma ajitasyonunun değerlendirildiği bir çalışmada total intravenöz anestezi uygulanan hastalarda uyanma ajitasyonunun istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptanmış (24).

Sevofluran anestezisi, halotana kıyasla daha hızlı derlenme sağladığı ve santral sinir sisteminde konvülsiyon, postoperatif davranış değişiklikleri gibi etkilere sahip olduğu için daha fazla derlenme ajitasyonu ile ilişkilendirilmiştir. Kulak-burunboğaz, göz operasyonları, postoperatif ağrı, genç yaş, preoperatif anksiyete,

daha önce cerrahi girişim geçirmemiş olmak, psikişik problemler uyanma ajitasyonu için risk faktörleridir. Opioidler, midazolam, alfa2 agonistler, ketamin, non-steroid antiinflatuar ilaçlar, propofol ve sinir blokları ile postoperatif sedasyon ve analjezinin sağlanması yine uyanma dönemi ajitasyonunu önleyen yöntemlerden bazılarıdır .

İlaç etkisi altındaki hastanın ajitasyon derecesini değerlendirebilmek amacıyla değişik skalalar kullanılabilmekle beraber Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası daha çok tercih edilmektedir.

2.4. Postoperatif Derlenme Ajitasyonunun Yönetimi

Uyanma ajitasyonu, 1-15 dakika kadar sürmesi ve kendi kendini sınırlaması itibariyle bu duruma neden olan faktörlerin (örneğin ağrı, anksiyete, invaziv cihazların varlığı) ortadan kaldırılması sürecin yönetiminde temel odağı oluşturur (25) . Artmış intrakraniyal basınç, mesane distansiyonu, üst hava yolu tıkanıklığı, hipo- ve hiperglisemi, hipotansiyon, hipoksi ve hiperkarbi gibi durumlar acil durumlar olup, uygun ayırıcı tanı ve acil tedavi gerektirir (26).

Kanada ve Almanya'da pediatrik anesteziistler tarafından yürütülen iki web tabanlı anket, sedatif ajanların (örn., propofol ve midazolam) ve opioidlerin (örn., fentanil ve morfin) uyanma ajitasyonu için tercih edilen terapötik farmakolojik tedaviler olduğunu ortaya çıkarmıştır (27, 28). Nadiren de olsa medikal uygulamaların yanı sıra “spontan düzelmeyi beklemek” ve/veya “ebeveyn varlığı” (çocuk hastalar için) ilk tedavi seçeneği olarak da tercih edilebilmektedir (29). Ancak çocuklarda uygulanan tedaviler yetişkinler için genelleştirelemez. Yetişkin hasta gruplarında meydana gelen uyanma ajitasyonunun yönetimi için belirli bir algoritma bulunmamaktadır.

Uyanma ajitasyonunun tedavisinde opioidler, propofol, benzodiazepinler, alfa-reseptör agonistleri kullanılabilmektedir. Ancak bu anesteziik ajanların tekrarlayan kullanımları hastaların derlenme ünitesine gönderilmesini geciktirdiği ve ameliyathane odasında kalış sürelerini uzattığı için alternatif tedavi arayışı devam etmektedir.

Funk ve arkadaşlarının 211 çocuk hastada uyanma ajitasyonunu değerlendirdiği çalışmada fizostigmin ve plasebonun etkileri karşılaştırılmış (30). Uyanma ajitasyonunun kliniğinin santral antikolinergik sendroma benzediği ve anestezi ajanlarının santral antikolinergik sendroma yol açabileceği hipotezine dayanarak yapılan çalışmada fizostigmin ve plasebo arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış.

Lankinen ve arkadaşlarının 75 çocuk hastada uyanma ajitasyonu üzerine yaptığı çalışmada tropisetron, klonidin ve plasebo etkileri karşılaştırılmış. Tropisetron uygulanan hastalarda postoperatif uyanma ajitasyonunun anlamlı derecede düşük olduğu saptanmış (31). Koroner arter bypass geçiren 35 hastada yapılan bir çalışmada ondansetronun akut delirium üzerine etkisi araştırılmış (32). Ondansetron uygulanan hastaların ajitasyon skorlarında düzelme saptanmış.

3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamız için Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurulundan 13.07.2023 tarihinde, 2023-147 sayı ile, tez olarak etik kurul onayı alındı.

Çalışmaya 1 Ocak 2022 ile 30 Haziran 2023 tarihleri arasında KTÜ Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD tarafından vitreoretinal cerrahi yapılmış, American Society of Anesthesiologists (ASA) sınıflaması I-II-III olan, 18-70 yaş aralığındaki hastalar dahil edildi. İlaç alerjisi olan hastalar, herhangi bir nörolojik veya psikiyatrik bozukluğu olan hastalar, siroz ve kronik böbrek yetmezliği olan hastalar, ciddi kardiyovasküler ve solunum hastalığı olan hastalar, koagülasyon bozukluğu olan hastalar ve ameliyatı üç saatten uzun süren hastalar çalışma dışında bırakılmıştır.

3.1. Çalışma Protokolü

Bu çalışma ameliyathanemizde göz hastalıkları cerrahisi odasında genel anestezi ile vitreoretinal operasyon yapılmış olup inhalasyon anestezisi uygulanmış hastalarda planlandı. Hastalar anestezi kayıtları incelenerek anestezi idamesine göre Grup S (Sevofluran) ve Grup D (Desfluran) olarak iki gruba ayrıldı.

Ameliyat odasına alınan hastaların anestezi takip formunda kayıtlı sistolik ve diastolik kan basınçları (SKB ve DKB), kalp hızları (KH), ortalama arteryel basınç (OAB), periferik oksijen satürasyonu (SPO₂), elektrokardiogram (EKG), end-tidal karbondioksit (EtCO₂) değerleri incelendi.

Hastaların kayıtları incelendiğinde intraoperatif takibinde Bispektral İndex (BIS) monitörizasyonu yapılmadığı, her hastaya saat başı rutin olarak ek doz kas gevşetici eklendiği ve uyanma aşamasında her hastanın suggamadex ile reverse edildiği görüldü.

Hasta kayıtları incelendiğinde her hastanın 5'li ekstübasyon kalite skoru ile değerlendirildiği görüldü (Tablo 1).

Tablo 1. Ekstübasyon kalite skoru

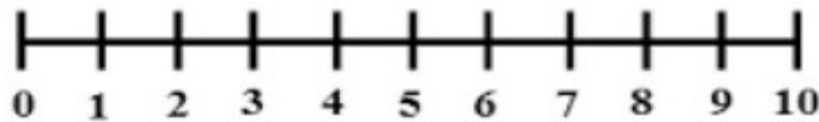
1	Öksürük yok, solunum rahat
2	Oldukça yumuşak, hafif öksürük (1-2 kez)
3	Orta derecede öksürük (3-4 kez)
4	Şiddetli öksürük ve zorlu solunum (5-10 kez)
5	Laringospazm, şiddetli öksürük ve zorlu solunum

Derlenme ünitesinde (15. dk, 30. dk), SKB, DKB, OAB, KH değerleri ile birlikte Richmond ajitasyon sedasyon skalası skorları (Tablo 2), bulantı ve kusmasının olup olmadığı, ek analjezik gereksinimi dosya kayıtlarına bakılarak incelendi. Ağrısı olan hastalarda Nümerik Değerlendirme Ölçeği (Numeric Rating Scale, NRS) 4 ve üzeri olan hastalara ek analjezik verildiği görüldü.

