

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**PEDİATRİK HASTALARDA POSTOPERATİF AĞRI
KONTROLÜNDE
İKİ FARKLI DOZ LEVOBUPİVAKAİN İLE UYGULANAN
TAP (TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLANE) BLOK
UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Emel UYAR

**ANESTEZİYOLİJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Neslihan ALKIŞ

ANKARA

2016

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**PEDİATRİK HASTALARDA POSTOPERATİF AĞRI
KONTROLÜNDE
İKİ FARKLI DOZ LEVOBUPİVAKAİNE İLE UYGULANAN
TAP (TRANSVERSUS ABDOMİNİS PLANE) BLOK
UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Emel UYAR

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Neslihan ALKIŞ

ANKARA

2016

Etik Kurul Uygunluk Onayı

Sağlık Bakanlığı Tıbbi İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Tarih: 30.05.2015 Sayı: 93189304-514-04-01

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN		
Adı, Soyadı	: Dr.Emel UYAR	Sınav tarihi: ..09... / ..02... / 2016...
Anabilim/Bilim Dalı	: Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı	:Prof.Dr.Neslihan ALKIŞ	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: "Pediatrik Hastalarda Postoperatif Ağrı Kontrolünde İki Farklı Doz Levobupivacaine ile Uygulanan TAP (Transversus Abdominis Plane) Blok Uygulamasının Karşılaştırılması"	
Tezin Niteliği:	☒ Ana Dal Uzmanlık Tezi ☐ Yan Dal Uzmanlık Tezi
Kaçıncı tez sınavı olduğu:	☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
☒ Kabulüne ☐ Reddine ☐ Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine ☒ Oy birliği ☐ Oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR	
Lütfen, tezin reddi veya düzeltme istenmesi durumunda gerekçeli açıklamalarınızı buraya yazınız	

Jüri Başkanı
PROF.DR.SACİDE DEMİRALP (Anabilim Dalı)

Jüri Üyesi
PROF.DR.NESLİHAN ALKIŞ (Anabilim Dalı)

Jüri Üyesi
PROF.DR.ÖMER KURTİPEK(Gazi Üniv.Tıp
Fak.Anest.ve Rea.Anabilim Dalı)

ÖNSÖZ

Ankara Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü'nde aldığımız eğitimlerin yanında ekip ruhu ile çalışmanın ne demek olduğunu öğreten Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Sacide Demiralp başta olmak üzere tüm hocalarıma;

Tez yapım süresince bilgi, deneyim ve desteğini benden esirgemeyen, tüm donanımı ile her konuda yol gösteren kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Neslihan Alkış' a teşekkürü bir borç bilirim.

Asistanlık eğitimim süresi içerisinde; hekim olmanın ne demek olduğunu yaşatarak öğreten, tüm bu süreç içerisinde her konuda beni yüreklendiren Uzm. Dr. Sanem Çakar Turhan'a tüm hayatım boyunca vefa borcum olacağını belirterek; bilgi, beceri ve mesleki donanım edinmemi sağlayan tüm uzmanlarıma teşekkür ederim.

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı bünyesinde tanıdığım, her türlü duyguyu paylaştığım, sevgi, dostluk, kardeşlik ve anneliği beraber öğrendiğim Dr. Buket Oğuz' a ve bu süreç içerisinde ekip ruhu ile çalıştığım asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu mesleği edinmem için beni yüreklendiren, her zaman varlığı ile bana güç veren, hayatı paylaşmanın da ötesinde yanımda olan, en büyük şansım canım eşim Akın Uyar'a; onunla yaşamın, onu keşfetmenin heyecanını yaşadığım canım oğlum Raşit Ata Uyar'a teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca karşılıksız sevginin nasıl olduğunu öğreten, hayatın sevgi ile güzel olduğunu gösteren ve varlıkları ile bana daima güç veren canım annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Emel UYAR

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	
Önsöz	i
İçindekiler	ii
Kısaltmalar Dizini	iv
Şekiller Dizini	v
Tablolar Dizini	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ağrı	3
2.1.1. Ağrının Tanımı	3
2.1.2. Nosisepsiyon ve İnervasyon	5
2.1.3. Derin Ağrı	8
2.1.4. Arka Boynuzun Rolü	8
2.1.5. Ağrının Modülasyonu	9
2.2. Çocuk hastalarda postoperatif ağrı yönetimi	9
2.2.1. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi	11
2.2.2. Çocuklarda Ağrı Kontrolü	14
2.3. Transversus Abdominis Plane Blok	21
2.3.1. Anatomi	21
2.3.2. Landmark Tekniği ile TAP Blok	22
2.3.3. Ultrason Eşliğinde TAP Blok	23
2.4. Lokal Anestezikler	24
2.4.1. Lokal anesteziklerin etki mekanizması	25
2.4.2. Lokal anesteziklerin farmakokinetiği	25
2.4.3. Lokal anesteziklere bağlı sistemik reaksiyonlar	26
2.5. Levobupivakain	26
2.5.1. Levobupivakain Kullanım Endikasyonları	27

2.5.2. Levobupivakain Uygulama Şekli	27
2.5.3. Levobupivakain Kullanım Kontrendikasyonları	28
2.5.4. Levobupivakain Özel Kullanım Uyarıları ve Önerileri	29
2.5.5. Levobupivakain Farmakokinetik Özellikleri	31
2.5.6. Levobupivakain Etki Mekanizması	31
2.5.7. Levobupivakain Farmakodinamik Özellikleri	32
2.5.8. Levobupivakain Metabolizması	33
2.5.9. Levobupivakain Anestezik Etkisi	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1. TAP Blok Uygulaması	35
3.2. Postoperatif Takip	36
3.3.İstatiksel Analiz	38
4. BULGULAR	39
4.1. Demografik Veriler	39
4.2. Hemodinamik Parametreler	39
4.3. Postoperatif Takip Parametreleri	42
4.3.1. Derlenme Skoru	42
4.3.2. VAS skoru	43
4.3.3. Gözlemci Ağrı Skoru	44
4.3.4. Yüz Skalası	44
4.3.5. Analjezik Tüketimi	45
5.TARTIŞMA	46
6. SONUÇLAR	52
ÖZET	54
SUMMARY	56
KAYNAKLAR	58

Kısaltmalar Dizini

USG:	Ultrason
TAP:	Transversus Abdominis Plan
IASP:	International Association for Study of Pain
SSS :	Santral Sinir Sistemi
sa:	Saat
sn:	Saniye
LMA:	Larengeal Mask Airway
VAS:	Vizüel Analog Skala
IV:	İntravenöz
HKA:	Hasta Kontrollü Analjezi
mg:	Miligram
NSAİİ:	Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaç
ml:	Mililitre
mcg:	Mikrogram
kg:	Kilogram
L:	Litre
EKG:	Elektrokardiyogram
ASA:	American Society of Anesthesiologists
FDA:	Food and Drug Administration
OPS:	Gözlemci ağrı skalası
Ark:	Arkadaşları
DS:	Derlenme skoru
MAP:	Ortalam arteriyel kan basıncı
dk:	Dakika

Şekiller Dizini

- Şekil 2.1. Görsel Analog Ölçeği
- Şekil 2.2. Karın ön ve yan duvarı kaslarının tomografi görüntüsü
- Şekil 2.3. Karın anterolateral duyusal innervasyon
- Şekil 2.4 (A) Petit Üçgeni'nin yüzey anatomisi,
(B) Petit Üçgeni'nden lokal anestezi enjeksiyonu
- Şekil 2.5. Lateral abdominal duvarın ultrason eşliğinde kas tabakalarının izlenmesi
- Şekil 3.1. Sonografik görünüm
- Şekil 3.2. Yüz skalası
- Şekil.4.1. Kalp hızı
- Şekil.4.2. Ortalama Arteriyel Kan Basıncı
- Şekil. 4.3. Derlenme skoru
- Şekil.4.4. VAS skorları
- Şekil.4.5. Gözlemci Ağrı Skalası

Tablolar Dizini

Tablo 2.1.	Levobupivakain uygulama şekli
Tablo 3.1.	Çalışma grupları
Tablo 3.2.	Modifiye Aldrete ve Kroulik derlenme skoru (işlem bitimi t=0)
Tablo 4.1.	Hastaların demografik verileri
Tablo.4.2.	Kalp hızı
Tablo 4.3.	Ortalama Arteriyel Kan Basıncı
Tablo 4.4.	Derlenme skoru
Tablo.4.5.	VAS değeri
Tablo.4.6.	Gözlemci ağrı Skalası
Tablo 4.7.	Yüz Skalası
Tablo 4.8.	Analjezik tüketimi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanlık tarihindeki en büyük çaresizliğin ağrı ve acı karşısında yaşanması, hekimlik mesleğini kutsal bir konuma yerleştirmiştir (1). Ağrı sadece bir duyu çeşidi değil aynı zamanda bir deneyimdir. Uluslararası Ağrı Çalışma Derneği (IASP) ağrıyı “gerçek ya da potansiyel doku hasarı ile ilgili ve ya bu hasarla tanımlanan, hoş olmayan duyusal ve duygusal deneyim” olarak tanımlamıştır (1). Bu tanım ağrının objektif, fizyolojik duyusal yönlerini aynı zamanda subjektif, hissi ve psikolojik bileşenlerini de tanımlamaktadır. Ağrı gibi öznel bir sorunda, ağrıyı algılama, tanımlama ve ağrıya karşı ortaya çıkan davranışsal tepkiler bireyden bireye değişecektir. Ağrının kişiye özgü yani öznel bir semptom olması hastayı tüm yönleri ile tanımayı, doğru öykü almayı, sürekli gözlem yapmayı, ağrı değerlendirmesinde uygun yöntemleri kullanmayı gerektirmektedir (1).

Son yıllarda ağrı tedavisi; ağrı tedavisinin yanı sıra hasta konforunu da sağlamayı amaçlamaktadır. Bu durum ağrı tedavisinin yanı sıra kullanılacak olan analjeziklere ikincil olarak gelişen yan etkilerden de hastayı korumayı hedeflemiştir (1).

Akut ağrıların çoğu kendiliğinden geçer veya tedavi ile birkaç gün ile birkaç haftada kaybolur. Ağrı, iyileşmenin gecikmesi veya yetersiz tedavi nedeni ile geçmez ise kronik hale gelir. Bu nedenle akut ağrı, doku hasarı ile tetiklenen, yaygın ve kalıcı bir nosiseptif davranışsal kaskadın başlangıcı olarak görülmektedir. Akut postoperatif ağrı değerlendirilmesinde sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve derlenme kalitesi de önem kazanmaktadır (2).

Pediyatrik yaş grubunda postoperatif ağrı, hastanın hemodinamisine, konforuna ayrıca ağrıya sekonder gelişebilecek organ disfonksiyonuna neden olabilmektedir. Postoperatif ağrı kontrolü çocuğun cerrahi sonrası daha huzurlu ve sorunsuz bir dönem geçirmesi açısından önemlidir. Ayrıca postoperatif ağrı, cerrahi geçiren hastalarda morbiditeyi etkileyen en önemli faktörlerdendir (3).

Ultrason kullanımı rejyonel anestezi uygulamaları sırasında; hedef nöral yapıların, iğnenin ve lokal anesteziik dağılımının eş zamanlı olarak görüntülenebilmesini sağlar. 2007 yılında ilk kez Hebbart ve ark. ultrason kullanarak uygulanan TAP bloğun daha etkin ve güvenli uygulanabileceğini belirtmiştir (4). Bu yöntem ise pediatrik hastalara, postoperatif ağrı yönetiminde periferik sinir blok uygulamalarının başarı şansını arttırmaktadır.

Transversus Abdominis Plane (TAP) blok, alt abdominal cerrahi sonrası, akut postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan abdominal saha bloklarından birisidir. TAP ilk olarak 2001 yılında Rafi tarafından tarif edilmiştir. Postoperatif ağrı yönetiminde TAP blok, nöroaksiyel bloklara alternatif olarak uygulanan yöntemler arasındadır. TAP blok karnın anterolateral bölgesinde yer alan internal oblik ve transversus abdominis kas arasındaki anatomik nörofasiyal boşluğa, alt torakal ve birinci lomber (L1) sinirlerin ön dallarını bloke etmek için lokal anesteziik ajanların uygulanması işlemidir. Ultrason eşliğinde TAP blok kaslarının fasyaları altında yer alan sinirlere dağılımının yüksek oranda gerçekleşmesini ve postoperatif dönemde etkili bir analjezi oluşmasını sağlar (5).

