



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

**ÇOCUKLARDA ŞAŞILIK CERRAHİSİNDE
SEVOFLURAN VE SEVOFLURAN-DESFLURAN
ANESTEZİSİNİN HEMODİNAMİ, DERLENME VE
ERKEN AJİTASYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Meziyet SARAÇ AHRAZOĞLU

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hayri ÖZBEK**

ADANA-2011



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

**ÇOCUKLARDA ŞAŞILIK CERRAHİSİNDE
SEVOFLURAN VE SEVOFLURAN-DESFLURAN
ANESTEZİSİNİN HEMODİNAMİ, DERLENME VE
ERKEN AJİTASYON ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Meziyet SARAÇ AHRAZOĞLU

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hayri ÖZBEK**

ADANA-2011

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlığı eğitimim süresince katkılarını esirgemeyen Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Geylan IŞIK'a, tezimin hazırlanmasında değerli önerileri ve yapıcı eleştirileri ile beni destekleyen değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Hayri ÖZBEK'e, Anabilim Dalı'ndaki diğer öğretim üyeleri Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ'e, Prof. Dr. Yasemin GÜNEŞ'e, Prof. Dr. Hakkı ÜNLÜGENÇ'e, Doç. Dr. Mehmet ÖZALEVLİ'ye, Doç. Dr. Murat GÜNDÜZ'e, Uzm. Dr. Mediha TÜRKİTAN'a, Uzm. Dr. Ersel GÜLEÇ'e ve Uzm. Dr. Zehra HATİPOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, asistanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Prof. Dr. Tayfun GÜLER'e ve istatistiksel çalışmalarda bana destek olan Prof. Dr. Refik BURGUT'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım döneminde yardımlarından dolayı Göz Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyeleri hocalarıma ve araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, postop ünitesinde görevli anestezi teknisyeni ve hemşire arkadaşlarıma, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Bölüm Sekreteri Birsen ÇETGİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım boyunca sorumluluğu, bilgiyi, üzüntüyü ve sevinci paylaştığım başta sevgili dostum Beyza BAYRAK olmak üzere araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, çalışma ortamını dostlukları ile aile ortamına çeviren Ameliyathane, Reanimasyon ve Algoloji Bilim Dalı'nda görevli anestezi teknisyeni, hemşire ve personel arkadaşlarıma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında fedakarlıkları ile her zaman yanımda olan Ailem'e ve desteğini her zaman hissettiğim oğlum Doğa ve eşim Bahadır'a şükranlarımı sunarım.

Dr. Meziyet SARAÇ AHRAZOĞLU

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ.....	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
KISALTMALAR LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Şaşılık.....	3
2.1.1. Şaşılık Ameliyatlarının Mekanığı	3
2.1.2. Şaşılıkların Cerrahi Tedavisi	4
2.1.3. Şaşılık Cerrahisindeki Ameliyatlar	4
2.2. Şaşılık Cerrahisinde Anestezi	4
2.2.1. Okülokardiyak Refleks	5
2.2.2. Malign Hipertermi	6
2.2.3. Bulantı-Kusma	6
2.3. Çocuklarda Genel Anestezi	6
2.4. Sevofluran	9
2.4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	9
2.4.2. Farmakokinetik	9
2.4.3. Metabolizma	9
2.4.4. Solunum Sistemine Etkileri	10
2.4.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri	10
2.4.6. Nöromusküler Etkileri	10
2.4.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	10
2.4.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri	10
2.4.9. Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkileri.....	11
2.5. Desfluran.....	11
2.5.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	11
2.5.2. Farmakokinetik	12
2.5.3. Metabolizma	12
2.5.4. Solunum Sistemine Etkileri	12
2.5.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri	12
2.5.6. Nöromusküler Etkileri	13
2.5.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	13
2.5.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri	13
2.5.9. Böbrek fonksiyonları Üzerine Etkileri.....	13
2.6. Erken Ajitasyon	13
3. GEREÇ ve YÖNTEM	16
3.1. Hastaların Seçimi	16
3.2. Preoperatif Dönem	16
3.3. Monitörizasyon	16
3.4. Anestezi Uygulaması	17
3.5. İstatistiksel Analiz.....	18
4. BULGULAR.....	19

4.1. Demografik Özellikler	19
4.2. Operasyona Ait Veriler	19
4.3. Hemodinamik Değişiklikler	20
4.3.1. Sistolik Kan Basıncı (SKB)	20
4.3.2. Diyastolik Kan Basıncı (DKB)	22
4.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH)	24
4.3.4. Periferik Oksijen Saturasyonu (SpO ₂)	26
4.4. Ekstübasyon, Göz Açma, Uyarılara Riayet, Oryantasyon Süreleri	28
4.5. Derlenme	29
4.6. Erken Ajitasyon	31
4.7. Komplikasyon	35
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ	43
7. KAYNAKLAR	44
8. ÖZGEÇMİŞ	52

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED)	14
Tablo 2. Watcha Davranış Skalası (WDS).....	15
Tablo 3. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS)	18
Tablo 4. Olguların demografik verileri (ort±SS)	19
Tablo 5. Operasyon süreleri (ort±SS)	19
Tablo 6. Sistolik kan basıncı (ort±SS)	20
Tablo 7. Diyastolik kan basıncı (ort±SS)	22
Tablo 8. Kalp atım hızı (ort±SS).....	24
Tablo 9. Periferik oksijen saturasyonu (ort±SS).....	27
Tablo 10. Olguların ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri (ort±SS, ortanca (min-max))	29
Tablo 11. Derlenme değerleri (MAS) (ort±SS, ortanca (min-max))	29
Tablo 12. Derlenme MAS>8 hasta sayıları	30
Tablo 13. Derlenme MAS>8 erkek-kadın sayıları	31
Tablo 14. Erken ajitasyon PAED değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))	31
Tablo 15. Erken ajitasyon PAED>12 hasta sayıları.....	32
Tablo 16. Erken ajitasyon PAED>12 erkek-kız çocuğu sayıları.....	33
Tablo 17. Erken ajitasyon WDS değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))	33
Tablo 18. Erken ajitasyon WDS değeri 3 ve 4 olan hasta sayıları	34
Tablo 19. Erken ajitasyon WDS değeri 3 ve 4 olan erkek-kız çocuğu sayıları	35

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Peroperatif sistolik kan basıncı-zaman grafiği	21
Şekil 2. Postoperatif sistolik kan basıncı-zaman grafiği	22
Şekil 3. Peroperatif diyastolik kan basıncı-zaman grafiği.....	23
Şekil 4. Postoperatif diyastolik kan basıncı-zaman grafiği	24
Şekil 5. Peroperatif kalp atım hızı-zaman grafiği	25
Şekil 6. Postoperatif kalp atım hızı-zaman grafiği.....	26
Şekil 7. Peroperatif periferik oksijen saturasyonu-zaman grafiği.....	27
Şekil 8. Postoperatif periferik oksijen saturasyonu-zaman grafiği	28
Şekil 9. Derlenme MAS değerleri-zaman grafiği	30
Şekil 10. Erken ajitasyon PAED değerleri-zaman grafiği	32
Şekil 11. Erken ajitasyon WDS değerleri-zaman grafiği.....	34

KISALTMALAR LİSTESİ

ASA	: American Society of Anesthesiology
DKB	: Diyastolik Kan Basıncı
EEG	: Elektroensefalogram
EKG	: Elektrokardiyografi
HFIP	: Heksafloroisopropanol
KAH	: Kalp Atım Hızı
MAS	: Modifiye Aldrete Derlenme Skoru
MAK	: Minimum Alveolar Konsantrasyon
OKR	: Okülokardiyak Refleks
PAED	: Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
SpO₂	: Periferik Arteriyel Oksijen Satürasyonu
WDS	: Watcha Davranış Skalası

ÖZET

Çocuklarda Şaşılık Cerrahisinde Sevofluran ve Sevofluran-Desfluran Anestezisinin Hemodinami, Derlenme ve Erken Ajitasyon Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Amaç: Çalışmamızda şaşılık cerrahisi uygulanan çocuklarda sevofluran anestezisi ve sevofluran ile induksiyon sonrası desfluran anestezisinin hemodinami, derlenme ve erken ajitasyon üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Danışma Kurulu onayı ve ebeveynlerin yazılı ve sözlü izni alınarak, elektif şaşılık cerrahisi uygulanacak American Society of Anesthesiology (ASA) I-II grubu, 2-10 yaşları arasında 42 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastalar rastgele seçimle 2 gruba ayrıldı.

Anestezi induksiyonu, uygun yüz maskesi kullanılarak, % 6-8 konsantrasyonda sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen karışımı ile sağlandı. Anestezi idamesi grup 1’de sevofluran konsantrasyonu % 1-2, grup 2’de desfluran konsantrasyonu % 4-6 olacak şekilde sağlandı.

Olguların sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, periferik arteriyel oksijen saturasyonu değerleri kaydedildi. Kayıtlar induksiyon öncesi, induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, cerrahinin 15. dk, 30. dk, 45. dk ve 60’ncı dakikalarını kapsadı. Operasyon süresi, ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri ile bulantı-kusma, laringospazm ve diğer yan etkiler kaydedildi.

Operasyon bitiminde postoperatif 1. dk, 5. dk, 15.dk, 30.dk, 60. dakikalarda hemodinamik parametreler ve Modifiye Aldrete Derlenme Skoru, Pediatrik Anestezi Deliryum Skalası ve Watcha Davranış Skalası değerleri kaydedildi.

Bulgular: Demografik veriler birbirine benzerdi. Yapılan ölçümlerde sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, SpO₂ değerlerinin benzer olduğu gözlemlendi. Ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri Grup 2’de Grup 1’den daha kısa saptandı. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru, Pediatrik Anestezi Deliryum Skalası ve Watcha Davranış Skalası değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark saptanmadı. Hiçbir olguda öksürük, nefes tutulması, laringospazm görülmedi.

Sonuç: Sevofluran ve sevofluran ile induksiyon sonrası desfluran anestezisi uygulanan çocuklarda hemodinamik değişikliklerin, derlenmenin, postoperatif ajitasyonun ve bulantı-kusmanın benzer olması, buna karşın desfluran anestezisinin daha kısa ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri sağlaması nedeniyle çocuklarda anestezi idamesinde sevoflurana tercih edilebileceği kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Sevofluran, desfluran, hemodinamik parametreler, derlenme, erken ajitasyon.

The Investigation of the Effects of Sevoflurane and Sevoflurane-Desflurane Anesthesia on Hemodynamics, Emergence and Early Agitation in Children Strabismus Surgery

Purpose: In our study, we aimed to investigate the effects of sevoflurane anesthesia and desflurane anesthesia applied after sevoflurane induction on hemodynamics, emergence and early agitation in the children who had strabismus surgery.

Material and Method: Totally 42 patients whose ages ranged between 2 and 10 and from the group of American Society of Anesthesiology (ASA) I-II who would have elective strabismus surgery were taken into the scope of this study after the consent of Çukurova University Faculty of Medicine Advisory Committee of Ethics and the written and oral consents of the parents had been taken. The patients were classified into two groups randomly.

The anesthesia induction was provided with the mixture of 50% nitrous oxide, 50% oxygen and 6-8% concentration of sevoflurane by using the appropriate face mask. The maintenance of anesthesia was provided for sevoflurane concentration to be 1-2% in group 1 and for desflurane concentration to be 4-6% in group 2.

The systolic and diastolic blood pressures, heart pulse rate and peripheral arterial oxygen saturation values of the cases were recorded. The records covered the minutes before induction, after the induction, after the intubation and the 15th, 30th, 45th and 60th minutes of the surgery. The operation time, the extubation, eye opening, obeying the warnings and orientation times and nausea-vomiting, laryngospasm and other adverse affects were recorded.

Hemodynamic parameters, Modified Aldrete Emergence Score, Pediatric Anesthesia Delirium Scale and Watcha Behaviour Scale were recorded at 1st, 5th, 15th, 30th and 60th minutes in postoperative period.

Findings: It was observed that systolic and diastolic blood pressures, heart pulse rate and SpO₂ values were similar in two groups. It was also seen that extubation, eye opening, obeying the warnings, orientation spans were shorter in Group 2 than Group 1. No statistically significant difference was found in terms of Modified Aldrete Emergence Score, Pediatric Anesthesia Delirium Scale and Watcha Behavior Scale values. No cough, breath holding, laryngospasm was occurred.

Result: It was concluded that desflurane anesthesia applied after sevoflurane induction can be preferred to sevoflurane in maintenance of anesthesia for pediatric patients, since it provides shorter times of extubation, eye-opening, obeying the warnings and orientation, and gives similar results in terms of hemodynamic changes, emergence, postoperative agitation and nausea-vomiting.

Key Words: Sevoflurane, desflurane, hemodynamic parameters, emergence, early agitation.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İdeal bir genel anestezide amaç, organizmanın fizyolojisine ve metabolizmasına en az zarar verecek koşullarda, ameliyat süresince yeterli derinlikte bilinç kaybı (mental blok), analjezi (sensoriyal blok), arefleksi (refleks blok) ve motor blok oluşturulmasının sağlanması ile birlikte güvenli ve kaliteli bir uyanma dönemi; hızlı derlenme ve derlenme sonrası aktivitelerinin normal eski haline ulaşması, hastanın taburculuğunu geciktiren bulantı, kusma, ağrı, baş dönmesi gibi yan etkileri en az olacak şekilde gerçekleştirmektir.^{1,2}

Kısa süreli cerrahi girişimlerde hastalara anestezi uygulanmasında derin anestezi uygulaması genellikle kısa bir süre için gereklidir. Bu durumlarda hemodinamik stabilite sağlayan, hızlı ve sorunsuz uyanma özelliği olan güvenilir bir anestezi yöntemi gerekir.³

Çocuklarda inhalasyon anesteziklerinin kullanımı yaygındır. Sevofluran ve desfluran diğer inhalasyon ajanlarına göre etkilerinin hızlı başlaması ve hızlı uyanma sağlamalarının yanında, anestezi derinliğinin kolay ayarlanmasına olanak sağlayarak intraoperatif hemodinamik stabiliteyi daha iyi korurlar.^{4,5}

Sevofluran tolere edilebilir kokusunun olması ve hızlı bir indüksiyon sağlaması nedeniyle anestezi indüksiyonunda kullanılır. Desfluran ise solunum yolları için aşırı iritan olması nedeniyle anestezi indüksiyonunda önerilmemektedir. Bu nedenle genellikle başka bir inhalasyon ajanı veya intravenöz ajanla indüksiyonu takiben, idamede desfluran kullanılmaktadır.⁶

Desfluranın sevoflurana göre en büyük avantajı biyotransformasyona uğramaması ve karbondioksit absorbanları ile etkileşmemesidir. Bununla birlikte desfluran taşikardi, pulmoner ve sistemik hipertansiyon ile sonuçlanan bazı ciddi kardiyovasküler sistem uyarılarına neden olmaktadır. Sevofluran ise hoş kokulu olmasından dolayı inhalasyon yolu ile kullanılabilir olması (özellikle pediatrik anestezide), hızlı indüksiyon sağlaması ve potensinin yüksekliğinden dolayı cerrahi gereksinimlerin düşük dozda karşılanabilir olması gibi avantajları vardır.⁷

Sevofluran ve desfluranın çocuklarda artmış kullanımı postoperatif davranışsal değişiklik olan erken ajitasyonun artışıyla birlikte.

İlk kez 1960'ların başında tanımlanan erken ajitasyon; genel anestezi den derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişiklikler, ağlama, huzursuzluk, hırçnlık, oryantasyon bozukluğuyla karakterizedir.⁸

Erken ajitasyon çocuklarda ilave analjezik ve sedatifle tedavi gerektirmektedir. Bu tedaviler ve artmış gözlem ihtiyacı, anestezi sonrası bakımı uzatmakta ve postoperatif derlenme ünitesinden çıkışı geciktirmektedir.⁹

Olası sebepler ağrı, preoperatif anksiyete, cerrahi tipi, hastanın kişisel yapısı ve anestezi ajan tipini içermesine rağmen erken ajitasyonun etyolojisini tek bir faktör açıklayamamaktadır.¹⁰

Çalışmamızda şaşılık cerrahisinde uygulanan sevofluran, sevofluran-desfluran anestezilerini hemodinami, derlenme ve erken ajitasyon üzerine etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Şaşılık

Normal binoküler görme koşullarında kişi gözünün foveasıyla fiksasyon yapar ve bu durumda gözler düz bir doğrultudadır. Bir gözün foveası fiksasyon yapılan cisme bakarken diğer gözün foveası başka bir tarafa yönelmiş ise bu durum şaşılık olarak adlandırılmaktadır. Fiksasyon yapmayan gözün pozisyonuna göre gözde içe, dışa, yukarı, aşağı veya torsiyonel kaymalar ortaya çıkabilir.

Şaşılık komitan ve inkomitan olmak üzere iki ana grupta ele alınır:

Komitan şaşılık: Kayma açısının tüm bakış yönlerinde hangi göz fiksasyon yaparsa yapsın aynı olduğu şaşılık tipidir.

İnkomitan şaşılık: Kayma açısının bakış yönü ve fikse eden göze göre değiştiği kaymalardır. Paralitık şaşılıklar ve mekanik faktörlere bağlı kaymalar inkomitan gruba girerler.

Göze etki eden kuvvetlerin dengesi ancak göz fizyolojik durumundan saptığı zaman sağlanabiliyorsa bu durum şaşılık olarak tanımlanır. Şaşılıkta göz kaslarına uygulanan ameliyatların amacı da normal dengeyi tekrar sağlamaktır. Bir kayma açısını ameliyatla düzeltmek için çeşitli yollar düşünülebilir.¹¹

2.1.1. Şaşılık Ameliyatlarının Mekaniği

Eğer bir göze etkiyen kuvvetler denge de ise o zaman göz orbita içinde hareket etmeyecek, sabit duracaktır. Fakat etki eden kuvvetler dengede değilse o zaman göz bu kuvvetleri dengeye getirinceye kadar hareket edecektir. Eğer göze etki eden kuvvetlerde veya kuvvet kollarında patolojik değişiklikler oluşursa bu normal dengeyi bozacaktır. Eğer göze etki eden kuvvetlerin dengesi ancak göz fizyolojik durumundan saptığı zaman sağlanabiliyorsa bu durum şaşılık olarak tanımlanır. Şaşılıkta göz kaslarına uygulanan ameliyatların amacı da dengeyi tekrar sağlamaktır. Bir kayma açısını ameliyatla düzeltmek için çeşitli yollar düşünülebilir.