Tablo 2. Richmond ajitasyon sedasyon skalası

+4	Boğuşma halinde
+3	Çok ajite
+2	Ajite
+1	Huzursuz
0	Uyanık ve sakin
-1	Uykulu
-2	Hafif sedatize
-3	Orta derecede sedatize
-4	Derin sedatize
-5	Uyandırılmıyor

RASS > +1 olan hastalar uyanma ajitasyonu var olarak değerlendirildi. Hastaların dosya kayıtlarında ağrı düzeylerinin NRS ile değerlendirildiği görüldü.



Şekil 4. Nümerik değerlendirme ölçeği (Numeric Rating Scale, NRS)

1-2 hafif ağrı, 3-4 orta ağrı, 5-6 şiddetli ağrı, 7-8 çok şiddetli ağrı, 9-10 dayanılmaz ağrı

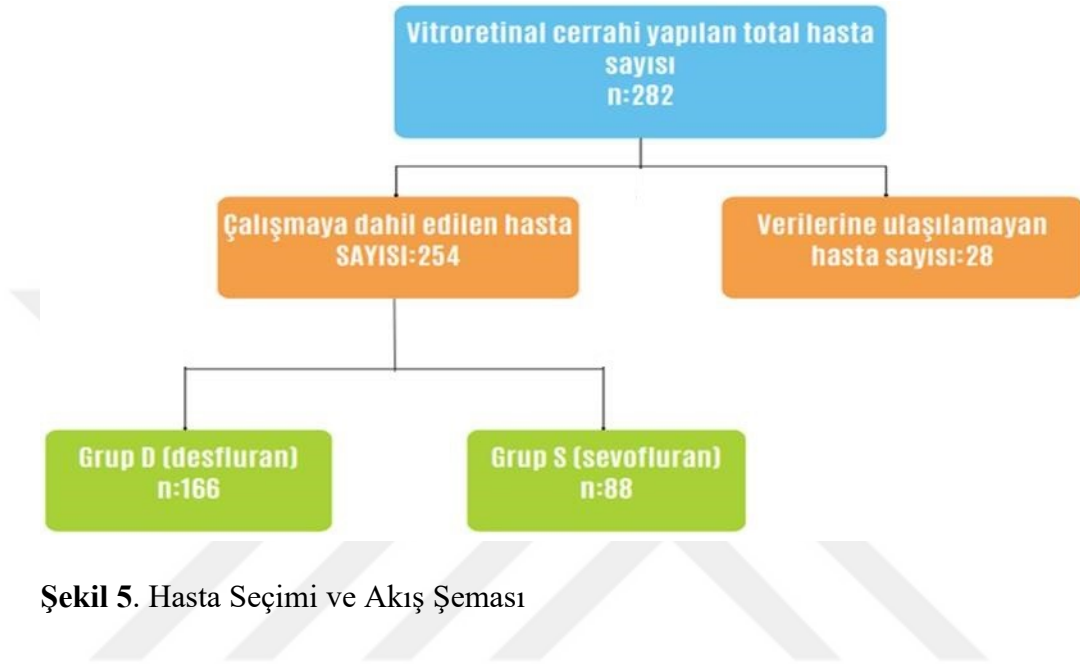
3.2. İstatistiksel Yöntemler

Bu çalışmadaki tüm istatistiksel analizler R Studio yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik varsayımı, Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin özetlenmesinde, sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenler, ortalama $\pm$ standart sapma ile; normal dağılım göstermeyen değişkenler ise medyan, çeyrekler arası aralık (Q1-Q3) ile ifade edilmiştir. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde olarak sunulmuştur.

Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi veya gerekli durumlarda Fisher'in kesin testi uygulanmıştır. Sayısal değişkenlerin karşılaştırılmasında ise, normal dağılım gösteren veriler için Bağımsız Örneklem t-testi, normallik varsayımı sağlanmadığında ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada 1 Ocak 2022 ile 30 Haziran 2023 tarihleri arasında vitreoretinal geçiren 282 hastadan 254 tanesinin verilerine ulaşılabildi.



Şekil 5. Hasta Seçimi ve Akış Şeması

Hastaların yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, ASA sınıflaması, operasyon ve cerrahi süreleri Tablo 3'te gösterilmiş olup; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$).

Tablo 3. Grupların sosyo-demografik özellikleri ve intraoperatif verileri

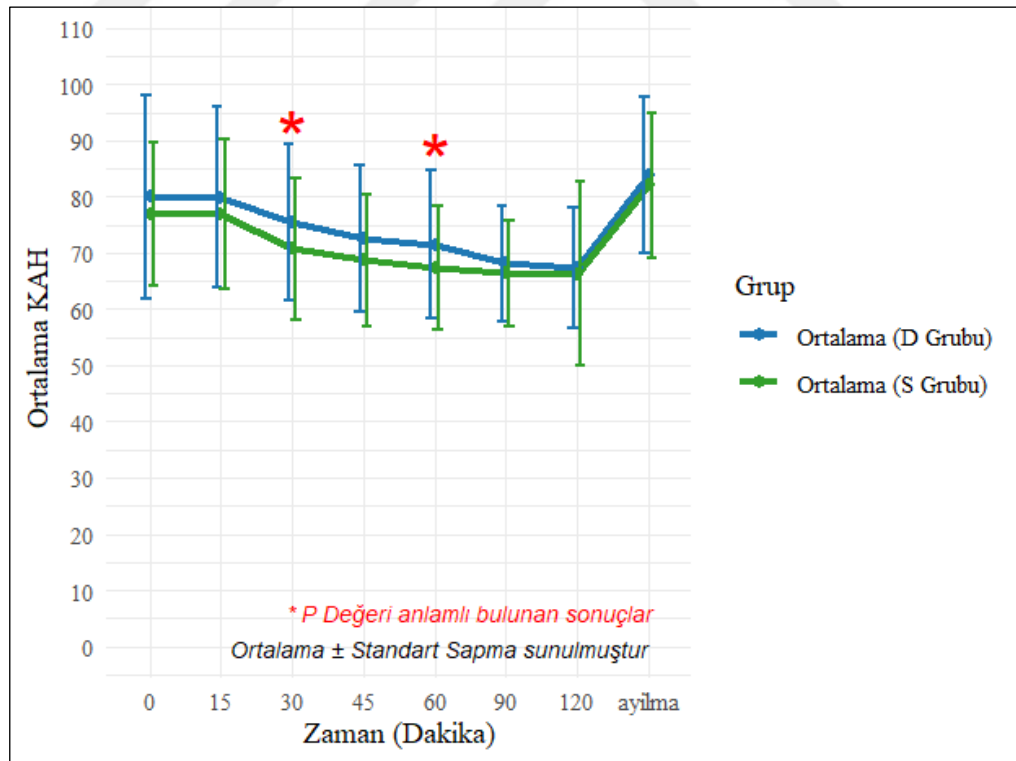
	(n=254)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)
Yaş (yıl)	65.5 (56-71)	64.5 (56-70)	66 (56.8-71)
Cinsiyet (E/K)	139/115	89/77	50/38
VKİ	26.4	26.4 (24.5-28.4)	26.8 (24.8-29)
ASA (I/II/III)	31/118/105	18/83/65	13/35/40
Cerrahi Süresi (dk)	55 (45-85)	54.5 (45-79.8)	68.5 (50.8-105)
Anestezi Süresi (dk)	70 (60-100)	65.5 (60-93.8)	81 (65-120)
Remifentanil İnfüzyonu (mcg/saat)	4 (3-5)	4 (3-5)	4 (3-5.2)
ASA; American Society of Anesthesiologists Classification, Dk; dakika, D: Desfluran, S: Sevofluran, VKİ: Vücut Kitle İndeksi			

Grupların kalp hızı ölçümleri Tablo 4 ve Grafik 1’de gösterilmiştir. 30. Dakikada D grubuna ait Ortalama KAH değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.016). 60. Dakikada D grubuna ait Ortalama KAH değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.037).