Pediatrik anesteziistler postoperatif solunum depresyonunu en aza indirmek ve etkin bir analjezi sağlayabilmek için genel ve rejyonel anesteziyi beraber uygulamaktadırlar. Ayrıca rejyonel anestezi tekniklerinin major abdominal ve torasik cerrahiler sonrasında erken ekstübasyona olanak sağlayarak, yoğun bakımda kalma süresini kısaltıp perioperatif stres yanıtı azalttıkları da gösterilmiştir (6).

Bu çalışmada ultrason eşliğinde düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP blok uygulaması ile postoperatif ağrının kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Pediatrik hastalarda düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP bloğun daha az toksik etki ile ağrı yönetiminde başarılı olacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Ağrı bilinen en eski sağlık sorunudur. Ağrının insan hayatındaki önemini Unamuno “Kendisinde ağrı oluşturmadaıkları taktirde bir insan organları olduğunu bilir mi hiç?” sorusu ile tanımlamıştır. İngiliz dilinde ağrı ‘pain’ kökenini, latince ‘Poena’ (ceza, intikam, işkence) kelimesinden alır, tanımı oldukça güçtür.

2.1.1. Ağrının Tanımı

Ağrı çok boyutlu bir deneyimdir. Nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, etnokültürel, dinsel, bilişsel, ruhsal ve çevresel bir durumdur. Kişi bu deneyimi, yaşamı boyunca karşı karşıya kaldığı ağrılı uyarılarla kazanır. Ağrı her zaman subjektif bir duygudur. Bireyler arasında büyük farklılıklar olduğu gibi, yaşanan çevre ve koşullar da ağrıya yanıtı değiştirebilmektedir. Ağrı kişiden kişiye farklılık gösterdiğinden hem tedavisi hem de değerlendirmesi oldukça zordur. Bu nedenle öncelikle hastanın belirttiği ağrı şiddetine inanmak gerekir (7-8).

‘Nosisepsiyon’ terimi nosi’ den (latince zarar ya da yaralanma) gelir, travmatik veya noksiyus uyarıya noral yanıtı tanımlamak için kullanılır. Ağrı ileti sisteminin tümünü anlatan nosisepsiyon 4 fizyolojik olayı içerir.

- 1.Transdüksiyon; sensoryal sinir uçlarında noksiyus uyarının elektriksel aktiviteye dönüştürülmesidir.
- 2.Transmisyon; ilgili yapılardaki bilginin santral sinir sistemine iletilmesidir.
- 3.Modülasyon; transmisyon iletinin inen noral yollar ile azaltılmasıdır.
- 4.Persepsiyon; transmisyon, transdüksiyon ve persepsiyon birlikte sübjektif, emosyonel ve kişisel psikolojik özellikler ile etkileşerek ağrının algılanmasının sağlandığı son aşamadır (1).

Ağrı ile ilgili birden fazla sınıflama kullanılmaktadır. Aşağıdaki sınıflama ise temel ağrı tiplerini tanımlayan güncel sınıflamalardan biridir. (7).

1. Nöroseptif Ağrı

- a. Somatik ağrı
- b. Visceral ağrı

2. Nöropatik Ağrı

- a. Merkezi nöropatik ağrı
- b. Periferik nöropatik ağrı

3. Psikojenik Ağrı

1. Nöroseptif Ağrı

Sinir sistemi dışında tüm doku ve organlara yayılmış bulunan özelleşmiş ağrı reseptörleri (nöroseptörler) tarafından algılanıp, santral sinir sistemi (SSS)'ne iletildikten sonra hissedilen ağrı tipidir.

a. Somatik Ağrı

Sabit, genellikle iyi sınırlandırılabilen, daha yoğun, ızdırap verici bir ağrıdır. Kemik metastaz ağrıları bu tip ağrılara en iyi örnektir. Daha çok duyuşal liflerle taşınırlar.

b. Visceral Ağrı

Derinden gelen, iyi sınırlandırılmayan, sıkıştırıcı ağrılardır. Daha çok sempatik liflerle taşınırlar. Yansıyan (safra kesesi ağrılarının sırtta hissedilmesi gibi) ağrılar bu tip ağrılardır.

2. Nöropatik Ağrı

Nörojenik dokulardaki histopatolojik veya fonksiyonel bir değişim nedeniyle hissedilen ağrıdır. Dizestejik, yanıcı ve şok şeklindeki şiddetli ağrılardır.

a. Santral Nöropatik Ağrı

SSS'deki bir lezyona bağlı olarak gelişen ağrılardır.

b. Periferik Nöropatik Ağrı

Periferik sinir sisteminde oluşan bir bozukluk sonucunda ortaya çıkan ağrılardır. Diyabetik nöropati ağrıları ve postherpetik nevralji bu tip ağrılara örnektir.

3. Psikojenik Ağrı

Ağrıya neden olabilecek yapısal veya fonksiyonel bir neden olmaksızın ortaya çıkan veya ağrı kaynağının oluşturabileceği ağrının çok ötesinde bir şiddette hissedilen ağrı duyusudur (9).

Bir başka bakış açısıyla ağrı; akut ve kronik olarak ayrılabilir. Akut ağrı; travmalar, cerrahi girişimler veya bir sinirin hasar görmesinden sonra oluşur ve sık sık tekrarlar. Kronik ağrı sürekli ve en az 3 ay devam eder. Hisleri, duyguları, düşünme ve reaksiyonları engeller. Sosyal etkileşimler, iş, hareketlilik ve fizyolojik işlevlerin engellendiği boyutla sınırlıdır.

2.1.2. Nosisepsiyon ve İnnervasyon

a. Nosisepsiyonun Sinirsel Mekanizması

Ağrı periferden serebral kortekse noksiyus uyarıları taşıyan üç nöronlu yollarla iletilir. Primer afferent nöronlar, her spinal kord seviyesindeki vertebral foramenlerde bulunan dorsal kök ganglionlarında lokalizedir. Her nöronun bifürkasyon yapan tek bir aksonu vardır, bir ucunu innerve ettiği periferik dokulara diğerini ise spinal kordun dorsal boynuzuna gönderir. Dorsal boynuzda primer afferent nöron ikinci sıra nöronu ile sinaps yapar, bu nöronun aksonları ise orta hattı geçip karşı taraftaki spinotalamik taktustan yukarı çıkarak talamusa ulaşır.

İkinci sıra nöronlar ise üçüncü sıra nöronlar ile talamik nükleusta sinaps yapar, bunlar ise internal kapsülden ve korona radiatadan geçerek serebral korteksin post

santral girusuna ulaşan projeksiyonlar gönderirler (10). Sinir sisteminin çok önemli işlevlerinden biri hasar oluşması veya tehdidiyle ilgili bilgi sağlamaktır. Ağrı duyusu, doğal eğitici yapısıyla, bu işleve katkıda bulunur.

b. Duyusal Lifler

Doku hasarını tehtit eden veya doku hasarına yol açan stimulus ile aktive olurlar. Yüksek derecede özelleşmiş duysal lifler, tek başına veya diğer özelleşmiş liflerle birleşerek, santral sinir sistemine hem çevre hem de organizmanın kendisiyle ilgili bilgi sağlarlar (1).

Nosiseptif bilginin iletildiği afferent lifler; 5-30 m/sn iletim hızına sahip olan küçük çaplı myelinli A delta lifleri ve 0,5-2 m/sn iletim hızına sahip olan myelinsiz C lifleridir. Primer afferentlerin aksonları myelinli ve myelinsiz liflerden oluşur. Periferik sinirler iletim hızlarına, çaplarına, myelinizasyon derecelerine veya fonksiyonlarına göre sınıflandırılırlar. Herhangi bir kutanöz sinirdeki ağrı liflerinin %90'ı miyelinsiz, %10'u ise ince miyelinli liflerdir(1).

Ağrının algılanması ve vücudun buna yanıtının bütününe “nosisepsiyon” adı verilir. Bu olayın başlangıcı, ağrıyı algılamaya özelleşmiş sinir uçlarından başlar. Nosiseptörler sıklıkla ‘serbest sinir uçları’ olarak adlandırılırlar (1). Bunlar kapsülsüz sinir uçlarıdır. Ağrının anlaşılması özellikle, ağrı duyusu ile ilgili afferent yolların anlaşılmasını gerektirir. Ağrı reseptörleri (nosiseptörler) ince miyelinli veya miyelinsiz afferent aksonların distal dallanmalarından şekillenirler. Nosiseptörler deride, kas içi bağ dokusunda, kan damarlarında, periostta, torakal ve abdominal organların çoğunda bulunur. Nosiseptörlerin temel uyaranları mekanik, termal ve kimyasal uyaranlardır.

Nosiseptörler yerleşim yerlerine göre 3 ‘e ayrılırlar (10) :

1. Kutanöz nosiseptörler
2. Derin somatik nosiseptörler
3. Visseral nosiseptörler

Kutanöz Ağrı Reseptörleri ise

1. Yüksek eşikli mekanoreseptörler (A-delta lifleri)
2. Miyelinli mekanoreseptörler (A-delta lifleri)
3. Miyelinsiz liflerle ilgili polimodal reseptörler (C lifleri)'den oluşmuşlardır.

Yüksek eşikli mekanoreseptörler şiddetli mekanik uyarılara cevap verirler. Uyarılma eşikleri diğer reseptörlere göre birkaç kat daha yüksektir. Bir tek A-delta nosiseptif lif grubunun uyarılması keskin, iyi sınırlandırılan ağrıya sebep olur yani ilk ağrıdan sorumludur. Bu lifler, yüksek eşikli mekanotermal reseptörlere sahiptir, yani ateşlenmeleri belirli bir eşik değerden sonra oluşur. Zaman içinde uyarana desensitizasyon gelişebilir. Algılanan ağrı, uyarının deşarj frekansı ile doğru orantılıdır. Nosiseptif C liflerinin uyarılması ise künt, yanıcı, sızlayıcı, çok iyi sınırlandırılmayan ağrıya sebep olur. Bu ağrı ikinci ağrı olarak da bilinir çünkü ilk ağrı duyumundan biraz sonra algılanır. C-polimodal liflere Desensitizasyon gelişmez (11).

c. Nosiseptörlerin Kimyasal Duyarlılığı

Hasar, inflamatuvar işlemlere aracılık eden veya bu işlemleri kolaylaştıran sayısız kimyasalın bölgesel salınımına neden olur. Bradikinin, prostaglandinler (PG), lökotrienler, serotonin, histamin, P maddesi, tromboksanlar, trombosit aktive edici faktör, protonlar ve serbest radikaller bu kimyasallar arasında yer almaktadır.

d. Nosiseptörlerin Efferent İşlevleri

Kutanöz sinirlerde, küçük çaplı A ve C lifleri ,büyük, miyelinli A liflerinden yaklaşık dört kat daha fazla sayıda vardır (12). Nosiseptörler, sadece ağrının sinyalizasyonu değil aynı zamanda, düzenleyici ve trofik işlevler de yürütürler (13,14).

e. Nöromediyatörlerin Sınıflandırılması

Nöromediyatörler Kimyasal Olarak Üç Grupta İncelenirler

- 1- Aminoasit yapısında olanlar: GABA (gama-amino-bütirikasit), glisin, glutamik asit, aspartik asit,
- 2- Amin yapısında olanlar: Dopamin, noradrenalin, adrenalin, serotonin, asetilkolin, histamin,
- 3- Peptid yapısında olanlar: P maddesi, endojen opioid peptidler, somatostatin, vazomotor intestinal peptid (VIP).

Bu nöromediyatörlerin dokulardaki muhtemel dağılımı ise şöyledir;

1. İnön kontrol sisteminde; Noradrenalin, serotonin, dopamin, enkefalin,
2. İnternöronlarda; GABA, asetilkolin, P maddesi, somatostatin, enkefalin,
3. Primer afferent terminallerinde; VIP, somatostatin ve P maddesi.

2.1.3. Derin Ağrı

Derin somatik nosiseptörler ve visseral nosiseptörler tarafından algılanır. Davranışsal ve klinik çalışmalar kutanöz ve derin ağrı arasında oldukça önemli farklar olduğunu göstermektedir. Örneğin; derin ağrı kutanöz ağrının tersine dağılıktır ve yeri iyi bilinmez. Derin ağrı; kalp hızı, kan basıncı, solunum değişiklikleri ve terleme gibi kuvvetli otonomik yanıtlarla birlikte görülebilir. Ayrıca derin ağrı, barsak ve mesane distansiyonu gibi doku hasarı olmayan uyarılar sonucunda da oluşabilir (15,16).

