



T.C

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON

ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLARDA PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
AMELİYATLARINDA ULTRASOUND EŞLİĞİNDE
YAPILAN TORAKAL PARAVERTEBRAL BLOĞUN
HEMODİNAMİ VE POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE
ETKİSİ**

Dr. Fatma Gülşah AKINCI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ

ADANA-2014



T.C

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON

ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLARDA PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ
AMELİYATLARINDA ULTRASOUND EŞLİĞİNDE
YAPILAN TORAKAL PARAVERTEBRAL BLOĞUN
HEMODİNAMİ VE POSTOPERATİF AĞRI ÜZERİNE
ETKİSİ**

Dr. Fatma Gülşah AKINCI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ

ADANA-2014

TEŞEKKÜRLER

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık eğitimim sırasında edindiğim nice bilgiler, yaşadığım deneyimler ve kurduğum arkadaşlıklar için çok mutluyum.

Tezimin hazırlanmasında değerli öneri ve yapıcı eleştirileri ile beni destekleyen üzerimde büyük emeği olan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ'e sevgi ve saygılarımı sunmak isterim.

Asistanlık eğitimimde üstün deneyimlerini bizlerle paylaşan kıymetli öğretim görevlisi hocalarım; Prof. Dr. Geylan IŞIK, Prof. Dr. Hayri Tevfik ÖZBEK, Prof. Dr. Hakkı ÜNLÜGENÇ, Prof. Dr. Yasemin GÜNEŞ, Prof. Dr. Mehmet ÖZALEVLİ, Prof. Dr. Hasan Murat GÜNDÜZ, Yrd. Doç. Dr. Mediha TÜRKTAN, Yrd. Doç. Dr. Ersel GÜLEÇ, Yrd. Doç. Dr. Zehra HATİPOĞLU'na da teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmalarım döneminde yardımlarından dolayı; Üroloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri hocalarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma, serviste görevli hemşire, teknisyen ve personel arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın istatistiksel analizlerinde bana yardımcı olan Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

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

Bugüne kadar varlıklarıyla bana hep destek olan, hayatımı paylaştığım eşim Bekir AKINCI'ya, yaşama sevincim kızım İpek'e, ayrıca aileme teşekkür ederim.

Dr. Fatma Gülşah AKINCI

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
TABLO LİSTESİ.....	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
KISALTMA LİSTESİ.....	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Ağrı Sınıflaması.....	2
2.1.1. Akut Ağrı	2
2.1.1.1. Yüzeysel Ağrı.....	3
2.1.1.2. Derin Somatik Ağrı.....	3
2.1.1.3. Visseral Ağrı	3
2.1.2. Kronik Ağrı.....	3
2.2. Ağrı Yolları.....	4
2.2.1. Periferden Beyin Korteksine Ağrı İmpulslarını Taşıyan Yollar	4
2.2.2. Birinci Sıra Nöronlar	4
2.2.3. İkinci Sıra Nöronlar	4
2.2.4. Spinotalamik Yol	5
2.2.5. Alternatif Ağrı Yolları	5
2.2.6. Üçüncü Sıra Nöronlar	5
2.3. Postoperatif Ağrı.....	6
2.3.1. Postoperatif Ağrının Organizmada Oluşturduğu Fizyopatolojik Değişiklikler.....	6
2.3.1.1. Solunum Sistemi Üzerine Etkileri	6
2.3.1.2. Kalp Damar Sistemi Üzerine Etkileri	6
2.3.1.3. Gastrointestinal ve Üriner Sistem Üzerine Etkileri	7
2.3.1.4. Endokrin Sistem Üzerine Etkileri	7
2.3.1.5. Hematolojik Etkileri	7
2.3.2. Postoperatif Ağrı Tedavi Yöntemleri	7
2.4. Lokal Anestezikler.....	8
2.4.1. Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırılması.....	8
2.4.2. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerine Göre Sınıflandırılması.....	9
2.4.3. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları.....	9
2.4.4. Minimum Anestetik Konsantrasyon (MAC)	10
2.4.5. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerini ve Potansiyellerini Etkileyen Faktörler.....	10
2.4.6. Metabolizma ve Atılımları.....	11
2.5. Bupivakain	11
2.6. Sevofluran	13
2.7. Rejyonel Anestezide Ultrasonografi Kullanımı.....	16
2.8. Çocuklarda Paravertebral Lumbar Somatik Sinir Bloğu	20
2.8.1. Anatomi	20

2.8.2. Ultrasonografi Eşliğinde Paravertebral Lumbar Somatik Sinir Bloğu Tekniği	21
2.8.3. Komplikasyonlar.....	22
2.9. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. İstatistiksel Değerlendirme	27
4. BULGULAR.....	28
4.1. Demografik Özellikler ve Operasyona Ait Veriler.....	28
5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇ	40
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	49

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo no</u>	<u>Sayfa no</u>
Tablo 1. Lumbar pleksusun orijini ve dağılımı	21
Tablo 2. FLACC ağrı değerlendirme skalası.....	26
Tablo 3. Grupların demografik özellikleri	28
Tablo 4. Grupların intraoperatif sistolik arter basınçları	28
Tablo 5. Grupların intraoperatif diyastolik arter basınçları	29
Tablo 6. Grupların intraoperatif kalp atım hızları	29
Tablo 7. İntraoperatif tüketilen sevofluran konsantrasyonları (%).....	30
Tablo 8. Grupların postoperatif sistolik arter basınçları	31
Tablo 9. Grupların postoperatif diyastolik arter basınçları.....	31
Tablo 10. Grupların postoperatif kalp atım hızları	32
Tablo 11. Grupların postoperatif FLACC ağrı değerlendirme skorları.....	32
Tablo 12. Grupların ebeveyn memnuniyeti açısından dağılımı %	33
Tablo 13. Grupların ek analjezik ihtiyacı açısından dağılımı %	34

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil no</u>	<u>Sayfa no</u>
Şekil 1. Bupivakainin kimyasal yapısı.....	13
Şekil 2. Düz ve eğri prob.	18
Şekil 3. Paravertebral bloğun USG görüntüsü.....	25
Şekil 4. Tüketilen Sevofluran konsantrasyonu-zaman grafiği.	30
Şekil 5. FLACC ağrı skoru-zaman grafiği.....	33

KISALTMA LİSTESİ

ASA	: American Society of Anesthesiologist
MAC	: Minumum Lokal Anestezik Etkin Konsantrasyon
DAB	: Diyastolik Arter Basıncı
FLACC	: Flacc Ağrı Değerlendirme Skalası
IASP	: Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği
IV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KVS	: Kardiyovasküler sistem
MAC	: Minumum Alveolar Konsantrasyon
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SSS	: Santral Sinir Sistemi
SPO₂	: Periferik Oksijen Saturasyonu
SPVB	: Somatik Paravertebral Blok
USG	: Ultrasonografi

ÖZET

Çocuklarda Perkütan Nefrolitotomi Ameliyatlarında Ultrason Eşliğinde Yapılan Torakal Paravertebral Bloğun Hemodinami ve Postoperatif Ağrı Üzerine Etkisi

Amaç: Bu çalışmada böbrek taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi ameliyatı planlanan pediatrik hastalarda bupivakain ile ultrason eşliğinde yapılan torakal paravertebral bloğun peroperatif anestezi ajan tüketimi ve postoperatif analjezi üzerine etkinliğinin araştırılması planlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma Etik Kurul onayı ile hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alınarak yapıldı. 1-5 yaşarası, böbrek taşı nedeniyle perkütan nefrolitotomi yapılması planlanan 40 hasta çalışmaya dahil edildi ve hastalar rastgele iki gruba ayrıldı. Tüm hastalara genel anestezi uygulandı ve entübe edildi. Grup I hastalara pron pozisyon verildikten sonra ultrason eşliğinde 0.5ml/kg bupivacain %0.5 ile torakal paravertebral blok (T10-T11, T11-T12, T12-L1); Grup II hastalara ise postoperatif analjezik olarak 15 mg/kg parasetamol yapılması planlandı. Postoperatif dönemde eğer FLACC > 4 ise 1 mg/kg tramadol yapılması planlandı. Olguların intraoperatif sevofluran konsantrasyonları ile intraoperatif ve postoperatif sistolik ve diyastolik kan basınçları, kalp atım hızı, oksijen saturasyonu kaydedildi. Postoperatif dönemde ağrı skoru (FLACC), ebeveyn memnuniyet derecesi, ek analjezik ihtiyacı olan olgu sayısı ve yan etkiler (bulantı, kusma, hipotansiyon, bradikardi, solunum sıkıntısı vb.) kaydedildi.

Bulgular: Demografik özellikler, operasyon süreleri, hemodinamik parametreler gruplar arasında benzerdi. İntraoperatif sevofluran konsantrasyonu istatistiksel olarak Grup I'de Grup II'den daha düşük saptandı ($p=0,000$). Postoperatif Grup I'de analjezik gereksinimi olan olgu yokken, Grup II'de 18 (%90) olgu belirlendi. Grup I'de ebeveyn memnuniyeti açısından mükemmel ve iyi şeklinde değerlendirme yapan ebeveyn sayısı, Grup II'de ise iyi ve kötü şeklinde değerlendirme yapan ebeveyn sayısı yüksek bulundu. Postoperatif FLACC değerleri Grup I'de Grup II'den istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük saptandı ($p=0,000$). Olguların hiç birinde hipotansiyon, bradikardi ve solunum depresyonu gözlenmedi.

Sonuç: Pediatrik olgularda ultrason eşliğinde torakal paravertebral blok uygulamasının, sistemik analjezi kullanımına göre perioperatif anestezi gereksinimi ve ek analjezik gereksinimi daha çok azalttığı ve ebeveyn memnuniyetini arttırdığı kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Ultrason eşliğinde torakal paravertebral blok, perkütan nefrolitotomi, çocuk.

ABSTRACT

The Effects of Ultrasound Guided Thoracic Paravertebral Block on Hemodynamics and Postoperative Analgesia in Percutaneous Nephrolithotomy Operations in Children

Aim: In this study; planned percutaneous nephrolithotomy due to kidney Stone surgery in pediatric patients, ultrasound guided thoracic paravertebral block with bupivacaine on perioperative anaesthetic agent consumption and it was planned to investigate the efficacy of on postoperative analgesia.

Material-Method: This study was performed after approval of Ethics Committee and parents written consent. Between the ages 1-5, planned percutaneous nephrolithotomy due to kidney stones 40 patients were enrolled in this study, and patients were randomly divided in to two group. All patients were performed general anaesthesia. The Group I patients was given ultrasound guided thoracic paravertebral block with 0.5 ml/kg bupivacaine 0.5% after giving prone position and the Group II patients was given 15 mg/kg of paracetamol as postoperative analgesia. In the period of postoperative, if the FLACC > 4; it was planned to dose 1 mg/kg of tramadol. Patients' hemodynamical parameters, oxygen saturation, sevoflurane concentration were recorded 10, 15, 30 and 60 minutes intraoperatively. Patients' hemodynamical parameters, oxygen saturation, pain scores (FLACC), satisfaction of parents, the number of patients who additional analgesic requirements and side effects (nausea, vomiting, hypotension, bradycardia, respiration problems, etc) were recorded in the postoperative period.

Result: Demographic characteristics, operation times, hemodynamical parameters of these groups were similar. Intraoperative sevoflurane concentrations were found significantly less in Group I than Group II ($p=0,000$). While there were no patients need of analgesia in Group I, it was determined as 18 (90%) in Group II. While the number of patients evaluating as perfect good was high in Group I, the number of parents evaluating as good or bad was high in Group II. The rate of postoperative FLACC was determined as statistically significant less in Group I than Group II ($p=0,000$). None of the patients were hypotension, bradycardia or respiratory depression observed.

Conclusion: In pediatric patients that the applied ultrasound guided thoracic paravertebral block according to systemic analgesia was decided less the need for perioperative anaesthetic agents and the additional analgesic requirements reduced and increases satisfaction of parents.

Keywords: Ultrasound guided thoracic paravertebral block, percutaneous nephrolithotomy, children.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Postoperatif ağrı, cerrahi olgularda morbiditeyi etkileyen en önemli problemlerdendir. Postoperatif ağrı hastalarda öksürememe ve atelektazi oluşması, hareketin azalarak tromboembolinin oluşması, katekolamin salınımının artmasına bağlı olarak kardiyovasküler yan etkilerin olması, metabolik ve nöroendokrin sistemlerde istenmeyen değişikliklerin oluşmasına neden olabilir.¹⁻³ Postoperatif ağrının tedavisinde; hastalarda oluşabilecek rahatsızlığı ortadan kaldırmak ya da azaltmak, iyileşme sürecini kolaylaştırmak, tedaviye bağlı olarak ortaya çıkabilecek yan etkilerden sakınmak amaçlarımız olmalıdır.

Günümüzde akut postoperatif ağrının tedavisi halen istenilen düzeyde değildir ve olguların yaklaşık % 75’den fazlası cerrahi sonrasında orta derecede veya daha şiddetli ağrıdan şikayet etmektedir. Farklı cerrahi kliniklerde gerçekleştirilen bir çalışmada hastaların % 46,4’ünün cerrahi izleyen ilk 24 saat içinde şiddetli ağrı duyduğu gösterilmiştir.⁴ Bir başka çalışmada ise gününbirlik cerrahi hastalarının %82’sinin operasyon alanından ağrılı biçimde ayrıldığını gösterilmiştir.⁵ Erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da henüz ideal bir postoperatif analjezi yöntemine ulaşamamıştır. İdeal bir analjezi yöntemi uzun etki süresi ve kolay uygulanabilir olmalı, yan etkileri ve komplikasyonları ise kabul edilebilir düzeyde kalmalıdır.

Çocuklarda rejyonel bloklar postoperatif ağrı tedavi yöntemleri arasında sıklıkla uygulanmaktadır. Kaudal blok, lumbal epidural blok, çeşitli lokal anestezi ilaçları kullanılarak oluşturulan yara infiltrasyonu değişen başarı oranlarıyla kullanılmaktadır.⁹ Çocuklarda USG eşliğinde torakal paravertebral blok uygulamasına yönelik yapılan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmamızda çocuklarda perkütan nefrolitotomi ameliyatlarında ultrasound eşliğinde yapılan torakal paravertebral bloğun peroperatif inhale anestezi ajan (Sevofluran) tüketimi ve postoperatif ek analjezik gereksinimi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

Uluslararası ağrı araştırmaları örgütü (IASP) tarafından yapılan tanımlamaya göre ağrı; vücudun herhangi bir yerinden başlayan, organik bir nedenle bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensorial, emosyonel, hoş olmayan bir duydur.^{7,10,11,13} Dokularda hasara yol açan veya açabilecek kapasitede olan uyarılara “noksiyöz uyarılar” denir. Santral sinir sistemi noksiyöz uyarıyı araştırarak ve cevap verecek çeşitli mekanizmalarla donatılmıştır. Doku hasarı ile ağrının algılanması arasında oluşan bu elektrokimyasal olayların bütününe “nosisepsiyon” adı verilmektedir.^{6,11,12,14}

Bir uyarının ağrı olarak algılanabilmesi için dört farklı fizyolojik işlemten geçmesi gereklidir.

a) Transdüksiyon, sinir sonlarında stimulusun elektriksel aktiviteye dönüştürüldüğü aşamadır.

b) Transmisyon, oluşan elektriksel aktivitesinin sinir sistemi boyunca yayılmasıdır.

c) Modülasyon, nosiseptif iletimde değişiklikler yapılmasıdır.

d) Persepsiyon, diğer aşamaların bireyin psikolojisi ile etkileşimi ve subjektif emosyonel deneyimleri sonucu gelişen aşamadır.^{10,13}

2.1. Ağrı Sınıflaması

2.1.1. Akut Ağrı

Ani olarak başlayan, nosiseptif nitelikte, neden olan lezyon ile arasında yer, zaman, şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu doku hasarıyla başlayıp, yara iyileşme süresince giderek azalan ve kaybolan ağrı tablosudur.⁶ Nedeni; hastalık, anormal kas veya organ fonksiyonu gibi zararlı uyarılardır. Şiddetiyle orantılı bir nöroendokrin stres oluşturur. En sık izlenen şekli, posttravmatik, postoperatif ve obstetrik ağrıdır.^{12,14}

2.1.1.1. Yüzeyel Ağrı

Cilt, ciltaltı ve mukozalardaki nosiseptif uyarılara bağlıdır. Lokalizasyonu tamdır. Keskin, batıcı, zonklayıcı, yanıcı bir ağrı şeklinde ifade edilir.¹²

2.1.1.2. Derin Somatik Ağrı

Orjini; kas, tendon, eklem veya kemiklerdir. Genelde künt ve tam lokalize edilemeyen bir ağrıdır.

