



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

**ÇOCUKLARDA DESFLURAN ANESTEZİSİ ALTINDA
KAUDAL BLOK VEYA İNTRAVENÖZ TRAMADOL
UYGULAMASININ, BİSPEKTRAL İNDEKS, ERKEN
AJİTASYON VE DERLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Dr. Tuna ŞAHİN

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ**

ADANA-2011



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

**ÇOCUKLARDA DESFLURAN ANESTEZİSİ ALTINDA
KAUDAL BLOK VEYA İNTRAVENÖZ TRAMADOL
UYGULAMASININ, BİSPEKTRAL İNDEKS, ERKEN
AJİTASYON VE DERLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Dr. Tuna ŞAHİN

UZMANLIK TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ**

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu TF2010LTP29 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

ADANA-2011

TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlığı eğitimim süresince katkılarını esirgemeyen Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Geylan IŞIK'a, tezimin hazırlanmasında sonsuz hoşgörü, sabır ve desteğiyle bana yol gösteren, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ'e, değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Tayfun GÜLER'e, Prof. Dr. Hayri ÖZBEK'e, Prof. Dr. Hakkı ÜNLÜGENÇ'e, Doç. Dr. Yasemin GÜNEŞ'e, Doç. Dr. Mehmet ÖZALEVLİ'ye, Doç. Dr. Murat GÜNDÜZ'e ve Uzm. Dr. Mediha TÜRKTAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım döneminde yardımlarından dolayı; Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyeleri hocalarıma ve araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. İstatistik konusunda yardımlarını esirgemeyen Dr. İlker ÜNAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca uzmanlık eğitimim süresince arkadaşlık ve aile ortamını paylaştığım çalışmama katkıda bulunan tüm araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, ameliyathane, Reanimasyon ve Algoloji Bilim Dalı'nda görevli hemşire, teknisyen, personel arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Başta annem ve babam olmak üzere bugüne kadar varlıklarıyla bana hep destek olan canım aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
TABLO LİSTESİ.....	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
KISALTMALAR LİSTESİ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1.Çocuklarda Genel Anestezi	2
2.2. Sevofluran.....	4
2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	4
2.2.2. Farmakokinetik	5
2.2.3. Metabolizma	5
2.2.4. Solunum Sistemine Etkileri	5
2.2.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri	5
2.2.6. Nöromusküler Etkileri	5
2.2.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	6
2.2.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri	6
2.2.9. Böbrek Fonksiyonları Üzerine Etkileri.....	6
2.3. Desfluran.....	6
2.3.1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	7
2.3.2. Farmakokinetik	7
2.3.3. Metabolizma	7
2.3.4. Solunum Sistemine Etkileri	7
2.3.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri	8
2.3.6. Nöromusküler Etkileri	8
2.3.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri.....	8
2.3.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri	8
2.3.9. Böbrek fonksiyonları Üzerine Etkileri.....	9
2.4. Erken Ajitasyon	9
2.5. Çocuklarda Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri	10
2.6. Kaudal Blok	11
2.6.1. Anatomi	11
2.6.2. Kaudal Blok Tekniği.....	12
2.6.3. Kaudal Bloğu Etkileyen Faktörler	12
2.6.4. Kaudal Blok'ta Uygulanacak Doz, Volüm ve Konsantrasyon	13
2.6.5. Kaudal Bloğun Fizyolojik Etkileri.....	13
2.6.6. Endikasyonları	14
2.6.7. Kontrendikasyonları.....	14
2.6.8. Komplikasyonlar.....	14
2.7. Bupivakain	14
2.8. Tramadol.....	15
2.9. Bispektral İndeks	17
2.9.1. BİS İndeksi	18

2.9.2. BİS İndeksini Etkileyen Faktörler	19
3. GEREÇ ve YÖNTEM	20
3.1. Hastaların Seçimi	20
3.2. Preoperatif Dönem	20
3.3. Monitörizasyon	20
3.4. Anestezi uygulaması	21
3.5. İstatistiksel Analiz	23
4. BULGULAR	24
4.1. Demografik Özellikler	24
4.2. Operasyona Ait Veriler	24
4.3. Hemodinamik Değişiklikler	24
4.3.1. Sistolik Kan Basıncı (SKB)	24
4.3.2. Diyastolik Kan Basıncı (DKB)	25
4.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH)	26
4.4. Desfluran ve End Tidal Desfluran Konsantrasyonu	27
4.5. BİS	27
4.6. Postoperatif Derlenme Ünitesine Transfer ve Göz Açma Süreleri	28
4.7. Derlenme	28
4.8. Erken Ajitasyon	29
4.9. Ağrı	30
4.10. Fentanil Uygulama	31
4.11. Komplikasyonlar	32
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ	38
7. KAYNAKLAR	39
8. ÖZGEÇMİŞ	46

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo no</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED)	10
Tablo 2. BİS indeksinin elde edilmesi.....	18
Tablo 3. BİS ve sedasyon düzeyleri arasındaki korelasyon.....	19
Tablo 4. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru	22
Tablo 5. FLACC ağrı skalası	23
Tablo 6. Olguların demografik verileri (ort±SS)	24
Tablo 7. Operasyon türleri, operasyon süreleri ve anestezi süreleri (ort±SS).....	24
Tablo 8. Desfluran konsantrasyonu (ort±SS).....	27
Tablo 9. End –tidal desfluran konsantrasyonu (ort±SS).....	27
Tablo 10. Postoperatif derlenme ünitesine transfer ve göz açma süreleri (ort±SS, ortanca (min-max)).....	28
Tablo 11. Derlenme değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))	29
Tablo 12. Erken ajitasyon değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))	30
Tablo 13. Ağrı değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))	31

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Tramadol'un kimyasal yapısı	16
Şekil 2. Sistolik kan basıncı-zaman grafiği	25
Şekil 3. Diyastolik kan basıncı-zaman grafiği.....	26
Şekil 4. Kalp atım hızı-zaman grafiği.....	26
Şekil 5. BIS-zaman grafiği.....	28
Şekil 6. Derlenme-zaman grafiği	29
Şekil 7. Erken ajitasyon-zaman grafiği.....	30
Şekil 8. Ağrı-zaman grafiği	31

KISALTMALAR LİSTESİ

ASA	: American Society of Anesthesiologists
BİS	: Bispektral index
DKB	: Diyastolik Kan Basıncı
EEG	: Elektroensefalografi
ETCO₂	: End tidal karbondioksit
KAH	: Kalp Atım Hızı
MAK	: Minimum alveoler konsantrasyon
PAED	: Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası
P INSP	: İnspiratuvar havayolu basıncı
SKB	: Sistolik Kan Basıncı
SPO₂	: Periferik arteriyel oksijen satürasyonu
SR	: Supression ratio
SQI	: Signal quality index

ÖZET

Çocuklarda Desfluran Anestezisi Altında Kaudal Blok veya İntravenöz Tramadol Uygulamasının, Bispektral İndeks, Erken Ajitasyon ve Derlenme Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Amaç: Çalışmamızda çocuklarda desfluran anestezisi altında kaudal blok ve i.v. tramadol uygulamasını; bispektral indeks, erken ajitasyon ve derlenme üzerine etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: T.C. Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü İlaç Klinik Araştırmaları Etik Danışma Kurulu onayı ve ebeveynlerin izni alınarak, elektif alt batin cerrahisi uygulanacak ASA I-II grubu, 2-10 yaşları arasında 60 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastalar rastgele seçimle 2 gruba ayrıldı.

Anestezi induksiyonu % 6-8 konsantrasyonda sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen karışımı ile sağlanırken, idamede desfluran kullanıldı. İntavenöz yol açılıp entübasyon uygulandıktan sonra Grup 1 hastalara sol lateral dekübitis pozisyonu verilerek, % 0,25 bupivakain 0,5 ml/kg dozda uygulanarak kaudal blok uygulaması yapıldı. Grup 2 hastalara i.v. 1 mg/kg tramadol uygulandı. Her 2 grupta da BİS monitörizasyonu yapıldı.

Olguların sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, periferik arteriyel oksijen satürasyonu, sevofluran, desfluran, end tidal sevofluran ve end tidal desfluran konsantrasyonları, BİS değerleri kaydedildi. Kayıtlar induksiyon öncesi, induksiyon sonrası, entübasyondan sonra, cilt insizyonundan 2 dk önce, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dk, cerrahi bitimi ve ekstübasyon sonrası uyanıklık dönemlerini kapsadı. Operasyon süresi, anestezi süresi, komplikasyonlar, göz açma, postoperatif derlenme ünitesine transfer süreleri kaydedildi.

Olgular operasyon bitiminde uyanınca, postoperatif derlenme ünitesine varış 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dakikalarda derlenme, erken ajitasyon ve ağrı açısından değerlendirildi.

Bulgular: Yapılan ölçümlerde sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, kalp atım hızı, değerlerinin Grup 1'de kaudal blok uygulaması sonrası düştüğü gözlemlendi. Dolayısıyla entübasyon sonrasını kapsayan dönemlerden cerrahi bitimine kadar bu değerler Grup 1'de Grup 2'den daha düşük saptandı ($p<0,05$). Cilt insizyonu sonrası 15.dk, 30. dk, 45.dk, 60. dakikalardaki ve cerrahi bitimindeki desfluran ve end tidal desfluran konsantrasyonları Grup 1'de Grup 2'den daha düşük bulundu ($p<0,05$). BİS değerleri cilt insizyonu sonrası 45.dakika, erken ajitasyon değerleri de postoperatif ünitesine varış 10. dakika dışında gruplar arasında benzerdi ($p>0,05$). Postoperatif ünitesine transfer, göz açma, derlenme, ağrı değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark saptanmadı ($p>0,05$). Hiçbir olguda öksürük, nefes tutulması, laringospazm görülmedi.

Sonuç: Çocuklarda desfluran anestezisi altında hem kaudal blok uygulaması hem de i.v. tramadol uygulamasıyla benzer anestezi derinliği ve iyi bir derlenme sağlanacağı, her iki yöntemle de ajitasyon düzeylerinin benzer olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Desfluran, kaudal blok, i.v. tramadol, bispektral indeks, erken ajitasyon, derlenme.

ABSTRACT

Searching The Effects of Applying Caudal Block or Intravenous Tramadol on Bispectral Index, Emergence Agitation and Recovery in Children under Desfluran Anesthesia

Objective: In our study we aimed to compare applying caudal block and i.v. tramadol about their effects on bispectral index, emergence agitation and recovery in children under desflurane anesthesia.

Material and method: By taking approval of Ethics committee and parental consent, 60 patients, ASA I-II groups, aged between 2-10 years old undergoing elective lower abdomen surgery enrolled in the study. Patients were randomly divided into two groups.

By providing anesthesia induction with the mixture of sevofluran in 6-8% concentration, 50% nitrous oxide and 50% oxygen, desfluran was used in the maintenance. After intravenous cannulation and intubation; Group 1 patients had a caudal block by positioning in lateral decubitus position and applying 0.25% bupivacaine in a dose of 0.5 ml/kg. Group 2 patients were given i.v. tramadol 1 mg/kg. BIS monitoring were applied in each group.

Systolic and diastolic blood pressures, heart rate, peripheral arterial oxygen saturation, the concentrations of sevoflurane, desflurane, end tidal sevoflurane and end tidal desflurane and BIS values were recorded. Records concluded the time periods; before induction, after induction, after intubation, 2 minutes before skin incision, skin incision, 2, 5, 15, 30, 45, 60 minutes after skin incision, end of surgery, awakesness after extubation. Operation times, anesthesia times, complications, times of eye opening and transfer to postoperative recovery unit were recorded.

Cases were assessed about recovery, emergence agitation and pain in waking up after the end of operation, arrival in the postoperative recovery unit within the minutes of 0, 10, 20, 30.

Results: Systolic and diastolic blood pressure, heart rate values were decreased in Group 1 after caudal block application. So these values were lower in Group 1 than Group 2 in the periods including time from after intubation up to the end of the surgery ($p<0.05$). Desflurane and end tidal desflurane concentrations were lower in Group 1 than Group 2 in 15, 30, 45, 60 minutes after skin incision and end of the surgery times ($p<0.05$). BIS values accept 45 minutes after skin incision and emergence agitation values accept 10 minutes after arrival in the postoperative recovery unit were similar between groups ($p>0.05$). There was statistically no difference between groups about transfer to postoperative recovery unit, eye opening, recovery and pain ($p>0.05$). No cough, breath holding, laryngospasm was seen.

Conclusions: It was concluded that in children under desflurane anesthesia; similar anesthesia depth and well recovery would be provided by applying both caudal block and i.v. tramadol and the level of emergence agitations are similar in both of these methods.