Beyin gibi bazı organlarda hiç nosiseptörler bulunmaz ancak beynin menengial kaplamaları nosiseptör içerir (10).

2.1.4. Arka Boynuzun Rolü

Nosiseptörler; ince miyelinli A-delta lifleri, lamina I ve V'te ve miyelinsiz C lifleri lamina II'de olmak üzere omuriliğin arka boynuzunda düzenli bir biçimde sonlanırlar (1). Bu yüksek eşikli duyuşal lifler, omurilikte oldukça fazla sayıda

ikinci derece ara nöronları ve projeksiyon nöronlarını aktive ederler. Primer nosiseptif afferent liflerin hücre gövdeleri arka kök ganglionundadır. Bu hücrelerin santral projeksiyonları, arka kökler aracılığıyla, arka kök giriş bölgesinde (*dorsal root entry zone*) *Rexed* laminalarının I ve II numarasında, çok az bir kısmı ise V numaralı laminasında sonlanır. Buradan sonraki postsinaptik nöronlar çapraz yaparak anterior spinotalamik traktus ile talamusa, ventral posterolateral nükleusa yükselirler ve buradan da pariyetal lobdaki primer duyuşal kortekse ulaşırlar (1).

2.1.5. Ağrının Modülasyonu

Ağrının modülasyonu periferik olarak nosiseptörlerde, spinal kordda veya supraspinal yapılarda oluşur. Bu modülasyon ağrıyı durdurabilir veya arttırabilir (10). Ağrının çevresel dokulardan omurilik aracılığıyla beynin daha yüksek merkezlerine iletimi şüphesiz özel yolların kullanıldığı pasif basit bir işlem değildir. Aksine, omurilik içindeki devrenin uyarı ile ağrı yanıtı arasındaki ilişkiyi, çarpıcı biçimde değiştirebilme potansiyeli vardır. Ağrı duyusunun sadece çevreden kortekse giden yükselen iletimde değil, kesitsel ve yüksek merkezlerden inen kontrolde de modülasyonu söz konusu olabilir.

2.2. Çocuk Hastalarda Postoperatif Ağrı Yönetimi

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi ve tedaviye verilen yanıt ağrı yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Ancak bu süreç yaş, gelişim dönemi, geçirilmiş ağrı deneyimleri, çevre faktörleri ile yakından ilgilidir. Ağrı hastanın yaşı, ve iletişim yeteneğine bağlı olarak kendi bildirimi, davranışsal gözlem veya fizyolojik yöntemler kullanılarak değerlendirilebilir.

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi için kullanılacak yöntemin seçimi yaş, genel durum, ağrıyı tanıma düzeyi gibi önemli faktörler göz önüne alınarak yapılmalı ve belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır. Çocuklarda ağrının değerlendirilmesinde gelişim düzeyi, ailenin tutumu, hastaneye yatırılmanın etkileri, ağrının sembolik anlamı, ağrıya karşı geliştirilen fizyolojik yanıt gibi

faktörler etkili olmaktadır. Çocuklarda ağlamanın veya huzursuzluğun açlıktan mı, ağrıdan mı yoksa korkudan mı kaynaklandığını ayırt etmek oldukça zordur. Günümüzde cerrahi pratikte ve modern pediatrik anestezide en etkili ağrı tedavisi strese karşı oluşan sayısız fizyolojik cevabı değiştirmek ya da engellemektir (17,18,19).

Analjeziklerin etkinliklerinin ve güvenilirliklerinin ispatlanamaması, opioidlerin indüklediği solunum depresyon riski ile diğer birçok etken çocuklarda ağrının kontrol altına alınamamasının nedenlerini oluşturmuşlardır

Çocuklarda ve yenidoğanlarda postoperatif ağrının yetersiz tedavisi fizyolojik ve biyokimyasal stres yanıtı tetikleyebilir ve pulmoner, kardiyovasküler, nöroendokrin, gastrointestinal, immünolojik ve metabolik fonksiyonlarda bozulmalara sebep olabilir (20). Finley, minör cerrahi olarak adlandırılan birçok işlemin çocuklarda ciddi bir ağrıya sebep olabileceğini ve bu durumun da ebeveynlerin ağrı tedavisi hakkında yanlış düşüncelere sahip olmasını sağladığını bildirmişlerdi (21). Günümüzde de postoperatif ağrı çocuklarda yeteri kadar tedavi edilmemektedir (22). Swaford ve Allen pediatrik hastaların ağrı tedavisine daha az ihtiyaç duyduklarını oluşan rahatsızlıkları dah iyi tölere ettiklerini belirtmişlerdir (23). Eland ise erişkinler ile çocuklar arasında ağrı tedavisinde bir çok farkın olduğunu tanımlamıştır (24). Anand anestezinin en az düzeyde kullanıldığı cerrahilerde bile infantlarda ortaya çıkardığı ağrının etkilerini tanımlamışlardır (25).

Pediyatrik Anestezi Derneği New Orleans, Louisiana'daki 15'nci Ulusal Toplantısı'nda ağrının azaltılmasının yaşa, tıbbi duruma, tedaviye, tıbbi kuruma veya hasta bakımından sorumlu temel kliniğe bakmaksızın "temel bir insan hakkı olduğunu" açıkça tanımlanmıştır (26). Langlade postoperatif ağrı tedavisinin "ağrıyı ortaya çıkmadan tedavi et" fikrini benimseyen, anestezi indüksiyonundan öncesini de kapsayan bir anestezi planlamayı içermesi gerektiğini bildirmişlerdir (27). Günümüzde postoperatif ağrı tedavisi bütün hastanelerde pediatrik anestezi pratiğinin bütünleyici bir parçasıdır.

2.2.1. Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi

Ağrının değerlendirilmesi, ağrı tedavisinin en önemli ve kritik bileşenidir. Çocuklarda ağrıyı değerlendirmek oldukça zor ve sıkıntılıdır. Çünkü şu ana kadar çocukların ağrısını ölçme ve değerlendirmede güvenilir bir yöntem mevcut değildir. Yöntem çocuğun genel durumu, yaşı ve ağrıyı tanıma düzeyine göre seçilmeli, hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın bu, uygun aralıklarla ve sistematik olarak yapılmalıdır (18). Bununla birlikte ağrının şiddetinin ve mevcudiyetinin tek ve en önemli göstergesi çocuğun kendi söyledir. Pediatrik ağrı ile birlikte dikkate alınması gereken önemli diğer değişkenlerde psikolojik savunma mekanizmaları ile birlikte kognitif ve duygusal olaylardır (28). Maalesef bu durum sadece yeterli seviyede kognitif ve iletişimsel yetileri olan gençlerde mümkündür. Kognitif veya fiziksel bozukluğu olan çocuklarda veya infantlarda geri bildirim her zaman mümkün değildir. Bu durumlarda davranışların gözlemsel olarak değerlendirilmesi ve biyolojik metodlar kullanılabilecek değişik seçeneklerdir. Bu amaçla ağrının değerlendirilmesinde kullanılan standart yaklaşım QUESTT'dir .(17)

Q – *Question the child* “çocuğu sorgula”

U – *Use pain rating scales* “ağrı değerlendirme çizelgelerini kullan”

E – *Evaluate child's behavior* “çocuğun davranışlarını değerlendir”

S – *Secure parent's involvement* “ebeveynin katılımını sağla”

T – *Take cause of pain into account* “ağrının sebebini hesaba kat”

T – *Take earliest action* “erken harekete geç”

a) Çocuğun Sorgulanması

Kendi beyanı (Self report): Çocuğun ağrıyı tanımlaması ve sözel ifadesi, ağrının değerlendirilmesindeki en önemli faktörlerdir. 2 yaşın üzerindeki çocuklar ağrıyı tanımlayıp sınırlandırabildikleri halde bu yaşlarda şiddetini tanımlayamazlar. Çocuklar sorgulanmalı ve bu aşamada çocuğun alışık olduğu kelimeler kullanılmalıdır. Çocuğa sormadan önce ebeveynlerle konuşmak en iyisidir ve ailenin ağrıyı tanımlamada kullandığı bildik kelimeler seçilmelidir. Çocuklar eğer

sorgulayan kişi yabancı ise ağrıyı reddebilir veya ağrı için enjeksiyonu korku ile karşılayabilirler (17) .

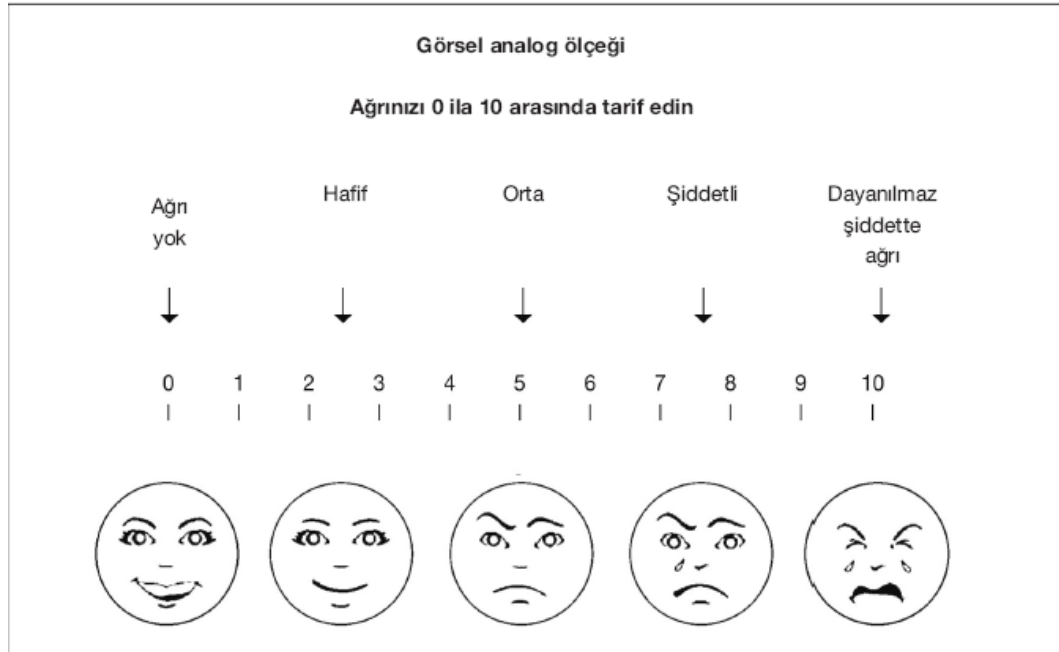
b) Ağrı Derecelendirme Çizelgelerinin Kullanımı

Yüz çizelgesi:

4-5 yaşından büyük çocuklarda standart ölçüm çizelgeleri kullanılabilir. Çizelgenin önemli detayları yetkili bir kişi tarafından çocuğa ve ailesine öğretilmelidir. Asıl ideal olanı konuşmadır ve bu yöntemlerden hiçbirinin diğerine karşı üstünlüğü gösterilememiştir (17).

7-8 yaşından büyük çocuklarda sıfırdan ona kadar olan numerik çizelge ve hatta VAS ölçeği kullanılabilir. Bu çizelgeler kullanılarak tedavi planlanması ve başarıyı artırmak için ağrı ölçülür (17)

0 ————— 10



Şekil 2.1. Görsel Analog Ölçeği

c) Davranışsal ve Fizyolojik Değişikliklerin Değerlendirilmesi

Davranışsal değişiklikler:

Ağlama, acı, yüz ifadeleri (buruşturma gibi), postür ve vücut hareketleri gibi stres davranışları tipik olarak ağrı ile birlikte görülürler. Bunlar içinde yüz ifadesinin en güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Bunlar iletişimin sınırlı olduğu durumlarda çocuklarda ağrıyı değerlendirmede oldukça faydalıdır. Bununla birlikte bu davranışın ağrıya mı yoksa açlık, korku ve anksiyete gibi diğer stres faktörlerine mi bağlı olduğunu ayırt etmek oldukça zordur. Ayrıca bu belirtiler ağrının derecesinden çok var olup olmadığını göstermektedirler (17,18,19). Okul öncesi çocuklarda dudakların büzülmesi, sallanma, ağrıyan yerin ovulması, vurma, tekme atma, ağlama, bağırma, ısırma, gözlerin açılması gibi reaksiyonlar olabilir. Bu belirtilerin bazılarını puanlayıp sayı olarak ifade eden bazı değerlendirme yöntemleri de vardır. Örneğin; OPS (Objective Pain Scale) yönteminde kan basıncı, ağlama, hareket, ajitasyon ve sözel yanıt olmak üzere 5 parametre 0, 1 ve 2 olarak puanlandırılır.

CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale) yönteminde de ağlama, yüz ifadesi, sözel yanıt, gövde ve bacak pozisyonu skorlanır (29). CRIES (Crying, Requirement of oxygen, Increased vital signs, Expression and Sleeplessness) ise ağlama, oksijen gereksinimi, vital bulgularda artma, yüz ifadesi ve uykusuzluğu skorlandırır (19).

Üç yaşından büyük çocukların çoğu ağrıyı ve derecesini ifade edebilir, ağrı şiddetini bir dizi renk veya resim içinden ya da bir merdivenin basamaklarından birini seçerek gösterebilirler. Çocuğun ebeveynleri veya yakınları da “yok”, “hafif”, “orta” ya da “şiddetli” ifadeleri ile ağrının derecelendirmesine katkıda bulunabilirler (19).

Fizyolojik değişiklikler:

Monitörize edilmiş bebek ve çocuklarda kalp atım hızı, kan basıncı ve solunum sayısında meydana gelen değişimler ağrılı uyaranlara karşı akut bir cevap olarak ortaya çıkabilirler. Ayrıca bu değişikliklere ek olarak ağlama, terleme (özellikle

avuç içinde) oksijen satürasyonunda düşme, pupillerde dilatasyon, ciltte kızarıklık veya solukluk, bulantı ve kas rijiditesi de verilebilir. Bunlar içinde kalp atım hızı en basit ve uygun olanıdır . Aynı davranışsal değışikliklerde olduğu gibi değerdendirenler fizyolojik yanıtların ağrıya karşı mı yoksa diğder stres faktörlerine karşı mı ortaya çıktığını ayıramazlar. Fizyolojik ölçümlerin çoğunluğu akut ağrıyı değerdendirmeye yönelik olduğundan persistan ağrıda güvenilir değildirler (19). Ayrıca cerrahide stres hormonlarının (kortikosteroidler, katekolaminler, glukagon ve büyüme hormonu) salınımına sebep olur. Ağrıyı değerdendirme ve tedavi etmede bu hormonların laboratuvar ve araştırmalar dışında klinik olarak faydalı olduğu gösterilememiştir (17).

d) Ebeveyn Katılımının Sağlanması

Ebeveynler erken tanı için çocuğın ağrı ile karşılaştığındaki davranışları hakkında sorgulanmalıdır. Aynı zamanda ebeveynler, değerdendirmeye ve tedavi stratejilerinin belirlenmesi sürecine de aktif olarak katılmaları için cesaretlendirilmelidirler (17).

e) Ağrının Sebebinin Hesaba Katılması

Yapılan işlem ve hastalığın etyolojisi de ağrının tipi ve şiddeti hakkında ipuçları verebilir (17).

f) Ağrının Azaltılması İçin Erken Müdahale

Çocuktaki kabul edilebilir ağrı eşiğı belirlenir ve bunu azaltmak için uygun yöntemler kullanılır (17).

2.2.2. Çocuklarda Ağrı Kontrolü

Çocuklarda ağrı tedavisinde birçok farklı tedavi yöntemleri vardır. Ağrı tedavisinde uygun tedavi yöntemini seçmeden önce mutlaka analjezik etkinliğı, güvenliğı, yan etkileri, maliyeti ve tedavi süreci gibi olası risk ve faydalar mutlaka değerdendirilmelidir. Çocuk, ağrı tedavisinde kullanılacak yöntem için uygun

olarak hazırlanmalıdır. Çocuğun ve ebeveynlerin psikolojik olarak uygun bir şekilde hazırlanması, uygun premedikasyon ve yumuşak bir anestezi süreci daima postoperatif dönemdeki anksiyeteyi ve ağrı tedavisi ihtiyacını azaltmaya yardımcı olur (17).

Tedavi yöntemleri arasında; genel önlemler, sistemik ilaç tedavisi, rejyonel teknikler ve non-farmakolojik yaklaşımlar yer almaktadır.

a) Genel Önlemler

Cerrahi öncesinde ve hatta hastanede kalış süresince çocuk rahat ettirilerek daha az strese maruz kalması sağlanmalıdır. Bu önlemler arasında; ebeveynlerin çocukla birlikte olması, uygun bir ortamda bakım, en rahat olduğu pozisyonda bulunmasına müsaade etmek ve eğer izin verilirse beslemek yer almaktadır.

b) Sistemik İlaç Tedavisi

Narkotik Olmayan Analjezikler

Bu grup ilaçlar çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde az miktardaki yan etkileri ve efektif olmaları sebebiyle yaygın olarak kullanılan oldukça popüler ilaçlardır. Bu ilaçlar opioidlerden farklı olarak doku hasarı olan bölgede inflamatuvar mediyatörleri azaltırlar, PG'i inhibe ederek periferik etki gösterirler. Böylece afferent ağrı mediyatörleri ve impulslarını bloke ederler. Bu ilaçlar daha yüksek dozlarda tavan etkisine sahip olmalarına rağmen bu durum yan etkilerini artırabilir. Hafif-orta şiddetteki ağrılar için veya narkotiklerin yan etkisini azaltmada onlara yardımcı olarak faydalıdır (17). Çocuklarda analjezik ilaçlardan en yaygın olarak kullanılanı parasetamol (asetaminofen)'dir. Terapötik indeksi geniş olup, hafif ve orta şiddetteki ağrının kontrolünde ilk seçenektir. Şiddetli ağrıda da opioidlere yardımcı olarak kullanılır. Oral yolla 10-15 mg/kg, rektal yolla 20-30 mg/kg dozda 4-6 saatte bir verilebilir (19).

Çocuklarda ağrı tedavisinde bu amaçla; aspirin, ibuprofen, diklofenak, ketorolak, naprosin, tolemin ve ketamin gibi diğer ilaçlar da kullanılabilir.

Bu gruptaki ilaçların sık olarak karşılaşılan yan etkileri; trombositopeni, astım ataklarının tetiklenmesi, kalp hızında artış, sodyum ve su retansiyonu, gastrointestinal ülserasyonlar, kanama, Reye Sendromu, hepatotoksisite, nefrotoksisite, bulantı, kusma ve dispepsidir.

Narkotik Analjezikler

Opioidler postoperatif ağrı tedavisinde esas dayanak noktasıdır ve ağrıya karşı artmış bir tolerans sağlarlar. Yenidoğanlarda daha büyük çocuklarla karşılaştırıldığında opioidlerin klirensi daha az ve eliminasyon yarı ömürleri daha uzundur. 3-6 ay arasında matürasyonu tamamlanan çocuklar ve infantlar bu süreden sonra artık solunum depresyonu açısından risk altında değildirler. Fakat infantlar yakından izlenmeli ve ağrının değerlendirilmesinde zorluk yaratabilecek, kardiyorespiratuvar ve nörolojik anormallikler gibi yüksek risk faktörlerinin varlığına sebep olabilecek klinik etkileri de titre edilerek azaltılmalıdır (17).

İki aylıktan küçük çocuklarda opioid kullanımı yoğun bakım şartlarında uygun monitörizasyon ile olmalıdır. İki aylıktan büyük infantlarda morfinin eliminasyon yarı ömrü ve klirensi erişkinler ile aynıdır. 6 ay - 1 yaş arası infantlarda morfin 0,1 mg/kg intramuskuler (i.m) veya 0,05 mg/kg intravenöz (i.v) olarak kullanılabilir. Solunum depresyonu problemleri nedeniyle dikkatli bir respiratuvar monitörizasyon ile resüsitasyon hazırlıkları tam ve eksiksiz olmalıdır. 1 – 6 yaş arası çocuklarda narkotikler güvenli bir şekilde kullanılabilirler. Hızlı bir etki sağladığı için i.v. yol en iyi uygulama şeklidir. 0,1 mg/kg morfin veya 1 mg/kg meperidin sık kullanılan ilaçlardır. 6 yaşından büyük çocuklarda sıklıkla ağrı hissi ile ilgili iletişim iyidir ve sorumlu ile koopere olabilirler. Bundan dolayı bu grup çocuklarda belirtilen yöntemler dışında kalan daha yeni teknikler kullanılabilir.

Çocuklarda ağrı kontrolünde kullanılabilecek narkotik analjezikler içinde morfin, kodein, meperidin (petidin), fentanil, buprenorfin ve pentazosin sayılabilir. Opioidlerle birlikte görülen sık yan etkiler arasında bulantı, kusma, dispepsi, kabızlık, üriner retansiyon, solunum depresyonu, öfori ve uykuya meyil sayılabilir.

c) Opioid kullanılarak yapılan intravenöz analjezi

İntravenöz analjezi ağrıda hızlı bir azalma ve rahatlama sağlar. Morfin 0,1 mg/kg i.v. bolus doz sonrasında çocukta 1-3 saat arasında sürecektir bir rahatlama sağlar. İntravenöz analjezi devamlı i.v. infüzyon ve hasta kontrollü analjezi olarak iki şekilde uygulanabilir (22).

I. Devamlı intravenöz infüzyon

Bu teknikte ilaç konsantrasyonu teröpatik değerlerin üzerinde tutulur. Bu sayede tek doz uygulamada karşılaştığımız dozlar arası ağırlı dönemlerden kaçınılmış olur. Yalnız bu uygulama olası komplikasyonlar açısından dikkatli bir monitörizasyon gerektirmektedir ve uygun dozlarda titre edilerek kullanılmalıdır. (17). Morfin için başlangıç dozu sıklıkla i.v. olarak 0,05 mg/kg'dır. Daha sonra 6 aydan küçük çocuklar için 0,015-0,025 mg/kg/sa; daha büyük çocuklar içinde 0,025-0,030 mg/kg/sa infüzyon şeklinde devam edilir. Bu dozlarda solunum depresyonu olmadan tatmin edici düzeyde analjezi sağlanabilmektedir. Eğer çocuk entübe ise 0,025 mg/kg/sa gibi yüksek dozlarda hatta küçük infantlara bile verilebilir. Yenidoğanlarda doz 10 mcg/kg/sa'i geçmemelidir çünkü neonatallerde morfin klirensi düşüktür ve toksik etkilere karşı artmış bir hassasiyet vardır.

Eğer opioidler 6 aylıktan küçük infantlarda ya da akut / kronik solunumsal disfonksiyonu olan çocuklarda kullanılacaksa apne monitörü ve pulsoksimetre mutlaka kullanılmalıdır (17).

II. Hasta Kontrollü Analjezi (HKA)

Devamlı ağrı kontrolü sağlamanın bir diğer yöntemi de HKA'dır. HKA erişkinlerde 1971'den beri kullanılmaktadır (30). Bununla birlikte çocuklar için kullanımı ancak 1980'lerin sonlarında başlamıştır (31). HKA'nın çocuklarda ağırlı i.m. enjeksiyona bağlı anksiyeteyi azalttığı ve postoperatif olarak çocukların ağrı kontrollerini geliştirdiği gösterilmiştir (32). HKA kullanımı için hastaların preoperatif olarak uygun şekilde hazırlanması gerekir. 6 yaşından büyük çocuklar uygun bir preoperatif eğitimle HKA pompasının kullanımı öğrenebilirler. HKA

kullanmak için çocuk stimulus (ağrı), cevap (düğmeye basma) ve gecikmeli cevap (ağrıda azalma) arasındaki ilişkileri anlayabilmelidir.. Ağrı kontrolünde HKA kullanırken çocuklar fiziksel ve kognitif fonksiyonları yönünden dikkatli bir şekilde monitörize edilmelidirler. HKA tek başına infüzyon ya da bazal infüzyonla birlikte kullanılabilir.

Pediyatrik HKA Problemleri ve Kontrendikasyonları

Çocuklarda HKA kullanımının kontrendikasyonları kendi kendine uygulamanın etkinlik ve güvenliğine engel olacak şekilde fiziksel ve kognitif bozukluklara sahip olmalarıdır. Çocuk HKA talimatlarını kavrama ve ağrının derecesini belirtmek için “daha fazla” “daha az” gibi kavramları anlama yeteneğine sahip olmalıdır. Hastadan başka bir kişiye HKA düğmesini kullanma izni verildiğinde HKA’nın güvenlik mekanizması ortadan kalkar. Eğer hasta HKA düğmesini kullanan tek kişi ise ve uykuya dalarsa dozaj kesilmiş olur.