Tablo 4. Grupların kalp atım hızı değişimi (atım/dakika)

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
Ent. Öncesi 0.dk	80 (18)	76.9 (12.7)	0.281
Ent. Sonrası 15.dk	79.9 (16.1)	76.9 (13.4)	0.113
30.dk	75.5 (13.9)	70.7 (12.6)	0.016
45.dk	72.5 (13.1)	68.7 (11.7)	0.063
60.dk	71.5 (13.1)	67.4 (11.1)	0.037
90.dk	68.1 (10.4)	66.4 (9.5)	0.424
120.dk	67.3 (10.7)	66.3 (16.3)	0.376
Derlenme ünitesi	83.9 (14)	82 (12.8)	0.366

Ent. Öncesi 0.dk: Entübasyon öncesi 0.dakika, Ent. Öncesi 15.dk: Entübasyon sonrası 15.dakika



*30. Dakikada D grubuna ait Ortalama KAH değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.016). 60. Dakikada D grubuna ait Ortalama KAH değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.037).

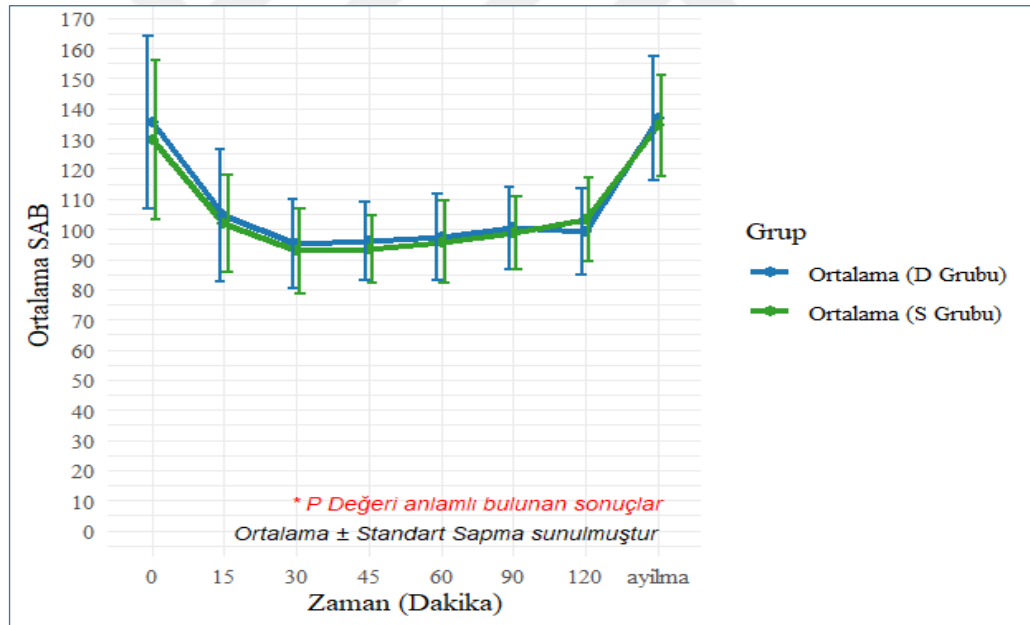
Grafik 1. Grupların kalp atım hızı değişimi

Hastaların sistolik arter basıncı ölçümleri Tablo 5 ve Grafik 2’de gösterilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 5. Grupların sistolik arter basınç değişimi (mmHg)

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
Ent. Öncesi 0.dk	135.5 (28.5)	129.6 (26.2)	0.098
Ent. Sonrası 15.dk	104.6 (21.8)	101.9 (16)	0.537
30.dk	95 (14.7)	92.7 (14.1)	0.332
45.dk	95.9 (13)	93.4 (11.3)	0.303
60.dk	97.5 (14.4)	95.8 (13.7)	0.754
90.dk	100.3 (13.6)	98.8 (12.2)	0.638
120.dk	99.3 (14.3)	103.3 (13.8)	0.314
Derlenme ünitesi	136.9 (20.5)	134.5 (16.8)	0.181

Ent. Öncesi 0.dk: Entübasyon öncesi 0.dakika, Ent. Öncesi 15.dk: Entübasyon sonrası 15.dakika



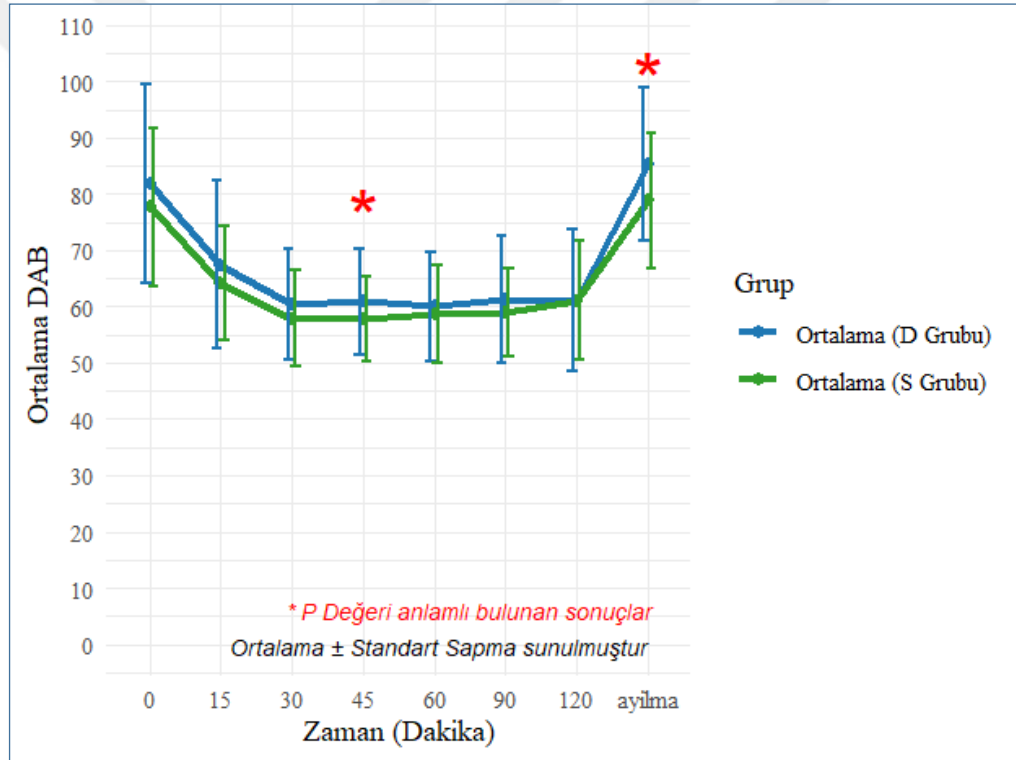
Grafik 2. Grupların sistolik arter basınç değişimi (mmHg)

Hastaların diastolik arter basıncı ölçümleri Tablo 6 ve Grafik 3’te gösterilmiş olup, 45. Dakikada D grubuna ait Ortalama DAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.014$). Ayılma zamanında D grubuna ait Ortalama DAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.001$).

Tablo 6. Grupların diastolik arter basınç değişimi (mmHg)

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Value
Ent. Öncesi 0.dk	81.8 (17.6)	77.7 (14.1)	0.090
Ent. Sonrası 15.dk	67.4 (14.9)	64.1 (10.2)	0.143
30.dk	60.4 (9.9)	57.9 (8.5)	0.078
45.dk	60.9 (9.4)	57.9 (7.5)	0.014
60.dk	60 (9.7)	58.7 (8.8)	0.226
90.dk	61.2 (11.3)	59 (7.9)	0.248
120.dk	61.1 (12.6)	61.1 (10.5)	0.725
Derlenme ünitesi	85.3 (13.7)	78.9 (12)	0.001

Ent. Öncesi 0.dk: Entübasyon öncesi 0.dakika, Ent. Öncesi 15.dk: Entübasyon sonrası 15.dakika



* P değerlerine bakıldığında ($p > 0,05$) 45. Dakikada D grubuna ait Ortalama DAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.014$). Ayılma zamanında D grubuna ait Ortalama DAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.001$).