2.1.1.3. Visseral Ağrı

İç organların veya onları örten oluşumların (pariyetal plevra, perikard, periton) fonksiyonlarının bozulması sonucudur. Dört subtipi tanımlanır:

- I. Tam lokalize visseral ağrı,
- II. Lokalize pariyetal ağrı,
- III. Yansıyan visseral ağrı,
- IV. Yansıyan pariyetal ağrı.

Çok kere sempatik veya parasempatik aktivite (kusma, bulantı, terleme, kan basıncında ve kalp atım sayısında değişiklikler) ile birlikte olur.

Pariyetal ağrı; tipik olarak keskin ve çok kere batıcı bir ağrıdır. Hasta organın etrafında olabildiği gibi uzak bir bölgeye de yansıyabilir. Visseral veya pariyetal ağrının belirli cilt bölgelerinde duyulması fenomeni, embriyolojik gelişim ve doku migrasyonu nedeniyle visseral veya somatik algıların santral sinir sisteminden yansımalarıyla ilgilidir.¹⁵

2.1.2. Kronik Ağrı

Akut hastalığın seyrini aşan ve belli bir süreden sonra da devam eden ağrının kronikleştiği kabul edilir. Bu süre 1-6 ay arası olabilir. Kronik ağrıda periferik nosisepsiyon santral sinir sisteminde fonksiyon bozukluğuna neden olmaktadır. Psikolojik ve çevresel faktörler de önemli rol oynar.¹⁵

2.2. Ağrı Yolları

2.2.1. Periferden Beyin Korteksine Ağrı İmpulslarını Taşıyan Yollar

Ağrılı uyarıyı periferden alıp taşıyan liflerin hücre cismi (I. nöron) arka kök gangliyonunda yer alır. Buradan kalkan lifler spinal korda girer ve substantiya jelatinozada arka boynuz hücreleri ile (II. nöron) sinaps yaparlar. İkinci nöronun aksonları orta hattı geçerek, karşı tarafta spinotalamik yolu oluşturur. Bu yolla yukarı çıkan lifler de kortekse giderek postsentral girusta sonlanır.^{10,15}

2.2.2. Birinci Sıra Nöronlar

Bunların çoğu aksonlarının proksimal uçlarını medulla spinalise dorsal (duyusal) kök aracılığıyla her segmente (servikal, torasik, sakral) gönderir. Dorsal boynuz girdikten sonra birinci sıra nöronların aksonları internöronlar, sempatik nöronlar ve ventral boynuz nöronlarıyla da sinaps yapabilir.

2.2.3. İkinci Sıra Nöronlar

Afferent lifler medulla spinalise girdikten sonra kalınlıklarına göre demetler oluşturur. Ağrı lifleri karşı taraf gri maddesindeki ikinci nöronlarla sinapslarını yapmadan önce bir segment aşağı inebilir veya yukarı çıkabilir.

Medulla spinalisteki gri madde 10 laminaya ayrılır. İlk altı lamina dorsal boynuzu oluşturur bütün afferent nöral aktiviteyi algılar ve prensip olarak asendan ve desendan nöral yolların ağrı modülasyonunu yaptığı yerdir. İkinci sıra nöronlar ya nosiseptif spesifiktir veya geniş dinamik spektrumludur (wide dynamic range=WDR).^{6,15} Nosiseptif spesifik nöronlar sadece noksiyöz uyarıları, WDR nöronları ise noksiyöz ve nonnoksiyöz afferent impulsları alırlar.

I. lamina primer olarak ciltten ve derin somatik dokulardan gelen nosiseptif uyarılara cevap verir. II. laminaya substantia gelatinosa da denir ve çok sayıda inter nöronları içerir, cilt reseptörlerinden gelen uyarıların modülasyonunda rol alır. III. ve IV. laminalar primer olarak nosiseptif olmayan uyarıları kabul ederler. VIII-IX. laminalar ön motor boynuzu oluştururlar.^{16,17}

2.2.4. Spinotalamik Yol

Spinotalamik yol klasik olarak ağrıyı ileten en önemli yol olarak kabul edilir ve medulla spinalisin beyaz cevherinin anterolateral bölümünü oluşturur. Lateral spinotalamik yol talamusun ventral posterolateral nukleusuna gider ve ağrının diskriminatif özelliklerini (lokalizasyon, yoğunluk, süre) iletir. Medial spinotalamik yol ise medial talamusa gider ve ağrının otonomik ve tatsız emosyonel persepsiyonlarından sorumludur.¹⁵

2.2.5. Alternatif Ağrı Yolları

Spinoretiküler yolun ağrıya karşı otonom reaksiyonlardan sorumlu olduğu düşünülmektedir. Spinomezensefalik yol anti-nosiseptif desendan yolların aktivasyonunda önemli rol oynar. Spinohipotalamik ve spinotelensefalik yollar hipotalamusu aktive ederek duyuşsal davranışları oluştururlar. Spinoservikal yol çapraz yapmadan lateral servikal nukleusa çıkar ve kontrolateral talamusa lifler gönderir.

Somatik ve visseral afferentler medulla spinaliste, beyin sapında ve daha yüksek merkezlerde iskelet, motor ve sempatik sistemlerle entegredir. Afferent dorsal boynuz hücreleri direkt ve indirekt olarak ön boynuz motor nöronlarıyla sinaps yaparlar. Bu sinapslar ağrı ile ilgili normal veya anormal kas aktivitesinden sorumludur. Afferent nosiseptif nöronlarla sempatik nöronların inter-mediolateral kolonda yer alan sinapslarında sempatikler tarafından sağlanan refleks vazokonstriksiyon, düz kas spazmı, lokal ve adrenal katekolamin deşarjından sorumludur.^{6,15}

2.2.6. Üçüncü Sıra Nöronlar

Talamusta yer alır ve aksonlarını parietal korteksin posterolateral girus'unun I. ve II. somatosensöriyel alanlarına ve fissura silvi'nin üst duvarına gönderirler. Bu kortikal alanlar ağrının persepsiyonundan ve tam lokalizasyonundan sorumludur.

2.3. Postoperatif Ağrı

Postoperatif ağrı cerrahi travmayla başlayıp doku iyileşmesi ile sona eren akut bir ağrı şeklidir. Ağrının neden olduğu istenmeyen ve iyileşmeyi geciktiren etkilerinden dolayı postoperatif ağrı kontrolü ile giderek önem kazanmaktadır. Cerrahiye karşı oluşan stres yanıtta postoperatif ağrının önemli rolü olduğu bilinmektedir. Postoperatif ağrının tedavi edilmesi sonucunda kortizol, ACTH, glukagon, aldosteron ve katekolaminler gibi katabolik hormonların miktarında artış olurken; insülin, testostereone gibi anabolizan hormonların miktarında azalma görülür. Bu durum solunum, dolaşım, gastrointestinal, renal ve otonom sinir sistemlerinde olumsuz etkiler meydana getirir. Bütün bu endokrin değişiklikler homeostazisi olumsuz etkiler.^{6,7,10,12,14,15,17}

2.3.1. Postoperatif Ağrının Organizmada Oluşturduğu Fiziopatolojik Değişiklikler

2.3.1.1. Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Vücut O₂ tüketimi ve CO₂ üretimi artar. Bu değişikliklere bağlı olarak solunum dakika hacmi ve solunum işi artar. Ağrılı uyaranlarla birlikte özellikle göğüs ve karın bölgesindeki ameliyatlara sonucunda spinal reflekse cevap olarak kas spazmı gelişir. Göğüs duvarının hareketinin sınırlanması tidal volümü ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltır, atelettazi oluşumuna, hipoksemiye bazen hipoventilasyona ve intrapulmoner şantın artmasına neden olur. Vital kapasitenin azalması öksürmeyi ve sekresyonların atılmasını zorlaştırır, atelettazi oluşumuna neden olur.¹⁴

2.3.1.2. Kalp Damar Sistemi Üzerine Etkileri

Ağrının oluşturduğu sempatik aktivite artışıyla hipertansiyon, taşikardi ve sistemik vasküler dirençte artma görülür. Kardiyak debi normal kardiyak fonksiyonları olan hastada artarken, ventriküler fonksiyonları yetersiz olanlarda azalır. Ağrı miyokardın O₂ gereksinimini ve dolayısıyla var olan iskemisini de artırır.

2.3.1.3. Gastrointestinal ve Üriner Sistem Üzerine Etkileri

Artmış sempatik tonus ve sfinkter tonusun yanı sıra barsak ve mesane motilitesinin de azalması sonucu sırayla ileus ve idrar retansiyonu izlenebilir. Mide asidi sekresyonunun artması nedeniyle stres ülseri oluşabilir. Bulantı, kusma ve kabızlık sık izlenir. Abdomendeki gerginlik solunum fonksiyonlarını olumsuz etkiler.¹⁴

2.3.1.4. Endokrin Sistem Üzerine Etkileri

Hormonal stres cevabı; kortizon ve glukagon gibi katabolik hormonların artması insülin ve testosteron gibi anabolik hormonların azalması şeklindedir. Hastalarda negative azot dengesi oluşur, karbonhidrat toleransı azalır, lipoliz artar. Kortizon ve aldosteron gibi hormonların artışı nedeniyle sodyum ve su tutulumu artar.

2.3.1.5. Hematolojik Etkileri

Hareketsizliğe bağlı venöz staz ve trombosit agregasyonunda artış sonucunda derin ven trombozu ve pulmoner emboli gelişebilir. Stres lökositlerde artış, lenfositlerde azalmaya yol açar. Retiküloendotelial sistemde depresyon yapar. Bu da hastanın enfeksiyonlara karşı savunmasını zayıflatır.^{6,7,10,12,14,15,17}

2.3.2. 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.

Prematür ve küçük bebeklerde solunum depresyonuna neden olabilecek opioid ve diğer solunum depresanlarından kaçınılmalıdır. Bu grupta, yara kenarına lokal anestezi infiltrasyonu, periferik sinir blokları ve diğer rejyonel anestezi yöntemleri kullanılmaktadır. Postoperatif ağrı kontrolünde opioidler intramüsküler, subkütan, intravenöz, sublingual, bukkal, rektal ve transdermal yol ile uygulanabilir. Yedi yaşından büyük çocuklarda ise hasta kontrollü analjezi (HKA) yöntemiyle

uygulanabilir. Ancak özellikle altı aydan küçük bebeklerde opioid kullanıldığında, solunum monitörü olan bir serviste ya da yoğun bakımda izlenmesi gereklidir. Sistemik opioid uygulamasına göre daha kullanışlı ve ucuz olan rejyonel ağrı tedavi yöntemleri çok iyi postoperatif analjezi sağlar.¹² Tüm rejyonel yöntemlerin yetişkin ve çocuklarda uygulanması güvenli ve etkindir.⁶

2.4. Lokal Anestezikler

Uygun yoğunlukta sinir lifleriyle temas ettiklerinde, impuls iletimini sinir lifi veya hücresinde hiçbir hasar oluşturmada reversibl olarak bloke eden ilaçlardır. Lokal anesteziklerin sinir sisteminin her yerinde ve her tip sinir lifi üzerinde etki yaparlar.

Sistemik verildiklerinde santral sinir sistemi ve kalpte impuls iletimini etkilerler.¹⁸ Bir lokal anestezik 3 ana yapıdan oluşur;

1- Hidrofilik grup: Genellikle tersiyer veya sekonder aminden oluşan hidrofilik bir halkadan oluşur. Prilokain dışındakiler tersiyer amin içerir.

2- Ara zincir: Genellikle iki veya üç karbonlu bir alkol yada karboksilli asit grubudur. Lokal anesteziklerin ester veya amid grubu olarak adlandırılması bu yapıya dayanır.

3- Lipofilik grup: Moleküle lipofilik özellik veren karbonil grup içeren ansatüre bir aromatik halkadan oluşur. Noniyonize formlarıyla diffüze olup, iyonize formlarıyla sinir kılıfı ve membranı geçerek iletimi bloke ettikleri kabul edilir.¹⁹

2.4.1. Lokal Anesteziklerin Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırılması

-Ester grubu lokal anestezikler: Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain.

-Amid grubu lokal anestezikler: Lidokain, bupivakain, etidokain, dibukain, prilokain, mepivakain, ropivakain, levobupivakain.

-Alkoller: Etil alkol, aromatik alkoller.

-Diğerleri: Kompleks sentetik bileşikler, kinolon deriveleri.⁷

2.4.2. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerine Göre Sınıflandırılması

Kısa etkili: Prokain.

Orta etkili: Lidokain, Mepivakain, Prilokain, Klorprokain.

Uzun etkili: Tetrakain, Bupivakain, Ropivakain, Levobupivakain

2.4.3. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizmaları

Membran stabilizasyonu sağlayarak etki ederler. İstirahat potansiyeli devam ederken uyarılara karşı cevap inhibe edilmiştir. Lokal anesteziklerin hücre membranındaki etkileri üç ayrı teoriyle açıklanmaktadır.

a) Spesifik reseptör teorisi: Sinirde membran potansiyelindeki değişimler Na ve K iyonlarının protein yapısındaki özel kanalların içinden membrandan geçişine bağlıdır. Lokal anestezikler muhtemelen Na kanallarında bulunan spesifik reseptörlerine bağlanarak Na geçişini inhibe ederler.

b) Yüzeyel yük teorisi: Bu teoriye göre lokal anestezik molekülü noniyonize lipofilik aromatik yüksüz ucu ile membrana bağlanır. Katyonik iyonize hidrofilik yüklü ucu ise ekstrasellüler sıvıda kalır. Bu durumda membranın dışyüzeyindeki negative yükleri nötralize eder ve membran potansiyeli artar. Transmembran potansiyelindeki bu artma yeterli derecede ise gelen bir elektriksel akım membran potansiyelini eşik değere düşürmeye yeterli olmaz ve blok oluşur.

c) Membran ekspansiyonu teorisi: Bu teoriye göre, noniyonize (lipofilik) lokal anestezik molekülü, membrandaki lipid moleküllerin hareketlerini artırır ve membranda ekspansiyona neden olur. Membran genişlemesi ile Na kanalları sıkışır, Na iyonları membranı geçemez. Bu durumda aksiyon potansiyeli oluşmaz ve blok oluşur.^{20,21} Dura materin lokal anesteziklere geçirirken bir zar olmadığı ve lokal anesteziklerle epidural boşluğun anterior ve posterior spinal kökü çevreleyen dural kılıf boyunca karma sinir ve dorsal kök ganglionunda oluştuğu düşünülmektedir.