1. Kas gücünün değiştirilmesi
2. Etki eden güç kolunun değiştirilmesi
3. Bulbus pozisyonunun değiştirilmesi
4. Kasın çekme yönünün değiştirilmesi

2.1.2. Şaşılıkların Cerrahi Tedavisi

Şaşılık ameliyatlarında adale dengesi, Fick'in önerdiği x-y-z rotasyon eksenlerinde değiştirilir. Cerrahi tedavideki amaç kaymanın düzeltilmesidir. Bu sayede binoküler tek görme sağlanmaya, aynı zamanda kozmetik açıdan iyi bir görünüm elde edilmeye çalışılır. Ameliyattan önce her hastanın muayenesini ve ölçümlerini ayrı ayrı değerlendirmek gereklidir.

2.1.3. Şaşılık Cerrahisindeki Ameliyatlar

Adalenin Kuvvetinin Azaltılması Ameliyatları:

- Horizontal Adalelerin Zayıflatılması Ameliyatları
- Vertikal Adalelerin Zayıflatılması Ameliyatları
- Posterior Fiksasyon Dikişi (Faden Ameliyatı)
- Üst Oblik Adalelerin Zayıflatılması Ameliyatları
- Alt Oblik Adalelerin Zayıflatılması Ameliyatları

Adalenin Kuvvetinin Arttırılması Ameliyatları:

- Horizontal Adalelerin Kuvvetlendirilmesi Ameliyatları
- Vertikal Adalelerin Kuvvetlendirilmesi Ameliyatları
- Alt Oblik Adalelerin Kuvvetlendirilmesi Ameliyatları
- Üst Oblik Adalenin Kuvvetlendirilmesi Ameliyatları

Yer Değiştirme Ameliyatları:

- Tüm Adalenin Yerinin Değiştirilmesi Ameliyatı
- Adalelerin Kısmi Yer Değiştirilmesi Ameliyatı
- Hummelshein Ameliyatı
- Jensen Ameliyatı
- Üst Oblik Adalenin Yerinin Değiştirilmesi Ameliyatı¹²

2.2. Şaşılık Cerrahisinde Anestezi

Görme ekseninin bozulması genellikle ekstraoküler kas şaşılık cerrahisi ile düzeltilebilir. Cerrahi işlem eğer uygun ise stereoskopik görsel gelişim arzulanıyorsa 4

ay içinde gerçekleştirilmelidir. Daha büyük çocuklarda operasyon kozmetik amaçlı olarak yapılmaktadır. Şaşılık cerrahisi ile ilgili özel durumlar şöyledir:¹³

- Cerrahi sırasında Okülokardiyak Refleks gelişme riski,
- Artmış Malign Hipertermi riski,
- Yüksek Postoperatif Bulantı-Kusma oranı,

2.2.1. Okülokardiyak Refleks

Okülokardiyak Refleks (OKR) ilk defa 1908 yılında Aschner ve Dagnini tarafından birbirlerinden bağımsız şekilde tanımlanmış olup, oküler kas traksiyonu esnasında kalp hızında % 20 ve daha fazla azalma, aritmi, arrest gelişmesi olarak ifade edilmiştir. Gözün dış kaslarının özellikle iç rektus kasının çekilmesi, göz küresi üzerine bası hatta göz kapaklarının çekilmesi ile gelişebilir. Özellikle göz küresinin traksiyon ve rotasyonunu gerektiren girişimler veya göz kasları üzerinde yapılan girişimlerde görülebilir. Ayrıca retina dekolmanı operasyonlarında ve enükleasyon operasyonlarında da gözlenmiştir.¹⁴⁻¹⁸ Okülokardiyak refleksin afferent yolu siliyer liflerle (Nn. ciliares) siliyer gangliyona (Ganglion ciliare), oradan trigeminal sinirin oftalmik dalıyla (N. ophthalmicus) trigeminal gangliyona (Ganglion trigeminale, gasseri ganglion) ulaşır. Buradan çıkan lifler de 4. ventrikül tabanındaki ana duyuşal nukleusta sonlanır. Efferent yol ise N. Vagus'un kalbe giden dallarıdır. Bu refleksin uyarılması ile bradikardi, bigemine-ektopik nodal atımlar veya atrioventriküler blok hatta kardiyak arrest gelişebilir.¹⁹⁻²¹ Göz kası operasyonlarında kardiyak ritim değişikliği insidansı % 32-90 arasında bildirilmiştir. Bu insidans çocuklarda daha da yüksektir. Ayrıca yüzeyel anestezi, hipoksi, vagal tonusu arttıran ilaçlar OKR gelişme riskini daha da arttırır.^{15-17,22}

Okülokardiyak refleksin önlenmesi için önceden antikolinergik ilaç verilmesi, cerrahi işlemin nazik şekilde yapılması, yeterli anestezi derinliğinin sağlanması gerekir. Geliştiğinde ise cerrahi işleme ara verilmesi, atropin veya glikopirolat uygulanması gerekebilir. Bunlar yeterli olmazsa rektus kasına lokal anestezi infiltrasyonu yapılabilir.²³⁻²⁷

2.2.2. Malign Hipertermi

Şaşılığın altta yatan bir miyopati olduğu düşünülmektedir, bu nedenle bu hastalarda malign hipertermi gelişme ihtimallerinin daha yüksek olduğuna inanılmaktadır. Gerçekten de halotan ve süksinilkolin uygulanmasından sonra izole masseter spazmı bu hastalarda 4 kat daha fazladır. Bu risk malign hipertermiye neden olan ilaçlardan kaçınma ile azaltılabilir. Örneğin, çocuklar ile ilgili birçok işlemde süksinilkolin, halotan gibi ilaçların kullanımından kaçınılarak intravenöz anestezi ilaçları verilebilir. Nondepolarizan kas gevşeticilerin etki süresi daha uzundur ve malign hipertermiyi tetiklemezler ki özellikle ekstraoküler kas tonusunun incelenmesi gerektiği vakalarda faydalıdır.¹³

2.2.3. Bulantı-Kusma

Günübirlik şaşılık cerrahisinden sonra çocuklardaki bulantı-kusma görülme sıklığı % 48 ile % 85 arasındadır. Şaşılık cerrahisi ile birlikte gözlenen bu yüksek oranın nedeni ekstraoküler kas manipülasyonu ya da ağrının tetiklediği okülokardiyak refleks-vagal yanıt olabilir. Opioid kullanımının sınırlandırılması ve inhalasyon anesteziğin yerine propofolün tercih edilmesi ile birlikte selektif 5-hidroksitriptamin tip 3 (5-HT3) reseptör antagonistlerinin kullanımı şaşılık cerrahisi sonrası bulantı-kusma sıklığının azaltılmasında etkindir.^{13,28}

2.3. Çocuklarda Genel Anestezi

Pediyatrik hastalarda erişkinlere göre anatomik ve fizyolojik olarak önemli farklılıklar vardır. Bu farklılıklar anestezi uygulamalarının güvenliği için iyi bilinmelidir.²⁹

Kardiovasküler sistem: Yenidoğanlar ve infantlarda atım hacmi, sol ventrikülün iyi gelişmemiş ve düşük kompliyanslı olması nedeniyle göreceli olarak sabittir. Bu nedenle kalp debisi kalp hızına çok bağlıdır.³⁰

Kalp hızı, ilk üç aylık bebekte en hızlı (160/dk) olup giderek yavaşlar ve beş yaşında erişkin seviyesine ulaşır.^{31,32}

Sistolik kan basıncı doğumdan itibaren yükselir ve adölesan çağda erişkin düzeyine ulaşır. Diyastolik kan basıncı ise bir yaşına kadar artar ve sonra sabit kalır.³³

Solunum sistemi: Baş büyük ve boyun kısadır. Larinks huni şeklindedir. İnfantta 3-4. servikal vertebra seviyesindeyken erişkinde 5-6. servikal vertebra seviyesindedir. Krikoid kartilaj tam halka şeklindedir ve bu bölge larinksin en dar kesimidir. Epiglot daha dar ve kısadır. Vokal kordlar trakeaya doğru eğimli uzar.³¹

Yenidoğanlar, bebekler ve küçük çocuklar; daha büyük çocuklar ve erişkinlere göre göreceli olarak daha yüksek alveoler ventilasyon ve daha düşük fonksiyonel rezidüel kapasiteye sahiptirler. Bu yüksek dakika ventilasyonu/fonksiyonel rezidüel kapasite oranı ve damardan zengin organların kan akımının göreceli olarak daha fazla olması, alveollerdeki anestezi konsantrasyonunun hızla yükselmesine katkı yapar ve inhalasyon indüksiyonunu hızlandırır.³⁰

Metabolizma ve Isı Regülasyonu: Pediatrik hastalar vücut ağırlıklarına oranla daha geniş yüzey alanına sahiptirler. Metabolizma ve oksijen tüketimi, CO₂ üretimi, kalp debisi, alveoler ventilasyon gibi bununla ilişkili parametreler vücut yüzey alanı ile ilişkilidir. Bu nedenle de pediatrik yaş grubunda ısı kaybına dikkat edilmelidir. Ayrıca soğuk ameliyathane odası, kuru anestezi gaz kullanımı, i.v. sıvı uygulaması ve anestezi ajanlar ısı regülasyonuna doğrudan etki edebilir. Hipotermi sonucu geç uyanma, kardiak iritabilite, solunum depresyonu, pulmoner vasküler direnç artışı ve ilaçlara cevapta değişiklik olabilir.³⁰

Çocuklarda Farmakolojik Özellikler: Çocuklarda ilaç dozu hesaplanmasında vücut yüzey alanına göre ilaç dozu hesaplaması uygun görülse de pratik olması açısından genellikle kilo başına doz hesabı kullanılır. Çocukların ekstrasellüler alanı erişkinin neredeyse iki katı olduğundan ilaçların dağılım volümü artmıştır. Pek çok ilaç erişkinlerde kullanılan dozlardan daha yüksek dozlarda kullanılmaktadır.³⁴

Pediatrik Anestezide Preoperatif Hazırlık ve Premedikasyon: Ameliyat edilmek üzere liste edilen çocukların ameliyattan önce anestezi tarafından değerlendirilmesi, gerekli görülen laboratuvar tetkiklerinin yapılması, cerrahi patolojisi dışında başka bir patoloji belirlenirse bunun düzeltilmesi ve iyileştirilmesi, gerekirse premedikasyon verilmesi gibi işlemler anestezide hazırlık konusu içinde değerlendirilebilir. Preoperatif hazırlık döneminde anesteziğin primer amacı, çocukla iyi bir diyalog kurarak ona güven vermek, korkularını gidermek ve yapılacak işlemleri onun anlayabileceği şekilde açıklayabilmektir.³⁵

İndüksiyon: Çocuklarda indüksiyonda genellikle inhalasyon tekniği tercih edilir. İndüksiyonda tercih edilecek en uygun anestezi madde sevofluran veya halotandır. Sevofluran, daha az iritan oluşu ve düşük kan/gaz partiyon katsayısı nedeniyle çocuklarda güvenli ve daha hızlı bir indüksiyon sağlamaktadır.³⁶

İntravenöz indüksiyon gerçekleştirme olanağı varsa, propofol 3-5 mg/kg veya tiyopental 5 mg/kg veya ketamin 1-3 mg/kg uygulanabilir.³⁴

Monitörizasyon: Çocuklarda da erişkinde olduğu gibi rutin monitörizasyon yöntemleri kullanılır. Pulse oksimetre ve sonra da EKG ve noninvaziv kan basıncı monitörizasyonu sağlanır. Özellikle küçük bebekler, yenidoğan ve prematürelde ısı monitörizasyonu mutlaka yapılmalıdır. Monitörizasyon için seçilecek ekipman pediatrik boylara uygun olmalıdır.³⁷

Anestezinin İdamesi: Entübasyon uygulaması da pediatrik hastalarda özellik taşımaktadır. Entübasyon sonrası krupu önlemek ve kaza sonucu oluşabilecek barotravma riskini biraz kaçak oluşturarak azaltmak için 8-10 yaşa kadar olan çocuklarda kafsız tüp tercih edilmelidir. Doğru tüp boyutu, tüpün larinkse kolay geçmesi ve kafsız bir tüp için 15-20 cm H₂O basınçta gaz kaçağı olması ile doğrulanır.³⁰

Hata payı son derece düşük olduğundan küçük pediatrik hastalarda sıvı tedavisinin titizlikle yapılması gerekmektedir. Sıvı tedavisi idame, açık ve replasman tedavisi olmak üzere üçe ayrılabilir.

İdame sıvı tedavisi 4:2:1 kuralı ile hesaplanabilir. İlk 10 kg için 4 ml/kg/sa, ikinci 10 kg için 2 ml/kg/sa ve geriye kalan her kg başına 1 ml/kg/sa.

İdame infüzyonuna ek olarak, her türlü preoperatif açık yerine konmalıdır. Açıklar idame sıvısının açlık süresine çarpılması ile hesaplanır. Preoperatif sıvı açıkları tipik olarak idame sıvı ihtiyacı saatlere bölünerek, ilk saatte açığın % 50'si, ikinci ve üçüncü saatte de % 25'i karşılanacak şekilde verilir. Preoperatif sıvı açıkları genellikle dengeli tuz solüsyonları ile (örneğin ringer laktat solüsyonu) veya 1/2 normal salin ile tamamlanır.

Replasman, kan kaybı ve üçüncü boşluğa kayıp olarak alt gruplara ayrılabilir.³⁰

Anestezinin sonlandırılması ve ekstübasyon: Çocuklarda indüksiyon kadar anestezinin sonlanması da hızlı olmaktadır. Hastayı uyandırmak için cerrahi işlemin tamamen bitişini beklemekte fayda vardır. Pediatrik olgularda ekstübasyonun operasyon odasında yapılması daha uygun olup yeterli kas gücü, solunumun düzenli ve midenin

boş olması ekstübasyon kriterlerini oluşturur. Ekstübasyon sonrasında karın ve göğüs hareketleri izlenmeli, solunum sesleri dinlenmeli ve problem yoksa çocuk postoperatif derlenme ünitesine transfer edilmelidir.³⁶

2.4. Sevofluran

Metil izopropil eterin yüksek florürlü bir türevi olan sevofluran ilk kez 1960 yılında sentezlenmiştir.³⁸

2.4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Kimyasal formülü; fluorometil - 2, 2, 2 - trifloro - 1 - trifloro metil eter'dir.

Sevofluran renksiz, hafif eter kokusunda, non-irritan, yanıcı ve patlayıcı olmayan volatil anestezi bir ajandır. Sevofluranın yüksek kaynama noktası ve düşük buhar basıncı nedeniyle konvansiyonel vaporizatörlerle kullanılabilir.³⁹

Desfluran dışında diğer tüm anesteziyelerden daha hızlı indüksiyon ve uyanma sağlayabilmektedir. Hızlı derlenme nedeniyle hastanın operasyon odası ve anestezi sonrası yoğun bakım ünitesinden erken çıkartılmasına olanak vermektedir. Maske ile indüksiyon sırasında minimal inspiratuar irritasyon oluşturur. Anestezi derinliğinin daha iyi kontrolünü sağlar.⁴⁰

2.4.2. Farmakokinetik

Sevofluranın kan/gaz çözünürlük katsayısı 0,69'dur. Sevofluranın bazı dokularda, özellikle yağ dokusundaki erirliği desflurandan daha fazladır. Bu nedenle, teorik olarak uzayan anestezi sonrası derlenme desflurandan daha yavaş olacaktır.⁴¹

2.4.3. Metabolizma

Sevofluran P450 enzim sistemi tarafından % 2-5 oranında metabolize olur. Tüm florlanmış volatiller gibi organik ve inorganik metabolitlerine ayrılır. Metabolizması tümüyle florometoksikarbon üzerinden olur. Oksidasyonla inorganik florür ve heksafloroisopropanol'a (HFIP) ayrılan geçici bir ara bileşik oluşturur. HFIP bugüne kadar sevofluranın tanımlanmış tek organik florür metabolitidir.⁴²

2.4.4. Solunum Sistemine Etkileri

Sevofluran, diğer güçlü volatil anesteziiklerde de kanıtlandığı gibi, doza bağımlı olarak solunumu deprese eder. Hiperkarbiye solunum merkezinin yanıtı azalır, tidal volüm düşer. Nahoş olmayan kokusu, solunum yollarında iritan etki göstermemesi ve düşük çözünürlüğe sahip olması nedeniyle, özellikle pediatrik hastalarda, indüksiyonda avantaj sağlar. Buna ek olarak, sevofluran hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyonu korumaktadır.⁴³

2.4.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri

Sevofluran, doza bağlı olarak periferik ve negatif inotropik etki yoluyla kardiyovasküler sistemi deprese eder, sistemik vasküler rezistansı azaltır. Kardiyak output, atım volümü ve yaşamsal organlara kan akımını devam ettirir.⁴⁴

2.4.6. Nöromusküler Etkileri

İnhalasyon anesteziikleri, hem farmakolojik etki hem de etki süresi bakımından kas gevşeticilerin etkisini potansiyalize eder. Sevofluranın veküronyum, panküronyum ve atraküryumun nöromusküler etkilerini izofluranla eşit düzeyde artırdığına dair çalışmalar mevcuttur.⁴⁵

2.4.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri

Sevofluran ve izofluranın doz bağımlı olarak EEG değişiklikleri oluşturmaları benzerdir. Sevofluran kullanımı ile epilepsi benzeri aktiviteler görüldüğüne ilişkin bazı raporlar vardır. Yine sevofluran anestezisinden derlenme esnasında, hastalarda tonik-klonik nöbet benzeri hareketler de rapor edilmiştir. Hayvan çalışmaları göstermiştir ki sevofluran serebral kan akımı ve intrakranial basınçta minimal değişiklikler oluşturur ama serebral metabolik hızı önemli ölçüde azaltır. Sevofluran anestezisi ile karbondioksite serebrovasküler cevap ve serebrovasküler otonöregülasyonun da korunduğu tespit edilmiştir.⁴⁵