Key words: Desfluran, caudal block, i.v. tramadol, bispectral index, emergence agitation, recovery.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Yeni inhalasyon anestezikleri sevofluran ve desfluran düşük kan/gaz ve kan/doku çözünürlükleri nedeniyle genel anesteziye hızlı derlenme ve artmış kontrol sağlamalarıyla gitgide daha çok kabul görmektedirler.^{1,2} Sevofluran hoş kokusu ve havayollarına iritan olmaması sebebiyle maske indüksiyonu için uygun bir volatil anesteziktir.² Desfluran keskin kokusu nedeniyle anestezinin indüksiyon döneminde sekresyon artışı, öksürük, nefes tutma ve laringospazm gibi solunum belirtilerine yol açtığı için, pediatrik hastalarda anestezi indüksiyonunda önerilmez. Buna karşın, desfluranın bu olumsuz etkileri pediatrik hastalarda anestezi idamesinde sorun yaratmaz.³

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

İlk kez 1960'ların başında tanımlanan erken ajitasyon; genel anesteziye derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişiklikler, ağlama, huzursuzluk, hırçınlık, oryantasyon bozukluğuyla karakterizedir.⁴

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.⁵

Olası sebepler ağrı, preoperatif anksiyete, cerrahi tipi, hastanın kişisel yapısı ve anestezi ajan tipini içermesine rağmen erken ajitasyonun etyolojisini tek bir faktör açıklayamamaktadır.⁶

Bispektral indeks (BİS), anestezi ve sedatif ilaçların hipnotik etkilerini ölçmek için geliştirilen işlenmiş bir elektroensefalografi (EEG) parametresidir. Sedasyon ve hipnoz seviyesi, frontotemporal bir bölge üzerine yerleştirilen bir algılayıcı yardımı ile, BİS monitöründen 0-100 arasında sayısal bir değer olarak izlenebilmektedir. 100-81 değeri tam uyanıklık durumunu, 80-61 değeri hafif sedasyonu, 60-41 değeri orta hipnotik seviyeyi, 40 ve altındaki değerler ise derin hipnotik seviyeyi yansıtmaktadır.⁷

Çalışmamızda desfluran anestezi altında kaudal blok ve i.v. tramadol uygulamasını, BİS, erken ajitasyon ve derlenme üzerine etkileri açısından karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Çocuklarda Genel Anestezi

Pediyatrik hastalarda erişkinlere göre anatomik ve fizyolojik olarak önemli farklılıklar vardır. Bu farklılıklar anestezi uygulamalarının güvenliği için iyi bilinmelidir.⁸

Kardiovasküler sistem: Yenidoğanlar ve infantlarda atım hacmi, sol ventrikülün iyi gelişmemiş ve düşük komplianslı olması nedeniyle göreceli olarak sabittir. Bu nedenle kalp debisi kalp hızına çok bağlıdır.⁹

Kalp hızı, ilk üç aylık bebekte en hızlı (160/dk) olup giderek yavaşlar ve beş yaşında erişkin seviyesine ulaşır.^{10,11}

Sistolik kan basıncı doğumdan itibaren yükselir ve adölesan çağda erişkin düzeyine ulaşır. Diyastolik kan basıncı ise bir yaşına kadar artar ve sonra sabit kalır.¹²

Solunum sistemi: Baş büyük ve boyun kısadır. Larinks huni şeklindedir. İnfanтта 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.¹⁰

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.⁹

Metabolizma ve Isı Regülasyonu: Pediyatrik 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 pediyatrik 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.⁹

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.¹³

Pediyatrik Anesteziye Preoperatif Hazırlık ve Premedikasyon: Ameliyat edilmek üzere liste edilen çocukların ameliyattan önce anesteziist tarafından değerlendirilmesi, gerekli görülen laboratuvar tetkiklerinin yapılması, cerrahi patolojisi dışında başka bir patoloji belirlenirse bunun düzeltilmesi ve iyileştirilmesi, gerekirse premedikasyon verilmesi gibi işlemler anesteziye hazırlık konusu içinde değerlendirilebilir. Preoperatif hazırlık döneminde anesteziistin primer amacı, çocukla iyi bir diyalog kurarak ona güven vermek, korkularını gidermek ve yapılacak işlemleri onun anlayabileceği şekilde açıklayabilmektir.¹⁴

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.¹⁵

İntravenöz indüksiyon gerçekleştirme olanağı varsa, propofol 3-5 mg/kg veya tiyopental 5 mg/kg veya ketamin 1-3 mg/kg uygulanabilir.¹³

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.¹⁶

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.⁹

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.⁹

Anestezinin sonlandırılması ve ekstübasyon: Çocuklarda induksiyon 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.¹⁵

2.2. Sevofluran

Metil izopropil eterin yüksek florürlü bir türevi olan sevofluran ilk kez 1960 yılında sentezlenmiştir.¹⁷

2.2.1. 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.¹⁸

Desfluran dışında diğer tüm anesteziiklerden daha hızlı induksiyon ve uyanma sağlayabilmektedir. Hızlı derlenme nedeniyle hastanın operasyon odası ve anestezi sonrası yoğun bakım ünitesinden erken çıkartılmasına olanak vermektedir. Maske ile induksiyon sırasında minimal inspiratuar irritasyon oluşturur. Anestezi derinliğinin daha iyi kontrolünü sağlar.¹⁹

2.2.2. 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 sonrasında derlenme desflurandan daha yavaş olacaktır.²⁰

2.2.3. Metabolizma

Sevofluran P450 enzim sistemi tarafından % 2-5 oranında metabolize olur. Tüm florlanmış volatil anestezikler 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.²¹

2.2.4. Solunum Sistemine Etkileri

Sevofluran, diğer güçlü volatil anesteziklerde 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 vazokonstriksiyonu korumaktadır.²²

2.2.5. 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.²³

2.2.6. Nöromusküler Etkileri

İnhalasyon anestezikleri, 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.²⁴

2.2.7. 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 karbondioksit serebrovasküler cevap ve serebrovasküler otonöregülasyonun da korunduğu tespit edilmiştir.²⁴

2.2.8. Karaciğer Fonksiyonu Üzerine Etkileri

Sevofluran kullanıldığında diğer inhalasyon anesteziklerinin 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.²⁵

2.2.9. 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.²⁶ 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, soda lime 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.^{20,27}

2.3. 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

günübirlik anestezinin popülarite kazanması nedeniyle tekrar araştırılmaya başlanmış ve 1993’de kullanılmaya başlanmıştır.²⁸

2.3.1. 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.²⁸ Kaynama noktası: 23,5°C, buhar basıncı: (20°C) de 644 mmHg’dır. Buharlaşıma 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.^{28,29}

2.3.2. 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.²⁰

2.3.3. 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.³⁰

2.3.4. 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.²⁴

Keskin kokusu ve hava yolu irritasyonu nedeniyle desfluran indüksiyonu sırasında tükürük salınımında artma, nefesin tutulması, öksürük ve laringospazm oluşabilir.¹⁹

2.3.5. Kardiovasküler Sisteme Etkileri

Desfluranın kardiovasküler 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.³¹

2.3.6. 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.^{17,20}

2.3.7. Santral Sinir Sistemine Etkileri

Desfluran diğer inhalasyon anestezikleri gibi serebral damarları direkt olarak genişleterek normotansiyon ve normokarbide serebral kan akımını ve intrakranial basıncı artırır.²⁴ Desfluran kullanımı ile oluşan epileptik aktivite rapor edilmemiştir.¹⁹

2.3.8. 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.²⁰

2.3.9. Böbrek fonksiyonları Üzerine Etkileri

Uzun süreli kullanımla nefrotoksisite oluştuğuna dair bir kanıt yoktur.

2.4. Erken Ajitasyon

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

İlk kez 1960'ların başında tanımlanan erken ajitasyon genel anestezi den derlenme sırasında gözlenen davranışsal değişiklikler, ağlama, huzursuzluk, hırçınlık oryantasyon bozukluğuyla karakterizedir.⁴

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.³²

Olası sebepler ağrı, preoperatif anksiyete, cerrahi tipi, hastanın kişisel yapısı ve anestezi ajan tipini içermesine rağmen erken ajitasyonun etyolojisini tek bir faktör açıklayamamaktadır.⁶

Yetersiz ağrı kontrolü ajitasyonun sebebi olabilir, özellikle de analjeziklerin pik etkisi ortaya çıkmadan çocukların tamamen uyandığı kısa süreli cerrahi girişimlerde.³³

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.³⁴

Tonsil, tiroid, orta kulak ve göz ameliyatlarında daha sık postoperatif ajitasyon ve huzursuzluk bildirilmiştir.^{5,35}

Daha duygusal olan, düşünmeden hemen karar veren, daha az sosyal olan³⁶ ve çevresel değişikliklere daha az adapte olabilen çocukların anestezi sonrası ajitasyon gelişmesi açısından risk altında oldukları belirtilmiştir.³⁵

Çözünürlüğü düşük olan sevofluran ve desfluranın halotan ve propofole kıyasla daha yüksek postoperatif ajitasyon seviyesiyle ilişkili olduğu bulunmuştur.^{3,34,37}

Skich ve Lerman çocuklarda erken ajitasyonu ölçmek için 5 psikometrik maddeden oluşan pediatrik anestezi erken deliryum skalasını geliştirmişlerdir (Tablo 1).³⁸

Tablo 1. Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (PAED)

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

Belirtileri benzer olabileceğinden postoperatif ağrının neden olduğu ve anesteziklerden 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. Güvenilir bir ağrı skalası ve pediatrik anestezi erken deliryum skalasının eş zamanlı kullanımı ağrı ilişkili hatayı azaltacaktır.³⁸

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 5HT 3 inhibitörlerinin erken ajitasyonu önleyici etkilerinin olmadığını bulmuşlardır. Propofol, ketamin, fentanil ve preoperatif analjezinin ise önleyici etkileri olduğunu bulmuşlardır.³⁹

2.5. Çocuklarda Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri

Postoperatif ağrı için ideal bir tedavi yöntemi yoktur. Hastanın fizik durumu, yaşı, ağrının şiddeti ve beklenen süresi, cerrahi girişimin yeri ve niteliği, yöntemin hastaya getireceği riskler dikkate alınmalı ve mümkünse analjezi yöntemi anestezi uygulanmasının bir parçası olarak anestezi öncesinde planlanmalıdır.

Bebek ve çocuklarda analjezik olarak asetaminofen, nonsteroid antienflamatuar ilaçlar ve opioidler kullanılabilir. Nonsteroid antienflamatuar ilaçlardan ibuprofen, naproksen ve ketorolak kullanılabilir.⁴⁰

Postoperatif ağrı kontrolünde opioidler intramüsküler, subkütan, intravenöz, sublingual, bukkal, rektal ve transdermal yol ile uygulanabilir. Ancak özellikle altı aydan küçük bebeklerde opioid kullanıldığında, solunum monitörü olan bir serviste ya da yoğun bakımda izlenmesi gereklidir.⁴¹

Çocuklarda 5 yaşından sonra hasta kontrollü analjezi uygulanabilmektedir. Uygun dozlar saptandıktan sonra işbirliği yapabilen çocuklarda kolaylıkla uygulanabilir. Daha küçük çocuklarda da ebeveyn veya hemşire kontrollü uygulama yapılabilir.⁴²

Postoperatif analjezi amacıyla başta kaudal blok olmak üzere çeşitli bölgesel anestezi yöntemleri, sinir blokları ve insizyon hattına lokal anestezik infiltrasyonu yapılabilir.⁴⁰

2.6. Kaudal Blok

Kaudal blok, pediyatrik hastalarda peroperatif ve erken postoperatif dönemde etkin analjezi sağlama, peroperatif inhalasyon ve opioid ajan gereksinimini azaltması ve uygulanmasının kolay olması nedeni ile sıklıkla kullanılan bir bölgesel anestezi yöntemidir.⁴³

Lokal anestezik solüsyonun sakral kanala enjeksiyonu ilk kez 1901 yılında tanımlanmış ve 1921’de lumbal peridural yaklaşım tanımlanana kadar epidural anestezi amacı ile kullanılmıştır. Kaudal blok, T10-S5 dermatomları arasındaki bölgede ağrı kontrolü sağlamak için çok sık kullanılan tekniktir. Bu bölge alt abdomen, perine ve alt ekstremiteleri içermektedir.⁴⁴

2.6.1. Anatomi

Sakrum 5 sakral vertebranın kaynaşması ile meydana gelmiş, tabanı yukarıda, üçgen şeklinde bir kemiktir. Genellikle 4. bazen de 5. sakral vertebraların laminalarının füzyonunun tam olmayışı nedeniyle arkada sakral hiatus; 5. sakral vertebranın inferior eklem yüzlerinin uzaması ile de sakral kornular meydana gelir. Sakral kemik içinde, boyunca uzanan ve onun öne doğru konveksitesine uyan sakral kanal vardır. Bu kanal yukarıda lumbal vertebral kanal, aşağıda sakral hiatusla devam eder ve burada posterior sakrokoksigeal membranla kapatılmıştır.⁴⁰

Sakrokoksigeal membran; omurganın lomber, torasik ve servikal bölümlerindeki interspinöz ligamentlerin analogudur. Bu membran ligamentum flavuma sıkı bir şekilde yapışmıştır.⁴⁵

2.6.2. Kaudal Blok Tekniği

Çocuklarda 20-30 mm'lik 21-23 gauge iğne uygundur. İğnelerin kısa olması daha doğrudur. Böylece sakrokoksigeal ligamentten geçme hissi daha kolay alınmaktadır.

Hastaya üç şekilde pozisyon verilebilir. Bunlar; lateral sims, yüzüstü ve dizdirsek pozisyonudur.

En çok tercih edilen lateral sims pozisyonudur. Sağ elini kullanan hekim için hasta sol yan taraf üzerine yatırılır. Altta kalan bacak hafif fleksiyona, üstteki bacak ise iyice fleksiyona getirilir. Bu şekilde kalçalar birbirinden ayrılır. Orta hattın çok iyi saptanması gerekir. Önce koksiks ucu palpe edilir. Daha sonra 4-5 cm yukarı doğru çıkılarak her iki sakral kornu arasında sakral hiyatus saptanır. Cilt antiseptikli solüsyon ile temizlenir. İğne ciltten 60-70 derece açı ile veya sakrumun uzun eksenine 45 derecelik açı ile girilir. Sakrokoksigeal ligament geçildikten sonra iğne cilt ile 30 derece açı yapacak şekilde ilerletilir. Doku rezistansının kaybolması epidural aralığa girildiğini gösterir. Kaudal epidural venler kapaksızdır, intravasküler enjeksiyonlar ani sistemik toksisiteye yol açar. Yenidoğanlarda dural kese ve epidural venler S3-S4'de sonlanabildiği için iğne 2-4 mm'den daha fazla ilerletilmemelidir. Dural kese 2 yaşında erişkindeki seviye olan S2'de sona erer.⁴⁶ Küçük çocuklarda dura perforasyonunu önlemek için, iğne kaudal kanal içinde 1 cm'den fazla ilerletilmemelidir. Serebrospinal sıvı veya kan aspire edilmez ise test dozu yapılır. Test dozu 0,5 mcg/kg epinefrin içermelidir (1/200.000'lik solüsyondan 0,1 ml/kg, maksimum 15 mcg). Testin pozitif olması için 1 dakika içinde klinik olarak kan basıncında veya kalp hızında artış olması gerekir. Test dozundan sonra kalan doz 2-3 dakika içinde verilmelidir.^{44,46,47,48}

2.6.3. Kaudal Bloğu Etkileyen Faktörler

Kaudal anestezinin peridural ve spinal anestezie göre çok daha geç başladığı görülmektedir. Kaudal aralığa verilen ilaçların yayılmasında birçok etken rol oynamaktadır. Bu etkenler arasında yaş, kilo, boy, doz (volüm ve kitle) ve ajanın verilme hızı sayılabilir.