Grafik 3. Grupların diastolik arter basınç değişimi (mmHg)

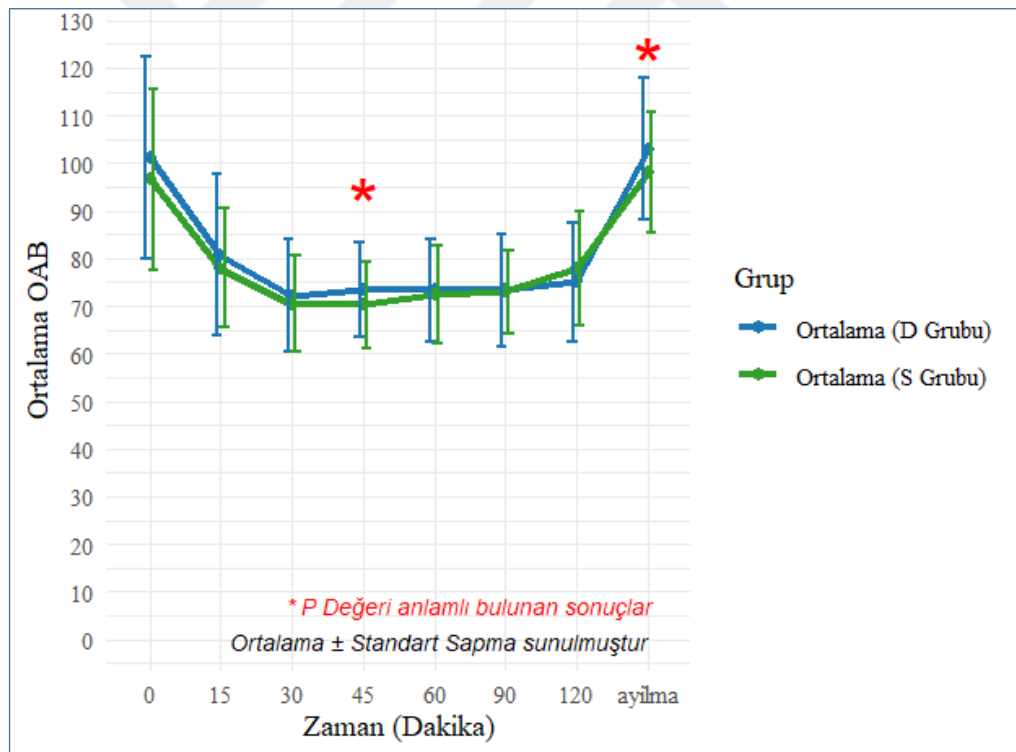
Hastaların ortalama arter basıncı ölçümleri Tablo 7 ve Grafik 4'te gösterilmiştir. 45. Dakikada D grubuna ait Ortalama OAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.029$). Ayılma zamanında D grubuna ait

Ortalama OAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0.027).

Tablo 7. Grupların ortalama arter basıncı değişimi (mmHg)

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Value
Ent. Öncesi 0.dk	101.1 (21.3)	96.6 (18.9)	0.088
Ent. Sonrası 15.dk	80.7 (17)	78 (12.5)	0.387
30.dk	72.2 (11.8)	70.5 (10.2)	0.389
45.dk	73.4 (10)	70.3 (9.1)	0.029
60.dk	73.3 (10.7)	72.4 (10.4)	0.692
90.dk	73.4 (11.8)	73 (8.7)	0.903
120.dk	75.1 (12.5)	77.8 (12)	0.494
Derlenme ünitesi	103 (15)	98.2 (12.7)	0.027

Ent. Öncesi 0.dk: Entübasyon öncesi 0.dakika, Ent. Öncesi 15.dk: Entübasyon sonrası 15.dakika



* P değerlerine bakıldığında ($p > 0,05$) 45. Dakikada D grubuna ait Ortalama OAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.029$). Ayılma zamanında D grubuna ait Ortalama OAB değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0.027$).

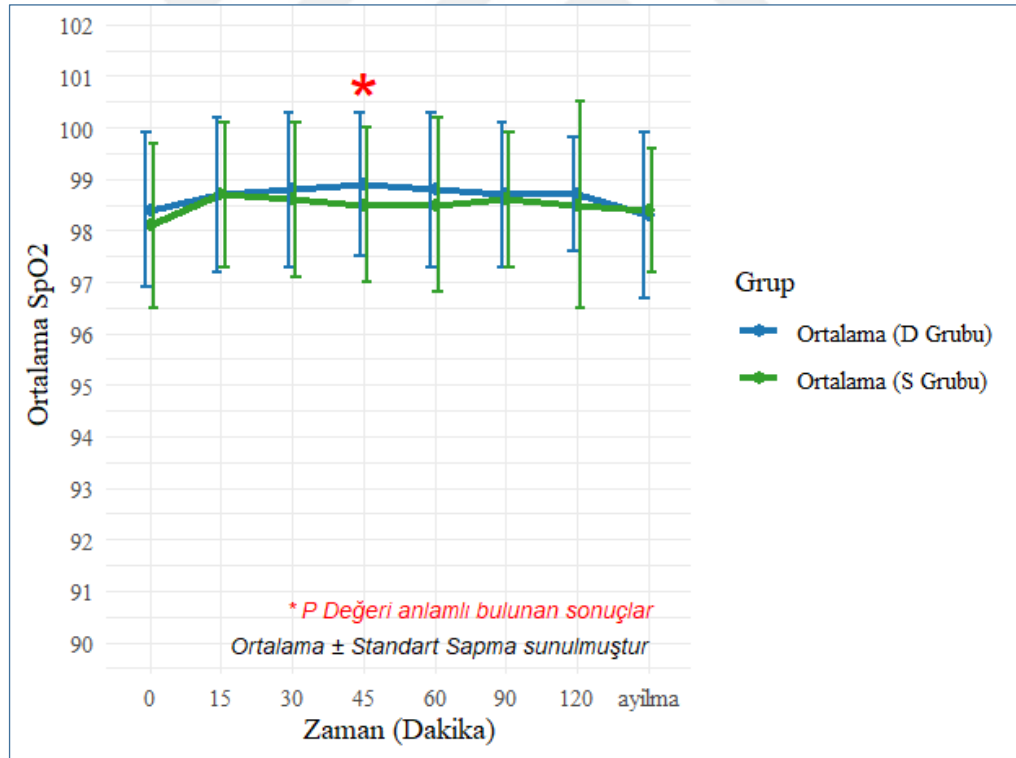
Grafik 4. Grupların ortalama arter basıncı değişimi (mmHg)

Hastaların periferik satürasyon değeri ölçümleri Tablo 8 ve Grafik 5'te gösterilmiş olup, 45. Dakikada D grubuna ait Spo2 değeri S grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur.