2.4.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri

Sevofluran kullanıldığında diğer inhalasyon anesteziiklerinin karaciğer mikrozomal proteinlerine bağlanarak oluşturduğu toksik madde olan trifloroasetik asit

ve ilişkili bileşikler oluşmamaktadır. Sevofluranın organik yıkım ürünü olan HFIP ise kimyasal olarak trifloroasetik asitten daha az reaktiftir. Bu nedenle sevofluran ile immünolojik hepatotoksik cevap riski çok azdır.⁴⁶

2.4.9. Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkileri

Sevofluranın eliminasyonu inorganik florid gibi yan ürünler oluşturarak gerçekleşir. Floridler ise nefrotoksiktir ve bu etki izofluran, desfluran ve halotandan daha yüksektir.⁴⁶ Ancak sevofluran sağlıklı gönüllülerde, uzamış uygulamalarında bile idrar konsantrasyon yeteneğinde bir bozukluğa neden olmamaktadır. Sevofluranla serum inorganik flor düzeyleri 50 µmol düzeyleri üstünde olduğunda bile herhangi bir renal yetersizlik olgusu bildirilmemiştir. Sevofluran, sodalime ve barolime ile temas edince Bileşik A ve B oluşur. Bu bileşiklerin hayvanlarda böbreklere toksik etkileri olduğu gösterilmesine rağmen insanlarda böyle bir bulgu elde edilmemiştir.^{41,48}

2.5. Desfluran

Desfluran 1960 yılı başında Terrell ve arkadaşları tarafından Ohio Medical Products laboratuvarlarında sentezlenmiştir. Orijinal adı I-653 olan desfluran, florla halojenlenmiştir. Buharlaştırma basıncının 1 atmosfere (Atm) yakın olması ve sentezlenmesindeki güçlükler nedeniyle başlangıçta dikkat çekmemiştir. 1980'lerde gününbirlik anestezinin popülerite kazanması nedeniyle tekrar araştırılmaya başlanmış ve 1993'de kullanılmaya başlanmıştır.⁴⁹

2.5.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Desfluran, bir metil etil eter olup, kimyasal olarak izoflurandan farkı, alfa etil kökündeki klor atomu yerine bir flor atomu bulunmasıdır. Bu değişiklik molekülün kandaki eriyebilirliğini azaltmaktadır.⁴⁹ Kaynama noktası: 23,5°C, buhar basıncı: (20°C) de 644 mmHg'dır. Buharlaştırma basıncının oda ısısında 1 Atm olması nedeniyle standart vaporizatörlerle uygulanamaz. Bunun için özel desfluran vaporizatörü geliştirilmiştir. Desfluranın kan/gaz çözünürlük katsayısı 0,42, beyin/kan çözünürlük katsayısı 1,3, yağ/kan çözünürlük katsayısı 27'dir. Kan/gaz çözünürlük katsayısının düşüklüğü induksiyon ve ayılmanın hızlı olmasını, yağda erirliğinin az olması da etkinliğinin azlığını ve minimum alveoler konsantrasyon (MAK) değerinin yüksekliğini açıklar.^{49,50}

2.5.2. Farmakokinetik

Desfluran hızla akciğerlere geçerek yüksek bir alveolar konsantrasyon oluşturur. Sadece nitroz oksitin desflurandan daha hızlı biçimde yüksek alveolar konsantrasyona ulaştığı bildirilmiştir. Aynı şekilde desfluranın atılımı da hızlıdır. Yağ dokusuna yerleşimi çok az olduğu için, çok kısa sürede vücuttan tamamen atılır.⁴¹

2.5.3. Metabolizma

Desfluran sitokrom P-450 enzim sistemi aracılığı ile üç serbest flor iyonu, trifluoroasetik asit, CO₂ ve suya metabolize olur. Hayvan çalışmaları sonucunda desfluranın diğer volatil ajanlardan çok daha az metabolize olduğu görülmüştür. Desfluran yaklaşık olarak % 2 metabolize olurken, desfluranın isofluranın 1/10' i kadar metabolizmaya uğradığı tahmin edilmektedir. Uzun süren prosedürlerden sonra dahi desflurana maruziyet sonrası serum ve üre florid düzeylerinde artış olmamıştır.⁵¹

2.5.4. Solunum Sistemine Etkileri

Desfluran doza bağımlı olarak tidal volümde düşme ve buna bağlı solunum frekansında artmaya neden olur. Desfluran ventilasyon hızındaki artmaya rağmen, dakika volümü ve alveoler ventilasyonu azaltır. Doza bağımlı olarak diğer etkileri şunlardır; PaCO₂ artması, CO₂'e olan ventilasyon cevabında azalma, intrapulmoner şant oranının artması, ölü boşluk ventilasyonunun tidal ventilasyona olan oranının artması.⁴⁵

Keskin kokusu ve hava yolu irritasyonu nedeniyle desfluran indüksiyonu sırasında tükürük salgılamında artma, nefesin tutulması, öksürük ve laringospazm oluşabilir.⁴⁰

2.5.5. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Desfluranın kardiyovasküler etkileri izoflurana benzerdir. Bu etkiler minimal kardiyak depresyon ve kalp hızında artış olarak özetlenebilir. Yüksek konsantrasyonları sistemik vasküler rezistansta düşmeye ve böylece kan basıncında azalmaya yol açar. 1 ve 2 MAK değerinde kardiyak output değişmez veya hafifçe deprese olur. Kalp hızı, santral venöz basınç ve pulmoner arter basıncında orta derecede artışa yol açar. Ancak bu etki düşük dozlarda genellikle ortaya çıkmaz. İzofluranın tersine desfluran koroner kan akımını artırmaz.⁵²

2.5.6. Nöromusküler Etkileri

Desfluran diğer volatil ajanlara benzer etki ile kas gevşetici etkiyi potansiyalize eder. Caldwell ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada desfluranın önemli derecede nöromusküler fonksiyonları deprese ettiğini, adductor pollicis kas gücünü azalttığını ve trakeal entübasyon için yeterli gevşemeyi sağladığını göstermişlerdir.^{38,41}

2.5.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri

Desfluran diğer inhalasyon anesteziikleri gibi serebral damarları direkt olarak genişleterek normotansiyon ve normokarbide serebral kan akımını ve intrakranial basıncı artırır.⁴⁵ Desfluran kullanımı ile oluşan epileptik aktivite rapor edilmemiştir.⁴⁰

2.5.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri

Desfluran trifluoroasetikasite metabolize olmaktadır. Bu metabolit hepatik proteinlerle etkileşebilir ve duyarlı hastalarda immün yanıt oluşturabilir. Trifluoroasetikasit ile etkileşen karaciğer mikrozomal proteinleri antikor oluşturmakta ve hastaların serumundan elde edilen antikorlarla halotan hepatiti tanısı konulabilmektedir. Desfluran düşük metabolizması nedeniyle hepatit riski çok düşüktür. Yine de desfluran ile ilişkili nonfatal vakalar bildirilmiştir. Özellikle halotana maruziyet sonrası sensitize olmuş hastalarda bu olasılık vardır.⁴¹

2.5.9. Böbrek fonksiyonları Üzerine Etkileri

Uzun süreli kullanımla nefrotoksisite oluştuğuna dair bir kanıt yoktur.

2.6. Erken Ajitasyon

Sevofluran ve desfluranın çocuklarda artmış kullanımı postoperatif davranışsal değişiklik olan erken ajitasyonun artışıyla birlikte dir.

İlk kez 1960'ların başında tanımlanan erken ajitasyon genel anesteziiden derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişiklikler, ağlama, huzursuzluk, hırçınlık oryantasyon bozukluğuyla karakterizedir.⁸

Genellikle kendini sınırlamasına rağmen erken ajitasyon tehlikeli olabilir ve bazen çocuğa fiziksel zararlar sonuçlanabilir. Postoperatif derlenme ünitesinde sedatifler veya

analjezik ilaçlar erken ajitasyonu tedavi etmek için kullanılabilir. Bu nedenle bu çocuklarda derlenme zamanı uzayabilir.⁵³

Olası sebepler ağrı, preoperatif anksiyete, cerrahi tipi, hastanın kişisel yapısı ve anestezi ajan tipini içermesine rağmen erken ajitasyonun etyolojisini tek bir faktör açıklayamamaktadır.¹⁰

Yetersiz ağrı kontrolü ajitasyonun sebebi olabilir, özellikle de analjeziklerin pik etkisi ortaya çıkmadan çocukların tamamen uyandığı kısa süreli cerrahi girişimlerde.⁵⁴

Preoperatif anksiyete ve postoperatif ajitasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Weldon ve arkadaşlarının preoperatif anksiyete seviyelerini ölçtükleri çalışma postoperatif ajitasyon ciddiyeti ve preoperatif anksiyete arasında güçlü korelasyon olduğunu göstermiştir.⁵⁵

Tonsil, tiroid, orta kulak ve göz ameliyatlarında daha sık postoperatif ajitasyon ve huzursuzluk bildirilmiştir.^{9,56}

Daha duygusal olan, düşünmeden hemen karar veren, daha az sosyal olan⁵⁷ ve çevresel değişikliklere daha az adapte olabilen çocukların anestezi sonrası ajitasyon gelişmesi açısından risk altında oldukları belirtilmiştir.⁵⁶

Çözünürlüğü düşük olan sevofluran ve desfluranın halotan ve propofole kıyasla daha yüksek postoperatif ajitasyon seviyesiyle ilişkili olduğu bulunmuştur.^{55,58,59}

Erken Ajitasyon'un tanımı için çok çeşitli skalalar veya onların varyantları kullanılmıştır.⁶⁰⁻⁶³ Bunlar genellikle 3, 4 veya 5 kategorili skalalardır. Skich ve Lerman tarafından geliştirilen 5 psikometrik maddeden oluşan Pediatrik Anestezi Erken Deliryum (PAED) skalası (Tablo 1)⁶² ve Watcha tarafından tanımlanan 4 puanlı Watcha Davranış Skalası (WDS) (Tablo 2)⁶⁴ ve minör varyantları en çok kullanılan skalalardır.

Tablo 1. Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED)

	SKOR	
1. Çocuk bakıcıyla göz teması kuruyor	4=Değil	1=Çok
2. Çocuğun hareketleri amaçlı	3=Birazcık	0=Son derece
3. Çocuk etrafındakilerden haberdar	2=Bir miktar	
4. Çocuk huzursuz, yerinde duramıyor	0=Değil	3=Çok
5. Çocuk avutulamıyor	1=Birazcık	4=Son derece
	2=Bir miktar	

Tablo 2. Watcha Davranış Skalası (WDS)

Puan	Davranış şekli
1	Sakin
2	Ağlıyor, ama teselli edilebiliyor
3	Ağlıyor, teselli edilemiyor
4	Ajite ve çırpınıyor

Belirtileri benzer olabileceğinden postoperatif ağrının neden olduğu ve anesteziyelerden kaynaklanan erken ajitasyonun ayrımı zor olabilir. Pediatrik anestezi erken deliryum skalasındaki 1, 2, 3. maddeler erken ajitasyonun ağrıdan farkını belirtir. Madde 4 ve 5 ise erken ajitasyon gibi ağrıyı belirtebilir. Bu testin güvenilirliği kanıtlanmış olmasına rağmen, postoperatif ağrının semptomlarından ayrımı güç olduğu için sınırlıdır. Güvenilir bir ağrı skalası ve pediatrik anestezi erken deliryum skalasının eş zamanlı kullanımı teşhiste ve tedavide daha yararlı olacaktır.⁶²

Erken ajitasyonu azaltmak için birçok profilaktik ve postoperatif tedavi üzerinde çalışılmıştır.

Dahmani ve arkadaşları 37 makaleyi inceleyerek çocuklardaki erken ajitasyonu farmakolojik olarak önlemek için yapılmış çalışmaların metaanalizini çıkarmış ve midazolam ve 5HT₃ inhibitörlerinin erken ajitasyonu önleyici etkilerinin olmadığını bulmuşlardır. Propofol, ketamin, fentanil ve preoperatif analjezinin ise önleyici etkileri olduğunu bulmuşlardır.⁶⁵

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından Göz Hastalıkları Anabilim Dalı hastalarında yapıldı.

3.1. Hastaların Seçimi

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Danışma Kurulu onayı ve ebeveynlerin yazılı ve sözlü izni alınarak, elektif şaşılık cerrahisi uygulanacak ASA I-II grubu, 2-10 yaşları arasında 42 hasta çalışma kapsamına alındı. İnhalasyon ajanlarına kontrendikasyonu olan hastalar (Sevofluran, desfluran, diğer halojenli ajanlara duyarlı olduğu bilinen ve malign hipertermiye bilinen veya şüpheli genetik duyarlılığı olan hastalar), nörolojik hastalığı, mental retardasyonu, gelişimsel geriliği olanlar, ciddi kalp, akciğer, karaciğer ve böbrek yetmezliği olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

3.2. Preoperatif Dönem

Cerrahi girişimden önce, poliklinik muayenesi sırasında uygulanacak işlemler çocukların ebeveynlerine anlatıldı. Çocukların operasyon öncesi 8 saat süreyle aç kalmaları istendi. Hastalar operasyondan 30 dakika önce ebeveynlerinden biri eşliğinde ameliyathane preoperatif hazırlık odasına getirildi. Olguların hiçbirine premedikasyon uygulanmadı. Planlanan 42 hasta, bilgisayarda oluşturulan liste kullanılarak rastgele iki eşit gruba ayrıldı. Grup 1 sevofluran inhalasyonu uygulanıp idamede sevofluran kullanılacak hasta grubu; Grup 2 ise sevofluran inhalasyonu uygulanıp idamede desfluran kullanılacak hasta grubu olarak belirlendi.

3.3. Monitörizasyon

Ebeveynlerinden biri eşliğinde ameliyat odasına alınan hastalara rutin standart I ve II derivasyonlarında elektrokardiyografi, non-invaziv kan basıncı, periferik arteriyel oksijen satürasyonu monitörizasyonu yapıldı.

3.4. Anestezi Uygulaması

Anestezi indüksiyonu, uygun yüz maskesi kullanılarak, % 6-8 konsantrasyonda sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen karışımı ile sağlandı. Anestezi idamesinde grup 1'de sevofluran kullanılırken, grup 2'de desfluran kullanıldı. Hastalara yaşlarına uygun intraket ile intravenöz yol açılıp, % 5 Dekstroz % 0,45 NaCl solüsyonu ile 3-5 ml/kg/saat hızında olmak üzere sıvı infüzyonuna başlandı.

Güvenli intravenöz yol sağlandıktan sonra olgulara kas gevşekliği sağlamak amacıyla veküronyum bromür (0,1 mg/kg i.v.) uygulandı ve 3-4 dakika sonra yeterli kas gevşekliği oluşmasını takiben endotrakeal entübasyon yapıldı. Hastalar endotrakeal entübasyon sonrasında volüm kontrollü mekanik ventilasyon ile ventile edildiler. Anestezi idamesi sevofluran konsantrasyonu % 1-2, desfluran konsantrasyonu % 4-6, periferik arteriyel oksijen satürasyonu % 97-100 olacak şekilde % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen ile akım 4 lt/dk olarak sağlandı. Kas gevşekliğinin devamı veküronyum bromürün aralıklı dozları (0,025 mg/kg) ile sağlandı.

Her iki gruptaki hastaya da postoperatif analjezi için 1mg/kg tramadol intravenöz uygulandı ve operasyon bitiminde bulantı-kusma varlığında metoklopramid 0,15 mg/kg intravenöz yapıldı.

Olguların sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp atım hızı (KAH), periferik arteriyel oksijen satürasyonu (SpO₂) değerleri kaydedildi. Kayıtlar indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, cerrahinin 15. dk, 30. dk, 45. dk ve 60'ncı dakikalarını kapsadı.

Operasyonun tamamlanmasının ardından anestezi uygulaması sonlandırıldı. Kas gevşekliği, neostigmin (0,05 mg/kg) ve atropin (0,015 mg/kg) kombinasyonun i.v. uygulanmasıyla sonlandırıldı. Yeterli spontan solunum ve havayolu reflekslerinin varlığı görüldüğünde hastalar ekstübe edildi. Operasyon süresi (cilt insizyonundan cerrahi bitimine kadar geçen süre), ekstübasyon süresi (inhalasyon ajanı kapatıldıktan ekstübasyona kadar geçen süre), bulantı, kusma, laringospazm ve diğer yan etkiler, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon kaydedildi. Postoperatif derlenme ünitesine ebeveynlerden birisinin alınmasına izin verildi.

Hastalar operasyon bitiminde postoperatif 1. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 60. dakikalarda sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp atım hızı (KAH), periferik arteriyel oksijen satürasyonu (SpO₂) değerleri kaydedildi ve derlenme,

erken ajitasyon açısından değerlendirildi. Bu amaçla derlenme için Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması (MAS) (Tablo 3), erken ajitasyon için Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) (Tablo 1) ve Watcha Davranış Skalası (WDS) (Tablo 2) kullanıldı. Modifiye Aldrete Skorunun >8 olması derlenme, Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası değerinin >12 olması ve Watcha Davranış Skalası'ndan 3 veya 4 puan alınması ajitasyon olarak değerlendirildi.