Ayrıca, kaudal peridural aralığın çapı, sakral kanalın çapı ve anterior sakral foramenlerin açıklığı, sakral kanaldaki kemiksel değişiklikler, peridural boşlukta septumların bulunması, peridural boşluktaki yapıların özellikle yağ dokusunun miktarı, ilacın sinir dokusundan geçme özellikleri gibi etkenler kaudal bloğun etkinliğinde önemli rol oynamaktadır.^{44,46,47}

2.6.4. Kaudal Blok'ta Uygulanacak Doz, Volüm ve Konsantrasyon

Çocuklarda doz ve yaş arasında belirgin bir ilişki vardır. Busoni ve Andrucetti vücut ağırlığı ve yaşa göre doz ilişkisini tekrar değerlendirmişlerdir. Hem yaş, hem de vücut ağırlığının istenen analjezi seviyesini belirlemek için iyi bir gösterge olduğunu, fakat yenidoğan ve bebeklerde vücut ağırlığının, çocuklarda ise yaşı daha iyi bir yol gösterici olduğunu belirtmişlerdir. Kaudal blok uygulamasında Takasaki ve Armigate formülü faydalıdır.

Armigate formülüne göre sakrolumbar (T11) analjezi seviyesi için 0,5 ml/kg verilecek şekilde hesaplanmaktadır. Lumbotorasik (T10) seviyesi için 0,75 ml/kg ve midtorasik (T8) seviye içinde 1 ml/kg olarak hesaplanmaktadır. Takasaki formülünde ise 0,06 ml/segment/kg (=0,7 ml/kg) T10 seviyesinde analjezi sağlar. Ayrıca 0,1 ml/segment/yaş+0,1 ml/segment şeklinde bir formül de kullanılabilir. Bazı çalışmacılarda alt ekstremiteler veya perineal uygulamalar için 0,5 ml/kg, alt abdominal cerrahi uygulamaları için de 1 ml/kg (maksimum 25 ml) dozun yeterli analjezi sağladığını belirtirler.⁴⁸

2.6.5. Kaudal Bloğun Fizyolojik Etkileri

Kaudal bloğun fizyolojik etkileri peridural blok kadar fazla değildir. Tutulan dermatomların az olması, sınırlı bir bölgede etkili olması, kaudal bloğun fizyolojik etkilerini sınırlı kılmaktadır. Teorik olarak sakral köklerin motor veya sensoryal bloğu bir dereceye kadar otonom blok oluşturacaktır. Buna bağlı olarak mesane ve kolonun splenik fleksurasının distalinde visseromotor fonksiyon kaybı ve mesane ve anal sfinkter tonusunda artış olması gerekir. Ancak pratikte bu durum her zaman gözlenememektedir. Çünkü aynı zamanda bir simpatik blokta oluşmaktadır. Spinal kord'dan kaynaklanan simpatik zincir L1 düzeyinde bitmekle birlikte kaudal bloktan sonra alt ekstremitelerde vazodilatasyon ortaya çıkmaktadır. Kaudal blok sonrası dakika

solunum sayısı ve ventilasyon oranı genel anesteziye göre düşüktür. Ayrıca kaudal bloktan sonra ACTH, immünreaktif p-endorfin, ADH ve kortizol düzeylerinin genel anesteziye göre daha az etkilendiği ortaya konmuştur.⁴⁴

2.6.6. Endikasyonları

Karın alt bölgesi ve alt ekstremiteleri içine alan cerrahi uygulamalarda etkindir. İnguinal veya umbilikal herni, hidrosel tamiri ve orşiopeksi, anorektal ve genitoüriner cerrahi pelvis ve alt ekstremitte cerrahi uygulamalarında analjezi ya da anestezi amaçla kaudal blok uygulanabilir. Ayrıca vaskülit gibi hastalık durumlarında alt ekstremitelerde kan akımını arttırmak için cerrahi olmayan amaçla uygulanabilir.^{44,46,47,48}

2.6.7. Kontrendikasyonları

Enjeksiyon bölgesinde enfeksiyon, menenjit, meningomyelozel, sepsisemi, koagülopati, aktif nörolojik hastalık, hidrosefali veya artmış intrakranial basınç, sakrumun majör deformiteleri, şok, karın içi basıncın aşırı arttığı durumlarda kaudal blok uygulamasından kaçınılmalıdır.^{44,46,47,48}

2.6.8. Komplikasyonlar

İğne yanlış pozisyonu nedeniyle cilt altına, kemik, kolon ya da damar içine enjeksiyon, duranın delinmesi ve subaraknoid bölgeye enjeksiyon sonucu total spinal blok oluşabilir. Ayrıca idrar retansiyonu, nadiren hipotansiyon, bulantı ve kusma, hava embolisi, epidural enfeksiyon ve hematoma oluşabilecek komplikasyonlardandır.^{44,46,47,48}

2.7. Bupivakain

Bupivakain, aminoamid tipinde bir lokal anestezik olup, ilk kez 1957 yılında A. F. Ekanstein tarafından bulunmuş sentetik bir ilaçtır. Bupivakain R (+) ve S (-) enantiomerlerinden oluşan bir rasemik ajandır.^{49,50}

Bupivakain mepivakainin bir homologudur ve molekül formülü: $C_{18}H_{28}N_2O_2HCl$ ’dir.

Mepivakainden farkı piperidin nitrojen atom molekülüne butil grubu gelmesidir.⁵¹

Solüsyonun pH’sı 4,5-6,5 olup, molekül ağırlığı 288, pKa değeri 8,1, yağda çözünürlüğü oldukça yüksek, sistemik absorpsiyonu yavaş olan ve plazma proteinlerine

% 95 oranında bağlanabilen potent bir lokal anesteziktir. Partisyon katsayısı 27,5'tir. Piyasada HCl tuzu olarak bulunur.^{49,51}

Epidural aralığa enjeksiyon sonrası etkinin başlama süresi 5-7 dk, anestezinin yerleşmesi ise 15-25 dk içinde olmaktadır. Periferik sinir bloklarında 5-6 saat, epidural blokta 3,5-5 saate kadar anestezi etki sürmektedir. Spinal anestezi amacıyla kullanımında ise anestezi etkinlik 3-4 dk içinde başlamakta ve 3,5-4 saat devam etmektedir.^{51,52} Bupivakainin yüksek pKa değeri nedeniyle epidural ve majör pleksus bloklarında diğer lokal anesteziklere oranla etki başlangıç süresi uzundur. Enjekte edildiği yerde vazodilatasyon oluşturmaz, kümülatif etkisi yoktur.⁴⁹

Bupivakain, lidokain ve mepivakainden yaklaşık olarak 3-4 kat daha potent olup etki süresi lidokain ve mepivakainden 2-3 kat daha uzundur. Uzun etki süresine karşın, motor blok yapıcı etkisinden daha fazla olarak duyu blok meydana getirmektedir. Bu özelliğinden dolayı doğum analjezisi ve postoperatif analjezide popüler bir ajandır. Bupivakain; reyonel intravenöz anestezi (RIVA), presakral ve paraservikal bloklar için uygun değildir.^{51,53}

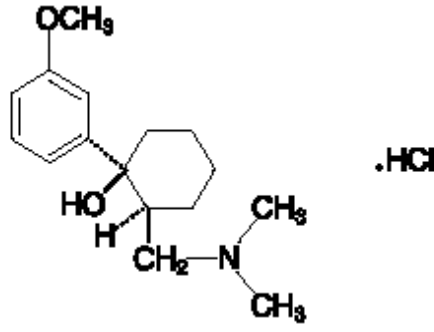
Amid yapılı olduğu için primer olarak karaciğerde metabolize edilir. N dealkilasyona uğrar, ilacın çok küçük bir miktarı ise değişmeden idrarla atılır. Placenta bariyerini pasif diffüzyonla geçer. Proteinlere yüksek oranda bağlanmasından dolayı plasental diffüzyonu düşüktür.^{51,54}

Bupivakainin % 0,125-0,175 konsantrasyonları, % 0,25'lik konsantrasyonuyla eşit postoperatif analjezi sağlamakta fakat daha kısa süreli motor blok oluşturmaktadır. Sıklıkla % 0,25'lik bupivakain kullanımı tercih edilmektedir. Hangi konsantrasyon kullanılırsa kullanılsın, tek enjeksiyon olarak güvenilir doz 2,5 mg/kg olarak belirtilmektedir.⁵⁵

Sistemik toksik etkisi, kardiyovasküler sistem (KVS) ve santral sinir sistemi (SSS) üzerinedir.⁵¹

2.8. Tramadol

Tramadol (1RS, 2RS) - 2 - [(dimethylamino) methyl] - 1 - (3 - methoxyfenyl) cyclohexanol HCl yapısında, molekül formülü $C_{16}H_{25}O_2N$ HCl olan bir bileşiktir. Santral etkili analjeziktir. Analjezik etkisini selektif zayıf mü opioid reseptör affinitesiyle göstermektedir. Analjezik etki gücü morfinin 1/10'u kadardır.⁵⁶



Şekil 1. Tramadol'un kimyasal yapısı⁵⁶

Kodein'in sentetik analogudur. Analjezik etkilerinin bir kısmını serotonin ve norepinefrin alınıminin inhibisyonu ile oluşturur.⁵⁷ Tramadol'un santral analjezik etkisinin yanında periferik sinirlerde de lokal anestezi etkisinin olduğu gösterilmiştir.^{58,59,60}

Tramadol hafif ve orta derecede ağrıda morfin ve meperidin kadar etkindir, bununla birlikte şiddetli veya kronik ağrıda etkinliği daha azdır. Doğum ağrısında meperidin kadar etkindir ve neonatal solunum depresyonuna daha az neden olabilmektedir.

Tramadol'un oral uygulamadan sonraki biyoyararlanımı % 68 iken, intramüsküler uygulamada biyoyararlanımı % 100'dür. Tramadol'un mü opioid reseptör affinitesi morfinin 1/6000'i kadardır.⁵⁷

Tramadol rasemik karışım yapısındadır ve sadece enantiomer olana göre daha etkilidir. Tramadol'un yapısındaki (+) enantiomer mü reseptörlerini bağlar ve serotonin alınıminin inhibe eder. (-) enantiomer yapı ise norepinefrin alınıminin inhibe, α 2-adrenerjik reseptörleri stimüle eder.^{57,61}

Tramadol, hepatik metabolizmaya uğrar ve idrarla atılır. Aktif metaboliti olan O-demetil tramadol de opioid reseptörlerine affinite gösterir. O-demetil tramadol dışındaki diğer tüm metabolitler farmakolojik olarak inaktiftir.^{57,59} Tramadol'un eliminasyon yarı ömrü 6 saat, aktif metabolitinin ise 7,5 saat kadardır. Analjezi oral alımdan sonra 1 saat içinde başlar ve 2 - 3 saat içinde pik etkiye ulaşır. Analjezi süresi 6 saat kadardır. Günlük maksimum doz 400 mg kadardır.⁵⁷

Solunum sistemi üzerine etkileri: Tüm opioidler özellikle artmış pCO_2 gibi kimyasal uyarılara medüller merkezin yanıtını azaltırlar. Hayvan deneylerinde CO_2 ile uyarılmış solunum hızı tramadol ile inhibe edilmiştir. Buna karşılık tramadolun bu

etkisi morfinden yaklaşık beş kat daha azdır. Tramadol tedavi edici dozlarda solunum depresyonuna neden olmadığı gibi tidal volüm, dakika volümü, arteriyel CO₂, ventilatuar CO₂ cevabı üzerine de etkisi yoktur.