Tablo 8. Grupların periferik satürasyon değeri değişimi

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
Ent. Öncesi 0.dk	98.4 (1.5)	98.1 (1.6)	0.202
Ent. Sonrası 15.dk	98.7 (1.5)	98.7 (1.4)	0.792
30.dk	98.8 (1.5)	98.6 (1.5)	0.235
45.dk	98.9 (1.4)	98.5 (1.5)	0.043
60.dk	98.8 (1.5)	98.5 (1.7)	0.230
90.dk	98.7 (1.4)	98.6 (1.3)	0.598
120.dk	98.7 (1.1)	98.5 (2)	0.658
Derlenme ünitesi	98.3 (1.6)	98.4 (1.2)	0.788

Ent. Öncesi 0.dk: Entübasyon öncesi 0.dakika, Ent. Öncesi 15.dk: Entübasyon sonrası 15.dakika

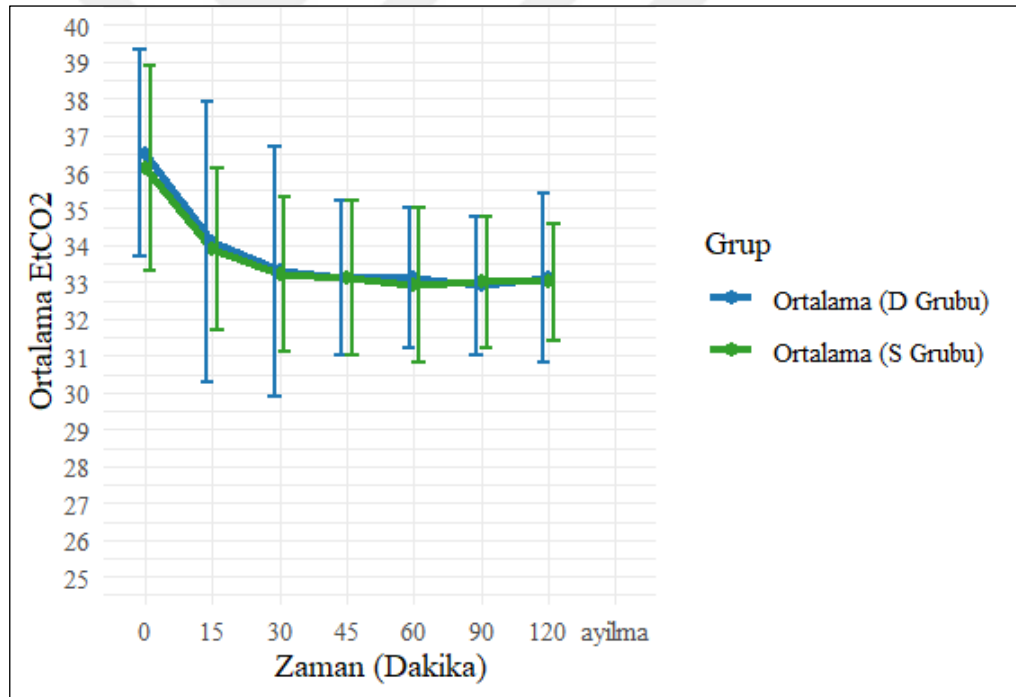


Grafik 5. Grupların periferik satürasyon değeri değişimi

Hastaların EtCO₂ değeri ölçümleri Tablo 9, Grafik 6’da gösterilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

Tablo 9. Grupların end-tidal karbondioksit değişimleri (mmHg)

Zaman (Dakika)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
Ent. Öncesi 0.dk	36.5 (2.8)	36.1 (2.8)	0.229
Ent. Sonrası 15.dk	34.1 (3.8)	33.9 (2.2)	0.911
30.dk	33.3 (3.4)	33.2 (2.1)	0.544
45.dk	33.1 (2.1)	33.1 (2.1)	0.870
60.dk	33.1 (1.9)	32.9 (2.1)	0.334
90.dk	32.9 (1.9)	33 (1.8)	0.902
120.dk	33.1 (2.3)	33 (1.6)	0.829
Derlenme ünitesi	-	-	-



Grafik 6. Grupların end-tidal karbondioksit değişimleri (mmHg)

Tablo 10. Grupların uyanma ajitasyonu düzeylerinin karşılaştırılması

Uyanma Ajitasyonu (RAAS> +1)	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
0.dk	2 (1.2%)	1 (1.1%)	1.000
15.dk	0	0	
30.dk	0	0	
RASS; Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası, Dk; Dakika Değerler toplam sayı (yüzde) olarak verilmiştir.			

Hastaların ek analjezik ihtiyaçları Tablo 11 ve Grafik 7’de gösterilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 11. Grupların ek analjezik ihtiyaçlarına göre karşılaştırılması

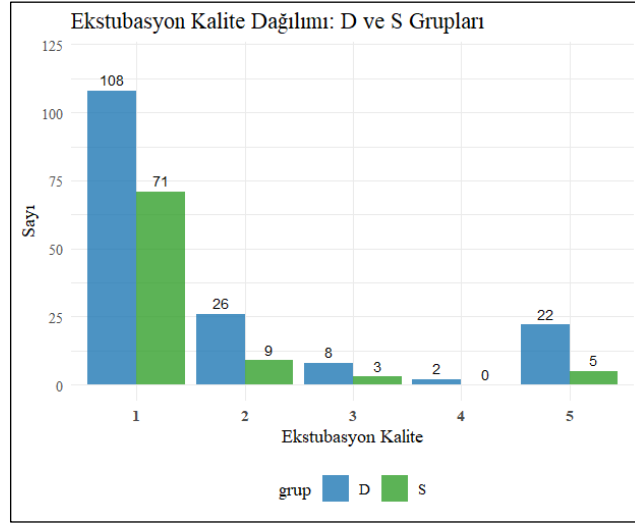
	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p-Değeri
Ek Analjezi İhtiyacı	1(0.6%)	3 (3.4%)	0.121
Değerler toplam sayı (yüzde) olarak verilmiştir			

Tablo 12. Grupların bulantı şikayetlerinin karşılaştırılması

	N (n=254)	D (n=166)	S (n=88)	p-Değeri
Bulantı şikâyeti olanlar	28 (11%)	21 (12.7%)	7 (8%)	0.354
Değerler toplam sayı (yüzde) olarak verilmiştir				

Tablo 13. Grupların ekstübasyon kalite düzeylerinin karşılaştırılması

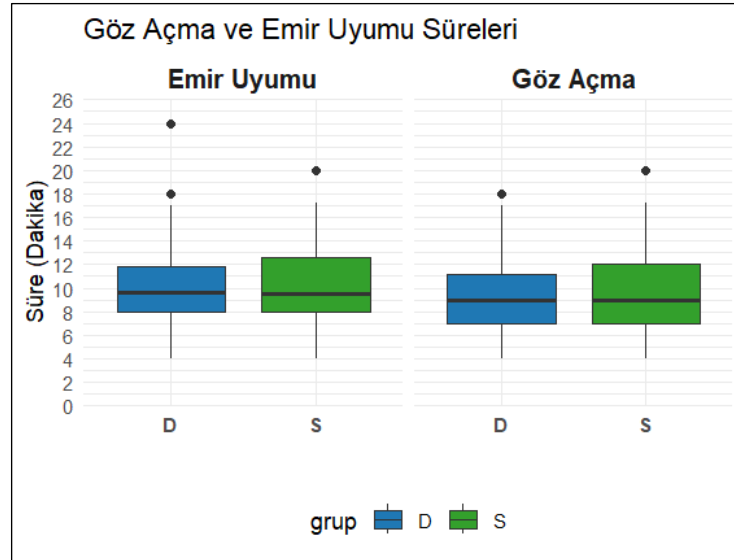
		Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p Değeri
Ekstübasyon Kalite	1	108 (65.1%)	71 (80.7%)	0.105
	2	26 (15.7%)	9 (10.2%)	
	3	8 (4.8%)	3 (3.4%)	
	4	2 (1.2%)	0	
	5	22 (13.3%)	5 (5.7%)	



Grafik 7. Grupların ekstübasyon kalite dağılımı

Tablo 14. Grupların göz açma ve emir uyumu sürelerinin karşılaştırılması

	Grup D (n=166)	Grup S (n=88)	p Değeri
Göz Açma	9.dk (7-11.2)	9 (7-12)	0.615
Emir Uyumu	9.7.dk (8-11.8)	9.5 (8-12.6)	0.286
dk: Dakika			