Radyoaktif izotop çalışmaları dura materin geçirmez bir yapıda olmadığını, subaraknoid ve epidural lokal anesteziklerin kesinlikle aynı bölgelere etki ettiklerini göstermiştir. Bu bölgelerin spinal kökler, mikst spinal sinirler ve anesteziğin yağda eriyebilirliğine bağlı olarak spinal kord yüzeyinin 1 mm veya daha derini olduğu aynı çalışmalarda belirlenmiştir. Epidural ve subaraknoid enjeksiyonların her ikisinde de

lokal anestezi BOS'a geçmekte ve spinal kordaki, spinal köklerdeki lipitler tarafından emilinceye yada bölgedeki kan damarları tarafından "wash out" ile uzaklaştırılıncaya kadar orada kalmaktadır.²²

2.4.4. Minimum Anestetik Konsantrasyon (MAC)

Bir sinir lifine verildiğinde standart bir süre için impuls iletiminde blok oluşturmak için gerekli olan minimum lokal anestezi konsantrasyonudur. Bu konsantrasyonun altında iletim tümüyle bloke olmaz.

Minimum anestetik konsantrasyonu etkileyen faktörler:

1- Lifin çapı: Geniş çaplı lifler daha yüksek konsantrasyonda lokal anesteziyle bloke edilebilir. Bunların MAC değeri yüksektir.

2- pH: MAC, yüksek pH'da (bazik) düşük pH'ya (asit) göre daha azdır. Başka bir deyişle bazik ortamda lokal anestezi etki artar ve daha düşük konsantrasyonlarda etki gösterir.

3- Kalsiyum konsantrasyonu: Lokal anestezi potansiyel, fosfolipidlere Ca^{++} bağlanmasının inhibe edilmesi ile direkt olarak ilişkilidir. Lokal anestetik etki Ca^{++} konsantrasyonuna uygun olarak azalır.

4- Stimülasyon hızı: Anestetik etki, yüksek stimülasyon hızlarında artar.

2.4.5. Lokal Anesteziklerin Etki Sürelerini ve Potansiyellerini Etkileyen Faktörler

İyonizasyon: Her bir ilaç için spesifik bir hidrojen iyonu konsantrasyonunda, yüksüz bazın konsantrasyonu yüklü katyonun konsantrasyonuna eşittir. Bu hidrojen iyonu konsantrasyonu pKa diye isimlendirilir. Moleküllerin pKa'sı arttıkça katyonik (iyonize) şekli artar.

Proteine bağlanma: Anestezi süresi kısmen ilacın doku proteinine bağlanma kapasitesine bağlıdır. Yüksek oranda bağlanan bileşikler membran proteinlerinde daha iyi fiske olurlar ve nöral blok için gerekli minimal konsantrasyon zamanı daha uzundur.

Vazodilatasyon: Klinikte kullanılan lokal anestezikler, mepivakain ve kokain hariç vazodilatördürler. Epidural anestezi bölgesi gibi kısmen daha vasküler alanlara

uygulandığında bölgesel kan akımında artışa neden olurlar. Adrenalin gibi bir vazokonstriktör eklenirse lokal anesteziğin o bölgede emilimi azalır ve etki süresi uzar.

Yağda çözünürlük: Tüm lokal anestezikler yağda yüksek oranda çözünürler. Yüksek çözünürlük membranlardan geçişin artacağı etkinin daha çabuk başlayacağı, daha potent ve uzun etkili olacağı anlamına gelir.^{15,23}

2.4.6. Metabolizma ve Atılımları

Lokal anestezik ajanların eliminasyonu genel ilaç metabolizması şeklinde olan ajanlar karaciğer veya plazmada suda erirliği fazla olan metabolitlere çevrilmekte ve idrarla atılmaktadır. Ester grubu lokal anestezikler; Plazmada psödokolinesteraz tarafından hızla hidroliz edilerek inaktif metabolitlere dönüşür. Atipik plazma kolinesterazı bulunan homozigot olgular ester grubu ajanların çok yavaş metabolize eder, kan seviyesi kolaylıkla yükselen bu olgularda sistemik toksik reaksiyon olasılığı artmıştır.

Amid grubu lokal anestezikler; Karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından hidrolize edilir. Karaciğer hastalığı olanlarda amid lokal anestetiklerin metabolizması azalır ve kan seviyeleri rölatif olarak yükselir, bu nedenle karaciğer hastalarında sistemik toksik etki ihtimali artar. Prilokain metabolizması o-toluidine oluşumuna neden olur, bu da Hb'ni ferrik şekle (Hb+3) okside ederek methemoglobinemi oluşturur.^{15,23}

2.5. Bupivakain

Bupivakain, amid yapılı uzun etkili bir lokal anestezik ajandır. Piperidin halkası üzerine butil grubu eklenmiştir (Şekil). Santral sinir sistemi toksisitesi ve kardiyak depresan etkisi lidokain'den fazladır. Lokal anestezik etkinliği bakımından da lidokain'den 4 kez güçlüdür, etki süresi ise 2-3 kat daha uzundur. Kısa etki süreli lokal anestezik ajanlara oranla daha lipofiliktir.²⁴ Hayvan çalışmaları bupivakain'in kardiyotoksitesinin yüksek lipofilik özelliğine ve miyokard sodyum kanallarına yüksek afinitesine bağlı olduğunu göstermektedir.²⁵ Ayrıca yüksek lipofilitesi nedeni ile miyelinli motor liflerine daha fazla penetre olur ve daha güçlü lokal anestezik etkinlik

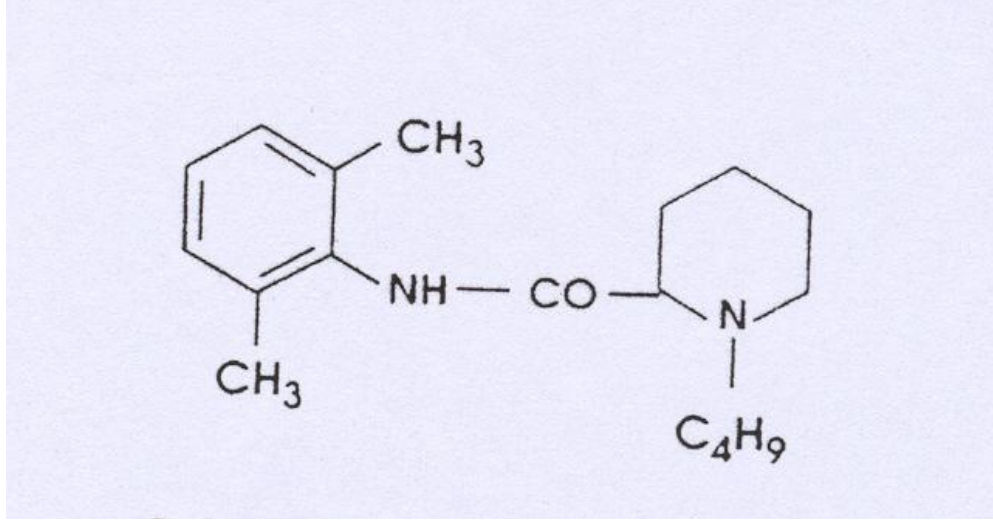
gösterir. Bupivakainin R ve S olmak üzere iki izomeri bulunur. R izomeri, S izomerine oranla A-V iletim zamanını daha belirgin şekilde uzatır.²⁶

Ayrıca bupivakain'in negatif kardiyak etkilerinin, kalsiyum kanalları ve intrasellüler kalsiyum akımı ile etkileşimine ve mitokondrilerde ATP sentezi üzerine olan etkilerine bağlı olduğu bulunmuştur.^{27,28} Bunun yanında bupivakain'in miyokard kontraksiyon gücünü azaltması, depolarizasyon hızını ve aksiyon potansiyel amplitüdünü düşürmesi kardiyak depresan etkiye katkıda bulunur.²⁹

Kardiyotoksitesi muhtemelen hem direk hem indirekt kardiyak etkileri sonucudur. Direk etkileriyle kardiyak debide azalma, hipotansiyon, kardiyak arreste yol açabilecek ventriküler taşikardi, bradikardi ve kalp bloğu göstergesi olan EKG değişikliklerini de içeren kardiyotoksite oluşturur. İndirek etkili sempatik kardiyak innervasyonun blokajını ve diğer SSS ile ilgili mekanizmaları içerebilir. Yüksek dozda hızla verildiğinde veya ven içine yanlışlıkla enjeksiyon yapıldığında; önce A-V ileti yavaşlar. EKG ve QRS kompleksinde genişleme, hipotansiyon, bradikardi gelişebilir ve oldukça sık olarak ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon sonrası asistoli görülebilir. Bupivakain ile oluşan kardiyotoksite resusitasyona kolay cevap vermemektedir. Asidoz, hipoksemi ve hiperkapni bupivakainin kardiyotoksitesini potansiyalize eder.^{3,23,30,31,32,33}

Plazma klirensi 0.58 lt/dk, eliminasyon yarılanma süresi 2.7 saat ve hepatik ekskresyon oranı 0.40'tır. Başta α 1 - asit glikoprotein olmak üzere plazma proteinlerine % 96 oranında bağlanır. Plasentayı kolaylıkla geçer. Plazma proteinlerine bağlanma oranı anneye göre fetüste daha düşüktür.^{23,30} Bupivakainin toksik doz konsantrasyonu 4-5 μ g/ml dir. Total dozu 2-2.5 mg/kg'i geçmemelidir. Maksimum önerilen doz erişkin hasta için 200 mg'dır, eğer adrenal eklenirse 250 mg'ı geçmemelidir. Tekrarlanan dozlar ilk dozun yarısı veya ¼ ü kadar olabilir, fakat 24 saatte maksimum 400 mg'ı geçmemelidir.^{3,32,34} Sistemik toksik etkisi KVS ve SSS üzerine olmaktadır.³ Bupivakain ile oluşan SSS toksisitesinde başlangıçta serebral kortekste inhibitor yollar ve sonra tüm sistemler deprese olduğundan belirtiler önce stimülasyon daha sonra depresyonla karakterizedir. Kortikal uyarılma ile heyecan, huzursuzluk, baş ağrısı, baş dönmesi, kulaklarda uğultu, nistagmus, ağız çevresinde ve dilde uyuşma, titreme ve kas seğirmeleri daha sonra da konvulziyon gelişir. Medullar merkezlerin uyarılmasıyla arter kan basıncı ve kalp atım hızında artma, solunum sayısında artma ve ritminde değişiklik,

bulantı, kusma görülür. Depresyon belirtileri olarak da oryantasyon bozukluğu, sedasyon, bilinç kaybı, arteriyel kan basıncında düşme, kalp atım hızında azalma veya durma ve apne gelişir.^{3,23,33}



Şekil 1. Bupivakainin kimyasal yapısı

2.6. Sevofluran

Sevofluran renksiz, yanıcı ve patlayıcı özelliği olmayan, koruyucu içermeyen, hoş kokulu, kimyasal olarak stabil bir ajandır.³⁵ Kaynama noktası, buhar basıncı ve patlayıcı olmayan yapısı, konvansiyonel vaporizatör teknolojisinin kullanımına izin vermektedir.

Sevofluran kimyasal olarak stabildir ve en az 24 ay raf ömrü vardır. Güçlü asitler ve ısı varlığında farkedilir derecede yıkıma uğramazken, güçlü bir baz varlığında yıkılma eğilimi gösterir. Molekül ağırlığı 200,05, özgül ağırlığı 1,53 gr/ml, buhar basıncı 157 mmHg (20 °C'de), kaynama noktası 58,6 °C (760 mm Hg'de)'dir. Kan-gaz partisyon katsayısı 0,63, yağ-gaz partisyon katsayısı 47, beyin-kan partisyon katsayısı ise 1,7'dir. Bu özellikler alveoler anestezi madde konsantrasyonunun kesin kontrolüne, indüksiyon sırasında alveoler anestezi konsantrasyonunda hızlı yükselmeye ve anesteziden sonra hızlı derlenmeye katkıda bulunur. Kan-gaz partisyon katsayısının küçük olması, hızlı indüksiyon ve anesteziden hızlı uyanmayı sağlar.³⁶ Sevofluran için MAK değeri, % 1,71 ile % 2,05 arasında rapor edilmiştir. Yetişkinlerde yaklaşık % 70

N₂O ile verildiğinde, sevofluran MAK değeri % 0,7 azalır. N₂O diğer volatil ajanlarda olduğu gibi sevofluran'ın da MAK değerini hem çocuk hem de yetişkinlerde azaltır. Sevofluran'ın MAK değerini azalttığı bilinen diğer faktörler; barbitüratlar, opioid analjezikler, benzodiazepinler, alkol ve ısı yanında, santral ve periferik katekolamin seviyelerini etkileyen rezerpin, a-metil dopa gibi ilaçlardır. Yaş arttıkça MAK değeri azalır. Diğer volatil anesteziiklerde olduğu gibi çocuklarda MAK değeri daha yüksektir.

Kardiovasküler sistem ve miyokard kontraktilitesi üzerine depresan etkisi vardır. Bu etki % 66 N₂O eklenmesi ile azaltılabilir. Miyokardiyal perfüzyonu ve oksijen tüketimini doza bağımlı azaltır. Miyokard kontraktilitesine etkisi, 2,0 MAK değerine kadar yoktur. Miyokard üzerine olan depresan etkisini kalsiyum akışını bloke ederek yapar ve derin anestezi düzeylerinde kollaps görülebilir. Bu etkilerin anestezi sırasında görülen sonucu, arteriyel kan basıncını doza bağılı olarak düşürmesidir.

Sevofluran diğer volatil anesteziiklerde olduğu gibi, konsantrasyonu arttıkça kan basıncında progressif düşme yapar ama bununla beraber normal idame dozunda kardiyak debi korunur. Koroner damarlarda rezistansı azaltsa da koroner kan akımında önemli olmayan bir azalma meydana getirir. Miyokard iskemisi olanlarda koroner çalma fenomeni meydana getirmez, aksine kan akımını hem iskemik hem de normal alanlara çevirir. Kalp atım hızı sabit kalır fakat yapılan bazı çalışmalarda (3 yaş altı çocuklarda) kalp atım hızında ufak artışlar görülmüştür. Katekolaminlerin etkisine karşı miyokardiyal duyarlılığı arttırmaz. Doza bağılı olarak periferik damarlarda dilatasyon yapar, böylece sistemik damar rezistansı azalır.³⁵ Pulmoner damar rezistansında dozdan bağımsız olarak azalma meydana getirir. Diğer inhalasyon anesteziikler gibi baroreseptör refleksi fonksiyonlarını azaltır.

Sevofluran diğer volatil anesteziikler gibi doza bağılı olarak solunumu baskılar. Anestezi artmasıyla tidal volum düşer, parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) artar ve hipoksiye solunum cevabı azalır. Diafragma kontraktilitesi ve fonksiyonlarında depresyon, santral meduller solunum depresyonu meydana getirir. Solunum sayısı artar. Doza bağımlı olarak hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu inhibe eder.

Diğer tüm volatil anesteziikler gibi malign hipertermiyi tetikler.³⁷ Biyotransformasyonu sırasında florür iyonu oluşumuna ve karbondioksit absorbanlarının varlığında parçalanmaya bağılı olan muhtemel nefrotoksik etkisinin gerçek olmaktan çok teorik olduğu gösterilmiştir. Böbrek fonksiyonları üzerine klinik

olarak önemli bir etkisi yoktur. Daha önceden mevcut olan renal disfonksiyonu alevlendirmez.

Bronkospazmın düzeltilmesinde etkindir ancak histaminin neden olduğu bronkokonstriksiyonu azaltmadaki etki mekanizması bilinmemektedir. Sevofluran öksürük refleksini uyarmaz ve diğer volatil anesteziyelere göre belirgin derecede daha az havayolu irritasyonuna neden olur. Sevofluran'ın keskin olmayan tolere edilebilir kokusu, düşük kan-gaz çözünürlüğü ve düşük respiratuar iritabilitesi maske induksiyonu için ideal bir anestezi ajanı olmasını sağlar.