Tablo 3. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS)

PARAMETRELER	HASTANIN TANIMLANMASI	SKOR
Aktivite	Gönüllü olarak tüm ekstremitelerini hareket ettiriyor	2
	Her 2 ekstremitelerini hareket ettiriyor	1
	Ekstremitelerini hareket ettiremiyor	0
Solunum	Derin soluyor, rahatça öksürüyor	2
	Dispneik, yüzeysel, sınırlı soluma	1
	Apneik	0
Dolaşım	Kan basıncı anestezi öncesi seviyenin 20 mmHg ve altında	2
	Anestezi öncesi seviyenin 20 ile 50 mmHg üzerinde	1
	Anestezi öncesi seviyenin 50 mmHg üzerinde	0
Bilinç	Tam uyanık	2
	Seslenmekle uyandırılabilir	1
	Cevap yok	0
Pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu	Oda havası solurken > % 90	2
	% 90'ı sağlamak için destek oksijen gerek	1
	Oksijen desteğiyle % 90	0

3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 18.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanıldı. Gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda Bağımsız gruplarda t-testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann Whitney testi kullanıldı. Aynı bireyler üzerinde farklı zamanlarda yapılan sürekli ölçümlerinin zaman içindeki değişimini karşılaştırmada Tekrarlı ölçümler analizi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler

Şaşılık cerrahisi uygulanacak olan toplam 42 olgu çalışma kapsamına alındı. Sevofluran uygulanan Grup 1'deki olguların yaş ortalaması $5,90\pm 2,97$ iken, desfluran uygulanan Grup 2'deki olguların yaş ortalaması $6,24\pm 2,72$ olarak belirlendi. Her iki grubun yaş ortalamaları karşılaştırıldığında, yaş yönünden gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Sevofluran uygulanan Grup 1'deki olgular 2-10 yaşları arasında olup, 12'si (% 57,1) erkek, 9'u (% 42,9) kız çocuğuydu. Desfluran uygulanan Grup 2'deki olgular, 2-10 yaşları arası olup, 9'u (% 42,9) erkek, 12'si (% 57,1) kız çocuğuydu. Cinsiyet yönünden gruplar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Grup 1'deki olguların ağırlık ortalaması $20,86\pm 1,99$ iken, Grup 2'deki olguların ağırlık ortalaması $22,19\pm 2,25$ olarak belirlendi. Her iki grubun ağırlık ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Olguların demografik verileri (ort \pm SS)

	Grup 1	Grup 2	P
Yaş (Yıl)	5,90 \pm 2,97	6,24 \pm 2,72	0,706
Cinsiyet (E/K)	12/9	9/12	0,538
Ağırlık	20,86 \pm 1,99	22,19 \pm 2,25	0,772

4.2. Operasyona Ait Veriler

Olguların operasyon süreleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Operasyon süreleri (ort \pm SS)

	Grup 1	Grup 2	P
Operasyon süreleri	77,76 \pm 40,27	67,81 \pm 24,84	0,587

4.3. Hemodinamik Değişiklikler

4.3.1. Sistolik Kan Basıncı (SKB)

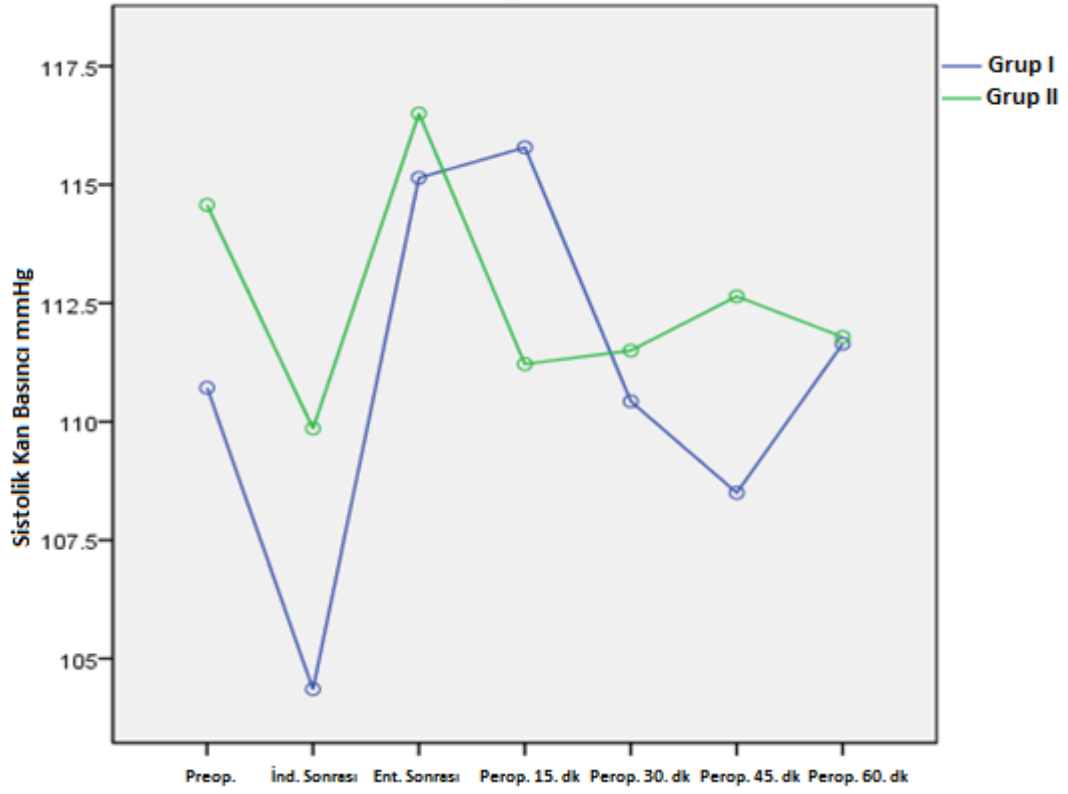
Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde ölçülen SKB değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Sistolik kan basıncı (ort±SS)

Ölçüm Zamanları	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	p
Preoperatif SKB	111,19±14,76	113,33±11,91	$p>0,61$
İndüksiyon sonrası SKB	103,95±15,38	107,86±13,97	$p>0,39$
Entübasyon sonrası SKB	114,14±8,91	118,57±18,84	$p>0,34$
15. dakika SKB	113,14±14,62	112,71±13,03	$p>0,92$
30. dakika SKB	106,45±12,22	112,85±10,76	$p>0,08$
45. dakika SKB	106,53±11,25	113,56±12,81	$p>0,08$
60. dakika SKB	111,64±11,97	111,79±12,34	$p>0,98$
Postoperatif 1. dakika SKB	119,14±16,89	115,10±15,39	$p>0,42$
Postoperatif 5. dakika SKB	111,00±10,91	107,19±13,89	$p>0,33$
Postoperatif 15. dakika SKB	109,52±12,52	105,95±11,94	$p>0,35$
Postoperatif 30. dakika SKB	104,43±9,89	105,14±11,650	$p>0,83$
Postoperatif 60. dakika SKB	104,10±10,119	103,81±11,048	$p>0,93$

Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde preoperatif SKB ile indüksiyon sonrası SKB değerleri karşılaştırıldığında sistolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise sistolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 1).

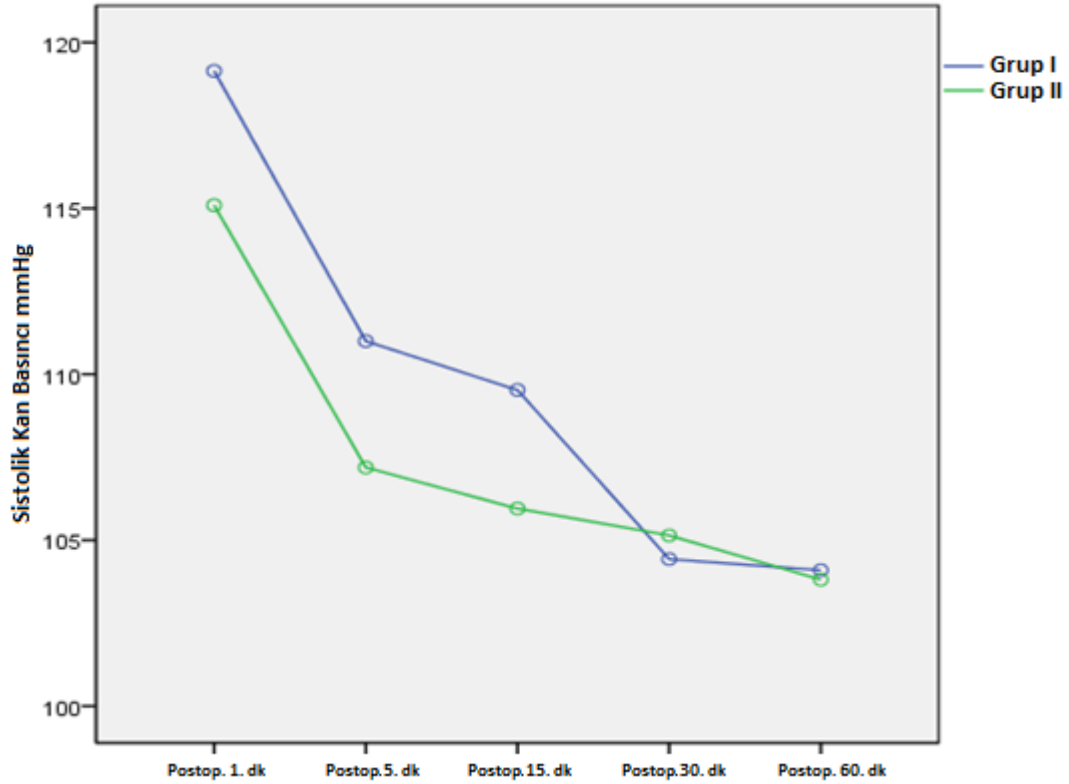
Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde indüksiyon sonrası SKB ile entübasyon sonrası SKB değerleri karşılaştırıldığında sistolik kan basıncındaki artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise sistolik kan basıncındaki artış istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 1).



Şekil 1. Peroperatif sistolik kan basıncı-zaman grafiği
(Preop.= Preoperatif, İnd.= İndüksiyon, Ent.= Entübasyon, Perop.= peroperatif)

Postoperatif SKB değerlerinde her iki grupta da zamanla azalma saptandı. Bu azalma sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsız ($p > 0,05$) saptandı (Şekil 2).

Preoperatif SKB ile postoperatif 1. dk SKB değerleri karşılaştırıldığında sevofluran ve desfluran gruplarında sistolik kan basıncındaki artış istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p > 0,05$, Şekil 2).



Şekil 2. Postoperatif sistolik kan basıncı-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif)

4.3.2. Diyastolik Kan Basıncı (DKB)

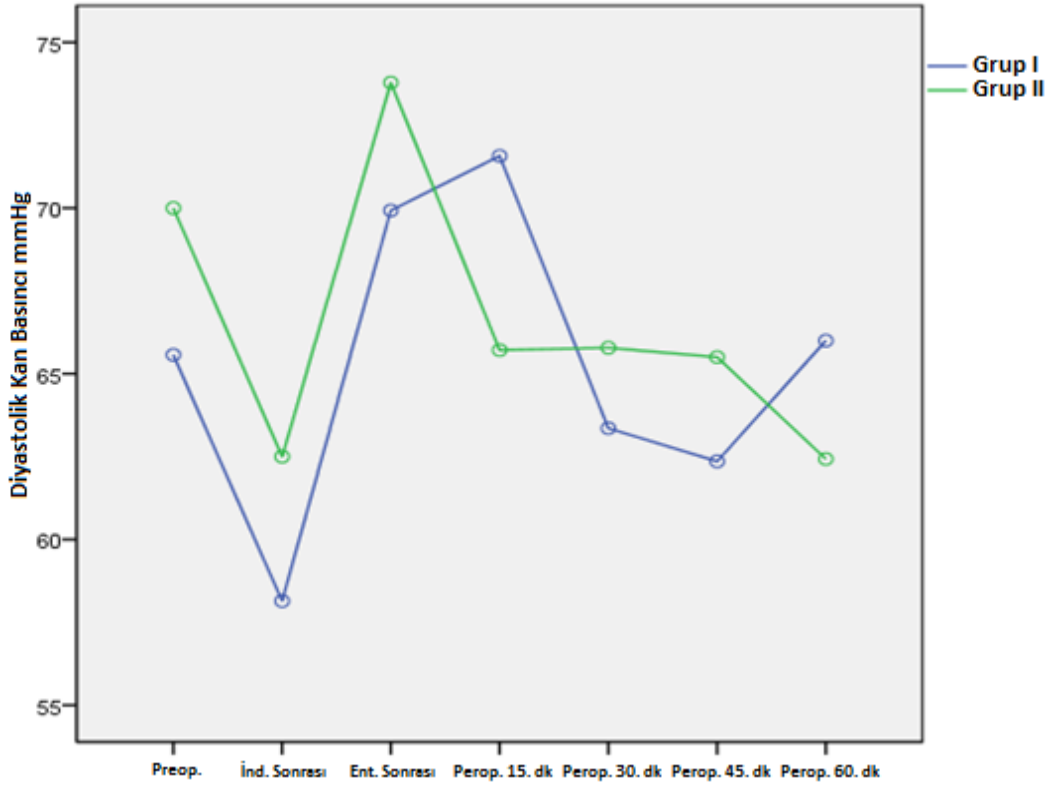
Sevofluran ve desfluran grupları aynı dönemlerde ölçülen DKB ölçüm değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Diyastolik kan basıncı (ort±SS)

Ölçüm Zamanları	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Preoperatif DKB	65,10±13,73	68,71±12,23	$p>0,37$
İndüksiyon sonrası DKB	57,90±14,30	61,76±11,16	$p>0,34$
Entübasyon sonrası DKB	69,29±11,36	75,95±18,42	$p>0,17$
15. dakika DKB	69,14±15,06	66,90±11,93	$p>0,60$
30. dakika DKB	61,20±11,99	67,60±11,48	$p>0,09$
45. dakika DKB	61,58±9,78	65,28±11,54	$p>0,29$
60. dakika DKB	66,00±7,72	62,43±10,49	$p>0,31$
Postoperatif 1. dakika DKB	70,38±13,37	67,10±13,48	$p>0,43$
Postoperatif 5. dakika DKB	62,24±9,50	61,48±11,15	$p>0,81$
Postoperatif 15. dakika DKB	61,19±9,49	58,76±10,20	$p>0,43$
Postoperatif 30. dakika DKB	59,71±6,88	58,48±7,53	$p>0,58$
Postoperatif 60. dakika DKB	58,43±8,48	58,33±8,04	$p>0,97$

Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde preoperatif DKB ile indüksiyon sonrası DKB değerleri karşılaştırıldığında diyastolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise diyastolik kan basıncındaki azalma istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 3).

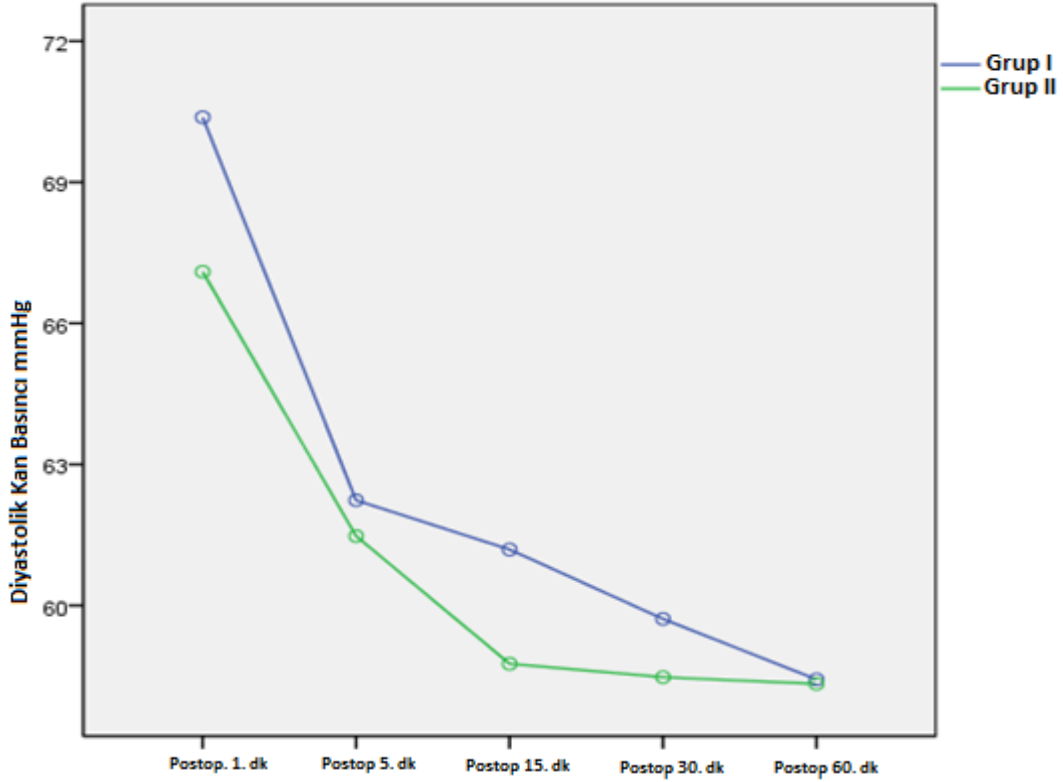
Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde indüksiyon sonrası DKB ile entübasyon sonrası DKB değerleri karşılaştırıldığında diyastolik kan basıncındaki artış istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise diyastolik kan basıncındaki artış istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 3).



Şekil 3. Peroperatif diyastolik kan basıncı-zaman grafiği
(Preop.= Preoperatif, İnd.= İndüksiyon, Ent.= Entübasyon, Perop.= peroperatif)

Postoperatif DKB değerlerinde SKB değerlerinde olduğu gibi her iki grupta da zamanla azalma saptandı. Bu azalma sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 4).

Preoperatif DKB ile postoperatif 1. dk DKB değerleri karşılaştırıldığında diyastolik kan basıncındaki artış sevofluran grubunda istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), desfluran grubunda ise anlamsız saptandı ($p>0,05$) (Şekil 4).



Şekil 4. Postoperatif diyastolik kan basıncı-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif)

4.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH)

Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde ölçülen KAH değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 8).