Grafik 8. Grupların göz açma ve emir uyumu süreleri

5. TARTIŞMA

Vitreoretinal cerrahilerin anestezi idamesinde kullanılan farklı inhalasyon anesteziklerinin uyanma ajitasyonu üzerine etkisini araştırdığımız bu çalışmada kullanılan anestezi ajanların ekstübasyon kalite skoru, uyanma ajitasyonu ve postoperatif bulantı-kusma üzerine anlamlı bir farkı olmadığı bulunmuştur. Kalp atım hızı değişiklikleri arasında fark bulunsa bile klinik olarak bir öneme sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Uyanma ajitasyonu göz cerrahisi sonrası yaygın görülen bir klinik durumdur. Uyanma ajitasyonu üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğu pediatrik yaş grubunda yapılmış olsa da yetişkin yaş grubunda da sıklıkla gözlenmektedir. Günümüzde sıklıkla uygulanan vitrektomi cerrahisi için TİVA (total intravenöz anestezi), inhalasyon anestezisi, rejyonel anestezi gibi farklı anestezi yöntemleri kullanılmakta olup bununla birlikte literatür incelendiğinde bu hastalarda uyanma ajitasyonu açısından yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmamızda vitreoretinal cerrahide kullanılan farklı inhaler anestezi ajanların uyanma ajitasyonuna olan etkisini incelemeyi amaçladık.

Yetişkinlerde uyanma ajitasyonu için risk faktörleri yaş, cinsiyet, obezite (vücut kitle indeksi ≥ 30 kg/m²), entübasyon girişimi sayısı, ameliyat türü, anestezi yöntemi (inhalasyon anestezisi), ameliyat veya anestezi süresi, önceden var olan ruh sağlığı sorunları (örn. psikiyatrik sorunlar), kronik akciğer hastalığı, yakın zamanda sigara içme, madde kötüye kullanımı, antikolinergikler, postop ağrı, bulantı ve kusma, üriner katater, nazogastrik tüp, trakeal tüp, göğüs tüpü bulunması olarak sıralanabilir (1, 3, 4).

Bazı cerrahi tiplerinde uyanma ajitasyonunun daha sık gözlemlendiği bilinmektedir. Yetişkinlerde oral kavite, yüz ve göz cerrahilerinde uyanma ajitasyonu ile sıklıkla karşılaşmaktayız. Cerrahi türünün uyanma ajitasyonu üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar daha çok pediatrik yaş grubunda yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada adenotonsillektomi ve şaşılık cerrahisinin pediatrik yaş grubunda uyanma ajitasyonu için bağımsız risk faktörü olduğu belirtilmiştir (33).

Bu risk faktörleri, yetişkinlerde uyanma ajitasyonu gelişme olasılığını etkileyebilecek önemli unsurları kapsamaktadır. Ameliyat öncesi iyi bir

değerlendirme ile bu faktörlerin dikkatle ele alınması önemlidir. Risk faktörlerini daha detaylı inceleyerek, her birinin nasıl yönetileceği ve hangi önlemlerin alınabileceği konusunda stratejiler geliştirilebilir. Bu stratejiler, ameliyat ve anestezi sürecini daha güvenli hale getirmek açısından faydalıdır. Örneğin, obezite ve sigara içme gibi bazı risk faktörlerini ameliyat öncesinde yöneterek komplikasyon riskini azaltmak mümkündür.

Genel anestezi altında cerrahi geçiren 2000 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada uyanma ajitasyonu ile yaş ve ASA sınıflaması arasında bir ilişki bulunmamış ancak erkeklerde daha sık görüldüğü saptanmış (3). Erkeklerde daha sık görüldüğü bulgusu, başka araştırmalarda sıklıkla karşılaşılan bir durum olsa da çalışmamızda cinsiyet ve ASA sınıflaması açısından anlamlı bir fark bulunmaması, bu değişkenlerin etkisinin farklı hasta popülasyonlarında değişiklik gösterebileceğini işaret edebilir. Bizim çalışmamızda hem desfluran hem de sevofluran grubunda vücut kitle indeksi ortalaması <30 idi. Bu yüzden obezite ve uyanma ajitasyonu arasında bir ilişkiye bakılamadı. 106 hasta üzerinde yapılan desfluran ve sevofluranın karşılaştırıldığı başka bir çalışmada sevofluran grubundaki obez hastalarda uyanma ajitasyonunun daha sık görüldüğü vurgulanmış (34). Daha önce yapılan çalışmaların bulgularına göre, genç yaş, erkek cinsiyet ve obezite gibi bilinen bağımsız risk faktörlerine rağmen, çalışmamızda demografik veriler incelendiğinde her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

İnhalasyon anesteziklerinin intraoperatif hemodinamik etkileri incelenen çalışmalara bakıldığında 20-31 yaş arası 14 sağlıklı gönüllüde yapılan bir çalışmada endtidal desfluran konsantrasyonunun artmasıyla sempatik deşarj meydana geldiği, kalp hızının ve ortalama arter basıncının yükseldiği gözlenmiş (35). Özefagial eko-doppler ile 32 hasta üzerinde sürekli hemodinamik ölçüm yapan bir çalışmada desfluran grubunda geçici olarak stroke volüm ve aort kan akışında yükselme saptanmış (36). Bir başka çalışmada ise majör abdominal cerrahi geçiren 45 hastanın hemodinamisi transözefagial doppler ile incelendiğinde desfluran grubunda yine 30. ve 60. dakikalarda kalp hızı daha yüksek bulunmuş (37). Bizim çalışmamızda ise literatüre uyumlu bir şekilde 30., 60.dk grup D kalp atım hızı değerleri ve 45.dk ortalama arter basıç değerleri grup S değerlerine göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu durumun desfluranın özellikle yüksek konsantrasyonlarda sempatik

deşarja bağılı pozitif inotropik etki ile kalp hızı ve ortalama arter basıncını arttırma etkisine bağılı olabileceğı düşünöldü (38).

Propofol ve inhalasyon ajanlarının karşılaştırıldığı 20.991 hastayı kapsayan bir metanalizde inhalasyon ajanları postop bulantı ve kusma için risk faktörü olarak saptanmış (39). İntravenöz opioid hasta kontrollü analjezi alan 6773 hasta üzerinde postoperatif bulantı kusma insidansını ve risk faktörlerini araştıran başka bir çalışmada desfluran ve nitroz oksit bağımsız risk faktörü olarak saptanmış (40). Pediatrik anestezide sevofluran ve desfluranın etkilerini karşılaştıran 1273 hastayı kapsayan bir metanalizde bulantı,kusma ve ağrı açısından anlamlı bir fark bulunamamış (41). Orta kulak cerrahisi geçiren 100 hasta ile yapılan bir çalışmada yine bulantı ve kusma açısından anlamlı bir fark bulunmamış (42). Çalışmamızda literature benzer şekilde her iki grup arasında bulantı ve kusma ek analjezi ihtiyacı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Kafa içi basınç artışı, üst hava yolu obstrüksiyonu ve laringospazm, hipoksi ve hiperkarbi gibi oryantasyon bozukluğuna yol açabilecek durumlar ajitasyonu artırabileceğı için gerekli önlemler alınmalı ve ajitasyon gelişmesine imkan verilmemelidir(26). Literatüre bakıldığında birçok çalışmada birbiriyle çelişkili sonuçlar mevcuttur. Bunun sebebi anestezi idamesinde volatil anestezik ajanlara ek olarak kullanılan benzodiazepinlerin, opioidlerin ve kas gevşeticilerin uzamış etkisi olabilir. Bu adjuvanların uzamış etkisi sevofluran ve desfluranın ekstübasyon kalitesinde değışikliğe sebep olabilir (43).