Üstelik bazı olgularda Aile Kontrollü Analjezi ve Hemşire Kontrollü Analjezi çocuklarda aşırı sedasyona ve solunum depresyonuna sebep olmuştur (33).

Pediyatrik Popülasyonda HKA’nın Yan Etkileri

Çocuklarda HKA tedavisi ile birlikte ortaya çıkan yan etkilerin oranını kestirmek oldukça zordur. Hepsinden öte çocuk hastalar birkaç nedenden dolayı ilaç yan etkileri açısından yüksek risk taşımaktadırlar (34). Bu nedenler arasında yaşa dayalı bireysel dozların hesaplanma ihtiyacı, vücut ağırlığı, klinik durum, matürasyonel gelişimin farklı yaş ve evrelerinde infantlar ve çocuklarda gözlenen farmakokinetik parametrelerin hızlı ve benzersiz değişimi yer almaktadır. Bunlara ek olarak çocuklarda ilaç kullanımında dozlar, farmakokinetikler, etkinlik, güvenlik ve klinik kullanımları konusunda FDA (Food and Drug Administration)’nın basılı bilgilendirme konusunda yetersiz olması da yer almaktadır. İntravenöz ketorolak gibi adjuvan ajanların eklenmesi opioid yan etkilerini artırmada analjeziyi kuvvetlendirebilir.

2.2.2.3. Rejyonal Teknikler

Pediyatrik cerrahide rejyonal bloklar her geçen daha popüler olmaktadır. Ayrıca genel anesteziikleri rejyonal ve periferik sinir blokları ile desteklemek daha rahat bir intraoperatif sürece, daha az genel anesteziik ilaç gereksinimine, azalmış stres yanıtı, ağrısız uyanmaya ve narkotiklerin parenteral uygulanması ile ortaya çıkabilecek potansiyel zararlı yan etkilerin azalmasına ve bunlardan öte mükemmel bir postoperatif ağrı kontrolüne olanak sağlamaktadır. Ayrıca rejyonal anestezi torasik ve üst abdominal cerrahilerde kullanıldığında pulmoner fonksiyonları da geliştirir. Yakın zamanda yemek yemiş, astım gibi kronik hastalığı olan, sınırlı solunum rezervine ve zayıf farengeal / larengeal reflekslere sahip nöromusküler hastalığı olan ve ailesinde malign hipertermi öyküsü olan acil periferik cerrahi uygulanacak daha büyük ve kooperasyon kurulabilen çocuklarda rejyonal anestezi uygulanabilir. Rejyonal bloklar için lokal anesteziik ilaçlar kullanılır. İki aylıktan küçük çocuklarda düşük albümin seviyelerine bağlı olarak bupivakain plazma proteinlerine daha az bağlanır ki bu durum yüksek konsantrasyonlarda serbest ilaç ortaya çıkmasına neden olur. Ayrıca eliminasyon yarı ömrüde uzar. İnfantlarda sinirlerin myelinizasyonu da tamamlanmamıştır.

Çocuklarla erişkinler arasında rejyonal analjezi tekniklerini etkileyen birçok anatomik ve fizyolojik farklılıklar vardır (35). Bir yaşı altındaki ve üstündeki çocuklar arasındaki farklılıklar; 1 yaşı altındaki çocuklarda dura mater S3/4 seviyesindedir ve spinal kord L3 seviyesinde sonlanırken 1 yaşı üzerindeki çocuklarda dura mater L5/S1 seviyesinde sonlanır ve spinal kordun alt ucu L1 seviyesindedir. Bundan dolayı küçük çocuklarda santral bloklar uygulanırken iliak krestler arasına görsel bir çizgi çizilmelidir ve iğne bu hattın altından girilmelidir. Böylece iğnenin ucu daima çocuğun yaşından bağımsız olarak spinal kordun altına yerleşmiş olacaktır.

Çocuklarda ekstradural aralık daha az miktarda yağ içermektedir, bundan dolayı da lumbar veya sakral bölgeden yerleştirilen bir kateterin ekstradural mesafede torasik seviyelere kadar ilerlemesine olanak sağlar.

Daha az miktardaki yağ aynı zamanda daha hızlı analjezi başlangıcı ile sonuçlanan azalmış lokal anestezi absorpsiyonuna neden olur. Doğumda dura mater sakro-koksigeal membrandan sadece 10 mm uzaklıkta olabilir. Bu yüzden kaudal blok yapılırken daha dikkatli olunmalıdır.

Üç yaşın altındaki çocuklarda periferik sinirler myelinli değildir ve Ranvier düğümleri de birbirlerine daha yakındır. Lokal anesteziklerin potensleri de artmıştır bu yüzden erişkinlerle aynı etkiyi elde etmek için daha düşük konsantrasyonlar kullanılmalıdır. Lokal anestezi ajanların emilimi erişkinlerle benzerdir. Bununla birlikte etki alanından uzaklaştırılmaları daha hızlıdır ki bu durum etkilerinin kısa sürmesine neden olur.

Çocuklarda erişkinlerle karşılaştırıldığında dağılım hacmi artmıştır. Bu da kullanılan lokal anestezi bolus dozlarının daha fazla olmasına neden olur. Neonatallerde lokal anestezi ajanların klirensi uzundur, ayrıca ilacın daha fazla miktarda serbest fraksiyonuna neden olan α -1 asit glikoprotein miktarı da daha azdır. Bundan dolayı devamlı infüzyon ile verilen ilaç miktarı azaltılmalıdır.

Çocuklarda ayrıca lokal anestezi ilaçların metabolizma ve klirensinde çeşitli derecelerde farklılıklar görülür. Bu yüzden lokal anestezi ilaçların pik ve devamlı kan düzeyleri de farklılık gösterir. Neonatallerde lokal anestezi ilaçların etki süresinin daha uzun olması bu ilaçların toksik seviyelerde olmasını önlemek amacıyla daha düşük infüzyon hızı kullanılması gerektiği anlamına gelmektedir.

Çocuklarda kullanılan çeşitli rejyonal teknikler arasında lumbal epidural, kaudal epidural, interkostal, ilio-inguinal ve ilio-hipogastrik, 3-1 blok, siyatik sinir bloğu, fasiya iliaka bloğu, brakial pleksus bloğu, dirsek bloğu, penil blok, TAP blok, infiltrasyon bloğu ve topikal analjezi yer almaktadır. Yüzey analjezisi için en sık kullanılan ajan bupivakaindir. Levobupivacaine bu amaçla kullanılabilen ve bupivakainden daha az toksik olan bir ilaçtır.

2.3. Transversus Abdominis Plan (TAP) bloğu

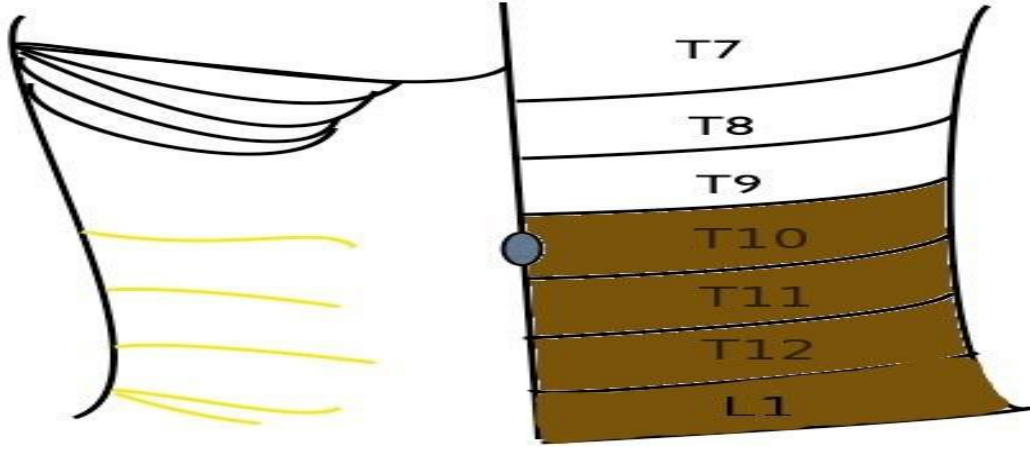
Abdominal saha bloklarından birisi olan transversus abdominis plan (TAP) bloğu, ilk kez 2001 yılında Rafi tarafından tanımlanmıştır (5). Sonrasında 2007 yılında ilk kez Hebbart ve ark. USG kullanarak TAP bloğun daha etkin ve güvenli uygulanabileceğini belirtmiştir (4).

2.3.1. Anatomi:

Karnın anterolateral bölgesinde TAP blok ile ilintili olarak üç adet kas bulunmaktadır. Bunlar; dıştan içeriye doğru eksternal oblik kas, internal oblik kas ve transversus abdominis kaslarıdır (şekil: 2.3.). Bu bölgenin innervasyonu (cilt, kaslar ve paryetal periton) T7-L1 arasındaki spinal sinirlerin anterior dalları aracılığı ile olur. İnterkostal sinirler (T9-T11), subkostal sinir (T12), ilioinguinal (L1) ve iliohipogastrik sinir (T12-L1), internal oblik kas ile transversus abdominis kası arasında bulunan ve “transversus abdominis plan” olarak tanımlanan alanda seyrederek (şekil:2.3.2). Anatomik olarak bir boşluk oluşturan nörofasiyal alana, lokal anestezi ajanının yapılmasıyla blok gerçekleştirilir.



Sekil 2.2. Karın ön ve yan duvarı kaslarının tomografi görüntüsü.



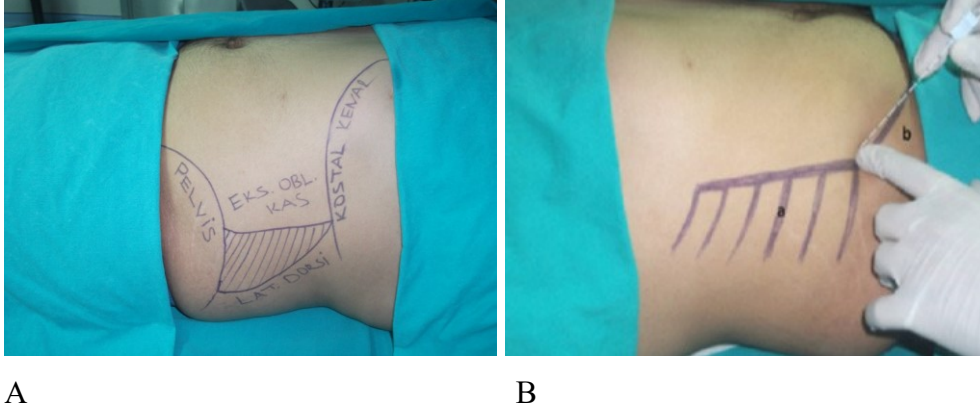
Şekil 2.3. Karın anterolateral duyuşal innervasyonu

Abdominal alan bloğu gibi bu sinir afferentlerinin blokajına yönelik güncel yaklaşımların etkinliği sınırlıdır ve blok başarısı önceden tahmin edilemeyebilir. Bu blokların rölatif başarısızlığı için majör bir neden anatomik işaret noktalarının açıkça tanımlanmaması, doğru iğne pozisyonu hakkında kılavuz olmaması ve doğru anatomik bölgeye lokal anestezi verildiğinin aık belirtilerinin olmamasıdır.

2.3.2. Landmark Tekniği ile TAP Blok

İlk kez Rafi tarafından tanımlanan kr teknikte yazar, tanımlamış olduğu “Petit çgeni” nden yararlanarak, 2 yıldan uzun süredir, 200 den fazla hasta üzerinde başarıyla bloğu gerçekleştirdiğini ve hiçbir hastada komplikasyon gelişmediğini vurgulamıştır (4).

Rafi’ nin tanımladığı Petit çgeninin posterior kısmını; latissimus dorsi kası, anterior kısmını; eksternal oblik kas ve tabanını ise iliak krest oluşturmaktadır.