Sevofluran diğer volatil ajanlarda görülene benzer şekilde serebral metabolik hızı azaltır, yüksek yoğunlukta serebral kan akımı dolayısıyla kafa içi basıncını artırır. Sevofluran uygulanan hastaları hiperventile ederek veya normal ventilasyon uygulayarak intrakranial basıncı bazal değerlerde tutmak mümkündür.³⁵ Hem karbondioksit (CO₂) cevabı hem de serebral otonöregülasyon, 1,5 MAK sevofluran ile iyi bir şekilde sürdürülür. Konvülsif etki oluşturmaz. Nöromusküler kas gevşeticilerin etkisini potansiyelize eder. Yetişkinlerde ve çocuklarda kas gevşetici olmaksızın endotrakeal entübasyon yapılmasına olanak verir.

Diğer tüm volatil anesteziyelere gibi malign hipertermiyi tetikler.³⁷ Biyotransformasyonu sırasında florür iyonu oluşumuna ve karbondioksit absorbanlarının varlığında parçalanmaya bağlı olan muhtemel nefrotoksik etkisinin gerçek olmaktan çok teorik olduğu gösterilmiştir. Böbrek fonksiyonları üzerine klinik olarak önemli bir etkisi yoktur. Daha önceden mevcut olan renal disfonksiyonu alevlendirmez.

Karaciğer kan akımında çok hafif azalma oluşturur, ama karaciğer fonksiyonları çok az etkilenir. Sevofluran metabolizması sonucu oluşan hekzafloroisopropanol (HFIP) hepatotoksik etkilere sahip olmasına rağmen, hızla glikuronidasyona uğraması ve böbreklerden atılmasından dolayı karaciğer toksisitesine neden olmaz. Ayrıca sevofluran, trifloroasetik asit veya ilişkili bileşiklere metabolize olmayan ilk florlanmış anesteziyektir. Bu nedenle de trifloro asetillenmiş araçlardan kaynaklanan immünolojik hepatit büyük ölçüde olanaksızdır.

Sevofluranın kan-gaz ve doku-kan çözünürlük katsayılarının çok düşük olması, dokulara hızlı dağılımını ve dokulardan hızlı eliminasyonu, alveoler hava ve sistemik

dolaşıma hızlı alınımını sağlar. Pulmoner eliminasyonun hızlı olması metabolize olan anestezi miktarını en aza indirir.

Sevofluran'ın biyotransformasyonu yaklaşık olarak % 3-5'tir, tanımlanan ürünleri de HFIP, CO₂ ve inorganik floriddir. Bugüne kadar tanımlanmış tek organik florür metaboliti HFIP'tir ve potansiyel olarak toksik olmasına rağmen karaciğer makromoleküllerine bağlanma yeteneği düşüktür. Hızla glükuronidasyona uğrar ve idrarla atılır. Bu nedenle karaciğer hasarının görülmesi teorik olarak mümkün değildir. Sevofluranın klinik konsantrasyonlarının tekrarlanan bir şekilde verilmesinin hiçbir organ disfonksiyonu veya toksisitesine neden olmadığı gösterilmiştir. Sevofluranın sodalime ve barolime gibi karbondioksit absorbanları ile etkileşimi sonucunda beş tip bileşik meydana gelir: bileşik A, B, C, D ve E.³⁸ Bileşik A'nın üretiminin kontrol altına alınmasında, taze gaz akımının 2 L/dk'nın altında olmamasının ve sodalime ısısının yüksek derecelerde olmaması önemli faktörlerdir. Yapılan çalışmalarda çocuklarda sevofluran anestezisi sırasında bileşik A konsantrasyonlarının toksik düzeye ulaşmadığı gösterilmiştir.

2.7. Rejyonel Anestezide Ultrasonografi Kullanımı

Ultrasonografi (USG) eşliğinde sinir bloğu ilk kez La Grange ve ark.³⁹ tarafından 1978'de rapor edilmiş, Doppler USG eşliğinde supraklaviküler brakiyal plexus bloğu uygulanmış ve başarı % 98 olarak bildirilmiştir. İzleyen dönemde USG kullanımı ile ilgili yayınlar enderdir.⁴⁰⁻⁴³ Son 5 yılda USG'nin rejyonal bloklarda kullanımı artmıştır. Ülkemizde 1993 yılında Güzeldemir ve Üstünsöz.⁴⁴ tarafından aksiller sinire USG eşliğinde kateter yerleştirilerek blok uygulanmıştır. Son yıllarda rejyonal anestezide USG kullanımının blok başarısını artırdığı, komplikasyonları azalttığı ve lokal anestezi dozunu düşürdüğüne ait yayınlarda büyük bir artış olmuştur.⁴⁵⁻⁵⁰

Ultrasonografinin rejyonal anestezide kullanımı son yıllarda artmıştır.⁵¹⁻⁵⁸ Günümüzde çözünürlüğü artmış yüksek frekanslı probalar arter, ven, kas, tendon ve sinirler gibi yüzeysel yapıların görüntülenmesine olanak sağlamaktadır. Genellikle 1-5 cm'lik derinlikteki anatomik yapılar kolay görüntülenebilir. Portatif iki boyutlu USG klinisyene hastanın sonoanatomisini, yüzeysel anatomik işaret noktalarından bağımsız ve eşzamanlı olarak sunarak, iğnenin doğru bir biçimde yerleştirilmesine olanak sağlar.

USG'ye Doppler teknolojisinin eklenmesi yanında, hava yolu sağlanması, santral venöz kateter, arter kateteri yerleştirilmesi gibi girişimlerdeki rolüyle, anestezi ve yoğun bakımda USG kullanımında büyük ilerlemeler kaydedilmiştir.

USG ile görüntüleme 2-15 MHz aralığında frekansları kullanan bir USG transdüseri tarafından ses dalgalarının iletilmesi ve alınması temeline dayanır (insan kulağı 1-20 kHz frekans aralığındaki sesleri duyar). Dokuda sesin hızı, dokunun yoğunluğu ve sıkıştırılabilirliğine bağlıdır. USG'den çıkan ses dalgası farklı yapılar arasındaki ara yüzeyde yansıtılır (Doku-yağ, doku-kemik, kas-yağ). Yansıma ultrasonik dalganın açısına ve bu yapılar arasındaki akustik empedansa bağlıdır. Bu ara yüzey yansımaları resim elemanlarının matriksi veya piksel olarak belirtilen USG görüntüsünün temelini oluşturur.

USG'nın gönderdiği ses dalgaları dokunun içerdiği sıvı oranına göre geri yansır. Yüksek oranda su içeren dokular, örneğin damarlar çok az yansımaya neden olur, bu nedenle siyah veya koyu renk (hipoekoik) gözlenir. Oysa tendon ve kemik gibi anatomik yapılar tüm ses dalgalarını yansıttığı için beyaz veya parlak beyaz (hiperdens veya hiperekoik) olarak gözlenir.

Ses dokudan geçtikçe, bir kısmı eko olarak yansır, bir kısmı dokular tarafından dağıtılır ve geri kalanı da ısı olarak absorbe edilir. Yalnızca yansıyan ses dalgaları görüntüye katkıda bulunur. Absorbe edilen ses miktarı doğrudan USG dalgasıyla orantılıdır. Dalga frekansı arttıkça (yüksek frekanslı dalgalar 5-10 MHz) dokuya penetrasyon azalmakta, dalga frekansı azaldıkça (düşük frekanslı dalgalar 2-5 MHz) dokuya penetrasyon artmaktadır. Yüksek frekanslı problemlerde daha iyi çözünürlük elde edilirken, penetrasyon daha azdır. Düşük frekanslı problemler ise daha derine penetre olurken, çözünürlükleri daha düşüktür. Bu nedenle femoral, aksiler, interskalen gibi yüzeysel sinirler bloke edilirken yüksek çözünürlükteki düz problemler kullanılır. Siyatik sinir, psoas kompartman bloğu gibi derin dokularda bulunan sinirlerin blokajında ise düşük frekanslı eğri problemler kullanılır (Resim 1).



Şekil 2. Düz ve eğri prob.

Aksonlar veya fasiküller koyu (hipoeikoik) ve destekleyici doku ise parlak (hiperekoik) olarak görülür. Aynı sinirin görüntüsü farklı düzeylerde (kökler, trunkuslar ve periferde), hipoeikoikten (kök düzeyinde baloncuklar, üzüm salkımı veya yuvarlak delikler olarak), hiperekoik oval, üçgen veya periferde olduğu gibi düz şekle kadar değişebilir. Bunun nedeni, sinirin farklı yapılar arasından geçerken veya dallanma gösterirken siniri çevreleyen yapıların değişmesidir.

İlk basamak, hedef alandaki tüm anatomik yapıların görüntülenmesidir. Tüm ayarlanabilir değişkenler; örneğin penetrasyon derinliği, frekans ve kontrast değeri bloğun uygulanmasından önce optimize edilmelidir.

Günümüzde periferik sinir blokları anatomik işaret noktalarından yararlanarak sinir stimülatörü ile gerçekleştirilmektedir. Ancak, en uygun koşullarda dahi bu bloklar “kör” yöntemlerdir. Oysa USG rehberliği, alternatif bir yöntem sunmaktadır. USG ile rejyonal blok uygulanırken iğne ile sinir ilişkisinin eşzamanlı görüntülenmesi sağlanır.^{47,49,50}

Ultrason rehberliğinde yapılan rejyonal anestezi için yalıtılmış iğne, tuohy iğne, spinal iğne, enjektör iğnesi kullanılabilir.⁵⁹⁻⁶² Pratik uygulamada genellikle sinir stimülatörü iğneleri seçilmektedir. Kliniğimizde rejyonal bloklar USG rehberliğinde yalıtılmış iğneler ve periferik sinir stimülatörü ile birlikte kullanılarak uygulanmaktadır.

İdeal iğnenin özellikleri şöyle sıralanabilir:^{59,62}

- İğnenin, özellikle uç kısmının iyi görüntülenebilmesi,
- Tüm dokularda uygulanabilmesi,
- Tüm açılardan iyi görülebilmesi,
- İğnenin dış sınırlarının görüntüsünün kesin olması,

- Düşük artefakt oluşturmaması,
- Akustik gölgelenmeye neden olmaması,
- İğneyi çevreleyen dokudan çok iyi biçimde ayırt edilebilmesi.

Çalışmalardan elde edilen verilere göre, iğnenin cilde giriş açısı dikleştikçe, görünülebilirliği azalmaktadır.⁶⁰ Tüm iğneler USG ile benzer görüntü verseler de, daha büyük iğneler ve bazı iğne ucu tiplerinin (Tuohy) daha parlak ekosu vardır ve iğnenin kendisi akustik gölgelenme oluşturur. USG dalgasının yanında iğnenin hangi açıyla ilerletildiği çok önemlidir; eğer iğne probun yüzüne paralel ise iğnenin yansıması daha fazla olacaktır.^{60,62} İdeal olan iğnenin cilde 45° açıyla girmesidir. Bu şekilde iğnenin en iyi görüntüsünü sağlamak olası olacaktır.

USG rehberliğinde rejyonal anestezinin avantajları:

- a) Hedef sinir veya sinirlerin, kendisini çevreleyen yapılarla (örneğin, arterler, venler, akciğer, diğer sinirler gibi) beraber görüntülenebilmesi ve tanımlanabilmesi,⁶³⁻⁶⁶
- b) Hastalar arasındaki anatomik farklılıklardan etkilenmemesi (örneğin, vücut yapısı, anatomik değişiklikler),^{67,68}
- c) İğnenin hedef sinire uzaklığının, açısının ve rotasının saptanabilmesi,⁶⁹
- d) İğne hedefe yaklaştırılırken eşzamanlı (real-time) olarak görüntülenebilmesi ve yönünün değiştirilebilmesi,⁷⁰
- e) Lokal anestezinin sinirin çevresine dağılımının ve yerleştirilen kateterin görüntülenebilmesi,⁷¹⁻⁷³
- f) Genel anestezi uygulanan hastalarda işlemin güvenle uygulanabilmesi (örneğin, çocuklar) ve başarısızlık durumunda işlemin yinelenilebilmesi,^{74,75}
- g) Taşınılabilirlik ve emniyet (iyonize radyasyondan etkilenilmemesi),⁷⁴
- h) Yan etkilerin önlenmesi (örneğin, lokal anestezinin intranöral enjeksiyonu, intravasküler enjeksiyon),^{76,77}
- i) Sinir stimülasyonu sırasında ağrılı kas kontraksiyonlarının önlenmesi (örneğin, kırık olgularında),⁴⁵
- j) Lokal anestezi dozunun azaltılması ve buna bağlı olarak sistemik lokal anestezi toksisitesi insidansında azalma,^{72,77}

- k) Daha hızlı etki başlangıç zamanı,^{71,72}
- l) Blok kalitesinde artma.^{68,71,73}

2.8. Çocuklarda Paravertebral Lumbar Somatik Sinir Bloğu

Hastanede yatan pediatrik hastalarda paravertebral lumbar somatik sinir bloğu kullanımının faydaları belirlenmiş olmasına rağmen gününbirlik pediatrik cerrahi olgularında faydası ve kullanılabilirliği henüz net olarak belirlenmemiştir. Gününbirlik olgular için paravertebral lumbar somatik sinir bloğu ideal bir bloğun pek çok karakteristik özelliğini taşımaktadır. Kolay uygulanabilir, çok az yan etkiye sahiptir.⁷⁸ Bolus lokal anestezi uygulandığında uzamış ağrı kontrolü sağlayabilir.⁷⁹ Ekstremitelerde kuvvet kaybına neden olmaz, kısa derlenme süresi sağlayabilir.⁸⁰ Büyük çocuklarda genel anesteziye gerek duymadan işlemin yapılmasına olanak verebilir. Başarısızlık oranı (% 6-11) diğer iyi bilinen yöntemler ile karşılaştırılabilir.⁷⁸

2.8.1. Anatomi

Paravertebral somatik sinir bloğu, interkostal sinir bloğu ile bir çok benzerliklere sahiptir. Kostalar yerine kemik işaretlemeleri kullanılır, ancak esas kemiksi rehberi, lumbar paravertebral korpusun transvers prosesidir (“gelişmemiş” kosta). Lumbar sinirler kendi intervertebral foraminasının tam inferiorundan her bir transvers prosenin kaudal kenarına doğru çıkar. Bu sinirler hemen anterior ve posterior dallara ayrılır. Küçük posterior dallar alt belin derisinin ve paravertebral kasların duyusunu sağlar.⁸¹ Bununla birlikte esas dikkat çekici olan ilk dört lumbar sinirlerin anterior dallarıdır. Bu sinirler 12. Torasik sinirin küçük dallarıyla birlikte lumbar pleksusu oluşturur. Bu pleksus çoğunlukla psoas majör kasının içerisine doğru oluşmuştur ve periferik dallarının çoğu psoas ve quadratus lumborum kaslarının arasındaki düzlemin içinden kenarlara doğru çıkar. Lumbar pleksusun major dalları (örneğin, iliohipogastrik, ilioinguinal, lateral femoral kutanöz sinir) pelvis kenarının etrafında yana doğru devam eder. Terminal dalları ilerler ve spina iliaca anterior superiorun yanından geçer. Femoral sinir, psoas majörün lateral kenarından görüldükten sonra neredeyse direkt olarak kaudale geçer. Obturator sinir psoas majörün medial kenarında çıkar, iliak damarların

altından iner ve son olarak obturator foramen yoluyla pelvisden çıkar. Bu sinirlerin herbirinin en son kutanöz dağılımı bacak anterolateralinde ve kasık içinde oldukça değişkendir. Ayrıca birbirinden farklı sinirlerin kutanöz dalları önemli derecede örtüşmüştür. Lumbar pleksusun ilk periferik dalları Tablo 1’de listelenmiştir.⁸¹