Klock ve arkadaşlarının 64 hasta üzerinde yaptığı çalışmada desfluran ve sevofluranın 1MAC ve 1.8 MAC'ta üst hava yolu reflex yanıtları incelenmiş. 1 MAC'ta sevofluranın özellikle öksürük ve üst hava yolu reaktivitesini daha iyi baskıladığı, 1.8 MAC'ta hem desfluranın hem de sevofluranın üst havayolu reflekslerini baskıladığı görölmüş(44). Çalışmamızda desfluran ve sevofluran grubu ekstübasyon kalitesi açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamadı. Desfluran ve sevofluranın havayolu irritasyonu açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada bizim çalışmamıza benzer bir şekilde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamış(45). Öteyandan havayolu direncinin ve bronkospazmın karşılaştırıldığı bir başka çalışmada desfluran grubunda bronkokonstriksiyonun daha yüksek oranda göröldüğü saptanmış(46).

Sevofluran ve desfluran gibi düşük kan çözünürlüğüne sahip inhalasyon ajanlarının dünya genelinde kullanımının artmasıyla uyanma ajitasyonunun görülme sıklığı artmıştır. Tahmin edilen açıklamalardan biri bu ajanların santral sinir sisteminden redistribüsyonunun farklı olması ve beyin fonksiyonlarının aynı anda değil farklı zamanlarda geri dönüşünün olmasıdır(47).

Lepouse ve arkadaşlarının abdominal, üroloji, oftalmolojik ve vasküler cerrahileri kapsayan 1359 hastayı postoperative bakım ünitesinde Riker ajitasyon skalasını kullanarak uyanma deliryumu açısından incelediği çalışmada, inhalasyon ajanı kullanılan hastalarda uyanma deliryumunun daha sık gözleendiği ancak farklı inhalasyon ajanları arasında bu oranın değişmediği gözlenmiştir(48). Sevofluran ve desfluranın uyanma ajitasyonu üzerine etkisini araştıran bir başka çalışmada 408 çocuk hasta incelenmiş ve anlamlı bir fark bulunamamış(49). Bizim çalışmamızda her iki grupta uyanma ajitasyonu açısından anlamlı bir fark gözlenmedi. 626 hastanın uyanma ajitasyonu açısından değerlendirildiği bir metanalizde bizim sonucumuzla benzer olarak istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamış(50).

Literatürde farklı inhalasyon ajanlarının göz açma ve emir uyumu açısından değerlendirildiği birçok çalışma yapılmıştır. Laparoskopik tüp ligasyonu yapılan 60 kadın hastanın değerlendirildiği bir çalışmada derlenme süresi açısından sevofluran ve desfluran grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamış(51). Chen ve arkadaşlarının yaptığı bir metaanalizde 65 yaş üstü 300 hasta sevofluran ve desfluran anestezisi sonrası derlenme özellikleri açısından değerlendirilmiş ve göz açma süreleri her iki grupta benzer fakat motor emirlere uyumun desfluran grubunda daha erken olduğu saptanmıştır (52). Bizim çalışmamızda ise her iki grup arasında göz açma ve emir uyumu açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Literatüre baktığımızda farklı sonuçlarla karşılaşabiliyoruz. Her iki ajanın yağ dokudaki çözünürlüğünün düşük olması hızlı derlenme açısından avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda perioperatif dönemde kullanılan benzodiazepin, opioid ve kas gevşeticilerin rezidü etkisi derlenme süresini etkileyebilmektedir.

Yukarıda anlattığımız bütün bu olumlu yönlerine rağmen çalışmamızla ilgili bazı limitasyonlar söz konusudur. Öncelikle uzun bir zaman dilimine yayılmasından dolayı hasta dosyalarının tümüne ulaşamamıştır. Ulaşılan dosyaların bir kısmında da ve araştırma parametrelerimizin bazılarında eksiklik veya yanlışlıklar tespit

edilmiş olup bu hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmaya dahil edilen hasta verileri incelendiğinde hastalarda her ne kadar ilaçların literatürde mevcut olan kitabi dozları kullanılmış olsa da BIS takibi yapılmamış olması intraoperatif uyanıklığın değerlendirilmesini sınırlamıştır. Bu durum çalışmanın retrospektif olması, hasta sayısının kısıtlılığı, kullanılan skorlamaların sübjektif değerler içermesi ile birlikte çalışmanın limitasyonları arasında yer almaktadır.



6. SONUÇ

Vitreoretinal cerrahi yapılacak hastalarda anestezi idamesinde farklı inhalasyon ajanlarının kullanılmasının uyanma ajitasyonu üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. Çalışmanın prospektif olarak yapılmasının ve kullanılan ajitasyon skalalarının bireye özgü ve daha fazla subjektif olmasının ajitasyonun öngörülmesinde daha etkili olabileceği düşünülmektedir. Erişkin hasta popülasyonunda uyanma ajitasyonunun öngörülmesi, ayırıcı tanısının yapılması ve tedavi planının belirlenmesinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.



7. KAYNAKLAR

1. Fields A, Huang J, Schroeder D, Sprung J, Weingarten T. Agitation in adults in the post-anaesthesia care unit after general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 2018;121(5):1052-8.
2. Holzki J, Kretz FJ. Changing aspects of sevoflurane in paediatric anaesthesia: 1975–99. *Pediatric Anesthesia*. 1999;9(4):283-6.
3. Yu D, Chai W, Sun X, Yao L. Emergence agitation in adults: risk factors in 2,000 patients. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2010;57(9):843.
4. L. Munk GA, A. M. Møller. Post-anaesthetic emergence delirium in adults: incidence, predictors and consequences. 2016.
5. Loriga B, Di Filippo A, Tofani L, Signorini P, Caporossi T, Barca F, et al. Postoperative pain after vitreo-retinal surgery is influenced by surgery duration and anesthesia conduction. *Minerva Anestesiol*. 2019;85(7):731-7.
6. Yanoff M. *Ophthalmic diagnosis & treatment*: JP Medical Ltd; 2014.
7. Sobacı G. Vitreusun Anatomi, Embriyoloji, Biyokimya, Histoloji, Fizyoloji ve Patofizyolojisi, Özçetin H. *Vitreoretinal Cerrahi Scala Basım Yayım İstanbul*. 2005:1-17.
8. Ford V. Proposed Surgical Treatment Of Opaque Vitreous. *The Lancet*. 1890;135(3470):462-3.
9. Machemer R, Parel J, Norton E. Vitrectomy: a pars plana approach. Technical improvements and further results. *Transactions-American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*. 1972;76(2):462-6.
10. Huang C-J, Hsu Y-W, Chen C-C, Ko Y-P, Rau R-H, Wu K-H, et al. Prevention of coughing induced by endotracheal tube during emergence from general anesthesia--a comparison between three different regimens of lidocaine filled in the endotracheal tube cuff. *Acta Anaesthesiologica Sinica*. 1998;36(2):81-6.
11. Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura K, Fujimori M. Intravenous lidocaine as a suppressant of coughing during tracheal intubation. *Anesthesia & Analgesia*. 1985;64(12):1189-92.
12. Canan B, Çertuğ A. Oftalmik cerrahide anestezi. *Ege Tıp Dergisi*. 2015;54(1):46-53.
13. Karlsson E, Larsson L, Nilsson K. Postanesthetic Nausea in Children. *Survey of Anesthesiology*. 1991;35(3):151.