Kalp - damar sistemi üzerine etkileri: Tramadol 5 - 10 mg/kg'a kadar olan intravenöz uygulamalarda kan basıncında ve kalp hızında hafif artış oluştururken, daha yüksek dozlarda doğrudan negatif inotropudur.⁶²

Tramadol kullanımına ait bildirilen sık yan etkiler; bulantı, kusma, baş dönmesi, ağız kuruluğu, sedasyon ve baş ağrısıdır. Solunum depresyonu ise morfinle eş analjezik düzeyinde uygulansa bile morfinden daha az görülür. Yüksek dozlarda ayrıca konstipasyona ve konvülziyon gibi santral sinir sistemi eksitasyonlarına neden olabilir.⁵⁷

2.9. Bispektral İndeks

Genel anesteziklerin santral sinir sistemini deprese ederek bilinci bloke etmeleri ve serebral korteksin elektriksel aktivitesinin EEG kullanılarak ölçülebilmemesinden yola çıkılarak, EEG'nin bazı komponentlerinin kullanılması ile anestezi derinliğinin ölçülebileceği hipotezi 1937'de ortaya atılmıştır. 1996 yılında Amerikan Gıda ve İlaç Komitesi (FDA) tarafından onayı alınmasıyla da BİS monitörizasyonu kullanımı yaygınlaşmıştır.^{63,64}

BİS indeksi, zaman alanı, frekans alanı ve klinik verilerden türetilen üst düzey spektral alt parametrelerin bileşiminden oluşan kompleks bir indekstir.⁶⁵ BİS değeri bir monitörde gösterilen tek bir sayısal değer olup, bu değer 30 saniyenin üzerindeki EEG kayıtlarından elde edilir (Tablo 2). Bu bilgiler ortalama her 2 ile 5 saniye arasında kaydedilmekte olup, bu şekilde BİS indeksindeki gereksiz dalgalanmalar önlenmekte ve sayılı bir BİS değerinin devamı sağlanmış olmaktadır. Aynı zamanda sedatif durumda ani değişiklikler olduğunda da BİS indeks değeri hastadaki klinik değişikliği 5-10 saniye sonra gösterebilmektedir.⁶⁶

Tablo 2. BİS indeksinin elde edilmesi

BİS düzeyi	Klinik durum	EEG'nin esas özelliği
100	Uyanıklık	Senkronize yüksek frekans aktivite
60	Hafif hipnotik düzey	Normal düşük frekans aktivite
40	Derin hipnotik düzey	EEG'de bir miktar baskılanma
0	İzoelektrik EEG	EEG'de total baskılanma

BİS indeksinin yorumlanmasında üç temel özellik bilinmelidir;

1. Kortikal EEG'nin bir kısmı derin yapılarıdaki aktiviteyi göstermektedir.
2. BİS istatistiksel olarak elde edilmiş bir ölçümdür.
3. BİS, beynin bir andaki elektriksel aktivitesini ölçer, belli bir ilaç konsantrasyonunu ölçmez.

Alın ve temporal bölgeye uygulanan elektrodu dışında cilt altı iğne elektrodları ile de çalışıp EEG sinyallerini algılar. BİS monitörü sinyal kalite indeksi (SQI), baskılanma oranı (Suppression ratio, SR), EMG aktivitesi ve ham EEG dalga şekli hakkında bilgi verir. Sinyal kalite indeksi EEG sinyalinin yeterliliği hakkında bilgi verirken, yüksek değerler daha sinyali belirtir. Sinyal kalite indeksinin % 50 üzerinde olması yeterli EEG transmisyonunu gösterir ama pek çok çalışmada sinyal kalite indeksinin % 80 üzerinde olması hedeflenmiştir. SR önceki 63 saniyelik periyod boyunca EEG'nin voltaj kriterleri ile izoelektrik olarak saptanan yüzdeyi vermektedir. İzoelektrik EEG sinyali SR 100, hiç izoelektrik periyodu olmadığında SR 0 olarak görüntülenmektedir. Elektromyografik güç BİS yükselişlerine EMG etkisini gösterir. Örneğin 40-50 desibelin üstünde olması BİS'te ciddi etkileşime sebep olabilir.⁶⁷

2.9.1. BİS İndeksi

BİS indeksi 0 ile 100 arasında değişen bir sayıdır ve anestezi ajan uygulaması sırasında önemli klinik durumlar ile koreledir. 100 civarında BİS değerleri hastanın uyanık olduğunu gösterirken, 0 değeri izoelektrik EEG'yi gösterir. BİS değeri 70'in altına indikçe hatırlama olasılığı dramatik olarak düşer. BİS indeksi 60'ın altına indiğinde hastanın bilinçli olma olasılığı çok düşüktür. BİS indeks değerleri 40'ın altına indiğinde anestezi etkisinin EEG üzerinde daha fazla etkisi olduğunu göstermektedir. Prospektif çalışmalarda, BİS indeks değerlerinin genel anestezi sırasında 40-60 arasında tutulmasının yeterli hipnotik etkiyi sağladığı bildirilmiştir.⁶⁸ Yeterli sedasyon düzeylerinde BİS indeks değerlerinin >70 olduğu gözlenebilir, ancak bilinçlilik ve

hatırlama olasılığı daha yüksektir. Tablo 3'te BİS ve sedasyon düzeyi arasındaki korelasyon görülmektedir.⁶⁹

Tablo 3. BİS ve sedasyon düzeyleri arasındaki korelasyon

BİS	Sedasyon Düzeyi
86-100	Uyanık
66-85	Yüksek sesli uyarana cevap var
41-65	Uyarılara minimal cevap, Hatırlama düşük olasılık
20-40	Ağrılı uyarana cevapsız derin sedasyon
<20	EEG'de supresyon
0	Beyin aktivitesi yok

2.9.2. BİS İndeksini Etkileyen Faktörler

BİS indeks değeri 15-30 saniye önceki EEG datasından elde edilir. Bu nedenle ölçümden hemen önceki bir durumun göstergesidir. Klinik ortamda, örneğin cerrahi sırasında kararlı ve sabit bir ortam yoktur. İntraoperatif BİS indeks değerleri birçok değişkene bağlıdır; beyindeki anestezi konsantrasyonu, analjezi seviyesi, cerrahi stimülasyon gibi. Bu dinamik değişkenlerle BİS indeksi tarafından ölçülen beynin durumu değişiklik gösterir. Yine de BİS indeksi yüksek oranda beynin bu yeni durumlara yanıtının net etkisini gösterebilir.⁷⁰

BİS indeks değerleri doğal uykuda da düşmektedir. Fakat bu düşüş propofol, tiyopental veya volatil anesteziğin meydana getirdiği kadar fazla değildir.

BİS indeks değerleri birçok hipnotik ajan tarafından meydana getirilen azalmış serebral metabolik hızı yansıtmaktadır. Bir çalışmada pozitron-emisyon tomografisi kullanılarak BİS indeks değerleri ile tüm beynin metabolik aktivitesinin azalması arasında belirgin korelasyon bulunmuştur.⁷¹

EEG ve dolayısıyla BİS nörolojik hastalık, ensefalopati, serebral iskemi, hipotermi, genetik olarak belirlenmiş düşük voltaj durumları, EMG, sedasyonun cinsi ile de değişebilir (Örneğin ketamin kullanıldığında EEG aktive olup BİS yüksek olabilir).⁶⁷ Aminofilin, katekolaminler BİS'i yükseltirken, ses ve ısı etkisi tartışmalıdır.⁷⁰

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamız, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafından Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı hastalarında yapıldı.

3.1. Hastaların Seçimi

T.C. Sağlık Bakanlığı İlaç ve Eczacılık Genel Müdürlüğü İlaç Klinik Araştırmaları Etik Danışma Kurulu onayı ve ebeveynlerin yazılı ve sözlü izni alınarak, elektif alt batin cerrahisi (hipospadias onarımı, inguinal herni onarımı, orşiektomi, hidroselektomi v.b.) uygulanacak ASA I-II grubu, 2-10 yaşları arasında 60 hasta çalışma kapsamına alındı. Kaudal blok için kontrendikasyonu olan hastalar (Sistemik veya lokal enfeksiyon, kanama ve şok, kanama diatezi, antikoagülan tedavisi alan, santral sinir sistemi hastalıkları, lokal anesteziye alerjisi olan, vertebral kolon deformitesi olan hastalar), başarısız kaudal blok, 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. Saat 24'ten sonra aç kalmaları istendi. Hastalar operasyondan 30 dakika önce ebeveynlerinden biri eşliğinde ameliyathane preoperatif hazırlık odasına getirildi. Olguların hiçbirine premedikasyon uygulanmadı. Planlanan 60 hasta, bilgisayarda oluşturulan liste kullanılarak rastgele iki eşit gruba ayrıldı. Grup 1, postoperatif analjezi amaçlı kaudal blok uygulanan hasta grubu; Grup 2 ise postoperatif analjezi amaçlı tramadol uygulanan 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, bispektral indeks monitörizasyonu (Dräger- Primus anestezi cihazı monitörü) yapıldı. BIS monitörizasyonu için cildin alkol ile temizlenip kurumasını

takiben BİS sensörü, frontotemporal bölgeye yerleştirildi ve beş saniye süreyle bastırılarak cilt sensör ilişkisi sağlandı. Monitörde SQI (Signal Quality Index) göstergesindeki barın onay vermesi sağlandı.

3.4. Anestezi uygulaması

Anestezi indüksiyonu, uygun yüz maskesi kullanılarak, % 6-8 konsantrasyonda sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen karışımı ile sağlandı. Yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra sevofluran kapatılıp desfluran açıldı. Hastalara yaşlarına uygun intraket ile intravenöz yol açılıp, % 5 Dekstroz % 0,45 NaCl solüsyonu ile 5-10 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 end tidal karbondioksit (ET-CO₂) 30-35 mmHg, inspiratuvar havayolu basıncı (Pinsp) 20 mmHg'nın altında olacak şekilde basınç kontrollü mekanik ventilasyon ile ventile edildiler (Dräger-Primus). Anestezi idamesi 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.

Grup 1 hastalara entübasyon sonrası sol lateral dekübitis pozisyonu verilerek, % 0,25 bupivakain 0,5 ml/kg dozda uygulanarak kaudal blok uygulamasını takiben BİS monitörizasyonu yapıldı. Grup 2 hastalara entübasyon sonrası 1mg/kg tramadol intravenöz uygulamasını takiben BİS monitörizasyonu yapıldı. Her iki gruptaki hastaya da operasyon bitiminde 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), sevofluran, desfluran, end-tidal sevofluran (Et-sevo), end-tidal desfluran (Et-des) konsantrasyonları, BİS değerleri kaydedildi. Kayıtlar indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyondan sonra, cilt insizyonundan 2 dk önce, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 10. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk ve 60'nci dakikalar, cerrahi bitimi, ekstübasyon sonrası uyanıklık dönemlerini kapsadı.

Operasyon süresince anestetik titrasyonu hemodinamik yanıtlara göre ayarlandı. BIS değerleri belli sınırlar içinde tutulmaya çalışılmadan, monitördeki anlık değerleri uygulayıcı anesteziistten bağımsız bir anestezi teknisyeni tarafından kaydedildi.

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), anestezi süresi (anestezi indüksiyonunun başlangıcından anestezi ajanların kesilmesine kadar geçen süre), bulantı, kusma, laringospazm ve diğer yan etkiler, göz açma, postoperatif derlenme ünitesine transfer süreleri kaydedildi. Postoperatif derlenme ünitesine ebeveynlerden birisinin alınmasına izin verildi.

Hastalar operasyon bitiminde ameliyat odasındaiken ve postoperatif derlenme ünitesine varış 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dakikalarda derlenme, erken ajitasyon, ağrı açısından değerlendirildi. Bu amaçla derlenme için Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması (Tablo 4), erken ajitasyon için Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalası (Tablo 1), ağrı için Flacc Davranış Skalası (Tablo 5) kullanıldı.

Tablo 4. Modifiye Aldrete Derlenme Skoru

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

Tablo 5. FLACC ağrı skalası

Yüz	0- Belirli yüz ifadesi veya gülümseme yok
	1- Zaman zaman yüzünü buruşturma, kaşlarını çatma, geri çekme, ilgisizlik
	2- Sık sık çeneyi titretmek, dişlerini sıkmak
Bacaklar	0- Normal pozisyonda ve rahat
	1- Huzursuz, gergin
	2- Tekmeliyor veya bacaklarını çekiyor
Hareketler	0- Sakince uzanıyor, normal pozisyonda, kolayca hareket ediyor
	1- Kıvrılıp bükülüyor, öne ve arkaya yer değiştiriyor; gergin
	2- Yay gibi, kaskatı veya hızla ve birden çekiliyor
Ağlama	0- Ağlamıyor (uyanırken veya uyurken)
	1- Hafif ağlıyor, sızlanıyor, zaman zaman şikayet ediyor
	2- Durmadan ağlıyor, çığlık atıyor veya hıçkırarak ağlıyor, sık şikayet ediyor
Avutma	0- Hoşnut, rahatlamış
	1- Kucaklayarak, konuşarak rahatlatılabiliyor, dikkati dağıtılabiliyor
	2- Rahatlatmak veya avutmak imkansız

Postoperatif derlenme ünitesinde Pediatrik Anestezi Erken Deliryum Skalasındaki 4. (Çocuk huzursuz, yerinde duramıyor) ve 5. (Çocuk avutulamıyor) maddelerin 3 (çok) ve 4 (son derece) olması ve FLACC ağrı skalasına göre ağrı değeri 5 ve üzerinde olması durumunda hastalara fentanil 1 mcg/kg uygulandı. Hastalar en az 30 dakika süreyle gözlemlendikten ve iyice derlendikten sonra çocuk cerrahi servisine gönderildi ve 24 saat süreyle gözlemlendi.

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

Çalışmaya 60 olgu alındı. Olguların 57'si erkek, 3'ü kız çocuklarından oluşmaktaydı. Olguların demografik verileri gruplar arası karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$, tablo 6).

Tablo 6. Olguların demografik verileri (ort $\pm$ SS)

	Grup 1	Grup 2
Yaş (Yıl)	5,07 $\pm$ 2,82	5,71 $\pm$ 2,64
Cinsiyet(E/K)	29/1	28/2
Ağırlık	17,75 $\pm$ 5,67	20,26 $\pm$ 7,30

4.2. Operasyona Ait Veriler

Olguların operasyon süreleri ve anestezi süreleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$, tablo 7).