Tablo 8. Kalp atım hızı (ort±SS)

Ölçüm Zamanları	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Preoperatif KAH	115,19±23,14	109,14±24,48	$p>0,42$
İndüksiyon sonrası KAH	105,81±18,32	108,19±19,61	$p>0,69$
Entübasyon sonrası KAH	121,67±18,90	115,90±20,26	$p>0,35$
15. dakika KAH	105,24±21,65	102,90±24,50	$p>0,75$
30. dakika KAH	105,75±23,56	97,65±21,70	$p>0,27$
45. dakika KAH	108,47±22,57	100,94±25,45	$p>0,35$
60. dakika KAH	112,86±21,92	98,14±24,20	$p>0,10$
Postoperatif 1. dakika KAH	120,14±29,12	109,19±23,07	$p>0,18$
Postoperatif 5. dakika KAH	111,81±32,74	101,43±24,53	$p>0,25$

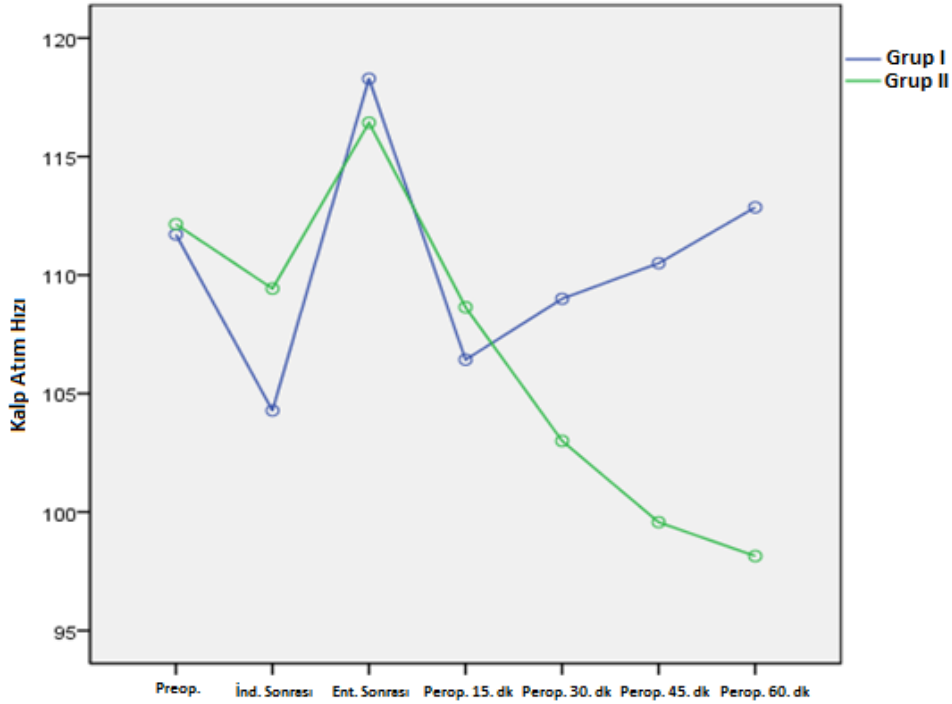
Tablo 8'in devamı

Postoperatif 15. dakika KAH	108,81±30,27	99,48±21,26	p>0,25
Postoperatif 30. dakika KAH	104,29±24,10	96,57±15,36	p>0,23
Postoperatif 60. dakika KAH	102,76±24,54	95,90±16,80	p>0,30

Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde preoperatif KAH ile induksiyon sonrası KAH değerleri karşılaştırıldığında kalp atım hızındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı (p>0,05) (Şekil 5).

Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde induksiyon sonrası KAH ile entübasyon sonrası KAH değerleri karşılaştırıldığında kalp atım hızındaki artış istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05), ancak iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise kalp atım hızındaki artış istatistiksel olarak anlamsız (p>0,05) saptandı (Şekil 5).

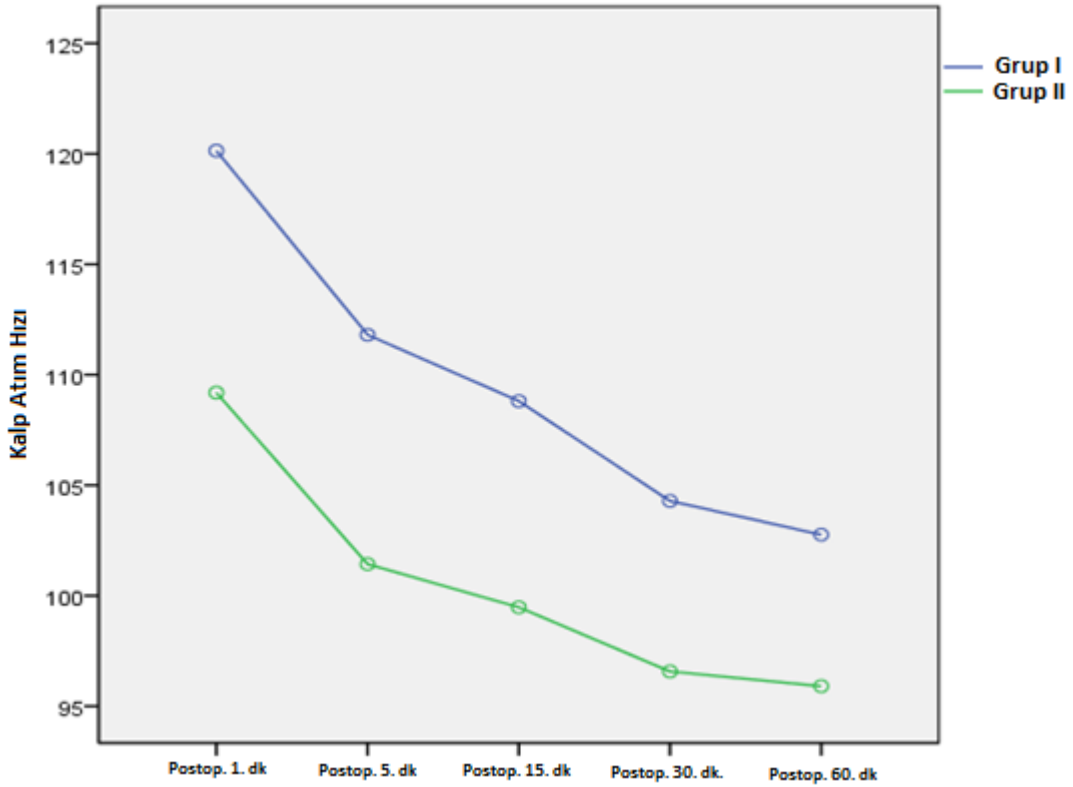
Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde entübasyon sonrası KAH ile peroperatif 15. dk KAH değerleri karşılaştırıldığında kalp atım hızındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) ancak iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise kalp atım hızındaki azalma istatistiksel olarak anlamsız (p>0,05) saptandı (Şekil 5).



Şekil 5. Peroperatif kalp atım hızı-zaman grafiği
(Preop.= Preoperatif, İnd.= İndüksiyon, Ent.= Entübasyon, Perop.= peroperatif)

Postoperatif KAH değerlerinde her iki grupta da zamanla azalma saptandı. Bu azalma sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 6).

Preoperatif KAH ile postoperatif 1. dk KAH değerleri karşılaştırıldığında sevofluran grubunda kalp atım hızında istatistiksel olarak anlamsız bir artış ($p>0,05$) desfluran grubunda ise anlamsız bir azalma saptandı ($p>0,05$) (Şekil 6).



Şekil 6. Postoperatif kalp atım hızı-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif)

4.3.4. Periferik Oksijen Saturasyonu (SpO_2)

Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde ölçülen SpO_2 değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 9).

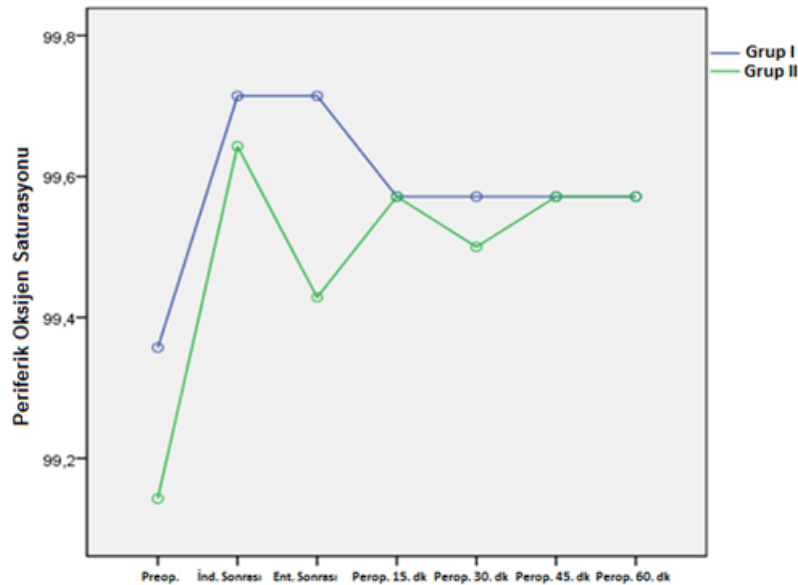
Tablo 9. Periferik oksijen saturasyonu (ort±SS)

Ölçüm Zamanları	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Preoperatif SpO ₂	99,24±0,90	99,24±0,90	p>0,99
İndüksiyon sonrası SpO ₂	99,67±0,48	99,62±0,59	p>0,78
Entübasyon sonrası SpO ₂	99,71±0,64	99,29±0,85	p>0,07
15. dakika SpO ₂	99,62±0,81	99,62±0,50	p>0,99
30. dakika SpO ₂	99,65±0,67	99,50±0,61	p>0,46
45. dakika SpO ₂	99,63±0,68	99,61±0,61	p>0,92
60. dakika SpO ₂	99,57±0,65	99,57±0,65	p>0,99
Postoperatif 1. dakika SpO ₂	98,43±1,54	98,71±1,23	p>0,51
Postoperatif 5. dakika SpO ₂	98,67±1,46	98,81±1,50	p>0,75
Postoperatif 15. dakika SpO ₂	98,76±1,45	98,81±1,21	p>0,90
Postoperatif 30. dakika SpO ₂	98,76±1,18	98,71±1,19	p>0,90
Postoperatif 60. dakika SpO ₂	98,95±1,72	99,05±0,97	p>0,83

Sevofluran ve desfluran gruplarının kendi içlerinde preoperatif SpO₂ ile indüksiyon sonrası SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında periferik oksijen saturasyonundaki artış istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05) ancak iki grup birbirleriyle aynı ölçüm zamanlarında karşılaştırıldığında ise periferik oksijen saturasyonundaki artış istatistiksel olarak anlamsız (p>0,05) saptandı (Şekil 7).

İndüksiyon sonrası SpO₂ değerleri ile entübasyon sonrası SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında sevofluran grubunda istatistiksel olarak anlamsız (p>0,05), desfluran grubunda ise anlamlı (p<0,05) artış saptandı (Şekil 7).

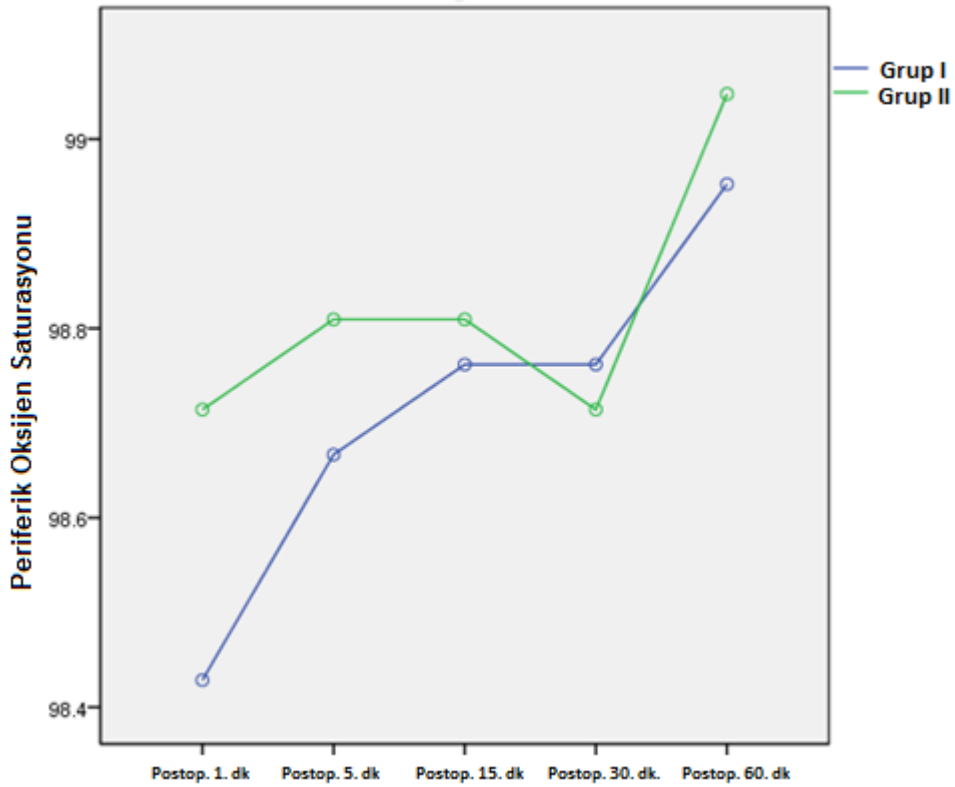
Desfluran grubu kendi içinde entübasyon sonrası SpO₂ ile peroperatif 15. dk ölçülen SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında periferik oksijen saturasyonundaki artış istatistiksel olarak anlamlı saptandı (p<0,05) (Şekil 7).



Şekil 7. Peroperatif periferik oksijen saturasyonu-zaman grafiği
(Preop.= Preoperatif, İnd.= İndüksiyon, Ent.= Entübasyon, Perop.= peroperatif)

Postoperatif SpO₂ değerlerinde her iki grupta da zamanla artış saptandı. Bu artış sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 8).

Preoperatif SpO₂ ile postoperatif 1. dk SpO₂ değerleri karşılaştırıldığında sevofluran grubunda istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ($p<0,05$) (Şekil 8).



Şekil 8. Postoperatif periferik oksijen saturasyonu-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif)

4.4. Ekstübasyon, Göz Açma, Uyarılara Riayet, Oryantasyon Süreleri

Gruplar arasında ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Desfluran grubunda ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri anlamlı olarak daha kısa saptandı ($p<0,05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Olguların ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet, oryantasyon süreleri (ort±SS, ortanca (min-max))

	Grup 1	Grup 2	P
Ekstübasyon süresi	3,86±2,61 3,00(1-12)	2,57±1,17 2,00(1-5)	p=0,023
Göz açma süresi	7,67±4,61 5,00(4-17)	4,67±2,01 4,00(1-10)	p=0,03
Uyarılara riayet süresi	10,62±5,27 10,00(3-19)	6,43±2,64 6,00(2-15)	p=0,004
Oryantasyon süresi	12,43±5,27 10,00(5-22)	7,86±3,99 6,00(2-18)	p=0,003

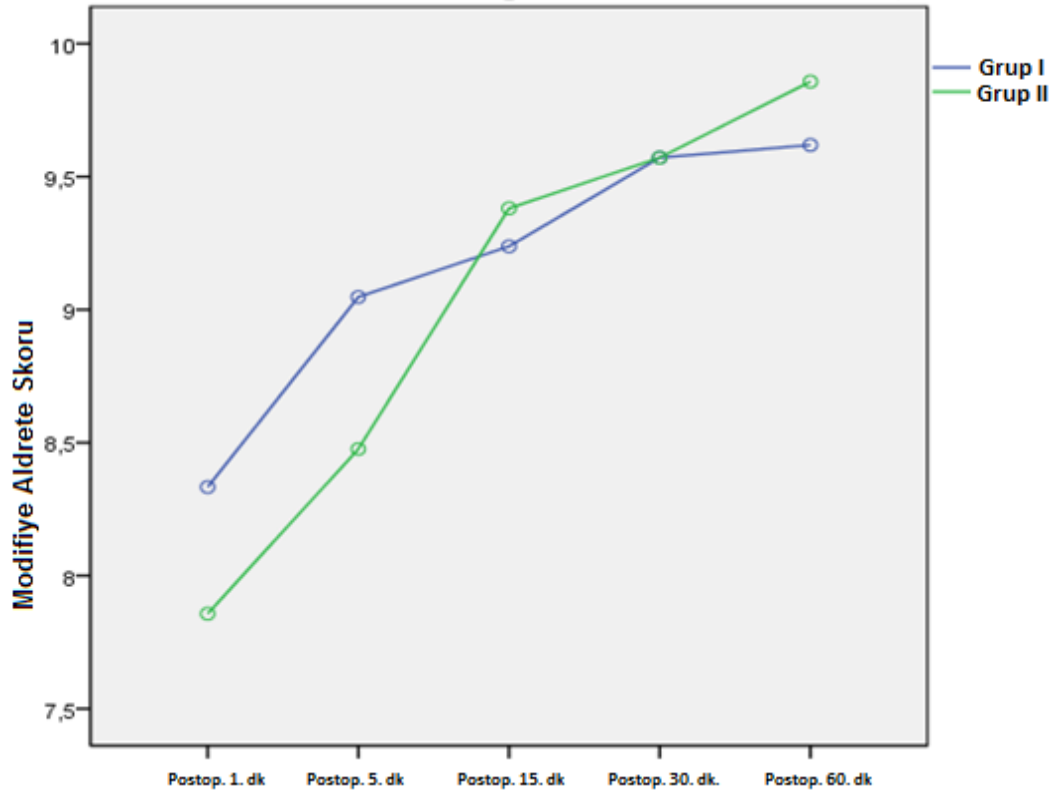
4.5. Derlenme

Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde Modifiye Aldrete Derlenme Skoru kullanılarak ölçülen derlenme değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Derlenme değerleri (MAS) (ort±SS, ortanca (min-max))

Değerlendirme Zamanı	Grup 1	Grup 2	P
Postoperatif 1. dakika	8,33±1,24 8(5-10)	7,86±2,08 8(2-10)	p=0,67
Postoperatif 5. dakika	9,05±1,07 9(6-10)	8,48±2,06 9(2-10)	p=0,59
Postoperatif 15. dakika	9,24±1,18 10(6-10)	9,38±1,83 10(2-10)	p=0,20
Postoperatif 30. dakika	9,57±1,03 10(6-10)	9,57±1,75 10(2-10)	p=0,40
Postoperatif 60. dakika	9,62±1,02 10(6-10)	9,86±0,48 10(8-10)	p=0,58

Modifiye Aldrete Derlenme Skoru kullanılarak ölçülen derlenme değerlerinde postoperatif 1. dakikaya göre diğer ölçüm zamanlarında her iki grupta da zamanla artış saptandı. Bu artış sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında ise anlamsızdı ($p>0,05$) (Şekil 9).