Tablo 1. Lumbar pleksusun orijini ve dağılımı

Periferik sinir Root segmenti	
İliohipogastrik	T12, L1
İlioinguinal	L1
Genitofemoral	L1, L2
Lateral femoral kutanöz	L2, L3
Femoral	L2, L3, L4
Obturator	L2, L3, L4

L1-L4’ün paravertebral sinir bloğu bacağına çoğu yeri ve kasığın duyu ve motor bloğuyla sonuçlanacaktır. İntraabdominal, pelvik veya kasık operasyonları için, sadece iki lumbar segment üzerinin bloke edilmiş olmasına ihtiyaç vardır. Genel olarak, lumbar sinirler aynı intervertebral foramenlerden çıktığı gibi keskin kaudal eğime doğru yönelir. Böyle olduğunda, sonraki daha alt lumbar vertebral korpusların transvers süreçlerinin uçlarının ön tarafına doğru yönelirler. Transvers süreçlerin alt kenarına yerleştirilen iğne iki lumbar segmentin sinirlerine yaklaştırılmış olacaktır: medialden, vertebral foramenlerden çıkan sinirlere yaklaşmış olacaktır; lateralden, sonraki birçok sefalik vertebral seviyelerdeki sinire yaklaşmış olacaktır. Bundan dolayı, lokal anestetik solüsyonun bir lumbar vertebral sürecin altına uygun derinliğe enjekte edildiğinde aslında iki veya daha fazla root segmentinin sinir bloğuyla sonuçlanabilir.⁸¹

2.8.2. Ultrasonografi Eşliğinde Paravertebral Lumbar Somatik Sinir Bloğu Tekniği

Paravertebral blok için çeşitli kör teknikler uygulanmıştır. Kör teknik yapılan bloklarda lokal anestetik yayılımı ve analjezi çelişkilidir. Bu nedenle son yıllarda ultrasound eşliğinde paravertebral blok uygulamaları giderek yaygınlaşmıştır.⁸²

Blok,oturur pozisyonda,pron pozisyonda yada blok uygulanacak kısım üstte kalacak şekilde lateral dekübit pozisyonunda uygulanabilir.⁸²

Ultrasound rehberliğinde gerçekleştirilecek uygulama sırasında, öncelikle girişim için uygun seviye belirlenir. Cilt antiseptik solüsyonla temizlenip prob steril kaplandıktan sonra ilgili verebranın spinöz çıkıntısı, transvers çıkıntı ve kosta ultrasound ile görüntülenir.Prob önce vertebral kolona paralel tutulur.Sonra uygun görüntü elde edebilmek için prob laterale kaydırılır.Ultrasound ekranındaki görüntüye göre transver proçes ortalınır.Uygulayıcının tecrübesine ve alışkanlıklarına göre, in-plane yada out-of-plane tekniği kullanılabilir.In-plane teknik uygulanacaksa proba mediale doğru hafifçe obliq pozisyon verilmelidir.⁸²

Ultrasound görüntüsünde parietal plevra, internal ve eksternal obliq kaslar ile süperior kostotransvers ligament de görüntülenebilir.⁸²

In-plane teknikte iğnenin transvers proçese temas olasılığı nedeniyle iğneyi ilerletmek zor olabilir.İğne lateralden mediale doğru internal ve external interkostal kaslar boyunca paravertebral alana kadar ilerletilir.Dikkatli negatif aspirasyondan sonra uygulanacak lokal anestezi yavaşça enjekte edilir.Lokal anestezinin yayılımı ve ilişkili parietal plevranın anterior hareketi gözlenir.⁸²

2.8.3. Komplikasyonlar

Bloğun uygulanması sürecinde intravasküler, epidural veya subaraknoid alana enjeksiyon yapılabilir. İğne medialden çok uzağa girilebilir, vertebral foramene girebilir veya dural kılıfı delerek spinal anestezi oluşabilir. Ayrıca alt extremitelerin çeşitli derecelerde yüksek anestezisiyle sonuçlanan, solusyonun epidural alanın içinden geçerek perinöral dağılımı olabilir. Aspirasyon testi intravasküler enjeksiyonu minimele indirebilir ve dolayısıyla geniş volümlerin enjeksiyonundan kaçınılır. Lumbar sempatik zincir gri ve beyaz rami kommunikantlarının lokal bloğuyla anesthetize olabilir veya lokal anestetik ilacın derin penetrasyonu ile sempatik zincir kendi kendine anesthetize olur. İntraperitoneal enjeksiyon veya intra-abdominal organlar veya retroperitoneal yaralanma (böbrek) olabilir.⁸¹

2.9. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesinde birçok yöntem vardır. Bunlar ya objektif ya da izleme dayalı yöntemler olup, hastadaki bazı özellikler veya değişimlerin bir gözlemci tarafından değerlendirilmesine dayanır (tip 1 ölçümler) ya da hastanın kendisi tarafından değerlendirilmesine dayanır (tip 2 ölçümler).⁸³

Tip 1 ölçümler: Solunum sistemi, kalp damar sistemi, hormonal ve metabolik değişiklikler ile nörolojik ve nörofarmakolojik ölçümler belirlenir. Kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı, parsiyel oksijen basıncı, plazma renin, kortizol ve katekolamin düzeyleri, glukoz, laktat, piruvat ve serbest yağ asitlerinin konsantrasyonları bu grup ölçümlere örnektir.⁸³

Tip 2 ölçümler: Ağrının hasta tarafından değerlendirilmesidir. Bu tür ölçümlerde kategori skalaları olarak, sözel skalalar, sayısal skalalar, ağrı sorgulamaları, ağrı günlüğü, davranışsal değerlendirme gibi testler sayılabilir. Davranışsal değerlendirmede ağrının davranışsal komponenti veya ağrıya cevap incelenir. Basit motor yanıtlar, yüz ifadesi, ağlama değerlendirilir. Davranış değişikliklerini tespit etmek için “cheops scale”, “pain expression scale”, “observervisual analog scale”, “objektif pain scale” gibi “flacc ağrı değerlendirme skalaları” skalalar geliştirilmiştir.⁸³

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Balcalı Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı'nda, Etik Kurul onayı ve ebeveyn izni alınarak prospektif olarak gerçekleştirilmiştir.

Üroloji kliniğinde perkütan nefrolitotomi ameliyatı uygulanacak 1-5 yaşları arasında ASA I-II grubu, 40 çocuk hasta çalışmaya alındı. ASA III ve üzeri olgular, araştırmaya katılmayı kabul etmeyen ebeveynler, sistemik (septisemi, bakteriyemi) veya lokal enfeksiyon, kanama ve şok, kanama diyatezi ve antikoagülan tedavi, SSS hastalıkları, lokal anesteziye duyarlılık, ciddi akciğer, karaciğer ve böbrek yetmezliği ile kullanılan ilaçlara duyarlı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Olguların hiçbirine premedikasyon uygulanmadı.

Ebeveynleri ile birlikte ameliyat odasına alınan çocuklara, ameliyat ve yapılacak işlemle ilgili bilgi verildi. Operasyon süresince standart monitörizasyon olarak hastaların kalp grafisi (EKG), kalp atım hızı (KAH), non-invaziv (NIBP) olarak sistolik-diastolik arter basınçları (SAB-DAB) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) Dräger-Primus anestezi cihazı monitörü ile preoperatif, indüksiyonun 5.dakikası ve takip eden 10. dk,15.dk,30.dk, 60.dk,120.dk. şeklinde vaka süresince ölçülerek kaydedildi.

Anestezi indüksiyonundan önce tüm olgulara 2-3 dakika % 100 konsantrasyonda O₂ ile preoksijenasyon uygulandı.

Tüm hasta gruplarına genel anestezi uygulandı. Sevofluran (% 6-7) kullanılarak inhalasyon yolu ile anestezi indüksiyonu sağlandıktan sonra iv damar yolu açıldı ve 0.5 mg/kg rokuronyum bromür ile kas gevşekliği sağlanarak tüm hastalar entübe edildi. Tüm hastalara iv olarak, % 0,45 NaCl - % 5 Dekstroz 3-5 ml/kg/saat sıvı infüzyonuna başlandı.

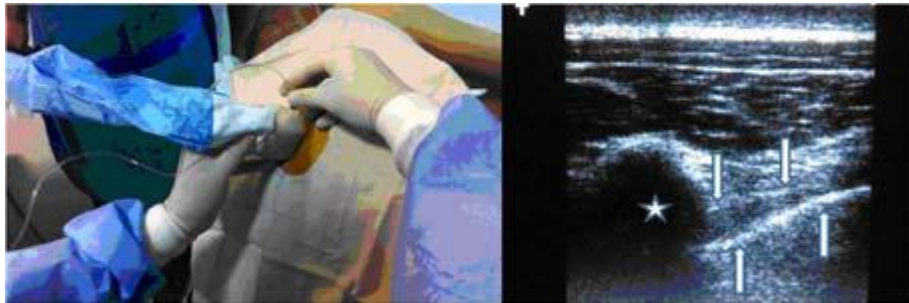
Hastalarımız rastgele seçilen toplam 40 hastadan oluşan 2 gruba (Grup I n= 20 hasta,Grup II n= 20 hasta) ayrıldı.

Grup I hastalara pron pozisyon verildikten sonra 0,5 ml/kg bupivakain (% 0,5) ile ultrasonografi eşliğinde torakal paravertebral blok (T10-11,T11-12,T12-L1) uygulandı.

Grup II hastalara ise 15mg/kg parasetamol uygulandı.

Postoperatif dönemde FLACC ağrı sakalas 4 den büyük değerlendirildiğinde 1 mg/kg tramadol yapılması planlandı.

Grup I hastalarda paravertebral blok işlemi USG (MyLab Five ESAOTE Ultrasonografi cihazı ve 5-8 MHz lineer prob ile) rehberliğinde anesteziist tarafından, torakolomber bölgedeki yapılar ve komşu dokuları tanımlanarak yapıldı. Optimal imajların alınması için cihazın uygun ayarları (derinlik, prob frekansı) yapıldı. Girişim uygulanacak bölge iyodin bazlı bir antiseptik solüsyon ile silindikten sonra sterilite kurallarına uygun olarak örtüldü. Pron pozisyonunda skopik görüntü üzerinde torakal 10. vertebra seviyesindeki spinöz proçes çıkıntı cerrahi işaretleme kalemi ile işaretlendi. İşaretleme sonrasında steril kılıf geçirilmiş ultason probu ile işaretlenen torakal vertebra seviyesindeki transvers proçes belirlendi. USG’de transvers proçes, süperior kostotransvers ligaman ve plevra arasında kalan hipoekoik yumuşak doku alanı (paravertebral alan) demonstre edildi (Şekil-1). Giriş trasesi belirlenip belirlenen traseden USG eşliğinde paravertebral alana 22 gauge spinal iğneyle girildi. Önce aspirasyonla negatif basınç uygulanıp vasküler bir yapıya girilmediği teyit edildi. Girişimlerin hiç birinde vasküler enjeksiyonla karşılaşılmaı. İğnenin ucu USG ile doğru lokalizasyonda görüldükten sonra toplamda 0.5 ml/kg %0,5 bupivakain T10-L1 vertebralar arsında 3 bölgeden paravertebral aralığa multiple olarak yavaş enjeksiyonla uygulandı. USG’de enjeksiyona bağı tipik plevral deplasman ve paravertebral yumuşak doku hacmindeki artış demonstre edildi. Enjeksiyon sonrasında plevral deplasmanın USG’de gözlemlenmesi, başarılı paravertebral blok için gerekli şartlar olarak belirlendi.



Şekil 3. Paravertebral bloğun USG görüntüsü

Tüm hastalarda anestezi idamesi endotrakeal entübasyon sonrası % 1-2 konsantrasyonda sevofluran, % 50 azot protoksit ve % 50 oksijen ile sağlandı. Cerrahi

esnasında eşit oranlarda ve akımda (4 lt/dk) azot protoksit ve oksijen konsantrasyonlarında, tüketilen sevofluran miktarı ölçülerek kaydedildi.

Cerrahi girişimin sonlandırılmasını takiben anestezik gazlar kesilerek, hastalar % 100 O₂ ile ventile edildi. Yapılan nöromusküler ajan revers edildi. Bilinç açık, kas gücü yeterli, hemodinamisi stabil hastaların, oda havasındaki oksijen satürasyon değerleri % 98 ve üzerinde ise solunumun yeterli olduğuna karar verildi ve ekstübe edildi.

Hastalar postoperatif derlenme odasına anesteziist eşliğinde devredildi. Hastalara ilk 30 dakika maske ile 4 L/dk O₂ uygulandı. Hemodinamik parametrelerden SAB, DAB, KAH ve SpO₂ postoperatif 5., 10., 15., 30., dakika ile 1., 2., 4., 6. ve 12. saatlerde izlenerek kaydedildi. Ebeveyn memnuniyeti ve görülen yan etkiler kaydedildi. Hastaların postoperatif takipleri ilk 30 dakika anestezi derlenme odasında, daha sonraki saatler yattığı klinikte alındı.

Olgularımızın postoperatif ağrı düzeyleri FLACC ağrı değerlendirme skalası ile değerlendirildi (Tablo 1).

Tablo 2. FLACC ağrı değerlendirme skalası

KATEGORİLER	0	1	2
YÜZ İFADESİ	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma- Yüzünü ekşitme	Yüzünü buruşturma- Dişlerini sıkma
BACAKLAR	Normal pozisyonda	Gergin-rahatsız	Sağa sola tekmeler savurma
HAREKETLER	Sakin	Öne arkaya dönme- Kıvrınma	Yay gibi kıvrılma- Silkinme
AĞLAMA	Ağlama yok	Sızlanma- inleme şeklinde ağlama	Bağıra bağıra ağlama-Çığlıklar atma
AVUTMA	Rahat	Sarılma ve dokunma ile avutulabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

Postoperatif ağrı için ek analjezik olarak her iki grupta da gerektiğinde iv Tramadol 1mg/kg uygulandı ve veriler postoperatif 5., 10., 15., 30., dakika ile 1., 2., 4., 6. ve 12. saatlerde, ağrı düzeyleri FLACC ağrı değerlendirme skalası ile eş zamanlı olarak değerlendirilerek kaydedildi. FLACC ağrı skorunun 4 ve üzeri olması ağrılı hasta olarak kabul edildi ve hastaya ek analjezi yapılması kararlaştırıldı.

Hastaların ebeveyn memnuniyeti mükemmel, İyi, kötü şeklinde değerlendirildi. Hastalar olası diğer yan etkiler yönünden postoperatif ilk 12 saat, lokal anestezi toksisitesi açısından her vizit saatinde sorgulandı ve servis hemşireleri bu konuda uyarılarak görülebilecek yan etkilerin haberdar edilmesi sağlandı.

3.1. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 19.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanıldı. Sayısal ölçümlerin normal dağılım varsayımını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov Smirnov testi ile test edildi. Gruplar arasında sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda Bağımsız gruplarda T testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Aynı bireyler üzerinde farklı zamanlarda yapılan sayısal ölçümlerinin zaman içindeki değişimini karşılaştırmada Tekrarlı ölçümler analizi kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak alındı.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Özellikler ve Operasyona Ait Veriler

Gruplardaki hastaların demografik özellikleri karşılaştırıldığında yaş, boy ve kilo açısından istatistiksel anlamlı fark olmadığı gözlenmiştir ($p>0,05$) Tablo 3.