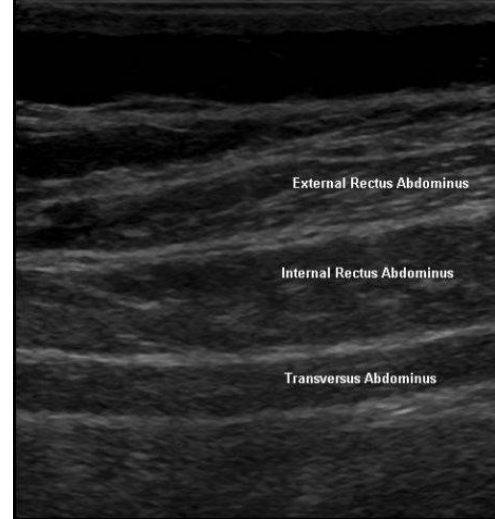
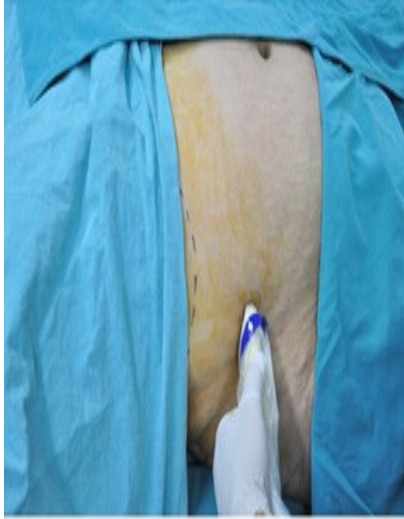


Şekil 2.4 (A) Petit Üçgeni'nin yüzey anatomisi,
(B) Petit Üçgeni'nden lokal anestezi enjeksiyonu

İğne, latissimus dorsi kasının lateral kısmının, iliak krestin eksternal dudağına tutunduğu yerin hemen üzerinden, orta aksiller çizginin gerisinden ve ucu hafif kraniale yönlenecek şekilde yerleştirilmelidir. Sonrasında internal oblik kas ve fasyası geçilir. İkinci klik hissi bu fasyanın geçilmesi sırasında hissedilir. Dikkatli bir aspirasyondan sonra lokal anestezi ajan uygun volümde enjekte edilir.

2.3.3. Ultrason Eşliğinde TAP Blok

USG eşliğinde sinir blokları yavaş yavaş gelişmektedir. Rejyonel bloklarda güncel yaklaşım elektrikli sinir stimülasyonu kullanımından USG tekniklerinin kullanımına kaymaktadır (34). TAP'a ulaşmak için teknik geliştirilmiş ve TAP'ın lateral abdominal duvarda tespit edilebildiği USG eşliğinde teknik tanımlanmıştır. USG eşliğinde TAP blok tekniğini Hebbard (4) tanımlamıştır. USG eşliğinde teknik kullanıldığında iğne ucu USG planı boyunca TAP'a ilerletilir, doğru ve güvenli yapmaya yardım eder. USG tekniği böylece orta hat rektus abdominis kasının lateralinde, lateral abdominalin üç kasının kolayca görülmesiyle cerrahi tiplerine uygun farklı enjeksiyon noktaları sağlar. USG selektif ilioinguinal ve ilio-hipogastrik sinir blokajının tanımlandığı bir kadavra çalışmasında olduğu gibi her bir sinirin blokajını kolaylaştırır.



Şekil 2.5. Lateral abdominal duvarın ultrason eşliğinde kas tabakalarının izlenmesi

USG eşliğinde kas tabakaları lateral abdominal duvarda eksternal ve internal oblik, transversus abdominis kası olarak, üç farklı tabaka şeklinde rektusun kenarındaki aponöritik alan boyunca görülebilir. Lokal anesteziik fasiyal tabaka içine verilirse dağılım görülebilir. Bu aralık transversus abdominis plan olarak tanımlanır (Şekil 2.3.4).

2.4. Lokal Anestezikler

Rejyonal anestezi; vücudun belirli bölgesinde, sinir iletiminin geçici olarak durdurulması demektir. Lokal anestezikler ise uygun yoğunlukta verildiklerinde, uygulama yerinden başlayarak, sinir iletimini geçici olarak bloke eden maddelerdir.

Lokal anestezikler, alkoller ile aminler olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Amin grubu da taşıdıkları bağlara göre ester ve amid olarak iki alt gruba ayrılır. Aminoesterler; paraamino benzoik asidin ester deriveleridir ve plazma kolinesterazı ile metabolize edilir. Metabolik ürünü alerjen olarak bilinen paraamino benzoik asittir. Bu yüzden alerjik reaksiyonlar sıktır. Diğer yandan amino amidler; amid bağları olan bileşiklerdir ve karaciğer tarafından metabolize edilir. Alerjik reaksiyon potansiyeli oldukça azdır (19).

2.4.1. Lokal Anesteziklerin Etki Mekanizması

Sinir lifleri A, B ve C olmak üzere üç gruba ayrılırlar. A grubu lifler miyelinli somatik, B grubu lifler miyelinli preganglionik, C grubu lifler ise miyelinsiz sempatik postganglionik ve ağrıyı ileten liflerdir. Periferik sinir iletilinde, sırasıyla polarizasyon, depolarizasyon ve repolarizasyon olayları meydana gelmektedir. Lokal anesteziklerin etkisi altında sinir lifinde eksitasyon eşiği yükselir, impulsun iletim hızı azalır ve ileti tam olarak bloke edilir. Lokal anestezikler, sinir membranını stabilize ederek uyarılmasına engel olur. Her tip sinir lifi lokal anesteziklerden etkilenir. Ancak bu etki, ince liflerde kalınlardan, miyelinsiz liflerde miyelinlilerden daha çabuk ve daha düşük lokal anestezi yoğunluklarında görülür (19).

2.4.2. Lokal Anesteziklerin Farmakokinetiği

Emilim: Lokal anesteziklerin uygulandıkları yerden emilerek sistemik dolaşıma geçişlerini, doz, enjeksiyonun yeri, bloğun tipi, ilacın pH'ı, yağda erirliği ve vazokonstriktör madde eklenmesi ile fizikokimyasal ve farmakolojik özellikleri belirler. Yağda eriyebilirliği yüksek olan lokal anestezikler potenttir. Lokal anestezik emildikten sonra ilk karşılaştığı organ akciğerdir. Burada ilacın büyük kısmı geçici olarak tutulur ve diğer organların birdenbire büyük miktarda ilaçla karşılaşması engellenir (19).

Dağılım: Ester grubu anestezikler, plazma kolinesterazları ile çok hızlı yıkıldıklarından plazma yarı ömürleri çok kısadır. Amid grubundakiler ise, vücutta yaygın olarak dağılırlar (19).

Metabolizma ve Atılım: Ester grubu lokal anestezikler, plazma kolinesterazı ile hidrolize olarak suda eriyen alkol ve karboksilik asitlere dönüşürler. Bu ürünler, aktif olmayıp bazen antijenik özelliklerinden dolayı, hipersensitivite reaksiyonlarına yol açabilirler. Amid grubu lokal anestezikler, karaciğerde mikrozomal enzimler tarafından hidrolize edilirler (19).

2.4.3. Lokal Anesteziklere Bağlı Sistemik Reaksiyonlar

Sistemik etkiler daha çok kardiyovasküler sistemde ve merkezi sinir sisteminde görülür. Lokal anesteziklere karşı gelişen reaksiyonların ancak %1'i aşırı duyarlılığa bağlı olup ilacın dozu önemli değildir. Daha çok ester grubuna karşı gelişir. Alerjik reaksiyonlar, ilacın verilmesinden birkaç dakika sonra ortaya çıkar ve yaygın anjionörotik ödem, ürtiker, hipotansiyon, eklem ağrıları, nefes darlığı, bulantı ve kusma ile kendini gösterebilir. Lokal anesteziklere karşı gelişen reaksiyonların % 99'u ise yüksek kan düzeyine bağlı olan toksik reaksiyonlardır. Bu reaksiyonlar, ilacın yanlışlıkla damar içine verilmesi, damardan zengin bölgelerde uygulanan sinir blokları sonrası, inflamasyonlu bölgelere uygulandığında emilimin hızlı olması sonucu, tirotoksikoz, karaciğer yetersizliği, hipoproteinemi ve şiddetli anemi gibi detoksifikasyon mekanizmasının bozulduğu durumlarda ortaya çıkar (19). Lokal anestezikler lipofilik özelliklerden dolayı kan-beyin bariyerini kolaylıkla aştıklarından, dolaşımdaki miktarlarının yükselmesine karşı beyin çok duyarlıdır. İlk olarak dilde ve ağız etrafında uyuşma, baş dönmesi, uyuklama, kulak çınlaması, nistagmus, bulantı ve kusma görülür. Daha sonra huzursuzluk, sinirlilik, titreme, kas seğirmeleri ve konvülziyon ortaya çıkar. En sonunda da apne, kardiyovasküler kollaps ve koma gelişir (19). Sistemik toksik reaksiyonlara ait belirtiler, ya ilacın verilmesini izleyen saniyeler içinde (erken reaksiyon) ya da 5–30 dakika sonra gelişen geç reaksiyonlar şeklindedir.

Geç reaksiyonda, önce merkezi sinir sistemine ait kortikal belirtiler, daha sonra da kardiyovasküler kollaps belirtileri ortaya çıkar. SSS toksisite riski levobupivakainde bupivakaine göre daha azdır (19).

2.5. Levobupivakain

Levobupivakain, bupivakain hidrokloridin saf S(-) enantiomeri olan uzun etkili aminoamid yapıda lokal anesteziktir. Levobupivakain; %0.9'luk sodyum klorürün enjeksiyonluk çözeltisinde, polivinil klorür torbanın içinde, oda sıcaklığında 24 saat kadar fiziksel ve kimyasal olarak stabildir.

2.5.1. Endikasyonlar

Levobupivakain erişkinlerde aşağıdaki durumlar için endikedir:

Cerrahi Anestezi

Majör: epidural (sezaryen dahil), intratekal, periferik sinir bloku

Minör: lokal infiltrasyon, oftalmik cerrahide peribulber blok

Ağrı Tedavisi

Sürekli epidural infüzyon; ağrı tedavisi için epidural tek veya multipl bolus uygulama, özellikle postoperatif ağrı veya doğum analjezisi için kullanılabilir. Sürekli epidural analjezi için levobupivakain epidural fentanil, morfin veya klonidin ile kombine olarak uygulanabilir.

Levobupivakain çocuklarda aşağıdaki durum için endikedir:

Analjezi (İlioinguinal/iliohipogastrik bloklar) ve cerrahi için bölgesel anestezi amacıyla kullanılır.

2.5.2.Uygulama şekli

Epidural olarak ve sinir çevresine uygulanır.

<i>Dozaj Önerileri ve Uygulama Şekli</i>				
Cerrahi Anestezi	% Konsantrasyon	Doz (ml)	Doz (mg)	Motor Blok
Cerrahi müdahale -Epidural (yavaş) bolus ^d uygulama (Yetişkinler)	0.5-0.75	10-20	50-150	Orta Dereceli - Tam
Sezaryen -Epidural yavaş enjeksiyon ^e uygulaması	0.5	15-30	75-150	Orta Dereceli - Tam
Periferik Sinir	0.25-0.5	1-40	2.5 - Maksimum 150	Orta Dereceli - Tam
İntratekal	0.5	3	15	Orta Dereceli - Tam
Oftalmik (Peribulber blok)	0.75	5-15	37.5-112.5	Orta Dereceli - Tam

Lokal İnfiltrasyon - Erişkinler	0.25	1 - 60	2.5 - Maksimum 150	Uygulanamaz
İlioinguinal/iliohipogas trik bloklar - Çocuklar <12 yaş	0.25 - 0.5	0.25-0.50 ml/kg	0.625-2.5 mg/kg	Uygulanamaz
Ağrı Tedavisi ^{a,b}				
Doğum Analjezisi (epidural bolus ^f)	0.25	6-10	15-25	Minimal – Orta Dereceli
Doğum Analjezisi (epidural infüzyon)	0.125 ^c	4-10 ml/saat	5-12.5 mg/saat	Minimal – Orta Dereceli
Postoperatif Ağrı (epidural infüzyon)	0.125 ^c 0.25	10-15 ml/saat 5-7.5 ml/saat	12.5-18.75 mg/saat 12.5-18.75 mg/saat	Minimal – Orta Dereceli
^a Ağrı tedavisinde levobupivakain epidural olarak fentanil, morfin veya klonidin ile birlikte kullanılabilir.				
^b Levobupivakanin başka ajanlarla örn. opioidlerle ağrı tedavisinde kombinasyonu durumunda levobupivakain dozunun, en düşük dozu (örn. 1.25 mg/ml) geçmemesi tercih edilir.				