Şekil 9. Derlenme MAS değeri-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif, MAS= Modifiye Aldrete Skoru)

Sevofluran ve desfluran grupları aynı dönemlerde Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS) >8 olan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Derlenme MAS>8 hasta sayıları

Değerlendirme Zamanı	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Postoperatif 1. dakika	18 %86	15 %71	p=0,45
Postoperatif 5. dakika	20 %95	17 %81	p=0,34
Postoperatif 15. dakika	19 %91	19 %90	p=0,99
Postoperatif 30. dakika	20 %95	20 %95	p=0,99
Postoperatif 60. dakika	20 %95	20 %95	p=0,99

Hastalar erkek ve kız çocuğu olarak ayrıldığında; gruplar aynı dönemlerde Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MAS) >8 olan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Derlenme MAS>8 erkek-kız çocuğu sayıları

Değerlendirme Zamanı	Erkek çocuğu (n=21)	Kız çocuğu (n=21)	P
Postoperatif 1. dakika	17 %81	16 %76	p=0,99
Postoperatif 5. dakika	18 %86	19 %91	p=0,99
Postoperatif 15. dakika	19 %91	19 %91	p=0,99
Postoperatif 30. dakika	20 %95	20 %95	p=0,99
Postoperatif 60. dakika	20 %95	11 %100	p=0,99

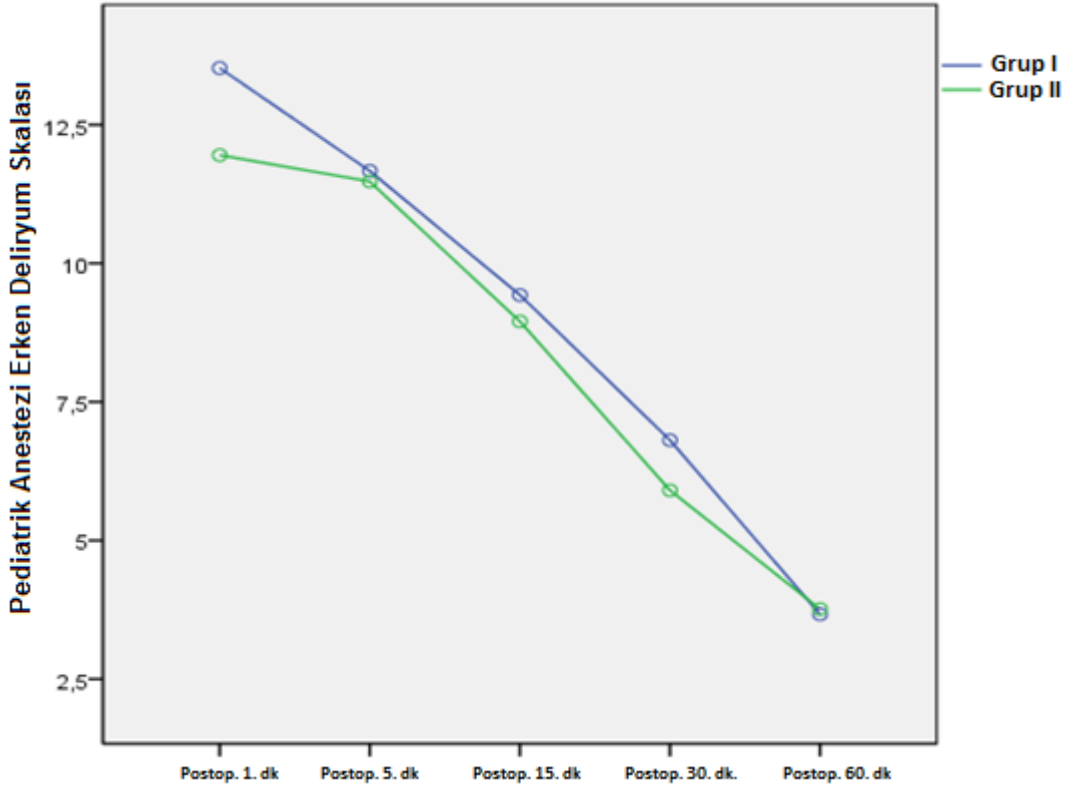
4.6. Erken Ajitasyon

Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Erken ajitasyon PAED değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))

Değerlendirme Zamanı	Grup 1	Grup 2	P
Postoperatif 1. dakika	13,52±4,72 8(1-20)	11,95±3,99 8(3-20)	p=0,21
Postoperatif 5. dakika	11,67±4,70 9(1-20)	11,48±4,49 9(3-20)	p=0,95
Postoperatif 15. dakika	9,43±5,49 10(0-20)	8,95±4,20 10(0-16)	p=0,80
Postoperatif 30. dakika	6,81±5,16 10(0-18)	5,90±3,39 10(0-12)	p=0,57
Postoperatif 60. dakika	3,67±4,72 10(0-16)	3,76±2,86 10(0-12)	p=0,54

Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerlerinde her iki grupta da zamanla azalma saptandı. Bu azalma sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) saptandı (Şekil 10).



Şekil 10. Erken ajitasyon PAED değerleri-zaman grafiği
(Postop.= Postoperatif, PAED= Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası)

Sevofluran ve desfluran grupları aynı dönemlerde Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) >12 olan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Erken ajitasyon PAED>12 hasta sayıları

Erken ajitasyon	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Postoperatif 1. dakika	17 %81	14 %67	p=0,48
Postoperatif 5. dakika	13 %62	13 %62	p=0,99
Postoperatif 15. dakika	9 %43	8 %38	p=0,99
Postoperatif 30. dakika	3 %14	1 %5	p=0,61
Postoperatif 60. dakika	1 %5	1 %5	p=0,99

Hastalar erkek ve kız çocuğu olarak ayrıldığında; gruplar aynı dönemlerde Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED) >12 olan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Erken ajitasyon PAED>12 erkek-kız çocuğu sayıları

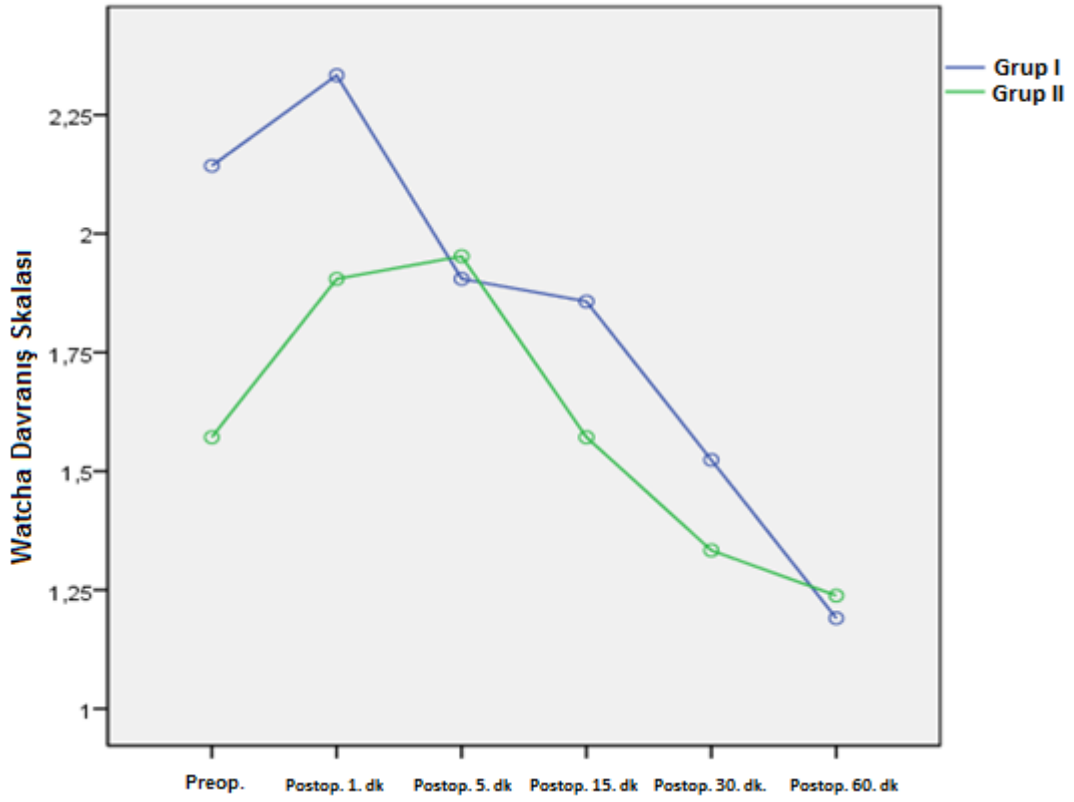
Değerlendirme Zamanı	Erkek çocuğu (n=21)	Kız çocuğu (n=21)	P
Postoperatif 1. dakika	16 %76	15 %71	p=0,99
Postoperatif 5. dakika	13 %62	13 %62	p=0,99
Postoperatif 15. dakika	9 %43	8 %38	p=0,99
Postoperatif 30. dakika	2 %10	2 %10	p=0,99
Postoperatif 60. dakika	1 %5	1 %5	p=0,99

Sevofluran ve desfluran gruplarının aynı dönemlerde Watcha Davranış Skalası kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Erken ajitasyon WDS değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))

Değerlendirme Zamanı	Grup 1	Grup 2	P
Preoperatif	2,14±1,15 2(1-4)	1,57±0,98 1(1-4)	p=0,06
Postoperatif 1. dakika	2,33±1,16 2(1-4)	1,90±1,18 1(1-4)	p=0,17
Postoperatif 5. dakika	1,90±0,99 2(1-4)	1,95±1,20 1(1-4)	p=0,87
Postoperatif 15. dakika	1,86±0,91 2(1-4)	1,57±0,75 1(1-4)	p=0,30
Postoperatif 30. dakika	1,52±0,75 1(1-3)	1,33±0,58 1(1-3)	p=0,43
Postoperatif 60. dakika	1,19±0,51 1(1-3)	1,24±0,54 1(1-3)	p=0,69

Watcha Davranış Skalası kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerlerinde her iki grupta da postoperatif 1. dakikaya göre zamanla azalma saptandı. Bu azalma sevofluran ve desfluran grupları kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$), ancak iki grup birbirleriyle karşılaştırıldıklarında istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0,05$) (Şekil 11).



Şekil 11. Erken ajitasyon WDS değerleri-zaman grafiği
(Preop.= Preoperatif, Postop.= Postoperatif, WDS= Watcha Davranış Skalası)

Sevofluran ve desfluran grupları aynı dönemlerde Watcha Davranış Skalası'ndan 3 ve 4 puan alan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Erken ajitasyon Watcha değeri 3 ve 4 olan hasta sayıları

Değerlendirme Zamanı	Grup 1 (n=21)	Grup 2 (n=21)	P
Preoperatif	7 %33	3 %14	p=0,28
Postoperatif 1. dakika	8 %38	7 %33	p=0,99
Postoperatif 5. dakika	5 %23	6 %28	p=0,99
Postoperatif 15. dakika	5 %23	1 %5	p=0,18
Postoperatif 30. dakika	3 %14	1 %5	p=0,61
Postoperatif 60. dakika	1 %5	1 %5	p=0,99

Hastalar erkek ve kız çocuğu olarak ayrıldığında; gruplar aynı dönemlerde Watcha Davranış Skalası'ndan 3 ve 4 puan alan hasta sayıları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Erken ajitasyon WDS değeri 3 ve 4 olan erkek-kız çocuğu sayıları

Değerlendirme zamanı	Erkek çocuğu (n=21)	Kız çocuğu (n=21)	P
Preoperatif	5 %24	5 %24	p=0,99
Postoperatif 1. dakika	6 %29	9 %43	p=0,52
Postoperatif 5. dakika	6 %29	5 %24	p=0,99
Postoperatif 15. dakika	3 %14	3 %14	p=0,99
Postoperatif 30. dakika	3 %14	1 %5	p=0,60
Postoperatif 60. dakika	2 %10	0 %0	p=0,48

4.7. Komplikasyon

Olguların hiçbirinde titreme, öksürük, nefes tutulması, laringospazm görülmedi. Her iki grupta da 1'er hastada bradikardi, 2'şer hastada bulantı kusma gözlemlendi.

5. TARTIŞMA

Kısa süreli cerrahi girişimlerde anestezi yöntemin belirlenmesinde önümüzde farklı seçenekler mevcuttur. Bu seçimi yaparken anestezi yönteminde aranan özelliklerin başında; intraoperatif cerrahi stresi yeterli şekilde baskılaması, operasyon süresince stabil bir hemodinami sağlaması ve hızlı bir şekilde derlenmenin olması gelir.

Günübürlük operasyonlarda inhalasyon anestezi uzun yıllardan beri kullanılmakta olup, halojenli inhalasyon anestezi türlerinden sevofluran ve desfluranın klinik kullanıma girmesiyle de büyük ivme kazanmıştır. Bu ajanlar çok düşük kan/gaz çözünürlük özelliği ile hızlı etki başlama zamanı ve hızlı uyanma özelliklerine sahiptirler. Anestezi ajanının düşük çözünürlükte olması, anestezi derinliğinin kolay ayarlanmasına olanak sağladığı gibi, daha iyi bir intraoperatif hemodinamik stabilitenin sağlanmasına da olanak tanır.^{38,66}

Desfluran en düşük kan/gaz çözünürlüğüne sahip ajan olarak alımı, eliminasyonu diğer inhalasyon anestezi türlerine göre daha hızlıdır. Ancak bu anestezi kötü kokusundan dolayı maske ile induksiyona uygun olmayan bir ajan olarak karşımıza çıkar. Bugüne kadar sadece 3 çalışmada desfluranın induksiyonu maske ile sağlanmış ve çocukların % 50'sinden fazlasında laringospazm, aşırı sekresyon, öksürük, apne ve nefes tutma gibi solunum yolu komplikasyonları gelişmiştir.⁶⁷⁻⁶⁹ Bu durumun desfluranın konsantrasyonunda ani yükselme sonucu sempatik sistemin aktivasyonunu takiben geliştiği bildirilmiştir. Ancak desfluranın idame fazında kullanılması bu komplikasyonları ortadan kaldırmaktadır.

Sevofluranın anestezi etkinliği desflurana oranla daha yüksek olduğundan, cerrahi anestezi elde etmek için daha düşük dozları yeterli olmaktadır.⁶⁶ Ayrıca sevofluranın hava yollarını irrite etmeme gibi bir avantajı vardır. Bu da çocukların induksiyonunda tercih sebebi olmaktadır.

Yapılan çalışmalarda desfluran özellikle induksiyon aşamasında hiperdinamik yanıtı yol açmasına rağmen hemodinamik etkileri genellikle sevoflurana benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Bennet ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada desfluran ve izofluran karşılaştırdıklarında, cerrahi anestezi oluşturan konsantrasyonlarda hemodinamik değişikliklerin benzer olduğu, ancak desfluranın izoflurana göre hemodinamik stabiliteyi daha iyi sağladığı belirtilmiştir.⁷⁰ Güler ve arkadaşları da

desfluran ve sevofluranı karşılaştırdıkları çalışmalarında sevofluran anestezisinin sistolik arteriyel kan basıncındaki artışı daha iyi kontrol ettiğini vurgulamışlardır.⁷¹ Bizim çalışmamızda sistolik arteriyel kan basıncı yönünden gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Cerrahi anesteziyi oluşturan konsantrasyonlarda hemodinamik değişikliklerin sevofluran ve desfluran gruplarında benzer olduğu saptandı.

Işık ve arkadaşlarının çocuklarda düşük akım desfluran ve sevofluran anestezisi ile yapmış oldukları çalışmalarında; hemodinamik parametrelerin benzer olduğu gösterilmiştir.⁷² Benzer olarak Gergin ve arkadaşları da sevofluran ve desfluranın benzer intraoperatif hemodinamik değişikliklere yol açtığını vurgulamışlardır.⁷³ Aynı sonuçlar farklı çalışmalarda da desteklenmiştir.^{74,75} Jellish ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada ortakluk cerrahisinde sevofluran ve desfluran anestezisinin peroperatif-postoperatif hemodinamik etkileri karşılaştırılmış, desfluran anestezisinden sonra postoperatif dönemdeki kan basıncının sevofluran anestezisine göre yüksek olduğu gözlenmiştir.⁷⁶

Çalışmamızda sevofluran ve desfluran anestezisi uygulanan olgularda benzer intraoperatif hemodinamik değerler saptanmıştır. İntraoperatif dönemde her iki grupta da birer hastada okülokardiak refleks (bradikardi) gelişmiştir.

İnhalasyon anesteziklerinde derlenme, ajanın yağda eriyebilme özelliğine, konsantrasyonuna, kullanım süresine ve hastanın alveolar ventilasyon düzeyine bağlıdır. İnhalasyon ajanları kullanılarak uygulanan yaklaşık iki saatlik anesteziden sonra erken derlenme dönemi ortalama 15 dakika içinde gerçekleşir.⁷⁷

İnhalasyon yolu ile kullanılan ilaçlar dengeli anestezinin sadece bir kısmını oluşturduklarından, uyanma ve derlenme süreci inhalasyon dışı bir takım faktörlere de bağlıdır. Çalışmamızda bu faktörlerin etkilerini azaltmak için kullandığımız diğer ek anestezik ilaçlar standart tutularak şaşılık cerrahisi geçirecek çocuklarda sevofluran ve sevofluran ile indüksiyonu takiben desflurana geçilmiştir. Bu çocuklarda intraoperatif ve postoperatif hemodinamik değişiklikler yanı sıra derlenme özellikleri, ekstübasyon, kriterleri ve postoperatif ajitasyon karşılaştırılmıştır.