Tablo 3. Grupların demografik özellikleri

	Grup 1 (n:20)*	Grup 2 (n:20)*	p
Yaş (yıl)	2,77 ±1,24	3,300±1,40	0,217
Boy (cm)	100,15 ±14,75	106,90±16,45	0,180
Kilo (kg)	12,10±2,35	13,37±2,82	0,129

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

Gruplar intraoperatif hemodinamik parametreler açısından karşılaştırıldığında; SAB Grup 1 hastalarda intraoperatif 10. ve 60. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptandı ($p<0,05$) Tablo 4.

Tablo 4. Grupların intraoperatif sistolik arter basınçları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	91,95±13,43	99,85±12,00	0,057
10.dakika	87,95±12,28	97,15±13,62	0,031
15.dakika	86,90±15,76	96,25±13,94	0,054
30.dakika	84,05±16,15	93,35±13,50	0,055
60.dakika	80,25±15,17	93,46±10,82	0,014
P2***	0.00		
P3****	0.893		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

İntraoperatif dönem boyunca Grup 1 hastalarda DAB, istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptandı ($p<0,05$) Tablo 5.

Tablo 5. Grupların intraoperatif diyastolik arter basınçları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P**
5.dakika	52,85±6,68	60,50±12,25	0,019
10.dakika	51,60±7,02	59,20±9,11	0,005
15.dakika	50,10±11,01	59,20±10,77	0,012
30.dakika	49,50±11,85	57,35±9,13	0,024
60.dakika	47,12±10,19	57,62±7,73	0,005
P2***	0,30		
P3****	0,923		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

Gruplar arasında kalp atım hızları (KAH) intraoperatif tüm ölçümlerde benzer bulunmuştur ($p>0,05$) Tablo 6.

Tablo 6. Grupların intraoperatif kalp atım hızları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	116,55±7,55	112,75±13,88	0,291
10.dakika	112,35±7,40	112,40±12,01	0,987
15.dakika	107,20±8,43	106,70±15,74	0,901
30.dakika	105,95±9,97	103,10±11,85	0,416
60.dakika	104,88±11,75	103,08±12,79	0,697
P2***	0,00		
P3****	0,33		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

İntraoperatif dönemde hiçbir hastada hipoksi gözlenmemiş, tüm hastalarda intraoperatif SPO₂ değerleri %98 ve üzerinde seyretmiş olup gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir.

İntraoperatif dönemde sevofluran konsantrasyonu gruplar arasında karşılaştırıldığında 5. dakika dışında tüm zamanlarda Grup 1 de istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$) Tablo 7.

Tablo 7. İntraoperatif tüketilen sevofluran konsantrasyonları (%)

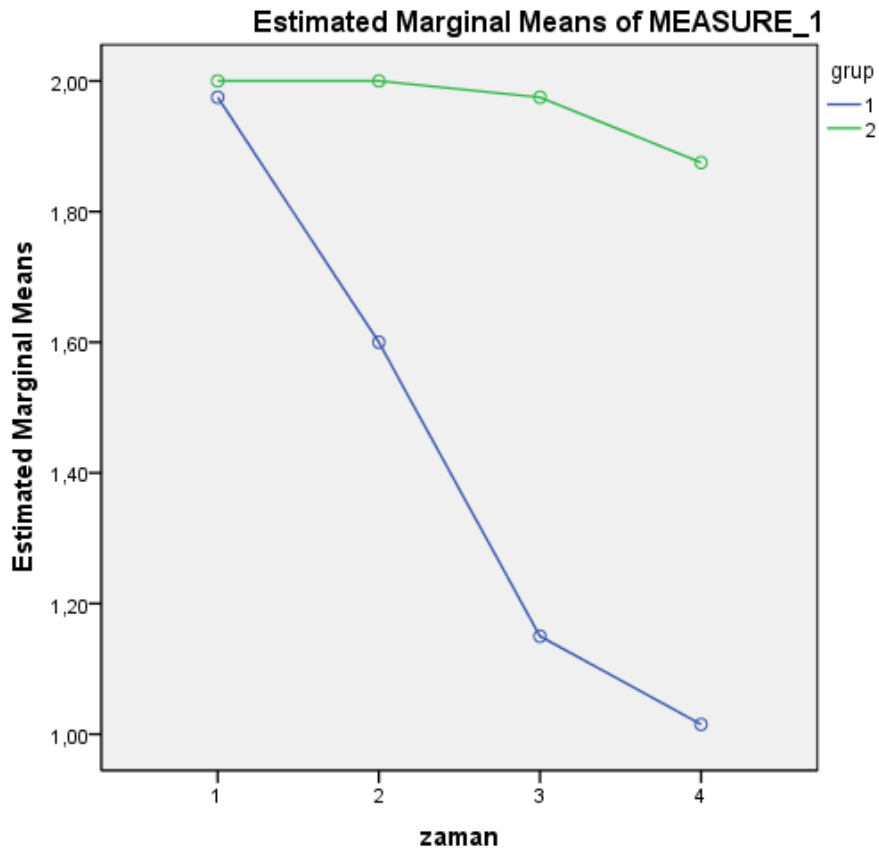
Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	1,97±0,11	2,00±0,00	0,330
10.dakika	1,60±0,26	2,00±0,00	0,000
15.dakika	1,15±0,23	1,98±0,11	0,000
30.dakika	1,01±0,12	1,87±0,22	0,000
60.dakika	0,96±0,29	1,76±0,26	0,000
P2***	0,00		
P3****	0,00		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.



Şekil 4. Tüketilen Sevofluran konsantrasyonu-zaman grafiği.

Postoperatif hemodinamik parametreler karşılaştırıldığında; SAB Grup 1’de 5. 10., 15., 30. ve 60. dakikalarda, DAB Grup 1’de 15., 30., ve 60. dakikalarda istatistiksel

olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptandı ($p<0.05$) Tablo 8, 9 ve 10. Gruplar arasında KAH ve SPO₂ değerleri benzerdi.

Tablo 8. Grupların postoperatif sistolik arter basınçları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	93,20±9,33	104,15±13,94	0,006
10.dakika	89,15±8,28	98,65±10,41	0,003
15.dakika	86,65±9,15	94,90±11,47	0,016
30.dakika	86,15±11,11	93,65±11,16	0,040
60.dakika	83,05±12,22	92,30±11,27	0,017
2.saat	84,75±9,10	91,95±14,29	0,065
4.saat	85,05±9,84	90,00±14,51	0,214
6.saat	83,20±7,48	88,90±15,25	0,142
12.saat	84,25±8,31	87,30±13,86	0,404
P2***	0.000		
P3****	0.183		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

Tablo 9. Grupların postoperatif diyastolik arter basınçları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	55,70±9,42	59,60±5,78	0,125
10.dakika	52,95±7,74	56,70±7,81	0,136
15.dakika	50,15±4,28	54,70±8,07	0,034
30.dakika	48,40±5,76	54,40±6,78	0,005
60.dakika	47,90±6,61	55,10±7,91	0,003
2.saat	52,75±8,65	59,25±11,14	0,046
4.saat	52,45±9,37	60,65±11,33	0,017
6.saat	53,15±7,11	56,65±7,16	0,129
12.saat	50,75±6,12	55,40±7,43	0,037
P2***	0,00		
P3****	0,66		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

Tablo 10. Grupların postoperatif kalp atım hızları

Süre	Grup I (n:20)*	Grup II (n:20)*	P1**
5.dakika	116,20±9,67	120,60±14,16	0,259
10.dakika	112,15±7,46	118,35±14,93	0,108
15.dakika	109,40±9,44	113,65±12,67	0,237
30.dakika	107,00±10,40	108,70±12,24	0,639
60.dakika	105,45±9,12	106,35±9,56	0,762
2.saat	103,25±8,18	103,90±11,60	0,839
4.saat	102,45±9,04	102,65±11,60	0,952
6.saat	99,15±9,91	100,45±11,80	0,708
12.saat	98,30±8,31	101,40±12,28	0,356
P2***	0.00		
P3****	0.43		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.

Hastaların FLACC ağrı değerlendirme skorları karşılaştırıldığında tüm ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede fark olduğu saptandı (p<0.05) Tablo 11.

Tablo 11. Grupların postoperatif FLACC ağrı değerlendirme skorları

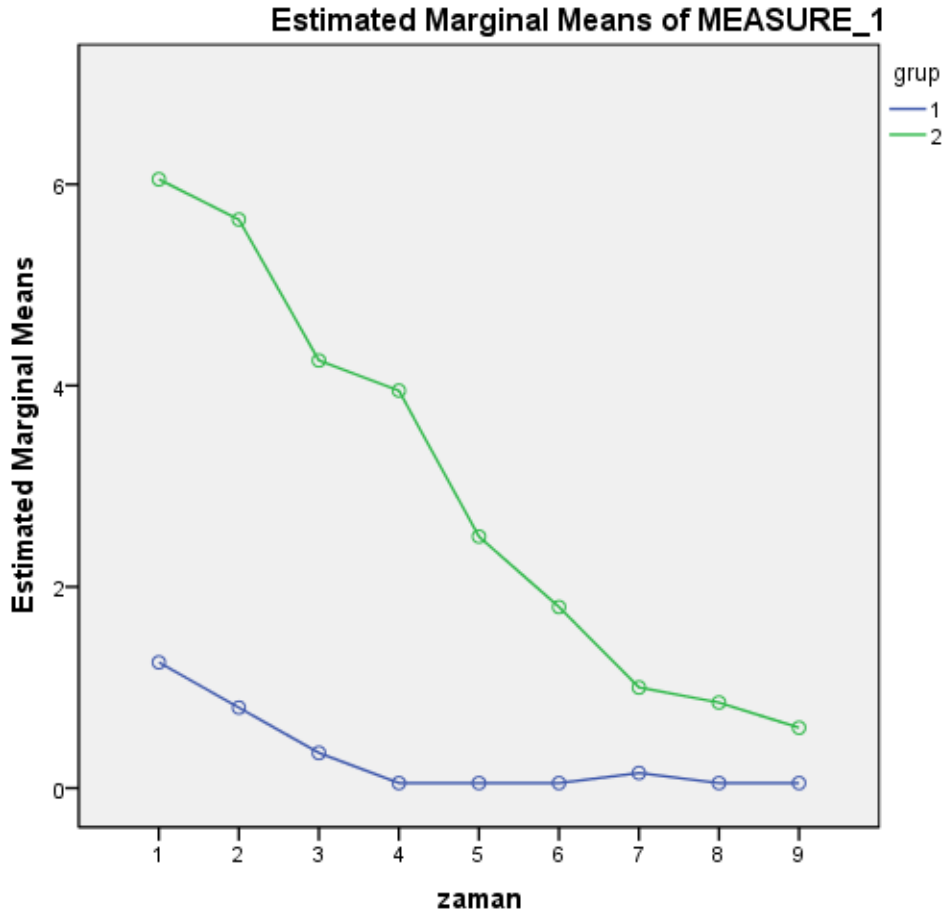
Süre	Grup I (n:20)* Ortalama±Std. sapma (Min-Max)	Grup II (n:20)* Ortalama±Std.sapma (Min-Max)	P1**
5.dakika	1,25±1,48 (0-3)	6,05±1,60 (4-10)	0,000
10.dakika	0,80±1,32 (0-3)	5,65±1,72 (3-10)	0,000
15.dakika	0,35±0,93 (0-3)	4,25±1,33 (3-8)	0,000
30.dakika	0,05±0,22 (0-1)	3,95±1,05 (3-6)	0,000
60.dakika	0,05±0,22 (0-1)	2,50±1,90 (0-6)	0,000
2.saat	0,05±0,22 (0-1)	1,80±2,11 (0-6)	0,001
4.saat	0,05±0,22 (0-1)	1,00±1,65 (0-6)	0,034
6.saat	0,05±0,22 (0-1)	0,85±1,38 (0-4)	0,015
12.saat	0,05±0,22 (0-1)	0,60±1,09 (0-3)	0,034
P2***	0,000		
P3****	0,000		

*Değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

**Ölçüm anında, gruplar arasındaki istatistiksel fark.

*** Zaman içerisinde, tüm verilerde oluşan istatistiksel fark.

**** Zaman içerisinde, gruplar arasında oluşan istatistiksel fark.



Şekil 5. FLACC ağrı skoru-zaman grafiği.

Ebeveyn memnuniyeti açısından mükemmel, iyi ve kötü şeklinde sınıflandırılan olguların gruplara göre dağılımı bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark saptandı ($p=0,010$). Grup I'de mükemmel ve iyi şeklinde değerlendirme yapan ebeveyn sayısı fazla iken Grup II'de iyi ve kötü şeklinde değerlendirme yapan ebeveyn sayısı fazla idi. Grupların ebeveyn memnuniyeti açısından sınıflandırılmaları Tablo 12'de gösterildi.

Tablo 12. Grupların ebeveyn memnuniyeti açısından dağılımı %

Grup	Grup I (n:20)	Grup II (n:20)	Toplam (n:40)
mükemmel	2 (%10)	0 (%0)	2 (%5,0)
İyi	18 (%90,0)	4 (%20,0)	22 (%55,0)
Kötü	0 (%0,0)	16 (%80,0)	16 (%40,0)
Toplam	20 (%100,0)	20 (%100,0)	40 (%100,0)

$p=0.010$

Ek analjezik ihtiyacı Grup I hastalarda görülmezken, Grup II hastalarda sıklıkta görülmüştür Tablo 13.

Tablo 13. Grupların ek analjezik ihtiyacı açısından dağılımı %

Grup	Grup I (n:20)	Grup II (n:20)	Toplam (n:40)
Yok	20 (%100,0)	2 (%10,0)	22 (%55,0)
Var	0 (%0,0)	18 (%90,0)	18 (%45,0)
Toplam	20 (%100,0)	20 (%100,0)	40 (%100,0)

Tüm gruplarda bulantı, kusma, idrar retansiyonu, konstipasyon, solunum sıkıntısı, kaşıntı, ateş, ciltte enfeksiyon, bradikardi, hipotansiyon gibi yan etkiler gözlenmedi.