Tablo7. Operasyon türleri, operasyon süreleri ve anestezi süreleri (ort $\pm$ SS)

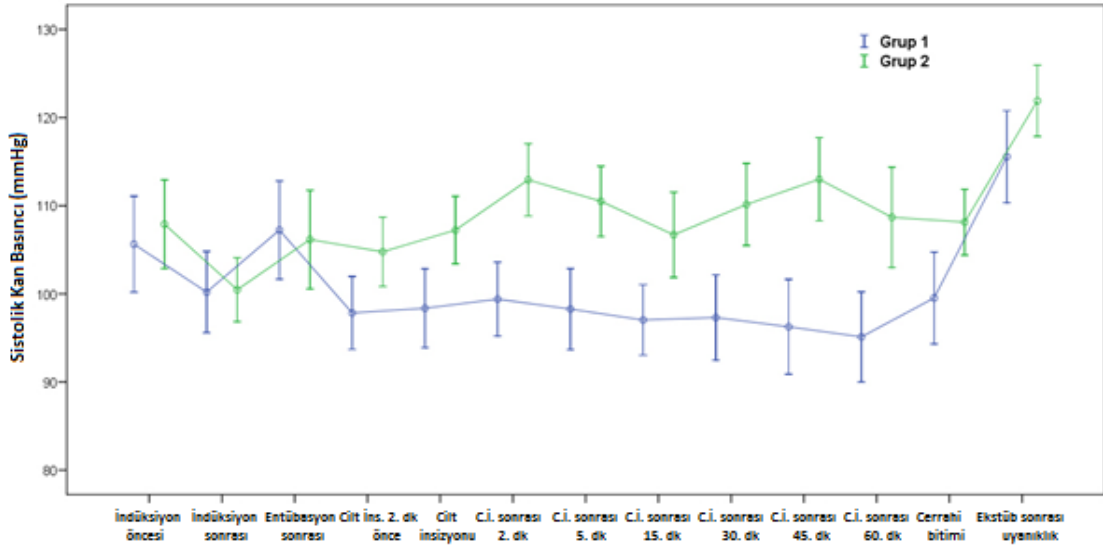
	Grup 1	Grup 2
Hipospadias onarım	20	13
İnguinal herni onarım	3	7
Orşiopeksi	2	5
Orşiektomi	2	0
Hidroselektomi	1	2
Kordotomi	1	0
Meatotomi	1	0
Penil torsiyon	0	1
Scrotal herni onarımı	0	1
Nuch kisti eksizyonu	0	1
Operasyon süreleri	86,63 $\pm$ 46,69	67,10 $\pm$ 25,07
Anestezi süreleri	103,93 $\pm$ 49,24	78,90 $\pm$ 25,51

4.3. Hemodinamik Değişiklikler

4.3.1. Sistolik Kan Basıncı (SKB)

Grupların indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, ekstübasyon sonrası uyanıklık sistolik kan basınç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$, Şekil 2).

Cilt insizyonundan 2 dk önce, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalarda ve cerrahi bitiminde ölçülen sistolik kan basıncı değerleri Grup 1’de Grup 2’den daha düşük saptandı ($p<0,05$, Şekil 2).



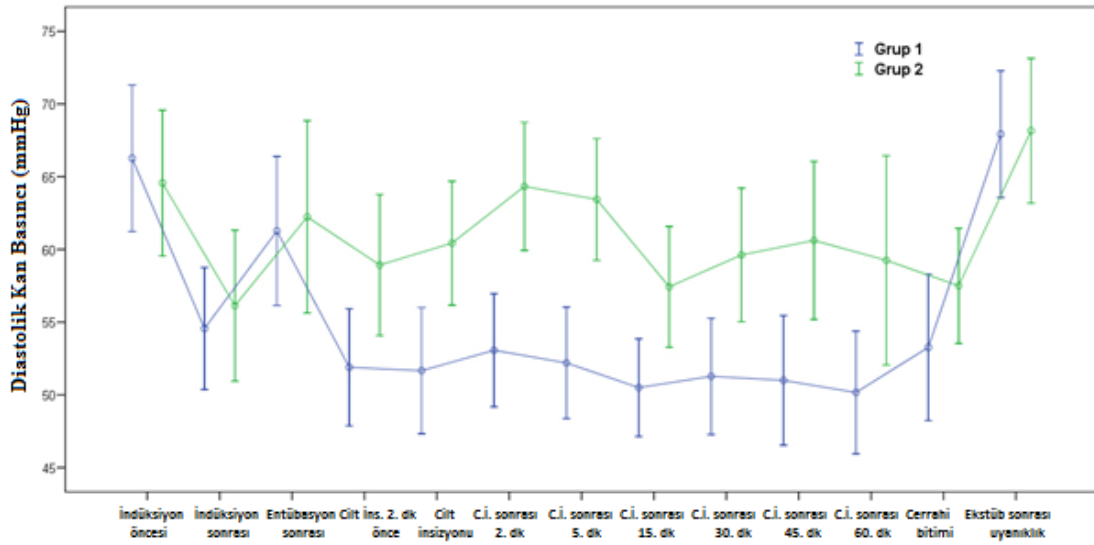
Şekil 2. Sistolik kan basıncı-zaman grafiği

(Cilt ins. 2 dk önce = cilt insizyonundan 2 dk önce, C.İ. = Cilt insizyonu, Ekstüb. Sonrası uyanıklık = Ekstübasyon sonrası uyanıklık)

4.3.2. Diyastolik Kan Basıncı (DKB)

Grupların indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, cerrahi bitimi, ekstübasyon sonrası uyanıklık diyastolik kan basıncı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Şekil 3).

Cilt insizyonundan 2 dk önce, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalarda ölçülen diyastolik kan basıncı değerleri Grup 1’de Grup 2’den daha düşük saptandı ($p<0,05$, Şekil 3).



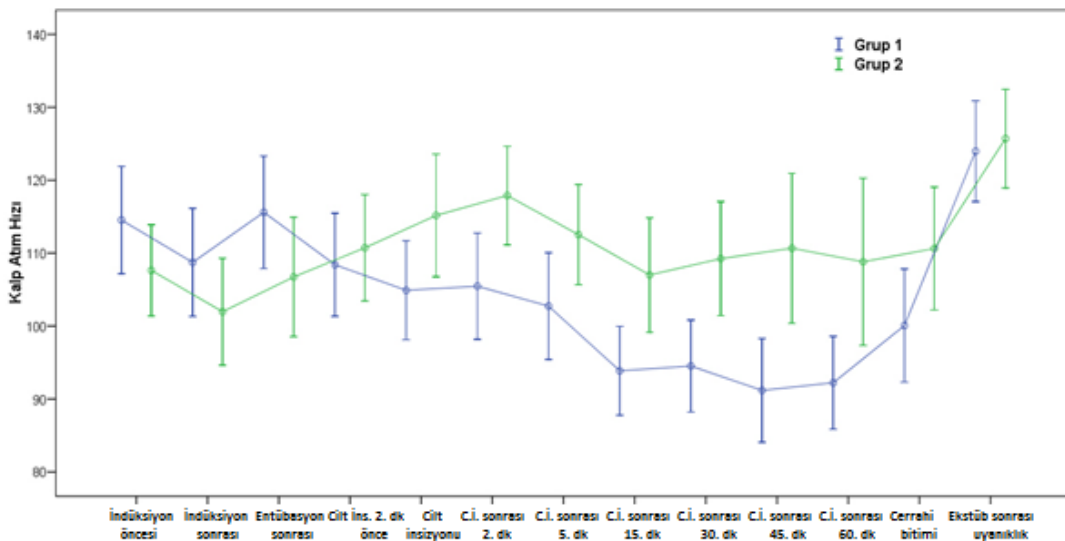
Şekil 3. Diyastolik kan basıncı-zaman grafiği

(Cilt ins. 2 dk önce = cilt insizyonundan 2 dk önce, C.İ. = Cilt insizyonu, Ekstüb. Sonrası uyanıklık = Ekstübasyon sonrası uyanıklık)

4.3.3. Kalp Atım Hızı (KAH)

Grupların indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası, cilt insizyonundan 2 dk önce, cilt insizyonu, cerrahi bitimi, ekstübasyon sonrası uyanıklık kalp atım hızı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Şekil 4).

Cilt insizyonu sonrası 2.dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45.dk, 60.dakikalarda ölçülen kalp atım hızı değerleri Grup 1’de Grup 2’den daha düşük saptandı ($p<0,05$, Şekil 4).



Şekil 4. Kalp atım hızı-zaman grafiği

(Cilt ins. 2 dk önce = cilt insizyonundan 2 dk önce, C.İ. = Cilt insizyonu, Ekstüb. Sonrası uyanıklık = Ekstübasyon sonrası uyanıklık)

4.4. Desfluran ve End Tidal Desfluran Konsantrasyonu

Gruplar arası entübasyondan sonra, cilt insizyonu 2 dk öncesi, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dakikalardaki desfluran ve end tidal desfluran konsantrasyonu ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Tablo 8, Tablo 9).

Cilt insizyonu sonrası 15.dk, 30.dk, 45.dk, 60. dakikalardaki ve cerrahi bitimindeki desfluran ve end tidal desfluran konsantrasyonları Grup 1’de Grup 2’den daha düşük bulundu ($p<0,05$, Tablo 8, Tablo 9).

Tablo 8. Desfluran konsantrasyonu (ort±SS)

Desfluran	Grup 1	Grup 2	P
Entübasyondan sonra	5,167±0,4513	4,798±1,1946	0,120
Cilt insizyonundan 2 dk önce	5,300±0,5521	5,250±0,6235	0,743
Cilt insizyonu	5,170±0,5466	5,410±0,5786	0,104
Cilt insizyonu sonrası 2. dk	5,117±0,5465	5,417±0,6276	0,053
Cilt insizyonu sonrası 5. dk	5,040±0,6775	5,397±0,7059	0,051
Cilt insizyonu sonrası 15. dk	4,790±0,6799	5,440±0,6201	<0,001
Cilt insizyonu sonrası 30. dk	4,593±0,9483	5,476±0,6823	<0,001
Cilt insizyonu sonrası 45. dk	4,474±0,8379	5,448±0,6831	<0,001
Cilt insizyonu sonrası 60. dk	4,467±0,7412	5,436 ±0,6360	<0,001
Cerrahi bitimi	2,213±1,7516	3,190±1,8043	0,038

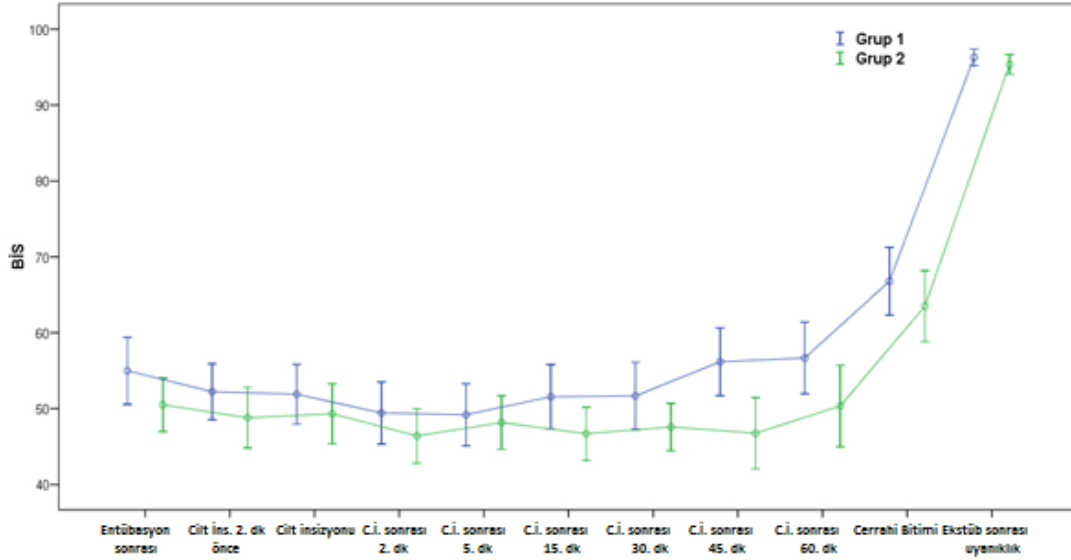
Tablo 9. End –tidal desfluran konsantrasyonu (ort±SS)

End-tidal desfluran	Grup 1	Grup 2	P
Entübasyondan sonra	4,590±0,4641	4,230±1,0755	0,100
Cilt insizyonundan 2 dk önce	4,990±0,4915	4,687±0,7651	0,074
Cilt insizyonu	4,930±0,5855	4,880±0,5857	0,742
Cilt insizyonu sonrası 2. dk	4,940±0,5269	4,983±0,5608	0,759
Cilt insizyonu sonrası 5. dk	4,857±0,6490	5,113±0,6196	0,123
Cilt insizyonu sonrası 15. dk	4,660±0,6760	5,270±0,5796	<0,001
Cilt insizyonu sonrası 30. dk	4,490±0,8970	5,341±0,6173	<0,001
Cilt insizyonu sonrası 45. dk	4,361±0,8381	5,233±0,7735	0,001
Cilt insizyonu sonrası 60. dk	4,378±0,8070	5,113±0,9878	0,023
Cerrahi bitimi	2,440±1,5206	3,547±1,5231	0,007

4.5. BİS

Gruplar arası entübasyon sonrası, cilt insizyonu 2 dk öncesi, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 60. dakikalarda, cerrahi bitimi ve ekstübasyon sonrası uyanıklık dönemlerindeki BİS ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Şekil 5).

Cilt insizyonu sonrası 45.dakikada ölçülen BİS değeri Grup 1’de Grup 2’den daha yüksek saptandı ($p<0,05$, Şekil 5).



Şekil 5. BİS-zaman grafiği

(Cilt ins. 2 dk önce = cilt insizyonundan 2 dk önce, C.İ. = Cilt insizyonu, Ekstüb. Sonrası uyanıklık = Ekstübasyon sonrası uyanıklık)

4.6. Postoperatif Derlenme Ünitesine Transfer ve Göz Açma Süreleri

Gruplar arasında postoperatif derlenme ünitesine transfer ve göz açma süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Tablo 10).