Tablo 2.1: Levobupivakain uygulama şekli

Maksimum doz, hastanın beden ölçüsü ve fiziksel durumu ile birlikte ajanın konsantrasyonu, uygulama alanı ve yolu değerlendirilerek belirlenmelidir. Blok başlangıcı ve süresinde bireysel farklılık oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar operasyon için uygun olan duysal blok başlangıcının 6-9 saatlik regresyon ile birlikte epidural uygulamayı takiben 10-15 dakika içinde olduğunu göstermektedir.

Önerilen maksimum tek doz 150 mg'dır. Uzun süreli bir prosedür için devam eden bir motor ve duysal blok gerektiğinde, ilave dozlar gerekli olabilir. 24 saat boyunca önerilen maksimum doz 400 mg'dır. Postoperatif ağrı tedavisinde, doz 18.75 mg/saat'i geçmemelidir.

2.5.3 Kontrendikasyonlar

Bölgesel anestezi ile ilgili genel kontrendikasyonlar kullanılan lokal anesteziklere bakılmaksızın dikkate alınmalıdır.

Levobupivakain çözeltisi, levobupivakain, amid tipindeki lokal anestezikler veya yardımcı maddelerden herhangi birine karşı bilinen bir aşırı duyarlılığı olan hastalarda ,intravenöz bölgesel anestezi (Bier Bloku) kontrendikedir.

Levobupivakain çözeltisi, kardiyojenik veya hipovolemik şok gibi şiddetli hipotansiyonu olan hastalarda uygulanmamalıdır.

Levobupivakain çözeltisi obstetriklerde paraservikal blok kullanımında kontrendikedir .

2.5.4 Özel kullanım uyarıları ve önlemleri

Levobupivakain akut allerjik reaksiyonlar, kardiyovasküler etkiler ve nörolojik hasar oluşturabilir. Levobupivakainin blok yaparken yanlılıkla intravenöz olarak enjeksiyonu, kardiyak arrestle sonuçlanabilir. Bunun çabuk fark edilmesine ve uygun tedaviye rağmen hastada uzun süreli resusitasyon uygulanması gerekebilir. Amid tipindeki bütün diğer lokal anesteziklerde olduğu gibi, levobupivakain bölünmüş dozlarda uygulanmalıdır.

Levobupivakain dahil lokal anestezikler ile bağlantılı olarak şiddetli bradikardi, hipotansiyon, kardiyak ve solunum arresti olabilir.

Levobupivakain, büyük dozlarda hızlı enjekte edilmemesi gerektiğinden, cerrahi anestezinin hızlı başlaması gereken acil durumlarda levobupivakain kullanılması önerilmemektedir.

Toksik reaksiyonların ve ilgili acil durumların uygun tedavisi için gerek duyulan oksijen, diğer resusitasyon ilaçları, kardiyovasküler resusitasyon donanımı olmalıdır. İlaça bağlı toksisitenin uygun tedavisinde gecikilmesi, herhangi bir nedene bağlı ventilasyon yetersizliği ve/veya duyarlık sonucunda asidoz, kardiyak arest ve muhtemelen ölüme yol açabilir.

İntravasküler veya intratekal enjeksiyondan kaçınmak amacıyla, bir lokal anestezik maddenin ilk defa ve izleyen dozlarının enjeksiyonundan önce kan ve beyin omurilik sıvısı (uygulanabildiği yerde) aspirasyonu yapılmalıdır. Ancak, negatif bir aspirasyon, intravasküler veya intratekal enjeksiyon olasılığını ortadan kaldırmaz. Levobupivakain başka lokal anestezikler veya amid tipi lokal anesteziklerle yapısal olarak akraba olan başka ajanları kullanan hastalarda dikkatle kullanılmalıdır çünkü bu ilaçların toksik etkisi aditif niteliktedir.

Lokal anesteziiklerin güvenli ve etkili kullanımı uygun dozaja, doğru tekniğe, yeterli önlemlerin alınmasına ve acil durumlar için hazırlıklı olunmasına bağlıdır. Acil kullanım için resusitasyon donanımı, oksijen ve resusitasyon ilaçları hazır bulundurulmalıdır. Yüksek plazma veya dermatom düzeyleri ve ciddi advers etkilerden kaçınmak amacıyla, etkin bir anestezi için gerekli olan en düşük dozaj kullanılmalıdır. Enjeksiyonlar, yavaş ve bölünmüş olarak, intravasküler enjeksiyondan kaçınmak için her enjeksiyondan önce ve sonra şırınga aspirasyonu yapılarak uygulanmalıdır. Sürekli kateter tekniği kullanıldığında, her enjeksiyondan önce ve enjeksiyon sırasında aspirasyon yapılmalıdır. Epidural anestezinin uygulanması sırasında başlangıçta etkisi hızlı başlayan bir lokal anesteziikle test dozu uygulanması ve asıl uygulamaya geçilmeden önce hastanın merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler toksisite ve yanlışıklıkla intratekal uygulama belirtileri yönünden izlenmesi önerilmektedir. Klinik durum izin veriyorsa, test dozu için epinefrin içeren lokal anesteziik çözeltilerin verilmesi göz önüne alınmalıdır çünkü epinefrinle ilgili dolaşıım değişimleri, yanlışıklıkla yapılan intravasküler enjeksiyonun uyarıcı belirtileri olarak hizmet edebilir. Kan için yapılan aspirasyonlar negatif olsa bile intravasküler enjeksiyon olasılığı vardır.

Lokal anesteziiklerin yinelenen dozlarda enjeksiyonu, yinelenen her dozla birlikte ilacın veya metabolitlerinin yavaş yavaş birikmesi ya da yavaş metabolik degradasyon sonucunda plazma düzeylerinde anlamlı artışlara neden olabilir. Yüksek kan düzeylerine karşı tolerans hastanın fizik durumuna bağlı olarak değişir. Lokal anesteziikler hipotansiyon, hipovolemi veya kardiyovasküler fonksiyonlarında azalma ve özellikle kalp bloku olan hastalarda da dikkatle kullanılmalıdır.

Kardiyovasküler ve respiratuar vital (yaşam) belirtilerin (ventilasyonun yeterliliğinin) ve hastanın bilinç durumunun her lokal anesteziik enjeksiyonundan sonra dikkatli ve sürekli olarak izlenmesi gerekir. Huzursuzluk, anksiyete, tutarsız konuşma, sersemlik, ağızda ve dudaklarda uyuşma veya hissizlik, metalik tat, tinnitus, başdönmesi, görme bulanıklığı, tremor, seyirme, depresyon veya dengesizlik gibi merkezi sinir sistemine ilişkin olası erken belirtiler konusunda uyanık olunmalıdır.

Intratekal veya epidural uygulama ile lokal anesteziğin merkezi sinir sistemine uygulanması, önceden MSS hastalığı olanlarda belirtilerin alevlenmesine yol açabilir.

Levobupivakain, kardiyovasküler fonksiyon bozukluğu ile bağlantılı durumlarda dikkatle kullanılmalıdır.

Levobupivakain gibi amid tipi lokal anestezikler karaciğerde metabolize edilir ve bu nedenle, söz konusu ilaçlar, özellikle yinelenen dozlarda verildiğinde, hepatik hastalığı olan hastalarda dikkatle kullanılmalıdır. Ciddi hepatik bozukluğu olan hastalar, lokal anestezikleri normal olarak metabolize edemediğinden, toksik plazma konsantrasyonlarının gelişme riski daha büyüktür. Lokal anestezikler kardiyovasküler fonksiyonu azalmış hastalarda da dikkatle kullanılmalıdır çünkü bu ilaçların neden olduğu uzamış A-V iletimiyle ilgili fonksiyonel değişimler bu hastalar tarafından kompanse edilemeyebilir.

2.5.5. Farmakokinetik özellikleri

Terapötik uygulamayı takiben, levobupivakainin plazma konsantrasyonu, doza ve uygulama yoluna bağlı olup uygulama yerindeki emilim, dokunun vasküleritesi ile ilgilidir. Levobupivakain yüksek oranda plazma proteinlerine bağlanır (%97). Levobupivakain yaygın olarak metabolize edilmekte olup idrar ve dışkıda değişmemiş levobupivakain saptanmamıştır. Dağılım volümü 66.9 litre, ortalama yarılanma ömrü 1.423 saattir Total plazma klirensi intravenöz infüzyondan 8 dk sonra 39 litre/saattir. İnfüzyondan 15 dk sonra eliminasyon yarı ömrü 2.06 saattir (36).

2.5.6. Etki mekanizması

Levobupivakain nöronal membranlarda voltaj duyarlı iyon kanallarının blokajıyla sinir impulslarının geçişini önleyerek etki gösterir. Sodyum kanallarının açılmasını azaltarak lokalize ve geri dönüşlü anestezi oluşturur (36).

2.5.7. Farmakodinamik özellikleri

Levobupivakain amid sınıfı lokal anesteziklerin bir üyesidir. Lokal anestezikler esas olarak sinir hücresi membranlarındaki sodyum spesifik iyon kanallarının içinden sodyum akışını inhibe ederek etki ederler. Lokal anestezikler sinirlerde elektriksel eksitasyon eşiğini yükselterek, sinir impulslarını yavaşlatarak ve aksiyon potansiyelinin yükselme hızını düşürerek sinir impulslarının üretimini ve iletimini bloke ederler. Genel olarak, anestezinin ilerlemesi, etkilenen sinir liflerinin çapı, myelinizasyonu ve ileti hızı ile ilişkilidir.

Klinik olarak, sinir fonksiyonu kaybının derecesi şöyledir:

1) ağrı; 2) sıcaklık; 3) dokunma; 4) propriyosepsiyon (derin duyum); ve 5) motor fonksiyonu.

Levobupivakainin diğer lokal anesteziklerin farmakodinamik özelliklerini paylaşması beklenebilir. Lokal anesteziklerin sistemik Emilimi merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem üzerinde etkilere neden olabilir. Terapötik dozlarla erişilen kan konsantrasyonlarında kalpte ileti, eksitabilite, refraktör periyod, kontraktilite ve periferik vasküler dirençte değişimler olduğu bildirilmiştir. Toksik kan konsantrasyonları kalp iletisi ve eksitabilitesinde baskılanma sonucunda atriyoventriküler blok, ventriküler aritmiler ve bazen ölümle sonuçlanan kalp durmasına yol açabilmektedir. Buna ek olarak, miyokard kontraktilitesinin baskılanması ve periferik vazodilatasyon oluşması sonucunda kalp atım hacminde ve arteriyel kan basıncında düşme meydana gelmektedir.

Sistemik Emilimi takiben, lokal anestezikler merkezi sinir sisteminde stimülasyon, depresyon veya her ikisine de neden olabilirler. Belirgin merkezi sinir sistemi stimülasyonu, genellikle huzursuzluk, tremor, ürperme ve konvülsiyonlara ilerleme ile kendini belli eder. Sonunda merkezi sinir sistemi depresyonu komaya ve kalp-solunum durmasına ilerleyebilir. Ancak, lokal anesteziklerin medulla ve yüksek merkezler üzerinde primer bir baskılayıcı etkisi vardır. Öncesinde bir eksitasyon evresi olmaksızın depresyon evresi gelişebilir.

Klinik olmayan farmakolojik çalışmalarda levobupivakain ve bupivakain hayvan türlerinde karşılaştırılmış olup levobupivakainin gerek merkezi sinir sistemi (MSS) toksisitesi gerekse kardiyak toksisitesi bupivakainden daha azdır. Hayvanlarda aritmojenik etkilere yol açan levobupivakain dozu, bupivakain dozundan daha yüksektir. Merkezi sinir sistemi toksisitesi, her iki ilaçla da kardiyotoksisiteye göre daha düşük dozlarda ve daha düşük plazma konsantrasyonlarında ortaya çıkmaktadır.

Levobupivakain bupivakaine benzer farmakodinamik özellikler gösterir. Toksik dozlarda erişilen kan konsantrasyonlarında kalpte iletim, eksitabilite kontraktile ve periferik vasküler dirençte değişimler yaptığı bildirilmiştir. Genelde in vitro, in vivo ve gönüllülerdeki sinir blok çalışmalarında levobupivakainin bupivakain kadar potent olduğu, benzer duyusal ve motor blok oluşturduğu gösterilmiştir. Levobupivakainin bupivakainden daha uzun süreli duyusal blok oluşturduğuna dair çalışmalar da mevcuttur (37).