5. TARTIŞMA

İlk kez 1905 yılında Leipzig tarafından açıklanan ve 1979 yılında Easton ve Wyatt tarafından tekrar tanımlanan paravertebral blok son yıllarda özellikle genel anesteziyi tamamlayıcı bir anestetik yaklaşım olarak giderek artan bir popüleriteye sahiptir.⁴² Paravertebral sinir bloğu meme cerrahisi, torakotomi, kolesistektomi, nefrekrektomi ve inguinal herniorafi dahil olmak üzere çeşitli cerrahi uygulamalarda başarılı şekilde kullanılan bir rejyonel tekniktir. Preoperatif uygulanan paravertebral blok uygulaması ile akut postoperatif ağrı azalmakla birlikte, cerrahiden sonra gelişen kronik ağrı yüzdesinde de azalma olduğu bildirilmiştir.⁸⁴

Rejyonel anesteziye başarılı bir blok için temel gereksinim, lokal anesteziğin sinir yapıların etrafında uygun bir biçimde dağılımının sağlanmasıdır. Bu nedenle, blok uygulanacak periferik sinirin lokalizasyonu, başarılı bir rejyonel bloğun anahtarıdır. Günümüzde sinir lokalizasyonunda periferik sinir stimülatörü, parestezi, transarteriyel veya direnç kaybı yöntemlerinden biri kullanılmaktadır. Ancak, bu yöntemlerin hepsi kör yapılan işlemler olup, blok yapılırken iğnenin sinirle olan ilişkisi ve iğne aracılığıyla verilen lokal anesteziğin nereye dağıldığı bilinmemektedir. Ultrasonografi ile sinirin lokalizasyonunun bulunması sırasında, sinir stimülatörü ile sinirin hangi noktasına ulaşıldığı ve uygulanan blokla lokal anesteziğin sinirin ne kadar yakınına dağıldığı eşzamanlı olarak görülebilir. Ultrasonografinin rejyonel blok uygulamasındaki en önemli avantajı lokal anestezi dozunu ve komplikasyonları azaltmasıdır.⁸⁵

Marhoper P. ve arkadaşlarının ultrasonografi rehberliğinde bölgesel anestezi adındaki çalışmalarında, USG kullanımının bölgesel anestezi ve sinir bloğu için rutin bir uygulama haline geldiğini bildirmişlerdir. USG rehberliğinde bölgesel anestezinin doğru iğne pozisyonunu belirlemek, gerçek zamanlı olarak lokal anestezi dağılımını izlemek gibi avantajlarının, sinir uyarımı ve direnç kaybı yöntemleri gibi geleneksel teknikler yerine, anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.⁸⁶

Paravertebral sinir blokları torakoabdominal dermatomlardaki ağrıyı azaltmak amacıyla uygulanmaktadır. Erişkinlerde ultrasound eşliğinde uygulanmakla beraber çocuklarda genellikle Landmark-based yöntemi kullanılmaktadır.⁸⁷

Karen Boretsky ve arkadaşları yaşları 6 ay-17 yıl arasında değişen 22 olguda paravertebral alna kateter yerleştirme işleminde ultrasound kullanmışlar ve başarılı bir şekilde gerçekleştirmişler ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamışlardır.⁸⁷

Mohammed Arshad Ali ve arkadaşı PDA ligasyonu için torakotomi yapılan 6 yaşındaki erkek çocuğa torakal paravertebral bloğu cilt kapatıldıktan sonra ultrasound eşliğinde uygulamışlardır. Vertebranın transvers proçesini, internal interkostal membranı, plevra ve paravertebral alanı net olarak değerlendirmişler ve paravertebral alana % 0.25 bupivakain 1.25 ml/kg enjekte ederek plevranın ventral yöne hareketini gözlemlemişlerdir. Daha sonra paravertebral alana kateter yerleştirerek %0.125 bupivakain 0.25 mg/kg/h infüzyonu uygulamışlar ve postoperatif 48 saat boyunca herhangi bir ek analjezik gereksinimi duymamışlardır.⁸⁸

Bizim çalışmamızda ise blokların tümünde ultrasound kullanılmış olup, tüm hastalarda vertebraların transvers proçesleri, internal interkostal membran, plevra ve paravertebral alan ayrıntısı ile gözlenmiş, kullandığımız iğnenin yeri ve yine lokal anestezinin dağılımı ve plevranın ventrale hareketi ultrasound ile gerçek zamanlı olarak gözlenerek ve kaydedilerek yapılmıştır.

Çalışmamızda, paravertebral blok uygulanan hastalarda peroperatif anestezik ajan (sevofluran) ihtiyacının, genel anestezisi ile birlikte sistemik analjezik kullanılan hastalara kıyasla daha az olduğunu saptadık. Yine çalışmamızın sonuçları, paravertebral blokla postoperatif analjezi gereksiniminin diğer gruba göre önemli ölçüde azaldığını ortaya koymaktadır, bu bulgular diğer araştırmacılar tarafından da gösterilmiştir.

Naja ve ark. tek taraflı inguinal herni operasyonu uygulanan 50 çocukta yaptıkları randomize prospektif çalışmalarında 25 çocuğa sinir stimülatörü rehberliğinde sevofluran sedasyonu ile kombine edilmiş paravertebral blok, 25 çocuğa ise genel anestezisi ile birlikte sistemik analjezik kullanımını uygulamışlardır. Paravertebral blok uygulanan grupta, sistemik analjezi protokolü uygulananlara göre postoperatif ağrı tedavisi süresinin uzadığını, analjezik tüketiminin azaldığını bildirmişlerdir.⁸⁹

Khalid ve ark. somatik paravertebral bloğun açık appendektomi operasyonu uygulanan çocukların ağrı tedavisinde etkin bir yöntem olduğunu ve opioid gereksinimini azalttığını bununla istenmeyen yan etkileri önlediğini bildirmişlerdir.⁹⁰

Veerenda B. ve arkadaşları sol humerus osteosarkoma nedeniyle amputasyon yapılacak olan 10 yaşındaki kız çocuğa C5 ve T2 seviyelerinden sürekli paravertebral

blok uygulayıp, postoperatif dönemde hastanın analjezik olarak narkotik ilaç ihtiyacını azaltıp etkin bir analjezi sağlamışlardır.⁹¹

Lönnqvist PA, Olsson GL ve ark. çocuklarda tek taraflı renal cerrahi sonrasında sürekli torasik paravertebral bloğun postoperatif analjezik etkinliğini klasik lumbar epidural analjezi ile karşılaştırmışlardır. Cerrahiden 24 saat sonra her iki gruba da kateter yolu ile bupivakain sürekli infüzyonu uygulanmıştır. Yeterli ağrı tedavisi sağlamak amacı ile morfin destek tedavisi kullanılmıştır. Bu çalışmada sürekli torasik paravertebral bloğun klasik lumbar epidural blok ile eşit derecede ve hatta belki de daha yüksek oranda etkin postoperatif analjezi sağladığını, bu olgunun analjezik etkinliğini araştırmak için daha fazla retrospektif çalışmaya gereksinim olduğunu bildirmişlerdir.⁹²

Remzi Tuğ ve arkadaşları tek taraflı inguinal herni, hidrosel ve inmemiş testis olgularında yapılan lumbar paravertebral ve kaudal blokta levobupivakainin peroperatif anestezi ajan tasarrufu ve postoperatif ağrı tedavisi analjezi üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlar ve çocuklarda lumbar paravertebral blok uygulamasının kaudal bloğa göre peroperatif anestezi gereksinimi daha çok azalttığı, daha uzun postoperatif analjezi sağladığı, ek analjezik gereksinimi daha çok azalttığı ve ebeveyn memnuniyetini arttırdığı kanısına varmışlardır.⁹³

William M. Splinter ve arkadaşları, açık apendektomi yapılan 3-16 yaş arası 36 çocuğu çalışmalarına dahil edip, birinci gruba (n:20) genel anestezi eşliğinde T11,T12 ve L1 seviyelerinden % 0.2 ropivakain 0.25 ml/kg ve 1:200.000 adrenalin dozunda her seviyeye maksimum 5 ml olacak şekilde somatik paravertebral blok uygulamışlar, ikinci gruba ise sadece genel anestezi uygulayarak postoperatif morfin ihtiyacını karşılaştırmışlar. Sonuç olarak SPVB'nin postoperatif ağrı kontrolünde daha etkili olduğunu ve ek analjezik olarak morfin ihtiyacının daha az olduğunu göstermişlerdir.⁹⁴

Sabanathan S. ve arkadaşları torakotomi yapılan 7-16 yaşları arası 6 çocuğa ekstraplevral yerleşimli kateter aracılığıyla bupivakain infüzyonu ile sürekli paravertebral blok uygulayarak etkin bir analjezi sağlamışlardır ve SPVB'un posttorakotomi ağrısı için efektif ve güvenli bir yöntem olduğunu göstermişlerdir.⁹⁵

Ayda Türköz ve arkadaşları yapmış oldukları bir çalışmaya aort koarktasyonu nedeniyle torakotomi yapılan yaşları 1-11 ay arasında değişen 15 infantı dahil etmişler ve genel anestezi uyguladıktan sonra T5-6 seviyesinden tek doz 0.5 ml/kg %0.25 bupivakain enjeksiyonu uygulamışlardır. İntraoperatif ve postoperatif hemodinamiyi ve

postoperatif 24 saat boyunca FLACC ağrı skoru ile ağrıyı değerlendirmişlerdir. FLACC>3 olursa ek analjezik olarak 0.05 mg/kg IV morfin kullanmayı planlamışlar ve ilk morfin dozunu bloktan ortalama 320 dk sonra uygulamışlardır. Sonuç olarak torakal paravertebral bloğun balans anestezi ve analjezi rejiminin bir parçası olduğu kanısına varmışlardır.⁹⁶

Emil Berta ve arkadaşları major renal cerrahi geçiren ortalama yaşları 10.3 ay olan 24 çocuğa T10,T11 ve T12 seviyelerinden tek doz 0.5 ml/kg levobupivakain ile paravertebral blok uygulamışlar ve postoperatif 12 saat süresince hastaları FLACC ağrı skalası ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak çocuklarda tek doz ilaç enjeksiyonu ile yapılan torakal paravertebral bloğun etkin bir postoperatif analjezi sağladığını göstermişlerdir.⁹⁷

Bizde çalışmamızda perkütan nefrolitotomi yapılan 1-5 yaş arası 20 çocuğa paravertebral bloğu 0.5 ml/kg bupivakain tek doz enjeksiyonu ile uygulayarak postoperatif 12 saat boyunca FLACC ağrı skalası ile değerlendirdik ve bu gruptaki hastalarda ek analjezik gereksinimi duyulmamıştır.

M.K.Karmakar ve arkadaşları torakotomi yapılan ortalama yaşları 5.3 hafta olan 20 infantta, toraks kapanmadan önce paravertebral alana kateter yerleştirilerek postoperatif 24 saat boyunca %0.25 bupivakain 0.5 ml/kg/h infüzyonu uygulamışlar ve etkin bir postoperatif analjezi sağlamışlar, SPVB'nin infanlarda güvenli bir yöntem olduğunu göstermişler ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamışlardır.⁹⁸

Mihaela Visoiu ve Charles Yang, PT, PTT ve INR değerleri yüksek, tromboelastogramı normal orta derecede koagulopatisi olan son dönem böbrek yetmezliği bulunan, barsak rezeksiyonu, yapışıklıkların açılması ve apendektomi için laparotomi yapılan 16 yaşındaki hastaya ultrasound eşliğinde devamlı bilateral paravertebral blok uygulamışlar etkin postoperatif analjezi sağlamışlar ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamışlardır.⁹⁹

Çalışmamıza koagülasyon bozukluğu olan hastaları dahil edilmemiştir.

Z.M.Naja, P.A.Lönnqvist ve arkadaşları bilateral inguinal herni operasyonu planlanan 5-12 yaş arası 80 çocuğu çalışmalarına dahil edip birinci gruba (n:40) sinir stimülatörü eşliğinde paravertebral blok, ikinci gruba (n:40) ilio-inguinal sinir bloğu uygulayıp postoperatif ağrı üzerine etkilerini karşılaştırmışlar ve PVB'un ilio-inguinal sinir bloğuna kıyasla intraoperatif hemodinamik stabiliteyi daha iyi sağladığını,

postopertif dönemde daha uzun süre analjezi sağladığını ve ek analjezik ihtiyacını azalttığını, aile ve cerrah memnuniyetinin daha iyi olduğunu göstermişlerdir.¹⁰⁰

Literatürde paravertebral blok uygulamasına yönelik ebeveyn memnuniyetinin değerlendirildiği çok az çalışmaya rastlandı. Naja ve ark.56 inguinal herni operasyonu uygulanan çocuklarda genel anesteziyle birlikte paravertebral blok uygulamasını ilioinguinal sinir bloğuyla karşılaştırdıklarında; ebeveyn memnuniyeti oranını paravertebral grubunda % 93, ilioinguinal sinir bloğu grubunda % 69 olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da paravertebral blok uygulanan grupta ebeveyn memnuniyeti mükemmel ve iyi oranı % 100 iken genel anestezi eşliğinde sistemik analjezik uygulanan grupta %20 idi. Paravertebral blok uygulanan grupta memnun olmayan kişi yok iken diğer grupta 18 kişi memnun kalmamıştır. Bulgularımız Naja ve arkadaşlarının sonuçları ile benzerlik göstermektedir.¹⁰¹

Z.M.Naja ve P.A.Lönnqvist somatik paravertebral bloğun başarısızlık oranı ve komplikasyonlarını araştırdıkları bir çalışmaya 620 erişkin hasta 42 çocuk hasta dahil ederek torakal veya lumbal SPVB uygulamışlardır. Erişkinlerde %6.1 oranında başarısız olurken çocuk vakalarda uygulanan paravertebral blokların tamamı başarılı olmuştur. Erişkinlerde %6.8 intravasküler girişim, %4.0 hipotansiyon, %2.4 hematoma, %1.3 girişim bölgesinde ağrı, %1.0 epidural/intratekal girişim, %0.5 pnömotoraks ile karşılaşırken çocuk vakalarda herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir.¹⁰²

Bizim çalışmamızda da uygulanan torakal paravertebral bloğun tamamı başarılı olmuştur ve herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmamıştır.

6. SONUÇ

Sonuçta çocuklarda torakal paravertebral bloğun (0,5 ml/kg bupivakain) sistemik analjezik kullanımına göre peroperatif anestezi gereksinimini daha çok azalttığı, analjezik gereksinimini azalttığı ve ebeveyn memnuniyetini arttırdığı kanısına varıldı. Torakal paravertebral blok uygulamasının etkin ve güvenli bir rejyonel teknik olduğu düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. **Yegül İ.** *Postoperatif Ağrı Tedavisi*. 2. Baskı, İzmir:Yapım Matbaacılık, **1993**: 249-254.
2. **Ertekin C.** Ağrının Nöroanatomi ve Nörofizyolojisi: Yegül İ. Ed Ağrı Tedavisi, 2. Baskı. İzmir:Yapım Matbaacılık, **1993**: 1-17.
3. **Collins VJ.** *Principles of Anesthesiology Philadelphia*: Lea Febiger, **1993**: 1317-49, 1232-1281.
4. **Poisson-salomon AS, Brasseur L, Lory CCM, Durieux P.** Audit de la prise en charge de la douleur postopertoire. *La Presse Medikale*, **1996**: 25 (22):1013-7.
5. **McHugh GA.** The management of pain foolowing day-case surgery. *Anaesthesiology*, **2002**: 57:270-5.
6. **Ferrante FM, Vadebonconer TR.** *Postoperative Pain Management*. 2nd Ed., New York: Churchill Livingstone Inc., **1993**: 485-518.
7. **Özcengiz D, Özbek H.** Ağrı. *Anestezi El Kitabı*, 1. Baskı, Adana: Nobel Tıp Kitabevi Ltd Şti, **1998**.
8. **İvani G, Conio A, De Negri P, Eksborg S, Lönnqvist PA.** Spinal versus peripheral effects of adjunct clonidine: comparison of the analgesic effects of a ropivacaine–clonidine mixture when administered as a caudal or ilioinguinal–iliohypogastric nerve blockade for inguinal surgery in children. *Paediatric Anaesthesia* **2002**: 12:680-4.
9. **Machotta A, Risse A, Bercker S, Streich R, Pappert D.** Comparison between instillation of bupivacaine versus caudal analgesia for postoperative analgesia following inguinal herniotomy in children. *Paediatric Anaesthesia* **2003**: 13:397-402.
10. **Esener Z.** *Klinik anestezi*. 3. Baskı, Samsun: Logos Yayıncılık, **2007**.
11. **Dokuz Eylül Anestezi Günleri.** *Postoperatif Ağrı Anestezi Günleri*. Dokuz Eylül Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İzmir, **2000**.
12. **Cousins M.** Acute and postoperative pain. İn:Wall P.D., Melzack R. *Textbook of Pain*. 3th Ed, New York: Livingstone Inc., **1994**: 357-385.