Tablo 10. Postoperatif derlenme ünitesine transfer ve göz açma süreleri (ort±SS, ortanca (min-max))

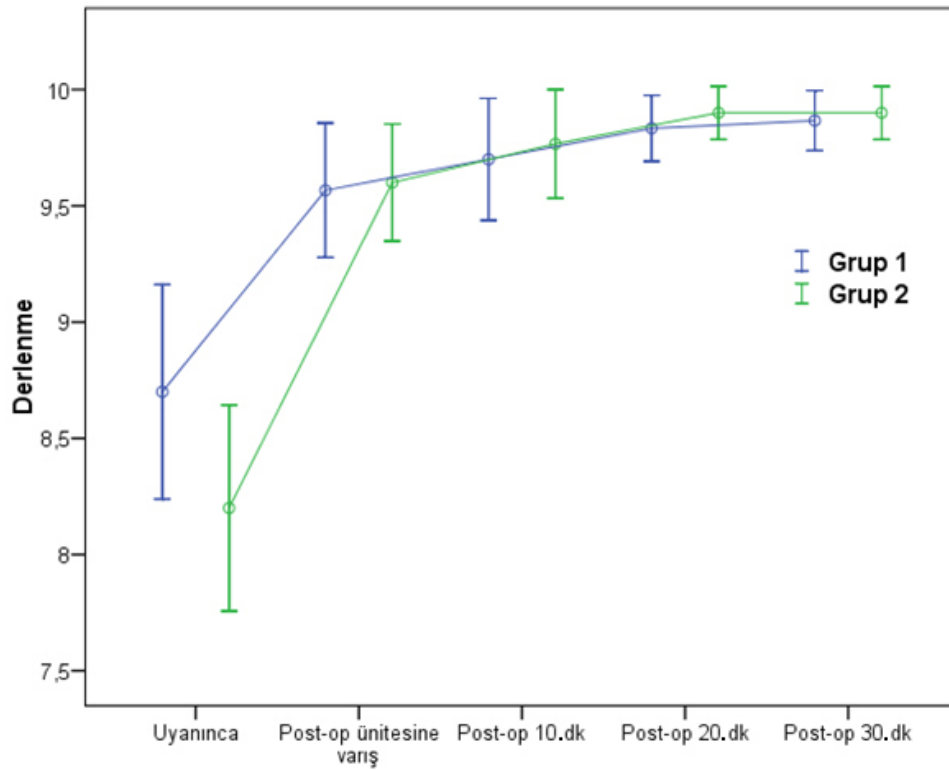
	Grup 1	Grup 2	P
Post-op derlenme ünitesine transfer	4,87±0,937 5,00 (3-7)	5,27±1,143 5,00 (4-8)	0,144
Göz Açma	2,87±0,973 3,00 (1-5)	2,83±1,147 2,00 (1-5)	0,904

4.7. Derlenme

Uyanınca, postoperatif derlenme ünitesine varış 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dakikalarda Modifiye Aldrete Derlenme Skoru kullanılarak ölçülen derlenme değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Tablo11, Şekil 6).

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

Derlenme	Grup 1	Grup 2	P
Uyanınca	8,70±1,236 9,00(5-10)	8,20±1,186 8,00(6-10)	0,115
Post-op derlenme ünitesine varış 0.dk	9,57±0,774 10,00(7-10)	9,60±0,675 10,00(7-10)	0,859
Post-op derlenme ünitesine varış 10.dk	9,70±0,702 10,00(7-10)	9,77±0,626 10,00(7-10)	0,699
Post-op derlenme ünitesine varış 20.dk	9,83±0,379 10,00(9-10)	9,90±0,305 10,00(9-10)	0,456
Post-op derlenme ünitesine varış 30.dk	9,87±0,346 10,00(9-10)	9,90±0,305 10,00(9-10)	0,694



Şekil 6. Derlenme-zaman grafiği

(Post-op 10. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dk, Post-op 20. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 20. dk, Post-op 30. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 30. dk)

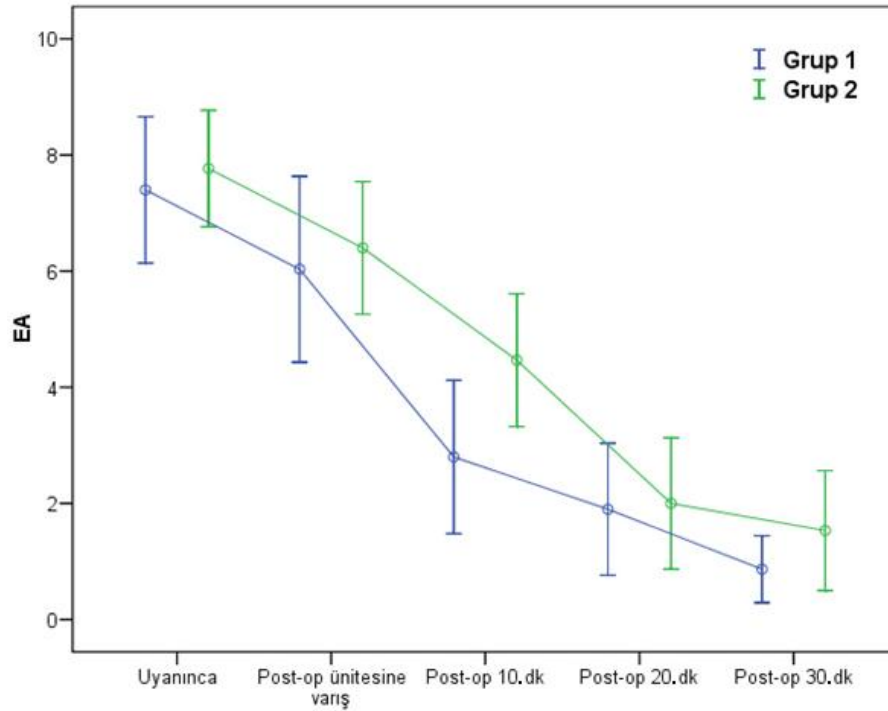
4.8. Erken Ajitasyon

Uyanınca, postoperatif derlenme ünitesine varış 0. dk, 20. dk, 30. dakikalarda Pediatrik Anestezi Erken Delirium Skalası kullanılarak ölçülen erken ajitasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Tablo 12, Şekil 7).

Postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dakikada ölçülen erken ajitasyon değeri Grup 2’de Grup 1’den daha yüksek bulundu ($p<0,05$, Tablo 12, Şekil 7).

Tablo 12. Erken ajitasyon değerleri (ort $\pm$ SS, ortanca (min-max))

Erken ajitasyon	Grup 1	Grup 2	P
Uyanınca	7,40 $\pm$ 3,369 7,50(0-14)	7,77 $\pm$ 2,687 8,00(1-13)	0,682
Post-op derlenme ünitesine varış 0. dk	6,03 $\pm$ 4,287 6,00(0-15)	6,40 $\pm$ 3,058 6,00(0-12)	0,618
Post-op derlenme ünitesine varış 10. dk	2,80 $\pm$ 3,537 1,50(0-12)	4,47 $\pm$ 3,060 4,50(0-11)	0,018
Post-op derlenme ünitesine varış 20. dk	1,90 $\pm$ 3,044 0,00(0-12)	2,00 $\pm$ 3,029 0,00(0-11)	0,927
Post-op derlenme ünitesine varış 30. dk	0,87 $\pm$ 1,548 0,00(0-5)	1,53 $\pm$ 2,763 0,00(0-11)	0,578



Şekil 7. Erken ajitasyon-zaman grafiği

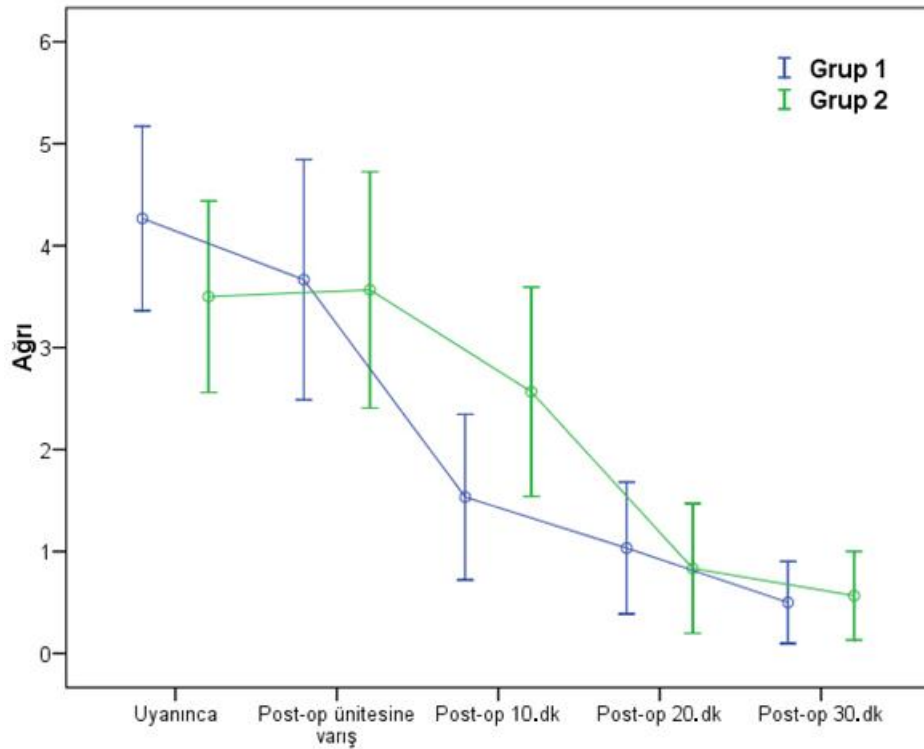
(Post-op 10. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dk, Post-op 20. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 20. dk, Post-op 30. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 30. dk)

4.9. Ağrı

Uyanınca, postoperatif derlenme ünitesine varış 0. dk, 10. dk, 20. dk, 30. dakikalarda Flacc Ağrı Skalası kullanılarak ölçülen ağrı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$, Tablo 13, Şekil 8).

Tablo 13. Ağrı değerleri (ort±SS, ortanca (min-max))

Ağrı	Grup 1	Grup 2	P
Uyanınca	4,27±2,420 4,00(0-8)	3,50±2,515 4,00(0-10)	0,278
Post-op derlenme ünitesine varış 0.dk	3,67±3,155 3,50(0-10)	3,57±3,104 3,00(0-10)	0,910
Post-op derlenme ünitesine varış 10.dk	1,53±2,177 0,00(0-7)	2,57±2,750 2,00(0-10)	0,102
Post-op derlenme ünitesine varış 20.dk	1,03±1,732 0,00(0-6)	0,83±1,704 0,00(0-6)	0,696
Post-op derlenme ünitesine varış 30.dk	0,50±1,075 0,00(0-3)	0,57±1,165 0,00(0-4)	0,797



Şekil 8. Ağrı-zaman grafiği

(Post-op 10. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dk, Post-op 20. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 20. dk, Post-op 30. dk = Postoperatif derlenme ünitesine varış 30. dk)

4.10. Fentanil Uygulama

Grup 1’de hiçbir hastada fentanil gereksinimi olmazken Grup 2’de 2 hastaya fentanil 1 mcg/kg uygulandı.

4.11. Komplikasyonlar

Olguların hiçbirinde öksürük, nefes tutulması, laringospazm görülmedi. Grup 1’de 2 hastada bulantı, 5 hastada kusma gözlenirken, Grup 2’de 4 hastada bulantı, 5 hastada kusma gözlendi.

5. TARTIŞMA

Çocuklarda inhalasyon anesteziiklerinin kullanımı yaygındır. Sevofluran ve desfluran diğerk inhalasyon ajanlarına göre daha az potent olmalarına rağmen, düşük kan/gaz çözünürlüğü özelliklerinden dolayı klinik olarak önemli avantajlar sağlamaktadırlar. Etkilerinin hızlı başlaması ve hızlı uyanma sağlamalarının yanında, anestezi derinliğinin kolay ayarlanmasına olanak sağlayarak intraoperatif hemodinamik stabiliteyi daha iyi korurlar.^{72,73}

Bununla birlikte çocuklarda sevofluran ve desfluran anestezisi sonrası yüksek erken ajitasyon insidansı tanımlanmıştır.^{5,74} Altta yatan mekanizma net olmamakla birlikte sevofluran ve desfluranla gözlenen erken ajitasyonun sebepleri hızlı uyanma, değişken nörolojik derlenme ve artmış ağrı hassasiyetini içermektedir.^{75,76,77}

Bispektral indeks; i.v. hipnotikler, sedatifler ve potent volatil anesteziikler için sedasyon derecesi ve hipnoz seviyesini ölçmek için kullanılmaktadır. Bu yöntemin genel anestezi uygulamalarında anestezi derinliğinin izlenmesinde hemodinamik değişiklikler, gözyaşı, terleme, pupillaların büyüklüğü gibi klinik bulgulara bakılmasına alternatif bir yöntem olarak kullanılmasının mümkün olacağı ileri sürülmektedir.⁷⁸

Çalışmamızda desfluran anestezisi altında alt batin cerrahisi geçiren çocuklarda kaudal blok ve i.v. tramadol uygulaması; BİS, erken ajitasyon ve derlenme üzerine etkileri açısından karşılaştırıldı.

Anestezi derinliğinin değerlendirilmesinde BİS monitörizasyonu kullanıldı. Anestetik titrasyonu BİS değerlerine göre değil, hemodinamik yanıtlara göre ayarlandı. Monitörde izlenen BİS değerleri kaydedildi. BİS değerleri arasında kaudal blok uygulanan grupla tramadol uygulanan grup arasında cilt insizyonu sonrası 45. dakika dışında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Cilt insizyonu sonrası 45. dakika BİS değeri kaudal blok uygulanan grupta daha yüksek saptandı.