Sevofluran ve desfluranın kıyaslandığı erişkin hastalarda yapılan çalışmalar dikkate alındığında bu iki ajanın derlenme süreleri hakkında ortak bir görüşün olmadığı anlaşılmaktadır. Bazı araştırmacılar ajanların benzer derlenme profiline sahip olduğu görüşündedirler. Tarazi ve arkadaşları sevofluran grubunda derlenmenin daha erken

gerçekleştiğini ancak istatistiki olarak bu farkın önemli olmadığını belirtmişlerdir.⁷⁸ Behne ve arkadaşlarının ürolojik operasyonlar geçiren erişkinlerde sevofluran, izofluran ve desfluran arasında derlenme açısından fark bulunmadığı belirtilmiştir.⁷⁹ Sun ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada iki ajan sevofluran ve desfluran arasında komplikasyon ve derlenme açısından fark olmadığını belirterek diğer araştırmacılarla aynı görüşü paylaşmışlardır.⁸⁰

Literatüre bakıldığında tüm bu çalışmalara karşılık, bazı araştırmacılar desfluranın sevoflurana göre daha erken derlenme sağladığı görüşünü savunmaktadırlar. Eshima ve arkadaşları erişkin hastalarda desfluran ve sevofluran anestezisinde laringeal maske uygulamışlar, hava yolu cevabını ve derlenmeyi karşılaştırmışlardır. Öksürük, laringospazm gibi komplikasyonların her iki grupta farklılık göstermediğini, desfluran grubunda Modifiye Aldrete Derlenme Skorunun (hastaların derlenme odasından servise gönderilmeleri sırasında hazır olduklarının belirlenmesinde kullanılan skorlama sistemi) tamamlanması ve uyarılara uyma süresinin daha kısa olduğunu saptamışlardır.⁸¹ White ve arkadaşlarının⁸² ve Sjöswärd ve arkadaşlarının⁸³ çalışmalarında da spontan göz açma, emirleri takip edilebilme süresi desfluran ile daha erken olarak bildirilmiştir. Gupta ve arkadaşları, göz açma ve komutlara uyma açısından desfluranın sevoflurana göre belirgin şekilde üstün olduğu belirtmişlerdir.⁸⁴ Desfluran ve sevofluran anestezisi sonrası koruyucu havayolu reflekslerinin geri dönme zamanının kıyaslandığı Eshima ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise desfluran grubunda komutlara daha erken yanıt alındığı, ayrıca desfluran anestezisi ile derlenme sırasında daha erken bir şekilde koruyucu reflekslerin geri geldiği bildirilmiştir.⁸⁵ Coloma ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada da Modifiye Aldrete Skorunun tamamlanma süresi ve spontan göz açma süresinin desfluran grubunda daha kısa olduğu bildirilmiştir.⁸⁶ Song ve arkadaşları, sevofluran ve desfluran ile idamenin sağlandığı çalışmalarında, desfluranın eliminasyonu ve derlenmesinin sevoflurandan daha hızlı olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada desfluran grubunda ilk 3 dk'da derlenme skorunun belirgin bir şekilde yüksek olarak seyrettiği, ilk 15 dk içerisinde yeterli Modifiye Aldrete Skoruna ulaşan hasta yüzdesinin desfluran grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.⁸⁷

Pediyatrik hastalarda sevofluran ve desfluranın ayrı ayrı değişik volatil ve intravenöz ajanlarla olan kıyaslamaları yoğun bir şekilde literatürde yer alırken; bu iki ajanın birbiri ile karşılaştırılmasının yapıldığı, derlenme kriterlerinin değerlendirildiği

çalışma sayısı ise çok azdır. Bu çalışmalarda alınan sonuçlar, desfluran ve sevofluran arasında fark olmadığını veya desfluranın sevofluran üstün olduğunu destekler yöndedir.

Işık ve arkadaşlarının çocuklarda düşük akım desfluran ve sevofluran anestezisi ile yapmış oldukları çalışmalarında; postoperatif 10. ve 30. dakikalarda Modifiye Aldrete Skorları, arasında anlamlı düzeyde fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada sadece desfluran grubunda postoperatif iyileşme zamanının sevoflurana göre daha kısa olduğunu rapor etmişlerdir.⁷²

Bizim çalışmamızda sevofluran ve desfluran anestezisi sonrasında ekstübasyon zamanı, göz açma zamanı, uyarılara riayet ve oryantasyon zamanlarının yanısıra Modifiye Aldrete Derlenme Skorları da kaydedilmiştir. Ekstübasyon zamanı, göz açma zamanı, uyarılara riayet ve oryantasyon zamanının sevofluran anestezisine göre desfluran anestezisinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde kısa olduğu, ancak ilk 5 dk içerisinde yeterli Modifiye Aldrete Skoruna ulaşan hasta yüzdesinin sevofluran grubunda daha yüksek olmasına rağmen farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır. Çalışmamız Işık ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmayı destekler yöndedir.

Mayer ve arkadaşları 7-12 yaş arasındaki 38 çocukta maske ile anestezisi induksiyonunu takiben, bir guruba (n=19) desfluran, diğer guruba (n=19) sevofluran ile genel anestezisi uygulamışlar; desfluran anestezisi ile ekstübasyon zamanının sevofluran anestezisine göre daha kısa olduğunu, Modifiye Aldrete Skorlarının desfluran grubunda derlenme odasına varıldığı anda daha yüksek değerlerde seyrettiğini, buna karşın postoperatif gözlem odasından ilgili servise alınma zamanı açısından bir fark olmadığını bildirmişlerdir.⁸⁸

Macario ve arkadaşları sevofluran ve desfluran kullanılarak opere edilen çocuk veya erişkin hastalarda, desfluran ile derlenmenin sevoflurana göre 1,2 dk daha kısa sürede olduğunu, 1,7 dk daha erken komutlara yanıt alındığını ve 1,3 dk daha kısa sürede ekstübe edildiklerini belirtmişlerdir.⁸⁹ Ancak çalışmaya katılan 25 adet araştırmanın sadece 3'ü çocuk hastalarda yapılan araştırmalar olup, erişkin ve çocuk hastaların sonuçlarının etken faktörler dikkate alınmadan, eşit olduğu düşünülerek kıyaslanması nedeni ile bu çalışmanın sonuçlarının ne derecede doğru olarak yansıtıldığı tartışma konusudur. Özgültekin ve arkadaşları, adenoidektomi, t tüp

uygulması, tonsillektomi planlanan 4-11 yaş arası premedike çocuklarda sevofluran, desfluran ve remifentanil + propofol anestezilerinde spontan soluma, ekstübasyon süresi, spontan göz açma süresi ve Modifiye Aldrete Skorunu tamamlama süresini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada sırasıyla ilgili kriterler sevofluran için $2,55\pm 1,73$, $5,20\pm 2,76$, $7,5\pm 2,98$, $13,6\pm 2,74$ dk; desfluran için $2,40\pm 1,4$, $4,30\pm 2,49$, $5,14\pm 2,93$, $14,2\pm 2,48$ dk olarak bulunmuş olup desfluranın daha erken derlenme sağladığı belirtilmiştir.⁹⁰

Çalışmamızda ekstübasyon süresi, göz açma süresi sevofluran için $3,80\pm 2,61$, $7,67\pm 4,61$ dk; desfluran için $2,57\pm 1,17$, $4,67\pm 2,01$ olarak bulunmuş olup sevofluran anestezisi daha erken uyanma sağlamıştır. Bizim bulgularımızda desfluran grubu 1,3 dk ile daha erken ekstübasyon, 3,0 dk ile daha kısa göz açma, 4,2 dk ile daha erken komuta yanıt verme ve 4,6 dk ile daha erken oryantasyon zamanına sahiptir.

Kotanoğlu ve arkadaşlarının yaşları 20-60 arasında değişen, 160 olgu üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında; sevofluran ve desfluran anestezisinden derlenmede cinsiyet faktörü karşılaştırılmıştır. Desfluran, sevoflurana göre daha erken derlenme sağlamış olup, derlenme süresinin erkeklerde kadınlardan daha kısa olduğu bildirilmiştir. Buna karşın geç derlenme süresi bakımından kadın ve erkek gruplarında sevofluran ve desfluran verilmesinin arasında bir fark olmadığını saptamışlardır.⁹¹ Çocuk yaş grupları üzerinde yapılan çalışmamızda, Kotanoğlu ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmadan farklı olarak, sevofluran ve desfluran arasında erken derlenme süresi açısından cinsiyet farkı saptanmamıştır.

Erken derlenme beraberinde derlenme ajitasyonunu da davet etmektedir. Uyanma ajitasyonu düşük kan/doku çözünürlüğüne sahip ajanların (desfluran ve sevofluran) derlenmeleri sırasında çocuklarda izlenen bir durumdur. Ajitasyonun gelişmesinde sempatik sistemin aktivasyonu, ağrı duyusu ve yabancı bir çevrede uyanma gibi faktörler suçlansada ağrılı olmayan işlemlerde (Örneğin manyetik rezonans görüntüleme) dahi bu ajanlarla ajitasyon görülmesi bu durumu çelişkili kılar.

Çocuk hastalarda sevofluran ve desfluranın karşılaştırıldığı, postoperatif ajitasyonun değerlendirildiği çalışmalar erişkin hastalarda yapılan çalışmalara göre daha az sayıda yer almaktadır. Bu çalışmaların bizim çalışmamızla kıyaslamalarının yapılabilmesi için elde edilecek sonuca etki eden ortalama yaş, operasyon süreleri, ameliyat tipi, indüksiyon ve idamede kullanılan anestezi ajanlarının çeşitleri, anestezi

teknikleri gibi birçok faktör göz önüne alınması gerekmektedir. Bu sebeplerden ötürü birebir bir kıyaslanmanın yapılabilmesi mümkün olmamaktadır.

Sevofluranın postoperatif ajitasyonla ilişkilendirilmesinde gerek düşük kan/doku çözünürlüğüne sahip olması gerekse yapmış olduğu EEG değişiklikleri suçlanmaktadır. Viitanen ve arkadaşlarının çocuklarda yaptıkları bir çalışmada; sevofluranın propofole göre daha hızlı derlenme sağladığı, ancak daha erken dönemde postoperatif ağrı ve ajitasyon geliştiği gösterilmiştir. Taburcu kriterleri ve derlenme kriterleri arasında iki grup arasında fark saptamamışlardır.⁹²

Desfluran da düşük kan/doku çözünürlüğüne sahip bir ajandır, yapılan çalışmalarda sevoflurana benzer, sevoflurandan fazla veya az ajitasyona neden olduğu şeklinde sonuçlar bulunmaktadır. Nitekim Uzun ve arkadaşları çocuklarda sevofluran ve desfluran anestezilerinin derlenme özelliklerini karşılaştırmışlar; ajitasyon yönünden anlamlı farklılık bulamamışlardır.⁷⁵ Cohen ve arkadaşları 2-7 yaş arasındaki çocuklarda yapmış oldukları bir çalışmada desfluran ile % 24, sevofluran ile % 18 oranında ajitasyon oluştuğunu belirtmişlerdir.⁹³

Buna karşın Patel ve Goa yapmış oldukları çalışmada desfluran anestezisinden uyanma süresinin, propofol anestezisine göre daha erken olduğunu, desfluran anestezisi uygulanmış olguların çok az bölümünde ve özellikle pediatrik hastalarda, uyanma döneminde konvüzyon, deliryum gibi yan etkiler gözlemişlerdir.⁵⁰ Özpolat ve arkadaşları, total intravenöz anestezi ve desfluran anestezisinin gününbirlik çocuk olgularda derlenme özellikleri ve ajitasyon üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlar, iki grupta da postoperatif ağrı ve ajitasyon oranını yüksek bulmuşlardır.⁹⁴ Welborn ve arkadaşları bilateral miringotomi ile adenoidektomi yapılan, midazolamla premedike edilmiş 1-7 yaş arası çocuklarda sevofluran, desfluran ve halotan anestezisini karşılaştırmışlar ve desfluranın anesteziden hızlı derlenme sağlamasına rağmen postoperatif ajitasyona daha sık neden olduğunu vurgulamışlardır.⁹ Valley ve arkadaşları pediatrik hastalarda sevofluran ve desfluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında desfluran için % 46, sevofluran için % 21 ajitasyon oranı bildirmişlerdir.⁹⁵

Çalışmamızda postoperatif ajitasyona neden olan etmenlerden ağrı tramadol uygulanarak ortadan kaldırılmaya veya minimalle indirilmeye çalışılmıştır. Postoperatif ajitasyonun değerlendirilmesinde hem PAED hem de Watcha skorlama sistemi

kullanılmıştır. Tamamiyle çocukların uyanık hale geldiği 15. dakikadaki skorlar gözönüne alındığında ve PAED >12 ajitasyon kabul edildiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı (sevofluran anestezisi ile % 43, desfluran ile % 38 oranında ajitasyon) saptanmıştır.

Postoperatif kusmanın varlığı veya yokluğu pek çok çalışmada farklı değerlendirilmektedir. Splinter ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma gibi pek çok çalışmada şiddetli mide bulantısı ve öğürme de kusmaya dahil edilmektedir.⁹⁶ Bu durum kusma sıklığının daha yüksek oranda rapor edilmesine neden olabilir. Ancak 2-6 yaş arası çocuklar bulantı hislerini ifade edemeyebilirler ve objektif bir değerlendirme yapılamayabilir. Gergin ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada bulantı-kusma gibi postoperatif yan etkilerin desfluranda daha fazla olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.⁷³ Diğer çalışmalarda sevofluran ve desfluranın benzer oranda bulantı ve kusmaya neden olduğu gösterilmiştir.^{9,74-76,87,89}

Çalışmamızda her iki grupta da bulantı ve kusma premedikasyonu uygulanmadı, ancak çocuklarda bulantı-kusma tespit edildiğinde 0,15 mg/kg metoklopramid ile tedavi edildi.

Maske ile desfluran indüksiyonu sağlanan çocukların % 50'sinden fazlasında laringospazm, aşırı sekresyon, öksürük, apne ve nefes tutma gibi solunum yolu komplikasyonları gelişmiştir. Valley ve arkadaşları pediatrik hastalarda derin anestezi altında trakeal ekstübasyonda sevofluran ve desfluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında çocukların derin ekstübasyonunun, desfluran ya da sevofluran ile güvenle yapılabileceğini saptamışlardır. Bu çalışmada desfluran uygulanan olgularda uyanma daha hızlı olmasına karşın, havayolu sorunları (öksürük v.b.) daha sık ortaya çıkmıştır.⁹⁵ Ceylan ve arkadaşları da düşük akım sevofluran ve desfluran anestezisi uygulanan hastalarda hava yolu hassasiyeti açısından iki ajanın benzer olduğunu rapor etmişlerdir.⁹⁷ Mayer ve arkadaşları 7-12 yaş arasındaki 38 çocukta maske ile anestezi indüksiyonunu takiben, bir gruba (n=19) desfluran, diğer gruba (n=19) sevofluran ile genel anestezi uygulamışlardır. Sevofluran grubunda bir hastada nefes tutma şeklinde komplikasyon izlendiğini bildirmişlerdir.⁸⁸ Bu çalışmaya benzer olarak yeterli anestezi derinliğine ulaşıldıktan sonra sevofluranın ardından desflurana geçilen çalışmamızda laringospazm, aşırı sekresyon, öksürük, apne ve nefes tutma gibi havayolu sorunları ile her iki grupta da karşılaşılmamıştır.

6. SONUÇ

Sevofluran ve sevofluran ile indüksiyon sonrası desfluran anestezisi uygulanan çocuklarda hemodinamik değişikliklerin, derlenmenin, postoperatif ajitasyonun ve bulantı-kusmanın benzer olması, buna karşın desfluran anestezisinin daha kısa ekstübasyon, göz açma, uyarılara riayet ve oryantasyon süreleri sağlaması nedeniyle çocuklarda anestezi idamesinde sevoflurana tercih edilebileceği kanısına varıldı.

7. KAYNAKLAR

1. **Rosow C, Manberg PJ.** Bispectral index monitoring. *Anesthesiol Clin North America*. **2001**; 19(4):947-966.
2. **Kocamanoğlu İ, Şahinoglu S, Haydar A.** TİVA ve inhalasyon anestezişinin hemodinamik kosullar, metabolik-endokrin ve kas gevşetici gereksinimine etkisinin karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Cem Mec* **2000**; 28:452-455.
3. **Van Aken H, Van Hemelrijck J, Verhaegen M.** Anesthetics: total intravenous anesthesia or inhalation anesthesia in neurosurgery. *Ann Fr Anesth Reanim* **1995**; 14(1): 56-69.
4. **Grundmann U, Uth M, Eichner A, Wilhelm W.** Larsen R. Total intravenous anaesthesia with propofol and remifentanil in paediatric patients: a comparison with desflurane-nitrous oxide inhalation anesthesia. *Acta Anaesth Scand* **1998**; 42: 845-850.
5. **Loop T, Priebe HJ.** Recovery after anesthesia with remifentanil combined with propofol, desflurane, or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Anesth Analg* **2000**; 91(1): 123-129.
6. **Lerman J.** Sevoflurane in pediatric anesthesia. *Anesth Analg* **1995**; 81: 4-10.
7. **Taylor RH, Lerman J.** Induction, maintenance and recovery characteristics of desflurane in infants and children. *Can J Anaesth* **1992**; 39: 6-7.
8. **Eckenhoff JE, Kneale DH, Dripps RD.** The incidence and etiology of postanesthetic excitement. *Anesthesiology* **1961**; 22:667-673.
9. **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* **1996**; 83:917-920.
10. **Vlajkovic GP, Sindjelic RP.** Emergence delirium in children: Many questions, few answers. *Anesth Analg* **2007**; 104:84-91.
11. **Horgan SE, Lee JP, Bunce C.** The long-term use of Botilium Toxin for Adult strabismus. *J Pediatr Ophthalmol. Str* **1998**; 9:35.
12. **Von Noorden GK.** *Posterior fixation suture in strabismus surgery.* In Symposium on Strabismus: Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. St Louis, Mosby – Year Book, **1978**; 240.
13. **Miller R.** *Anesthesia.* 5th edition, New York: Churchill-Livingstone, **2000**: 262.