13. **Yücel A.** *Hasta kontrollü analjezi el kitabı*2. Baskı, İstanbul: Ufuk Reklamcılık And Matbaacılık, **1998**.
14. **Lubenow TR, Ivankovich AD, McCarthy RJ.** Management of acute postoperative pain. İn: Barash PG, Culler BF, Stoelting RK. *Clinical Anesthesia*. 3th Ed, Philedelphia: JB Lippincott Company, **1995**: 1547-1577.
15. **Morgan GE, Mikhail MS.** *Clinical Anesthesiology*.3th Ed.,London:Appleton and Lange Publishing, **1998**.
16. **Mitchell RWD, Smith G.** **The Control of acute post-operative pain.** *British Journal Anaesthesia*. **1988**: 63:58-62.
17. **Wall PD, Melzac R.** Acute and Postoperative Pain. 3th Ed.,London: Churchill Livingstone Inc., **1994**: 361-385.
18. **Kayaalp O.** *Rasyonel Tedavi Yönünden Tibbi Farmakoloji*. 4. Baskı, Ankara:Feryal Matbaacılık San.ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, **1998**.
19. **Pederson H, Finster M.** Selection and use of local anesthetic. *Clinical Obstetrics andGynocology*, **1987**; 30 (3):505-513.
20. **Berde CB, Strichartz GR.** Local Anesthetics. İn: Miller RD. *Anesthesia*. 5th Ed. VolümeI, Philedelphia: Churchill Livingstone, **2000**: 491-521.
21. **Veering B, Strichartz GR.** Local Anesthetics. İn: Brown D L. *Regional Anesthesia and Analgesia*, Philedelphia, **1996**: 188-207.
22. **Erdine S.** *Ağrının Nörofizyolojisi*. 1.Baskı, İstanbul: EmreMatbaacılık, **1993**: 33-48.
23. **Kayhan Z.** *Klinik Anestezi*. Santral bloklar, Ankara: Logos Yayıncılık, **1997**: 477-500, 270-273.
24. **Kayaalp O.S.** *Tibbi Farmokoloji* 5. Baskı, Feryal Matbaacılık, Ankara, **1990**, sf 1691.
25. **Clarkson CW., Hondeghem LM.** Mechanism for Bupivacaine Depresion of Cardiac Conduction: Fast Block of Sodium Channels during the Action Potential with Slow Recovery from Block during Diastole. *Anesthesiology* **1985**, 62: 396-405.
26. **Graf BM., Eberl S.,Abraham BS., et al.** Comparison of the Direct Cardiotoxicity of the Isomers of Ropivacaine and Bupivacaine. *Anesthesiology Sep.* **1998**, Vol 89, No.3A.

27. **Reiz S., Nath S.** Cardiotoxicity of Local Anesthetics Agents. *Br. J. Anaesth* **1986**, 58: 736-748.
28. **Sztark F., Malgat M., Dabadie P., et al.** Comparison of Effects of Bupivacaine and Ropivacaine on Heart Cell Mitochondrial Bioenergetics. *Anesthesiology*. May **1998**, vol 88, no:5, 1340-1349.
29. **Eisenack JC., Tong C.** Site of Hemodynamic Effects of Intrathecal Alpha2-Adrenergic Agonist. *Anesthesiology* **1991**, 74: 766-771.
30. **De Jong RH.** Local anesthetic pharmacology: *Regional Anesthesia and Analgesia*. 1st edition. Brown DL (ed) WB Saunders. Philadelphia, **1996**, p-124-142
31. **Morgan G.A. Maged S.M.** *Clinical Anesthesiology*, Appleton Lange, Los Angeles, **2002**, sf 220 – 232.
32. **Howe JB.** *Local anesthetics: in Anesthetic Physiology and Pharmacology*. McCaughey W, Clarke RJS, Fee JPH, Wallace WFM (eds) Churchill Livingstone. New York. **1997**, p: 83-100.
33. **Tucker GT, Mather LE.** Properties, absorption and disposition of local anesthetic agents: *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*. 3 th edition. Cousins MJ. Bridenbaugh PO (eds) Lippincott-Raven, Philadelphia **1998**. p: 55-95
34. **Stoelting RK.** Opioid Agonist And Antagonist. *Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice* 3 th edition, Lippincott-Raven, Philadelphia **1999**;77-111
35. **Burnell Brown JR.** Sevoflurane: Induction and Overview. *Anesth Analg* **1995**: 81: 1-3.
36. **Belani KG.** Sevoflurane use in pediatric anesthesia. *Abbott Clinical Program* **1995**: 190-191.
37. **Green WB Jr.** The ventilatory effects of sevoflurane. *Anesth Analg* **1995**: 81:23-26.
38. **Lerman J, Sikich N, Kleinman S, Yentis S.** The pharmacology of sevoflurane in infants and children. *Anesthesiology* **1994**: 80:814-824.

39. **La Grange P, Foster PA, Pretorius LK.** Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* **1978**; 50:965-7.
40. **Abramowitz HB, Cohen C.** Use of Doppler for difficult axillary block. *Anesthesiology* **1981**; 55:603.
41. **Kestembaum AD, Steuer M, Marano M.** Doppler guided axillary block in a burn patient. *Anesthesiology* **1990**; 73:586-7.
42. **Vaghadia H, Jenkins LC.** Use of a Doppler ultrasound stethoscope for intercostal nerve block. *Can J Anaesth* **1988**; 35:86-9.
43. **Kirvela O, Svedstrom E, Lundbom N.** Ultrasonic guidance of lumbar sympathetic and celiac plexus block: a new technique. *Reg Anesth* **1992**; 17:43-6.
44. **Güzeldemir ME, Üstünsöz B.** Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block. *Anesth Analg* **1995**; 81:882-91.
45. **Kossoff G.** Basic physics and imaging characteristics of ultrasound. *World J Surg* **2000**; 24:134-42.
46. **Sandhu NS, Capan LM.** Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* **2002**; 89:254-9.
47. **Schafhalter-Zoppoth I, McCulloch CE, Gray AT.** Ultrasound visibility of needles used for regional nerve block: an in vitro study. *Reg Anesth Pain Med* **2004**; 29:480.
48. **Warman P, Nicholls B.** Ultrasound-guided nerve blocks: efficacy and safety. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* **2009**; 23:313-26.
49. **Marhofer P, Greher M, Kapral S.** Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* **2005**; 94:7-17.
50. **Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR.** Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* **2006**; 61:148-58.
51. **Marhofer P, Chan VW.** Ultrasound-guided regional anesthesia: Current concepts and future trends. *Anesth. Analg*, **2007**; 104:1265-9.
52. **Capdevila X, Biboulet P, Morau D, Mannion S, Choquet O.** How and why to use ultrasound for regional blockade. *Acta Anaesthesiol Belg* **2008**; 59:147-54.

53. **Hopkins RE, Bradley M.** In-vitro visualization of biopsy needles with ultrasound: a comparative study of standard and echogenic needles using an ultrasound phantom. *Clin Radiol* **2001**; 56:499-502.
54. **Chin KJ, Chan V.** Ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Curr Opin Anaesthesiol* **2008**; 21:624-31.
55. **Gray A.** Ultrasound-guided regional anesthesiology. *Current state of the art. Anesthesiology* **2006**; 104:368-73.
56. **Sites BD, Gallagher JD, Cravero J, Lundberg J, Blike G.** The learning curve associated with a simulated ultrasound-guided interventional task by inexperienced anesthesia residents. *Reg Anesth Pain Med* **2004**; 29:544-8.
67. **Mannion S, Capdevila X.** Ultrasound guidance and success rates of axillary brachial plexus block-II. *Can J Anaesth* **2007**; 54:176-82.
58. **Grau T.** Ultrasonography in the current practice of regional anaesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* **2005**; 19:175-200.
59. **Nichols K, Wright LB, Spencer T, Culp WC.** Changes in ultrasonographic echogenicity and visibility of needles with changes in angles of insonation. *J Vasc Interv Radiol* **2003**; 14:1553-7.
60. **Denny NM. Editorial I:** Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. *Brit J Anaesth* **2005**; 94:1-3.
61. **Matalon TA, Silver B.** US guidance of interventional procedures. *Radiology* **1990**;174:43-7.
62. **Bondestam S, Kreula J.** Needle tip echogenicity. A study with real time ultrasound. *Invest Radiol* **1989**; 24:555-60.
63. **Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C.** Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg* **1994**; 78:507-13.
64. **Kapral S, Krafft P, Gosch M, Fleischmann D, Weinstabl C.** Ultrasound imaging for stellate ganglion block: Direct visualization of puncture site and local anesthetic spread: A pilot study. *Reg Anesth* **1995**; 20:323-8.

65. **Marhofer P, Schrögendorfer K, Koinig H, Kapral S, Weinstabl C, Mayer N.** Ultrasonographic guidance improves sensory block and onset time of three-in-one blocks. *Anesth Analg* **1997**; 85:854-7.
66. **Marhofer P, Schrögendorfer K, Andel H, et al.** Combined sciatic nerve-3 in 1 block in high risk patient. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* **1998**; 33:399-401.
67. **Perlas A, Chan VW, Simons M.** Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation-a volunteer study. *Anesthesiology* **2003**; 99: 429-35.
68. **Greher M, Kapral S.** Is regional anesthesia simply an exercise in applied sonoanatomy?: aiming at higher frequencies of ultrasonographic imaging. *Anesthesiology* **2003**; 99:250-1.
69. **Sinha SK, Abrams JH, Weller RS.** Ultrasound-guided interscalene needle placement produces successful anesthesia regardless of motor stimulation above or below 0.5 mA. *Anesth Analg* **2007**; 105:848–52.
70. **Duggan E, El Beheiry H, Perlas A, et al.** Minimum effective volume of local anesthetic for ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* **2009**; 34:215-8.
71. **Marhofer P, Schrogendorfer K, Wallner T, Koinig H, Mayer N, Kapral S.** Ultrasonographic guidance reduces the amount of local anesthetic for 3-in-1 blocks. *Reg Anesth Pain Med* **1998**; 23:584–8.
72. **Casati A, Baciarello M, Di Cianni S, et al.** Effects of ultrasound guidance on the minimum effective anaesthetic volume required to block the femoral nerve. *British Journal of Anaesthesia* **2007**; 98:823–7.
73. **Ting PL, Sivagnanaratnam V.** Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth* **1989**; 63:326–9.
74. **Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M, Kapral S.** Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* **2004**; 59:642–6.
75. **Willschke H, Bösenberg A, Marhofer P, et al.** Ultrasonographic guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in pediatric anesthesia – what is the optimal volume? *Anesth Analg* **2006**; 102:1680–4.
76. **Perlas A, Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Nuica A, Abbas S.** Ultrasound guidance improves the success of sciatic nerve block at the popliteal fossa. *Reg Anesth Pain Med* **2008**; 33:259-65.

77. **Retzl G, Kapral S, Greher M, Mauritz W.** Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus. *Anesth Analg* **2001**; 92:1271–5
78. **PA Lönnqvist, J MacKenzie, AK Soni.** Paravertebral blockade-failure rate and complications. *Anaesthesia*, **1995**; 50: 813–815.
79. **SM Klein, RA Greengrass, CR Weltz,** Paravertebral somatic nerve block for outpatient inguinal herniorrhaphy: An expanded case report of 22 patients. *Reg Anesth Pain Med*, **1998**; 23: 306– 310.
80. **F Pusch, H Freitag, C Weinstabl.** Single-injection paravertebral block compared to general anaesthesia in breast surgery. *Acta Anaesthesiol Scan*, **1999**; 43: 770–774.
81. **Cousins JM, Bridenbaugh OP.** Lumbar Paravertebral Somatic Nerve Block. *Neural Blockade in clinical anesthesia and management of Pain*. 3rd Ed. Newyork: Lippincott-Raven Publisher, **1998**: 475-477.
82. **Gürkan Y., Teki M.** *Ultrasonografi Rehberliğinde Rejyonel Anestezi* **2011** : 121-122.
83. **Gregory GA.** *Pediatric Anesthesia*. 3th.Ed.,New York:Churchill Livingstone Inc., **1994**: 743-77.
84. **Hector VJ, Jinhong L, Kavasmaneck D.** Paravertebral block: new benefits from an old procedure. *Current Opinion in Anaesthesiology*, **2007**; 20:316–318.
85. **Ercan Kurt** Rejyonal Anestezide Ultrasonografi Kullanımı *Türk Anest Rean Der Dergisi* **2010**; 38 (2):81-94
86. **Marhofer J.** Ultrasound guidance in regional anesthesia. *British Journal of Anaesthesia* **2005**; 7-17.
87. **Karen Boretsky** Ultrasound-guided approach to the paravertebral space for catheter insertion in infants and children. *Pediatric Anesthesia* **2013**
88. **Mohammed Arshad Ali** Report of a case of ultrasound guided continuous thoracic paravertebral block for post thoracotomy analgesia in a child. *M.E.J. ANESTH* **22 (1), 2013**
89. **Naja MZ, Raf M, El Rajab M, Zaide FM, Al Tannir MA, Lönnqvist PA.** Nerve Stimulator-guided paravertebral blockade combined with sevoflurane sedation versus general anesthesia with systemic analgesia for postherniorrhaphy pain relief in children: a prospective randomized trial *Anesthesiology* **2005**; 103:600-5.

90. **Khalid C, William S.** Efficacy Of Somatic Paravertebral Block For Postoperative Pain Relief In Children Undergoing Open Appendectomy. *Anaesthesia*, **2001**; 56: 1181-8.
91. **Veerandra B.** Perioperative Analgesia for Forequarter Amputation in a Child: A Dual Paravertebral Approach *Anesthesia & Analgesia* **2010**; 110:761–3
92. **Lönnqvist PA, Olsson GL.** Paravertebral vs epidural block in children. Effects on postoperative morphine requirement after renal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* **1994**; 38 (4): 346-9.
93. **Tuğ R, Özcengiz D.** Single level paravertebral versus caudal block in pediatric inguinal surgery. *Anesth Intensive Care* **2011**;39:909-13
94. **William M. Splinter** Somatic paravertebral block decreases opioid requirements in children undergoing appendectomy. *J Can Anesth* **2010** 57:206–210
95. **Sabanathan S.** Continuous paravertebral block for postthoracotomy analgesia in children. *Journal of Pediatric Surgery* **1992**:556-557
96. **Ayda Türköz** Anesthesia management with single injection paravertebral block for aorta coarctation in infant. *Pediatric Anesthesia* **2013**
97. **Emil Berta** Single injection paravertebral block for renal surgery in children. *Pediatric Anesthesia* **2008** 18: 593–597
98. **Karmakar MK,;** Continuous extrapleural paravertebral infusion of bupivacaine for post-thoracotomy analgesia in young infants. *Br J Anaesth*; **1996**, **76**:811-815.
99. **Mihaela Visoiu & Charles Yang** Ultrasound-guided bilateral paravertebral continuous nerve blocks for a mildly coagulopathic patient undergoing exploratory laparotomy for bowel resection. *Pediatric Anesthesia* **2010**
100. **Z. M. Naja** A comparison of nerve stimulator guided paravertebral block and ilio-inguinal nerve block for analgesia after inguinal herniorrhaphy in children. *Anaesthesia*, **2006**, **61**: 1064–1068
101. **Naja M Z, Raf M, El Rajab M, Daoud N, Zaide FM, Al Tannir MA, Lönnqvist PA** A comparison of nerve stimulator guided paravertebral block and ilioinguinal nerve block for analgesia after inguinal herniorrhaphy in children. *Anestezia*, **2006**: 61,1064-1065.

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Fatma Gülşah Akıncı

Doğum Tarihi ve Yeri : 01.10.1983- NEVŞEHİR.

Medeni Durumu : Evli, bir çocuk annesi

Adres : Toros Mah. Ali Sepici Bulv. Süha Apt. 8\25
Çukurova– ADANA

Telefon : 0505 2382993

Faks : -

E-Mail : gulsah50@windowslive.com

Mezun Olduğu Tıp Fakültesi : Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi ADANA

Varsa Mezuniyet Derecesi : -

Görev Yerleri : Avanos II nolu Acil Sağlık Hizmetleri
İstasyonu NEVŞEHİR
Ç.Ü. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve
Reanimasyon ABD / ADANA

Dernek Üyelikleri : Türk Tabipler Birliği

Alınan Burslar : -

Yabancı Dil : İngilizce