14. Torri G, Casati A, Comotti L, Bignami E, Santorsola R, Scarioni M. Wash-in and wash-out curves of sevoflurane and isoflurane in morbidly obese patients. *Minerva anesthesiologica*. 2002;68(6):523-7.
15. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Young WL. *Anesthesia E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2009.
16. Morgan GE MM, Murray MJ. Inhalational Agents. In: *Clinical Anesthesiology*. 2002.
17. Albertin A, Casati A, Bergonzi P, Fano G, Torri G. Effects of two target-controlled concentrations (1 and 3 ng/ml) of remifentanyl on MACBAR of Sevoflurane. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2004;100(2):255-9.
18. Eger EI. Desflurane: An overview of its properties. *Anesthesiology Review*. 1993;20:87-.
19. Eger EI. New inhalational agents—desflurane and sevoflurane. *Canadian journal of anaesthesia*. 1993;40(Suppl 1):R3-R8.
20. Young CJ, Apfelbaum JL. Inhalational anesthetics: desflurane and sevoflurane. *Journal of clinical anesthesia*. 1995;7(7):564-77.
21. Ebert TJ, Perez F, Uhrich TD, Deshur MA. Desflurane-mediated sympathetic activation occurs in humans despite preventing hypotension and baroreceptor unloading. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 1998;88(5):1227-32.
22. Weiskopf RB, Cahalan MK, Eger EI, Yasuda N, Rampil IJ, Ionescu P, et al. Cardiovascular actions of desflurane in normocarbic volunteers. *Anesthesia & Analgesia*. 1991;73(2):143-56.
23. Lemmens HJ, Saidman LJ, Eger EI, Laster MJ. Obesity modestly affects inhaled anesthetic kinetics in humans. *Anesthesia & Analgesia*. 2008;107(6):1864-70.
24. Küçükosman SS. Vitroretinal cerrahi yapılan hastalarda farklı anestezi yöntemlerinin uyanma ajitasyonu üzerine etkisinin retrospektif olarak değerlendirilmesi, Tıpta uzmanlık Tezi [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi; 2022.
25. Chen L, Xu M, Li GY, Cai WX, Zhou JX. Incidence, Risk Factors and Consequences of Emergence Agitation in Adult Patients after Elective Craniotomy for Brain Tumor: A Prospective Cohort Study. *PLoS One*. 2014;9(12):e114239.
26. Scott GM, Gold JL. Emergence delirium: a re-emerging interest. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain*. 2006;25(3):100-4.

27. Huett C, Baehner T, Erdfelder F, Hoehne C, Bode C, Hoeft A, et al. Prevention and Therapy of Pediatric Emergence Delirium: A National Survey. *Pediatric Drugs*. 2017;19(2):147-53.
28. Rosen HD, Mervitz D, Cravero JP. Pediatric emergence delirium: Canadian Pediatric Anesthesiologists' experience. *Pediatric Anesthesia*. 2016;26(2):207-12.
29. Arai Y-CP, Ito H, Kandatsu N, Kurokawa S, Kinugasa S, Komatsu T. Parental presence during induction enhances the effect of oral midazolam on emergence behavior of children undergoing general anesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2007;51(7):858-61.
30. Funk W, Hollnberger H, Geroldinger J. Physostigmine and anaesthesia emergence delirium in preschool children: a randomized blinded trial. *European Journal of Anaesthesiology | EJA*. 2008;25(1):37-42.
31. Lankinen U, Avela R, Tarkkila P. The Prevention of Emergence Agitation With Tropisetron or Clonidine After Sevoflurane Anesthesia in Small Children Undergoing Adenoidectomy. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;102(5):1383-6.
32. Bayındır O, Akpınar B, Can E, Güden M, Sönmez B, Demiroğlu Cİ. The use of the 5-HT₃-receptor antagonist ondansetron for the treatment of postcardiotomy delirium. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2000;14(3):288-92.
33. 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. *Anesthesia & Analgesia*. 2017;125(2):550-5.
34. Cao S, Wang H, Tang L, An G. Comparing Recovery from Desflurane and Sevoflurane in Patients with Different Body Fat Percentages: A Randomized Controlled Trial. *Curr Drug Deliv*. 2024;21(4):623-30.
35. Ebert TJ, Muzi M. Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. A comparison with isoflurane. *Anesthesiology*. 1993;79(3):444-53.
36. Gueugniaud P, Vaudelin G, Bertin-Maghit M, Bouchard C, Stagni R, Petit P. Comparison of the myocardial effects of desflurane and isoflurane in healthy patients: assessment by continuous oesophageal aortic blood flow echo-Doppler. *British journal of anaesthesia*. 1998;81(6):844-9.
37. Osmanagaoglu S, Ulusoy H, Çolak MS, Erciyes N. Comparison of the Effects of Sevoflurane, Desflurane and Totally Intravenous Anaesthesia with Propofol on Haemodynamic Variables Using Transesophageal Doppler. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2008;52(5):527-35.
38. Patel SS, Goa KL. Desflurane. *Drugs*. 1995;50(4):742-67.

39. Schraag S, Pradelli L, Alsaleh AJO, Bellone M, Ghetti G, Chung TL, et al. Propofol vs. inhalational agents to maintain general anaesthesia in ambulatory and in-patient surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*. 2018;18(1):162.
40. Yi MS, Kang H, Kim MK, Choi GJ, Park YH, Baek CW, et al. Relationship between the incidence and risk factors of postoperative nausea and vomiting in patients with intravenous patient-controlled analgesia. *Asian J Surg*. 2018;41(4):301-6.
41. He J, Zhang Y, Xue R, Lv J, Ding X, Zhang Z. Effect of desflurane versus sevoflurane in pediatric anesthesia: a meta-analysis. *Journal of pharmacy & pharmaceutical sciences*. 2015;18(2):199-206.
42. Jellish WS, Owen K, Edelstein S, Fluder E, Leonetti JP. Standard Anesthetic Technique for Middle Ear Surgical Procedures: A Comparison of Desflurane and Sevoflurane. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2005;133(2):269-74.
43. 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*. 2009;109(2):387-93.
44. Klock PA, Jr., Czeslick EG, Klapfta JM, Ovassapian A, Moss J. The effect of sevoflurane and desflurane on upper airway reactivity. *Anesthesiology*. 2001;94(6):963-7.
45. White PF, Eshima RW, Maurer A, King T, Lin B-K, Heavner JE, et al. A Comparison of Airway Responses During Desflurane and Sevoflurane Administration via a Laryngeal Mask Airway for Maintenance of Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2003;96(3):701-5.
46. Goff MJ, Arain SR, Ficke DJ, Uhrich TD, Ebert TJ. Absence of bronchodilation during desflurane anesthesia: a comparison to sevoflurane and thiopental. *Anesthesiology*. 2000;93(2):404-8.
47. Lee SJ, Sung TY. Emergence agitation: current knowledge and unresolved questions. *Korean J Anesthesiol*. 2020;73(6):471-85.
48. Lepou   C, Lautner CA, Liu L, Gomis P, Leon A. Emergence delirium in adults in the post-anaesthesia care unit. *BJA: British Journal of Anaesthesia*. 2006;96(6):747-53.
49. Costi D, Cyna AM, Ahmed S, Stephens K, Strickland P, Ellwood J, et al. Effects of sevoflurane versus other general anaesthesia on emergence agitation in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014(9).

50. Chen W-Sea. "Adverse respiratory events with sevoflurane compared with desflurane in ambulatory surgery: A systematic review and meta-analysis." *European journal of anaesthesiology* vol. 37,12 (2020): 1093-1104. doi:10.1097/EJA.0000000000001375. 2020.
51. Tarazi EM, Philip BK. A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. *Journal of clinical anesthesia*. 1998;10(4):272-7.
52. Chen G, Zhou Y, Shi Q, Zhou H. Comparison of early recovery and cognitive function after desflurane and sevoflurane anaesthesia in elderly patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of International Medical Research*. 2015;43(5):619-28.