14. **Gold Robert S., Pollad Zone, Buchwold IRA P.** A systole due to the oculocardiac reflex during strabismus surgery: A report of two cases; *Ann Ophthalmol* **1988**; 20 (12): 473-477.
15. **Tramer MR, Fuchs-Buder T, Sansonetti A, Rifat K.** Low incidence of the oculocardiac reflex and postoperative nausea and vomiting in adults undergoing strabismus surgery. *Can J Anaesth* **1997**; 44(8):830-835.
16. **Smith RB.** Death and the oculocardiac reflex. *Can J Anaesth* **1994**; 41(8):760.
17. **Fayon M, Gaultier M, Blanc VF, Ahranheim GA, Michaud J.** Intraoperative cardiac arrest due to the oculocardiac reflex and subsequent death in a child with occult Epstein-Barr-Virus myocarditis. *Anesthesiology* **1995**; 83(3):622-624.
18. **Eustis HS, Eswirth CC, Smith DR.** Vagal responses to adjustable sutures in strabismus correction, *Am J Ophthalmol* **1992**; 114(3):307-310.
19. **Tramer MR, Moore RA, McQuoy HJ.** Propofol and bradycardia; causation, frequency and severity. *Br J Anaesth* **1997**; 78(6):642-651.
20. **Blanc VF.** Trigemino-cardiac reflexes. *Can J Anaesth* **1991**; 38(6): 696-699.
21. **Dere F.** *Nöroanestezi.* Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, **1990**: 211-236.
22. **Hertle RW, Granet DB, Zylan S.** The intraoperative oculocardiac reflex as a predictor of postoperative vaso-vagal responses during adjustable suture surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* **1993**; 30(5): 306-311.
23. **Milot JA, Jacob JL, Blanc VF, Hardy JF:** The oculocardiac reflex in strabismus surgery. *Can J Ophthalmol* **1993**; 18(7): 314-317.
24. **Chong JL, Tan SH.** Oculocardiac reflex in strabismus surgery under anesthesia - a study of Singapore patients. *Singapore Med J* **1990**; 31(1): 38-41.
25. **Misurya VK, Singh SP, Kulshrestha VK.** Prevention of oculocardiac reflex (O.C.R.) during extraocular muscle surgery. *Indian J Ophthalmol* **1990**; 38(2): 85-87.
26. **Karhunen U, Cozantis DA, Brander P.** The oculocardiac reflex in adults. Adose response study of glycopyrolate and atropine. *Anaesthesia* **1984**; 39(6): 524-528.
27. **Yamashita M.** Oculocardiac reflex and the anesthesiologist. *Middle East J Anaesthesiol* **1986**; 8(5): 399-415.
28. **Martin TM, Nicolson SC, Bargas MS.** Propofol anesthesia reduces emesis and airway obstruction in pediatric outpatients. *Anesth Analg* **1993**; 76(1): 144-148.

29. **Cravero JP, Rice LJ.** Pediatric anesthesia. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK Ed., *Clinical Anesthesia*, 4th Ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, **2001**: 1995.
30. **Edward MJR, Maged SM, Murray MJ.** *Clinical Anesthesiology*. 4th Ed., Lange. **2006**; 922-950.
31. **Therese M, Pilchak MS.** Anatomy and Physiology of the Pediatric Population. In: Zaglaniczyn K, Aker J, Eds. *Clinical Guide to Pediatric Anesthesia*, Philadelphia: WB Saunders Co, **1999**: 3-26.
32. **Ward CF.** Disease of infants. In: Katz JB et al Eds. *Anaesthesia for Uncommon Diseases*, Philadelphia: WB Saunders Co, **1990**: 172-218.
33. **Goudsouzian N.** Anatomy and physiology in relation to pediatric anesthesia. In: Katz J, Steward DJ, eds. *Anaesthesia and Uncommon Pediatric Diseases*. 2nd Ed., Philadelphia: WB Saunders Co, **1993**: 5.
34. **Gregory GA.** Pharmacology. In: George A. Ed. *Pediatric Anesthesia*, 3rd Ed. New York: Churchill Livingstone, **1994**: 13-46.
35. **Zuckerberg AL.** Perioperative approach to children. *Pediatr Clin North Am* **1994**; 41(1): 15-29.
36. **Caudwell C.B.** Induction, maintenance and emergence. In: Gregory GA, Ed. *Pediatric Anesthesia*. 3rd Ed. New York: Churchill Livingstone, **1994**: 227-260.
37. **Denis M. Fisher.** Anesthesia equipment for pediatrics. In: Gregory GA, Ed. *Pediatric Anesthesia*. 3rd Ed. New York: Churchill Livingstone, **1994**: 197-226.
38. **Scheller MS.** New volatile anesthetics: Desflurane and sevoflurane. *Seminars in Anesthesia* **1992**; 11(2):114-122.
39. **Frink EJ, Brown BR.** Sevoflurane. *Baillieres Clin Anaesth* **1993**; 7(4): 899-913.
40. **Eger EI.** New inhaled anesthetics. *Anesthesiology*. **1994**; 80(4): 906-922.
41. **Kathy W, Clarke MA.** Desflurane and sevoflurane. New volatile anesthetic agents. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **1999**; 29(3): 793-810, vii.
42. **Gibson GG, Skett P.** Introduction to drug metabolism. New York, *Compon and Hall* **1986**; 113-141.
43. **Ghatge S, Lee J, Smith I.** Sevoflurane: an ideal agent for adult day-case anesthesia? *Acta Anaesth Scand* **2003**; 47(8): 917-931.
44. **Patel S, Goa KL.** Sevoflurane, a review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its clinical use in general anaesthesia. *Drugs* **1996**; 51(4):658-700.

45. O' Keeffe NJ, Healy TE. The role of new anesthetic agents. *Pharmacol Ther* **1999**; 84(3): 233-248.
46. Frink EJ. The hepatic effects of sevoflurane. *Anesth Analg* **1995**; 81(6): 46-50.
47. Goldberg ME, Contillo J, Larijani GE, Torjman M, Vekeman D, Schieren H. Sevoflurane versus isoflurane for maintenance of anaesthesia: are serum inorganic fluoride ion concentrations of concern? *Anesth Analg* **1996**; 82(6): 1268-1272.
48. Loscar M, Conzen P. Volatile Anesthetics. *Anaesthesist* **2004**; 53(2): 183-198.
49. Eger EI. The clinical use of desflurane. *Yale J Biol Med* **1993**; 66(5): 491-500.
50. Patel SS, Goa KL. Desflurane. A review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its efficacy in general anaesthesia. *Drugs* **1995**; 50(4): 742-767.
51. Weiskopf RB. Implications of chemical and physical properties of desflurane for longer surgery. *Anaesthesia* **1995**; 50: 9-13.
52. Hartman JC, Pagel PS, Kampine JP, Schmeling WT, Waritier DC. Influence of desflurane on regional distribution of coronary blood flow in a chronically instrumented canine model of multivessel coronary artery obstruction. *Anesth Analg* **1991**; 72(3): 289-299.
53. Kwak HJ, Kim JH, Kim JY, Kim YS, Park SY. The effect of ketamine and fentanyl on the incidence of emergence agitation after sevoflurane anesthesia in children undergoing tonsillectomy. *Korean J Anesthesiol* **2005**; 49: 502-506.
54. Davis PJ, Greenberg JA, Gendelman M, Fertal K. Recovery characteristics of sevoflurane and halothane in preschool - aged children undergoing bilateral myringotomy and pressure equalization tube insertion. *Anesth Analg* **1999**; 88(1): 34-38.
55. Weldon BC, Bell M, Craddock T. The effect of caudal analgesia on emergence agitation in children after sevoflurane versus halothane anesthesia. *Anesth Analg* **2004**; 98(2): 321-326.
56. Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR. A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* **2003**; 96(6): 1625-1630.
57. Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Maranets I, McClain B, Gaal D, Mayes LC, Feng R, Zhang H. Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behaviors. *Anesth Analg* **2004**; 99(6): 1648-1654.
58. Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Hummer KA, Patel KM. Rapid emergence does not explain agitation following sevoflurane anaesthesia in infants and children: a comparison with propofol. *Paed Anaesth* **2003**; 13(1): 63-67.

59. **Davis PJ, Cohen IT, McGowen FX, Latta K.** Recovery characteristics of desflurane versus halothane for maintenance of anesthesia in pediatric ambulatory patients. *Anesthesiology* **1994**; 80(2): 298-302.
60. **Vlajkovic GP, Sindjelic RP.** Emergence delirium in children: many questions, few answers. *Anesth Analg* **2007**; 104(1): 84-91.
61. **Wilson TA, Graves SA.** Pediatric considerations in a general postanesthesia care unit. *J Post Anesth Nurs* **1990**; 5(1): 16-24.
62. **Sikich N, Lermann J.** Development and psychometric evaluation of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale. *Anesthesiology* **2004**; 100(5): 1138-1145.
63. **Bajwa SA, Costi D, Cyna AM.** A comparison of emergence delirium scales following general anesthesia in children. *Pediatric Anesthesia* **2010**; 20(8): 704-711.
64. **Watcha MF, Ramirez-Ruiz M, White PF, Jones MB, Lagueruela RG, Terkonda RP.** Perioperative effects of oral ketorolac and acetaminophen in children undergoing bilateral myringotomy. *Can J Anaesth* **1992**; 39(7): 649-654.
65. **Dahmani S, Stany I, Brasher C, Lejeune C, Bruneau B, Wood C, Nivoche Y, Constant I, Murat I.** Pharmacological prevention of sevoflurane- and desflurane- related emergence agitation in children: a meta-analysis of published studies. *Br J Anaesth* **2010**; 104(2): 216-223.
66. **Eger EI 2nd.** New inhaled anesthetics. *Anesthesiology* **1994**; 80(4): 906-918.
67. **Rampill IJ, Lockhart HS, Zwass MS, Peterson N, Yasuda N, Eger EI 2nd, Weiskopf RB, Damask MC.** Clinical characteristics of desflurane in surgical patients minimum alveolar concentration. *Anesthesiology* **1991**; 74(3): 429-433.
68. **Zwass SM, Fisher DM, Welborn LG, Coté CJ, Davis PJ, Dinner M, Hannallah RS, Liu LMP, Sarnier J, McGill WA, Alifimoff JK, Embree PB, Cook RD.** Induction and maintenance characteristics of anesthesia with desflurane and nitrous oxide in infants and children. *Anesthesiology* **1992**; 76(3): 373-378.
69. **Hemelrijck JV, Smith I, White PF.** Use of desflurane for outpatient anesthesia. A comparison with propofol and nitrous oxide. *Anesthesiology* **1991**; 75(2): 197-203.
70. **Bennett JA, Lingaraju N, Horrow JC, McElrath T, Keykhah M.** Elderly patients recover more rapidly from than from recovery isoflurane anesthesia. *J Clin Anesth* **1992**; 4(5): 378-381.
71. **Güler G, Akın A, Tosun Z, Yıldız K, Madenoğlu H, Boyacı A.** Direkt laringoskopi ve biyopsilerde desfluran ve sevofluran anestezisinin karşılaştırılması. *Anest Rean Cem Mec* **2004**; 32(6): 443-448.

72. **Işık Y, Göksu S, Koçoğlu H, Öner U.** Low flow desflurane and sevoflurane anaesthesia in children. *Eur J Anaesthesiol* **2006**; 23(1): 60-64.
73. **Gergin S, Çevik B, Yıldırım GB, Çıplakgil E, Çolakoğlu S.** Sevoflurane vs desflurane: Haemodynamic Parameters and Recovery Characteristics. *The Internet Journal of Anesthesiology* **2005**; 9(1): 1092-1406.
74. **Nathanson MH, Fredman B, Smith I, White PF.** Sevoflurane versus desflurane for outpatient anesthesia: a comparison of maintenance and recovery profiles. *Anesth Analg* **1995**; 81(6): 1186-1190.
75. **Uzun S, Tuncer S, Tavlan A, Reisli R, Şarkılar G, Ökeşli S.** Çocuklarda desfluran-sevofluran anestezisinin idame ve derlenme üzerine olan etkilerinin karşılaştırılması. *Anest Rean Cem Mec* **2003**; 31(8): 415-421.
76. **Jellish WS, Owen K, Edelstein S, Fluder E, Leonetti JP.** Standard anesthetic technique for middle ear surgical procedures: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Otolaryngol Head Neck Surg* **2005**; 133(2): 269-274.
77. **Goeters C, Van Aken H.** Why the new inhalation agents? *Eur J Anesthesiol* **1999**; 16(9): 583-584.
78. **Tarazi ME, Philip BK.** A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. *J Clin Anesth* **1998**; 10(4): 272-277.
79. **Behne M, Wilke H, Lischke V.** Recovery and pharmacokinetic parameters of desflurane, sevoflurane and isoflurane in patients undergoing urologic procedures. *J Clin Anesth* **1999**; 11(6): 460-465.
80. **Sun R, Watcha MF, White PF, Skrivanek GD, Griffin JD, Stool L, Murphy MT.** A cost comparison of methohexital and propofol for ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* **1999**; 89(2): 311-316.
81. **Eshima RW, Maurer A, King T, Lin B, Heavner JE, Bogetz MS, Kaye AD.** A comparison of airway responses during desflurane and sevoflurane administration via laryngeal mask airway for maintenance of anesthesia. *Anesth Analg* **2003**; 96(3): 701-705.
82. **White PF, Tang J, Wender RH, Yumul R, Stokes OJ, Sloninsky A, Naruse R, Kariger R, Norel E, Mandel S, Webb T, Zaents A.** Desflurane versus sevoflurane for maintenance of outpatient anesthesia: the effect on early versus late recovery and perioperative coughing. *Anesth Analg* **2009**; 109(2): 387-393.
83. **Naidu-Sjöswärd K, Sjöberg F, Gupta A.** Anaesthesia for videoarthroscopy of the knee a comparison between desflurane and sevoflurane. *Acta Anesthesiol Scand* **1998**; 42(4): 464-471.
84. **Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA.** Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, izoflurane, sevoflurane and desflurane: asystemic review. *Anesth Analg* **2004**; 98(3): 632-641.

85. **Eshima RW, Large MJC, Balea MC, McKay WR.** Airway reflexes return more rapidly after desflurane anesthesia than after sevoflurane anesthesia. *Anesth analg* **2005**; 100(3): 697-700.
86. **Coloma M, Zhou T, White FP, Markowitz SD, Forestner JE.** Fast-Tracking after outpatient laparoscopy: reasons for failure after propofol, sevoflurane and desflurane anesthesia. *Anesth Analg* **2001**; 93(1): 112-115.
87. **Song D, Joshi GP, White PF.** Fast-track eligibility after ambulatory anesthesia: A comparison of desflurane, sevoflurane and propofol. *Anesth Analg* **1998**; 86(2): 267-273.
88. **Mayer J, Boldt J, Rohm KD, Scheuermann K, Suttner SW.** Desflurane anesthesia after sevoflurane inhaled induction reduces severity of emergence agitation in children undergoing minor ear-nose-throat surgery compared with sevoflurane induction and maintenance. *Anesth Analg* **2006**; 102(2): 400-404.
89. **Macario A, Dexter F, Lubarsky D.** Meta-analysis of trials comparing postoperative recovery after anesthesia with sevoflurane or desflurane. *Am J Health-Syst Pharm* **2005**; 62(1): 63- 68.
90. **Özgültekin A, Turan G, Doğramacı YG, Çelik H, Akgün N.** Çocuklarda gününbirlik anestezisinde sevofluran, desfluran ve propofol- remifentanil (TIVA) uygulamalarında derlenme özellikleri. *Türkiye Klinikleri J. Anest Reanim* **2007**; 5: 57-63.
91. **Tercan E, Kotanoğlu MS, Yıldız K, Doğru K, Boyacı A.** Comparison of recovery properties of desflurane and sevoflurane according to gender differences. *Acta Anaesthesiol Scand* **2005**; 49(2): 243-247.
92. **Viitanen H, Tarkkila P, Mennander S, Viitanen M, Annila P.** Sevoflurane-maintained anesthesia induced with propofol or sevoflurane in small children: induction and recovery characteristics. *Can J Anaesth* **1999**; 46(1): 21-28.
93. **Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Goodale DB.** Clinical and biochemical effects of propofol EDTA vs sevoflurane in healthy infants and young children. *Paediatr Anaesth* **2004**; 14(2): 135-142.
94. **Özpolat Z, Tugal T, Toprak Hİ, Öztürk E, Çiçek M, Ülger H, Ersoy Ö.** Gününbirlik pediyatrik olgularda total intravenöz anestezi ve desfluran anestezisinin hemodinami ve derlenme özellikleri. *Anest Rean Cem Mec* **2005**; 33: 54-60.
95. **Valley DR, Freid EB, Bailey AG, Kopp VJ, Georges LS, Fletcher J, Keifer A.** Tracheal extubation of deeply anesthetized pediatric patients: a comparison of desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg* **2003**; 96(5): 1320-1324.
96. **Splinter WM, MacNeill HB, Menar EA, Rhine EJ, Roberts DJ, Gould MH.** Midazolam reduces vomiting after tonsillectomy in children. *Can J Anaesth* **1995**; 42(3): 201-203.

- 97. Ceylan A, Kirdemir P, Kabalak A, Aksu C, Baydar M, Gögüs N.** Düşük akım desfluran ve sevofluran anestezisinde karboksihemoglobin, hemodinami ve uyanma kriterlerinin karşılaştırılması. *Gülhane Tıp Dergisi* **2004**; 46(4): 291-297.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Meziyet SARAÇ AHRAZOĞLU
Doğum Tarihi ve Yeri : 26.07.1979-Adana
Medeni Durumu : EVLİ
Adres : Turgut Özal Blv. Mahfesiğmaz Mah. 79091 Sok.
No:1 Ata Sts. A Blk. K:9 D:17 Çukurova/ADANA
Telefon : 0506 5818832
Faks : -
E-Mail : meziyetahrazoglu@gmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi ADANA
Varsa Mezuniyet Derecesi : -
Görev Yerleri : K.T.Ü. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik
Mikrobiyoloji A.D. TRABZON
Ç.Ü. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon
A.D. ADANA
Dernek Üyelikleri : Türk Tabipler Birliği
Alınan Burslar :
Yabancı Dil : İngilizce