Punjasawadwang ve arkadaşlarının sistematik derlemesinde anestezi derinliğinin BİS değeri 40-60 arasında olacak şekilde sürdürülmesi durumunda anesteziden çıkışın daha süratli olduğu bildirilmiştir.⁷⁹

Çalışmamızda kaudal blok uygulanan gruptaki cilt insizyonu sonrası 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalardaki ve cerrahi bitimindeki desfluran konsantrasyonları, tramadol grubundan daha düşük bulundu. BİS değerleri ise her iki grupta da cilt

insizyonu sonrası 45. dakika dışında benzerdi. Operasyon süresince her iki gruptaki BIS değerlerinin 40-60 arasında seyrettiği gözlemlendi. Kaudal grubundakine benzer BIS değerlerinin; tramadol grubunda daha yüksek desfluran konsantrasyonu ile sağlandığı gözlemlendi.

BIS ve erken ajitasyonu birlikte değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Faulk ve arkadaşları çalışmalarında derin hipnoz süresinin uzunluğunun erken ajitasyon ve negatif postoperatif davranışsal değişiklikler üzerine etkisini incelemişler ve 45'in altında BIS değeri derin hipnoz olarak düşünülmüştür. Çalışmanın sonuçları derin hipnoz süresi uzunluğu ile erken ajitasyon ve negatif postoperatif davranışsal değişiklik arasında korelasyon olmadığını göstermiştir.⁸⁰

OH A-Y. ve arkadaşları hızlı uyanmanın sevofluran anestezisi sonrası erken ajitasyona etkisini inceledikleri çalışmalarında BIS monitörizasyonu uygulamışlardır. BIS monitörizasyonu yardımıyla sevofluran konsantrasyonundaki düşüşü kontrol etmişlerdir. Sonuçta sevofluran anestezisinden hızlı veya yavaş uyanan çocuklarda erken ajitasyon insidansı açısından fark gözlenmemiştir.⁸¹

Birçok çalışmada preemptif analjezik yaklaşımın ağrının erken ajitasyonun ana kaynağı olduğunu düşündürecek şekilde erken ajitasyonu azalttığı görülmüştür.⁸²

Minör otorinolarinolojik prosedürler için intraoperatif 1 mg/kg i.v. ketorolak uygulaması erken ajitasyon insidansını 3 ile 4 kata kadar hem halotan (% 42'den % 12'ye) hem de sevofluran (% 38'den % 14'e) anestezisi sonrası azaltmıştır. Bu randomize prospektif çalışma 0,2 mg/kg intranasal midazolam ile premedike edilen 1-5 yaş arası 200 çocuğu kapsamıştır.³³

Fentanilin 1 mcg/kg gibi düşük dozları etkili olmazken 2,5 mcg/kg fentanille tedavi, adenoidektomi sonrası erken ajitasyonda önemli düşüşe sebep olmuştur.^{83,84}

Hem sedatif hem de analjezik özellikleri olan nonopioid birçok ajanın erken ajitasyonu azalttığı görülmüştür. İntravenöz klonidin ve deksmedetomidinin erken ajitasyon insidansını azalttığı gösterilmiştir.^{85,86} Kulka sünnet için sevofluran anestezisi boyunca i.v. 2 mcg/kg verilen klonidini değerlendirmiş ve erken ajitasyonda belirgin düşme saptamıştır. Klonidinde % 10 iken plaseboda % 80 bulunmuştur. Ibacache ve arkadaşları alt abdominal ve genital cerrahi süresince i.v. 0,3 mcg/kg verilen deksmedetomidinin erken ajitasyonu anlamlı şekilde azalttığını göstermiştir. Aynı azalma 0,15 mcg/kg gibi düşük dozda gözlenmemiştir.

Aouad ve arkadaşları yaptıkları çalışmada inguinal herni operasyonu geçirecek 2-6 yaş arası 48 çocuk hastada preoperatif kaudal analjezinin erken ajitasyon insidansına ve ciddiyetine etkisini araştırmışlardır. Hastalar 2 gruba ayrılmış; birinci gruba sevofluran anestezisi ve kaudal blok uygulanmış, ikinci grupta ise kaudal blok uygulanmamış ve sevofluran anestezisi intraoperatif cilt insizyonu öncesi intravenöz uygulanan fentanil ile desteklenmiştir. Gruplar erken ajitasyon ve ağrı yönünden karşılaştırılmıştır. Preoperatif kaudal blok uygulanan grubun intravenöz fentanil uygulanan gruba göre daha az ajite oldukları ve ağrı skorlarının daha düşük olduğu saptanmıştır.⁸⁷

Fan KT ve arkadaşları sevofluran anestezisi altında inguinal cerrahi geçirecek 1-8 yaş arası 40 çocuk hastada operasyon bitiminden önce i.v. 1 mg/kg uygulanan tramadolun postoperatif ağrıyı, erken ajitasyon insidansını ve derecesini azalttığını belirtmişlerdir.⁸⁸

Desfluran anestezisi altında alt batin cerrahisi operasyonu geçiren çocuklarda kaudal blok ve i.v. tramadol uyguladığımız çalışmamızda ağrı açısından her iki uygulama arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Hem kaudal blok uygulamasıyla hem de tramadol uygulamasıyla etkin bir postoperatif analjezi sağlandığı gözlemlendi.

Erken ajitasyon zirve değeri kaudal blok uygulanan grupta 7,5 (0-14) tramadol uygulanan grupta 8 (1-13) olarak bulundu. PAED skalasında erken ajitasyon değerinin 0 ile 20 arasında olabileceği göz önüne alındığında her iki grupta da erken ajitasyon değerlerinin düşük olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda erken ajitasyon değerleri açısından postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dakika dışında her iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmedi. Erken ajitasyon değerleri tramadol grubunda postoperatif derlenme ünitesine varış 10. dakikada kaudal grubundan daha yüksek bulundu. Kaudal grubunda fentanil gereksinimi olmazken, tramadol grubunda 2 hastada fentanil gereksinimi oldu. Her iki hastaya da postoperatif ünitesine varış 10. dakikada 1 mcg/kg fentanil uygulandı.

Weldon ve arkadaşları ağrı kontrolünü kaudal analjeziyle sağladıkları çalışmalarında sevofluran ve halotanı erken ajitasyon açısından karşılaştırmışlardır. Hasta ebeveynlerinin postoperatif ünitesine alınmasından sonra erken ajitasyon

değerlerinin azaldığını gözlemişlerdir.³⁴ Ebeveynlerin varlığı erken ajitasyon insidansını azaltabilir. Çalışmamızda ebeveynlerden birinin postoperatif derlenme ünitesine alınmasına izin verildi. Ebeveyn iştirakinin erken ajitasyon değerlerini düşürdüğü gözlemlendi.

Preoperatif dönemde uygulanan kaudal analjezide, intraoperatif anestetik ihtiyacının azaltılabileceği bildirilmiştir.⁸⁹ Çalışmamızda cilt insizyonu sonrası 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalarda ve cerrahi bitiminde desfluran konsantrasyonlarının kaudal blok uygulanan grupta tramadol uygulanan gruba göre daha düşük olduğu gözlemlendi. Dolayısıyla kaudal blok uygulanan grupta desfluran tüketiminin daha az olduğu tespit edildi.

Erol ve arkadaşları yaptıkları çalışmada çocuklarda genel anesteziye ek olarak kaudal anestezi uygulamasının cerrahi strese hemodinamik yanıtı baskıladığını belirtmişlerdir.⁹⁰ Biz de çalışmamızda kaudal blok uygulaması sonrası sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı ve kalp atım hızında preoperatif değerlere göre düşme gözledik. Kaudal blok uygulanan grupta cilt insizyonundan 2 dakika önce, cilt insizyonu, cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalardaki sistolik ve diyastolik kan basıncı değerlerinin tramadol uygulanan gruptan daha düşük olduğu saptandı. Sistolik kan basıncı cerrahi bitiminde de kaudal blok grubunda tramadol grubundan daha düşük bulundu. Kalp atım hızı değerleri de yine cilt insizyonu sonrası 2. dk, 5. dk, 15. dk, 30. dk, 45. dk, 60. dakikalarda kaudal blok uygulanan grupta tramadol uygulanan gruba göre daha düşük bulundu.

Kan/gaz partiyon katsayıları düşük olan sevofluran ve desfluranla anesteziden hızlı bir çıkış beklenir. Welborn ve arkadaşları gününbirlik cerrahi uygulanan çocuklarda desfluran anestezisinin sevofluran ve halotana göre daha hızlı derlenme sağladığını belirtmiş, bu süreyi sevofluran ve halotan grubunda benzer bulmuşlardır.⁵ Ceylan ve arkadaşları da çocuklarda desfluran, sevofluran ve halotan anestezilerinin derlenme üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında desflurandan derlenmenin sevofluran ve halotandan, sevoflurandan derlenmenin halotandan hızlı olduğunu göstermişlerdir.⁹¹

Çalışmamızda postoperatif derlenme ünitesine transfer ve göz açma sürelerinin her iki grupta da düşük ve benzer olduğu gözlemlendi.

Erken derlenme evresinde vital bulguların stabilliği, koruyucu reflekslerin geri dönmesi ve emirleri yerine getirme kriterleri değerlendirilir. Bu amaçla birçok farklı

skorlama kullanılmaktadır. Çalışmamızda Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması kullanıldı.

Çalışmamızda kaudal blok uygulanan grup ve tramadol uygulanan grup arasında derlenme açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Modifiye Aldrete Derlenme Skorlamasında maksimum skor 10'dur. Çalışmamızda uyanma sonrası ölçülen derlenme değeri hem kaudal grubunda (9,00 (5-10)) hem de tramadol grubunda (8,00 (6-10)) oldukça yüksek bulundu. Postoperatif derlenme ünitesinde bakılan derlenme değerlerinde de tam puana ulaşıldığı gözlemlendi.

Pediyatrik olgularda uyanma ve derlenme döneminde öksürük, laringospazm, bronkospazm, sekresyon artışı, soluk tutma, ajitasyon, ağrı, bulantı-kusma, hipotermi ve titreme gibi komplikasyonlar gözlenebilmektedir.^{83,92} Çalışmamızda bulantı ve kusma dışında komplikasyon gözlenmedi. Tramadolun en sık görülen yan etkilerinden birisi bulantı ve kusma olmakla birlikte bulantı ve kusma insidansının her iki grupta benzer olduğu görüldü. Tüm olgularda satürasyon değerinin % 97'nin altına düşmediği tesbit edildi.

6. SONUÇ

Çalışmamızda çocuklarda desfluran anestezisi altında kaudal blok veya i.v. tramadol uygulaması, BIS, erken ajitasyon ve derlenme üzerine etkileri açısından karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak çocuklarda desfluran anestezisi altında hem kaudal blok uygulaması hem de i.v. tramadol uygulamasıyla benzer anestezi derinliği ve iyi bir derlenme sağlanacağı, her iki yöntemin de erken ajitasyonu benzer düzeyde etkileyeceği kanısına varıldı.

7. KAYNAKLAR

1. **Lerman J.** Inhalational anaesthetics. *Paed Anaesth* **2004**; 14:380-3.
2. **Murat I.** Is there a place for desflurane in paediatric anaesthesia? *Paed Anaesth* **2002**; 12:663-4.
3. **Davis PJ, Cohen IT, McGowen FX, Latta K.** Recovery characteristics of desflurane versus halothane for maintenance of anesthesia in pediatric ambulatory patients. *Anesthesiology* **1994**; 80:298-302.
4. **Eckenhoff JE, Kneale DH, Dripps RD.** The incidence and etiology of postanesthetic excitement. *Anesthesiology* **1961**; 22:667-73.
5. **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.
6. **Vlajkovic GP, Sindjelic RP.** Emergence delirium in children: Many questions, few answers. *Anesth Analg* **2007**; 104:84-91.
7. **Shapiro BA.** Bispectral index: Better information for sedation in the intensive care unit? *Crit Care Med* **1999**; 27:1663-4.
8. **Cravero JP, Rice LJ.** Pediatric Anesthesia. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK eds. 4th Ed. Philadelphia: *Lippincott Williams & Wilkins*; **2001**; p.1995.
9. **Edward Morgan JR, Maged S Mikhail, Micheal J. Murray.** *Clinical Anesthesiology*. 4th Ed. Lange. **2006**; 922-950.
10. **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 Company*; **1999**; p.3-26.
11. **Ward CF.** Diseases of infants, In: Anaesthesia for Uncommon Diseases. Katz JB et al eds. Philadelphia: *WB Saunders Co*; **1990**; p.172-218.
12. **Katz J, Steward DJ.** Anesthesia and uncommon pediatric diseases. Philadelphia: *WB Saunders*; **1993**, 5.
13. **George A. Gregory.** Pharmacology George A. Gregory. ed. Pediatric anesthesia. 3rd Ed. New York *Churchill Livingstone*. **1994**; 13-46.
14. **Zuckerberg AL.** Perioperative approach to children. *Pediatr Clin North Am*. **1994**; 41:15-29.

15. **Caudwell C.B.** Induction, maintenance and emergence. In: Gregory GA, ed. Pediatric anesthesia. 3rd Ed. New York: Churchill Livingstone, **1994**; 227-260.
16. **Denis M. Fisher.** Anesthesia equipment for pediatrics. In: Gregory GA, ed. Pediatric anesthesia. 3rd Ed. New York: Churchill Livingstone, **1994**; 197-226.
17. **Scheller MS.** New volatile anesthetics: Desflurane and sevoflurane. *Seminars in Anesthesia* **1992**; 11(2):114-22.
18. **Frink EJ, Brown BR.** Sevoflurane baillieres, Clin Anaesth. **1993**; 7(4): 899-913.
19. **Eger EI.** New inhaled anesthetics. *Anesthesiology*. **1994**; 80:906-922.
20. **Kathy W, Clarke MA.** Desflurane and sevoflurane. New volatile anesthetic agents. Vet. Clin. North Am. Small. Anim. Pract. **1999**; 29(3):793-810.
21. **Gibson GG, Skett P.** Introduction to drug metabolism. New York, Compton and Hall **1986**; 113-141.
22. **Ghatge S, Lee J, Smith I.** Sevoflurane: an ideal agent for adult day-case anesthesia? *Acta Anaesth. Scand.* **2003**; 47(8):917-31.
23. **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.
24. **O' Keeffe NJ, Healy TE.** The role of new anesthetic agents. *Pharmacol Ther* **1999**; 84(3):233-48.
25. **Frink EJ.** The hepatic effects of sevoflurane. *Anesth Analg*. **1995**; 81:46-50.
26. **Goldberg ME, Contillo J, Larijani GE, Torjman M, Vekeman D, Schieren H.** Sevoflurane versus isoflurane for maintenance of anaesthesia. *Anesth Analg* **1996**; 82:1268.
27. **Loscar M, Conzen P.** Volatile Anesthetics. *Anaesthesist*. **2004**; 53(2):183-98.
28. **Eger EI.** The clinical use of desflurane. *Yale J Biol Med*, **1993**; 66:5,491-500.
29. **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.
30. **Weiskopf RB.** Implications of chemical and physical properties of desflurane for longer surgery. *Anaesthesia* **1995**; 50(suppl):9-13.

31. **Hartman JC, Kampine OP, Scheling 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**; 72:289-299.
32. **Kwak HJ, Kim JH, Kim YS, Park SY.** The effect of ketamine and fentanyl on the incidence of emergence agitation after sevoflurane anesthesia in children undergoing tonsilectomy. *Korean J Anesthesiol* **2005**; 49:502-6.
33. **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**; 88:34-8.
34. **Weldon BC, Bell M, Craddock T.** The effect of caudal analgesia on emergence agitation in children after sevoflurane versus halothane anesthesia. *Anesth Analg* **2004**; 98:321-6.
35. **Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR.** A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* **2003**; 96:1625-30.
36. **Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Maranets I.** Preoperative anxiety and emergence delirium and postoperative maladaptive behaviors. *Anesth Analg* **2004**; 99:1648-54.
37. **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**; 13:63-7.
38. **Sikich N, Lerman J.** Development and psychometric evaluation of the pediatric anesthesia emergence delirium scale. *Anesthesiology* **2004**; 100:1138-45.
39. **Dahmani S, Stany I, Brasher C, Lejeune C, Bruneau B, Wood C, Nivoche Y.** Pharmacological prevention of sevoflurane- and desflurane- related emergence agitation in children: a meta-analysis of published studies. *Br J Anaesth* **2010**; 104:216-23.
40. **Kayhan Z.** *Klinik Anestezi*.3.baskı, Ankara: Logos Yayıncılık Tic. A.Ş, **2004**.
41. **Cousins M.** Acute and postoperative pain. In: Wall P.D. , Melzack R. *Textbook of pain*.3th Ed, New York: Livingstone Inc, **1994**; 357-385.
42. **Kost-Byerly S.** Update in acute management in children. *Techniques in Regional Anesthesia and pain management* **2003**; 7:166-71.
43. **Eti Z, Batırel H, Göğüs FY.** 981 pediatrik hastada kaudal analjezinin geriye dönük değerlendirilmesi. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası*, **2000**; 28:313-316.
44. **Erdine S.** *Ağrının Nörofizyolojisi*. 1.Baskı, İstanbul: EmreMatbaacılık, **1993**; 33-48.

45. **Dalens BJ.** Regional anesthesia in children. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 6th Ed. Churchill Livingstone, Philadelphia **2005**; 1719-1762.
46. **Dalens B.** Regional Anesthesia in Infants Children and Adolescents, 1st Ed., London: Williams and Wilkins Waverly Europe, **1995**.
47. **Gregory GA.** *Pediatric Anesthesia*. 3th.Ed.,New York: Churchill Livingstone Inc., **1994**; 743-77.
48. **Brown DL.** *Regional Anesthesia and Analgesia*. 2nd Ed, Pennsylvania: WB Saunders Company, **1996**; 319-356.
49. **de Jong RH:** Local anesthetic pharmacology: *Regional Anesthesia and Analgesia*. 1th edition. Brown DL (ed) WB Saunders. Philadelphia, **1996**; p: 124-142.
50. **Kayaalp SO:** Lokal anestezikler: Tıbbi farmakoloji. Beşinci baskı. Kayaalp SO (ed) Feryal matbaacılık. Ankara **1990**; p: 1691-1714.
51. **Collins VJ:** Local anesthetics: *Principles of Anesthesiology*. 3th edition. Collins VJ (ed) Lea &Febiger, Philadelphia **1993**; p: 1231-81.
52. **Howe JP:** Local anesthetics: in *Anesthetic Pyssiology and Pharmacology*. McCaughey W, Clarke RJS, Fee JPH, Wallace WFM (eds) Churchill Livingstone, New York. **1997**; p: 83-100.
53. **Kayhan Z:** Lokal/Bölgesel anestezi yöntemleri: Klinik Anestezi. İkinci baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul **1997**; p: 270-73.
54. **Tucker GT, Mather LE:** Properties, absorbtion and disposition of local anesthetic agents: Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of pain. 3th edition. Cousins MJ. Bridenbaugh PO (eds) Lippincott-Raven, Philadelphia, **1998**; p: 55-95.
55. **D.A.H.de Beer, M.L. Thomas.** Caudal additives in children-solutions or problems? *Br J Anaesth* **2003**; 90: 487- 8.
56. **Biası G, Manca S, Manganelli S, Marcolongo R.** Tramadol in the Fibromyalgia Syndrome. *Int J Clin Pharm Res*, **1998**; 13: 13-19.
57. **Hardman JG, Limbird LE.** Drugs Acting on the Central Nervous System. In: Goodman GA.Ed. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 10th Ed., New York: Mc Graw-Hill Companies, **2001**: 291-621.
58. **Kesrikoğlu A, Duman A, Öğün C.** Epidural anestezi bupivakain-tramadol kombinasyonunun bupivakain-fentanil ve bupivakain ile karşılaştırılması. *Anestezi Dergisi*, **2002**; 10(2): 105-110.

59. **Pang WW, Mok MS, Chang Dp, Huang MH.** Local anesthetic effect of tramadol, metoclopramide and lidocaine following intradermal injection. *Reg Anesth Pain Med*, **1998**; 23: 580-583.
60. **Pang WW, Huang PY, Chang Dp, Huang MH.** The peripheral analgesic effect of tramadol in reducing propofol injection pain: a comparison with lidocaine. *Reg Anesth Pain Med*, **1999**; 24: 246-249.
61. **Foster DO, Frydman DO.** Measurement of blood flow with microspheres point to brown adipose tissue as the dominant site of the calorogenesis induced by noradrenaline. *Can J Physiol Pharmacol*, **1978**; 28: 138-143.
62. **Vogel W, Burchardi H, Sihler K, Valic L.** The Effects of Tramadol on Respiration and Cardiovascular Function. *Drug Res*, **1978**; 28: 183-186.
63. **Johansen JW, Sebel PS.** Development and clinical application of electroencephalographic bispectrum monitoring. *Anesthesiology*. **2000**; 93: 1336-44.
64. **Rosow C, Manberg PJ.** Bispectral index monitoring anesthesiology clinics of North America. *Anesthesiol Clin North America*. **2001**; 19: 947-66
65. **Abke J, Nahm W, Stockmanns Get al.** Detection of inadequate anesthesia by EEG power and bispectral analysis. *Anesthesiology* **1996**; 85: (suppl 3A): A477.
66. **Veselis RA, Reinsel R, Wranski M.** Analytical Methods to differentiate similar EEG spectra: Neural network and discriminant analysis. *J Clin Monit* **1995**; 83 (suppl 3A): A 503.
67. **Bard JW.** The BIS Monitor: a review and technology assessment. *AANA J* **2001**; 69:477-483.58
68. **Gan TJ, Glass PS, Windsor A, Payne F.** BIS monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil and nitrous oxide anesthesia. BIS Utility Study Group. *Anesthesiology*; **1997**; 87: 808-815.
69. **Trope RM, Silver PC, Sagy M.** Concomitant assessment of depth of sedation by changes in BIS and changes in autonomic variables (heart rate and/or BP) in pediatric critically ill patients receiving neuromuscular blockade. *Chest* **2005**; 128: 303-307.
70. **LeBlanc JM, Dasta JF, Kane-Gill SL.** Role of the BIS in sedation monitoring in the ICU. *Ann Pharmacother* **2006**; 40: 490-500.
71. **Alkire MT.** Quantative EEG correlations with brain glucose metabolic rate doring anesthesia in volunteers. *Anesthesiology* **1998**; 89: 323-33.
72. **Grundmann U, Eichner A, Wilhelm W, Sunt R.** Total intravenous anesthesia with propofol and remifentanil in pediatric patients: a comparison with a desflurane –nitrous oxide inhalation anesthesia. *Acta Anesth Scand* **1998**; 42:845-850.

73. **Loop T, Priebe HJ.** Recovery after anesthesia with remifentanyl combined with propofol, desflurane or sevoflurane for otorhinolaryngeal surgery. *Anesth Analg* **2000**; 91:123-129.
74. **Cravero JP, Beach M, Dodge CP, Whalen K.** Emergence characteristics of sevoflurane compared to halothane in pediatric patients undergoing bilateral pressure equalization tube insertion. *J Clin Anesth* **2000**; 12:397-401.
75. **Uezono S, Goto T, Terui K, Ichinose F, Ishiguro Y, Nakata Y, Marita S.** Emergence agitation after sevoflurane versus propofol in pediatric patients. *Anesth Analg* **2000**; 91:563-6.
76. **Aono J, Ueda W, Mamiya K, Takimoto E, Manabe M.** Greater incidence of delirium during recovery from sevoflurane anesthesia in preschool boys. *Anesthesiology* **1997**; 87:1298-300.
77. **Wells LT, Rasch DK.** Emergence delirium after sevoflurane anesthesia: a paranoid delusion? *Anesth Analg* **1999**; 88:1308-10.
78. **Song D, Grish PJ, White PF.** Titration of volatile anesthetics using bispectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology*. **1997**; 87:842-8.
79. **Punjasawadwong Y, Boonjeungmonkol N, Phangchiewboon A.** Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev*. **2007**; 17(4):CD003843.
80. **Faulk DJ, Twite MD, Zuk J, Pan Z, Wallen B, Friesen RH.** Hypnotic depth and the incidence of emergence agitation and negative postoperative behavioral changes. *Paed Anaesth*. **2010**; 20:72-81.
81. **OH A-Y, Seo K-S, Kim S-D, Kim C-S, Kim H-S.** Delayed emergence process does not result in a lower incidence of emergence agitation after sevoflurane anesthesia in children. *Acta Anaesthesiol Scand*. **2005**; 49:297-299.
82. **Lynch EP, Lazor MA, Gellis JE.** The impact of postoperative pain on development of postoperative delirium. *Anesth Analg* **1998**; 86:781-5.
83. **Cohen IT, Hannallah RS, Hummer KA.** The incidence of emergence agitation associated with desflurane anesthesia in children is reduced by fentanyl. *Anesth Analg* **2001**; 93:88-91.
84. **Cohen IT, Finkel JC, Hannallah RS, Hummer KA, Patel KM.** The effect of fentanyl on the emergence characteristics after desflurane or sevoflurane anesthesia in children. *Anesth Analg* **2002**; 94:1178-81.
85. **Kulka PJ, Bresse M, Tryba M.** Clonidine prevents sevoflurane-induced agitation in children. *Anesth Analg* **2001**; 93:335-8.
86. **Ibacache M, Munoz HR, Brandes V, Morales AL.** Single -dose dexmedetomidine reduces agitation after sevoflurane anesthesia in children. *Anesth Analg* **2004**; 98:60-3.

- 87. Aouad MT, Kanazi GE, Siddik- Sayyid SM, Gerges FJ, Rizk LB, Baraka AS.** Preoperative caudal block prevents emergence agitation in children following sevoflurane anesthesia. *Acta Anesth Scand* **2005**; 49:300-4.
- 88. Fan KT, Lee TH, Yu KL, Tang CS, Lu DV, Chen PY, Soo LY.** Influences of tramadol on emergence characteristics from sevoflurane anesthesia in pediatric ambulatory surgery. *Kaohsiung J Med Sci* **2000**; 16(5):255-60.
- 89. Özcengiz D, Gündüz M, Özbek H, Işık G.** Comparison of caudal morphine and tramadol for postoperative pain control in children undergoing inguinal hernioraphy. *Paed Anaesth* **2001**; 11(4):459-64.
- 90. Erol U, Doğu D.** Çocuklarda genel anesteziye ek olarak kaudal anestezi uygulamasının hemodinamik etkileri. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi.* **1997**; 17:32-35.
- 91. Ceylan NK, Karamanlioğlu B, Pamukçu Z.** Çocuklarda desfluran, sevofluran ve halotan anestezilerinin derlenme üzerine etkileri. *Türk Anest Rean Der Dergisi.* **2004**; 32:207-215.
- 92. Smiley RM.** An overview of induction and emergence characteristics of desflurane in pediatric, adult and geriatric patients. *Anesth Analg* **1992**; 75:38-46.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Tuna ŞAHİN
Doğum Tarih ve Yeri : 19.03.1979 KARS
Medeni Durumu : Bekar
Adres : Yurt Mahallesi 71543 sokak Oydaş 2 apt. 5/10
Çukurova/ADANA
Telefon : 0505 827 83 65
E-mail : drtunas@hotmail.com
Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Görev Yerleri : Merkez Karacasu Sağlık Ocağı
KAHRAMANMARAŞ
Ç. Ü. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon ABD/ADANA
Yabancı Dil : İngilizce