2.5.8. Metabolizması

Levobupivakainin ana metaboliti olan 3-hidroksi levobupivakain, glukuronik asid ve sülfat ester konjugatlara çevrilir ve idrarla atılır. Böbrek yetmezliğinde levobupivakain plazmada birikmediği halde idrarla atılan metabolitleri birikebilir. Gönüllülerde yapılan çalışmalarda levobupivakainin iv uygulamadan sonra 48 saat içinde %71'inin idrarla ve %24'ünün feçesle atıldığı gösterilmiştir (37).

2.5.9. Anestezik etki

Levobupivakainin etkisi bupivakaine benzer. Klinik çalışmalarda epidural levobupivakainin bupivakaine kıyasla daha uzun süreli bir duyusal blok yaptığı ve levobupivakainin düşük dozlarda daha fazla vazokonstriktör etki yaptığı ileri sürülmüştür (35).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Tıp fakültesi Çocuk Cerrahi Ameliyathanesinde, 2015 yılı içerisinde yürütülmüştür. Genel anestezi altında tek taraflı inguinal cerrahi geçirmesi planlanan 50 hasta üzerinde yapılmış; randomize, kontrollü, tek merkezli, prospektif, faz 4 klinik bir çalışmadır.

T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Tıbbi İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından 30.05.2015 tarih ve 93189304-514-04-01 sayılı etik kurul onamı alınmış bu çalışmaya; işlem öncesi aydınlatılmış onam formu imzalatılan, 2-12 yaş arası, Amerikan Society of Anesthesiologists (ASA) sağlık durumu 1-2 düzeyinde, taraflı kasık fıtığı, tek taraflı inmemiş testis ve tek taraflı hidrosel operasyonu geçirmesi planlanan toplam 50 pediatrik hasta dahil edilmiştir.

Girişim için onamı alınamayan, girişim yerinde cilt enfeksiyonu olan, koagülasyon problemi ve analjezik ajanlara karşı alerjisi olan, kronik kardiyak, renal ve hepatik yetmezliği olan, kronik ağrı için medikal tedavisi bulunan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Hastalar kapalı zarf usulü ile randomize olarak iki gruba ayrıldılar (Tablo 3.1) ;

Tablo 3.1 : Çalışma grupları;
Grup 1 : (kontrol) TAP blok (levobupivakain % 0.25 konsantrasyon içeren çözelti, toplam volüm 0.5ml/kg) + GA
Grup 2 : (düşük doz) TAP blok (levobupivakain % 0.25 konsantrasyon içeren çözelti, toplam volüm 0,25 ml/kg) + GA

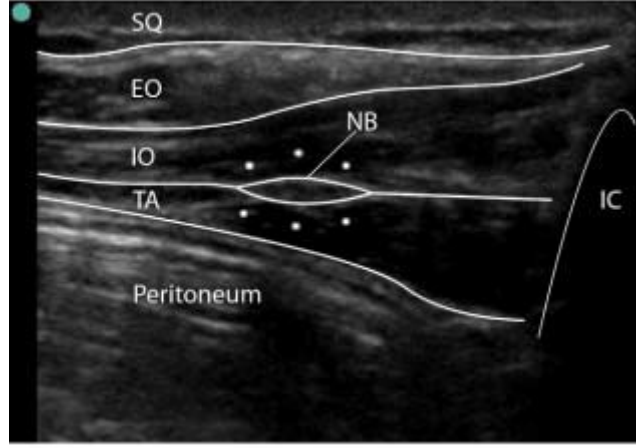
Çalışmaya, dahil olma ve dışlanma kriterlerini karşılayan toplam 50 hasta alındı. Tüm hastaların yaş ve kiloları kaydedildi. Operasyon odasına alınan hastalara rutin monitörizasyon (EKG, non-invaziv arteriyel kan basıncı, arteriyel oksijen saturasyonu) uygulandıktan sonra bu değerler indüksiyon öncesi dönem verilerine

kaydedildi ve bu veriler preoperatif kontrol verileri olarak kabul edildi. Kooperasyon kurulabilen hastalara uygun boyutta intravenöz kateter ile periferik damar yolu açıldı. Damar yolu açılan hastalara %1'lik propofolden (Propofol lipuro %1 B. Braun, Melsungen, Germany) 2 mg/kg uygulandı. Kooperasyon kurulamayan hastalarda ise yüz maskesi kullanılarak %8 konsantrasyonda sevofluran (Sevorane® Likid %100, Queenborough, İngiltere), %50 azot protoksit ve %50 oksijen karışımı içinde solutularak inhalasyon ile indüksiyon sağlandıktan sonra periferik damar yolu açıldı. Ardından %1'lik propofolden 2mg/kg olacak şekilde uygulandı. İndüksiyonun ardından hastalara uygun boyuttaki Larengal Maske yerleştirildi. Tüm hastalarda anestezi idamesi %50/50 azot protoksit/oksijen karışımı içinde %2-3 sevofluran ile sağlandı. İntravenöz sıvı idamesi 1/3 miks mayi (%0,33 NaCl + %3,3 Dekstroze) solüsyonundan 10 mL/kg/saat ile sağlandı. Cerrahi işleme başlanmadan önce uygulanacak postoperatif rejyonal analjezi tekniğine uygun hazırlıklar yapıldı. Tüm hastalara gruplar için belirlenen dozdaki çözeltinin uygulanması için TAP blok uygulamasının yapılması planlandı.

3.1.TAP Blok Uygulaması

Supin pozisyonundaki hastaların işlem yapılacak olan lateral abdominal duvarı povidon iyodür ile sterilize edildi. Blok uygulamasında GE Health Care Venue 40, USA USG cihazı kullanıldı. Bütün uygulamalarda uygulayıcı işlem yapılacak tarafta olacak şekilde, steril kılıfla kaplanmış 12 MHz lineer USG probu aynı taraf karın duvarında, kosta marjini ve iliak krest arasına transvers olarak yerleştirildi. Prop, üç lateral abdominal duvar kasının görüntüsü net olarak elde etmek için gerektiğinde sefal-kaudal, anterior-posterior yönde kaydırılarak, veya açısı değiştirilerek başlangıç görüntüsü optimize edildi ve eksternal oblik, internal oblik ve transversus abdominis kasları net olarak görüntülendi. 50 mm'lik, 20 gauge iğne (B.Braun Stimuplex, Melsungen, Germany) probun anterior ucundan inplane teknikte girilerek ilerletildi. TAP içinde iğne ucu yerleşimi ultrason eşliğinde görüntülendikten sonra kontrol grubundaki hastalar için %0,25 levobupivakain solüsyonundan 0,5 ml/kg, düşük doz grubundaki hastalar için ise %0,25 levobupivakain solüsyonundan 0,25 ml/kg olacak şekilde dilüe edilerek uygun

lokalizasyona, solüsyon enjekte edildi. Lokal anesteziğin enjeksiyonu sırasında TAP içindeki dağılımı gözlemlendikten sonra iğne çıkartıldı ve cerrahiye izin verildi.



Sekil 3.1. Sonografik görünüm

3.2.Postoperatif Takip:

Cerrahi girişimin sonlandırılmasını takiben anestezi gazları kesilerek, hastalar %100 oksijen ile ventile edildi. Spontan solunumu geri dönen olguların oda havasındaki saturasyon değerleri %97 ve üzerinde ise solunumun yeterli olduğuna karar verildi. Uygulanan cerrahi türü, toplam cerrahi süresi, toplam anestezi süresi kaydedildi. İntraoperatif hemodinamik parametreler kayıt altına alındı.

Cerrahi bitimi t=0 olarak kabul edildi ve sonraki belirli aralıklarla hastalar takip edildiler (10dk-20dk-30dk-60dk-6sa-24sa). Bu süreç içerisinde hastaların derlenme derecesi Modifiye Aldrete ve Kroulik Derlenme skoru ile, ağrı dereceleri de Gözlemci Ağrı skoru, Yüz Skalası ve VAS skalası ile değerlendirildi ve kaydedildi. Hastaların işlem memnuniyetleri sözel olarak değerlendirildi.

Postoperatif derlenme skoru 7 ve üzeri olan hastalar postoperatif derlenme odasına alındı. İlk analjezik gereksinim zamanı, toplam analjezik tüketimi ve bulantı kusma gibi istenmeyen etkiler kaydedildi. Postoperatif VAS skoru > 4

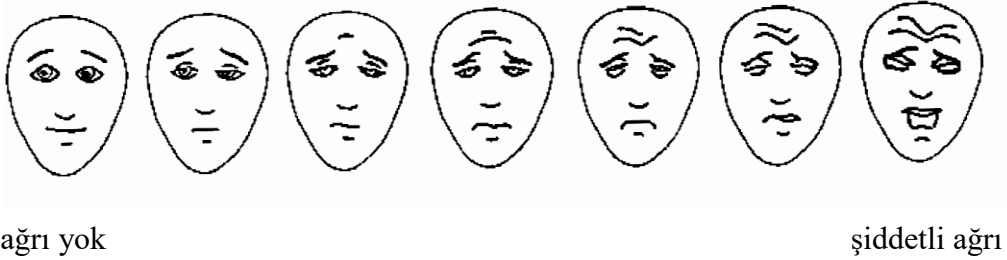
olduğunda parasetamol 15mg/kg uygulandı. Parasetamol uygulaması sonrası VAS skoru > 4 olan hastalara ibuprofen 10 mg /kg uygulandı.

Tablo 3.2: Modifiye Aldrete ve Kroulik derlenme skoru (işlem bitimi t=0)

	0	1	2
Motor aktivite	Hareket yok	Zayıf hareketler	Aktif hareketli
Solunum	Yardımla kontrollü havayolu	Yardımsız iyi	Ağlıyor veya istemli öksürebiliyor
Sistolik kan basıncı	Bazal değerin<%50'si	% 25 - % 50	± %20
Bilinç	Koruyucu refleks yok	Uyarana yanıt veriyor	Kolayca uyandırılabilir/uyanık
Görünüm	Siyanotik	Soluk, lekeli	Pembe

Tablo 3.3: Gözlemci Ağrı Skalası (OPS)

	GÖZLEM KRİTERLERİ
1	Gülüyor, öforik
2	Mutlu, halinden memnun, gülümsüyor, oynuyor
3	Nötral, (uyuyor veya sakin)
4	Hafif orta düzeyde ağrı: ağlıyor, yüzünü buruşturuyor, huzursuzluğunu oyuncaklar, gıda, TV veya aile ile ortadan kaldırabilir.
5	Orta-şiddetli ağrı: şiddetli ağrı olduğunu vurgular, ağlar, teskin edilemez, çığlık atar, hıçkırır, iç çeker



Sekil 3.2: Yüz skalası

3.3.İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri “SPSS for windows 15.0” İstatistik Paket Programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değerler ortalama $\pm$ SD veya Median (interquartile range) olarak ifade edildi. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilkis testi ile değerlendirildikten sonra normal dağılıma uyan sayısal verilerin karşılaştırılmasında student t testi kullanıldı ve sonuç varyansların eşitliğine göre değerlendirildi. Normal dağılıma uymayan sayısal verilerin karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik veriler sayı olarak verildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında Pearson Chi-Kare testi ve Fisher Exact test kullanıldı Grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi kullanıldı. $P<0.05$ anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1. Demografik Veriler

Her iki gruptaki hastalar arasında cinsiyet, yaş ve cerrahi süre açısından anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Hastaların demografik verileri

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (düşük doz)	P değeri
Yaş	4.7 ± 2.99	3.7 ±1.62	0,77
Kilo	17.4 ± 6,1	15.7 ± 3.7	0,67
Cerrahi Süre	60 ± 12,7	55.9 ± 15,6	0,79

Yaş açısından bakıldığında grup 1 (kontrol grubu) yaş ortalaması 4.7 ± 2.99 iken, grup 2’de (düşük doz) 3.7 ± 1.62 idi. Gruplar karşılaştırıldığında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı ($p=0,77$).

Kilo açısından değerlendirildiğinde grup 1’de kilo ortalaması $17.4 \pm 6,1$ kg iken, grup 2’de 15.7 ± 3.7 kg idi. Her iki grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0,67$).

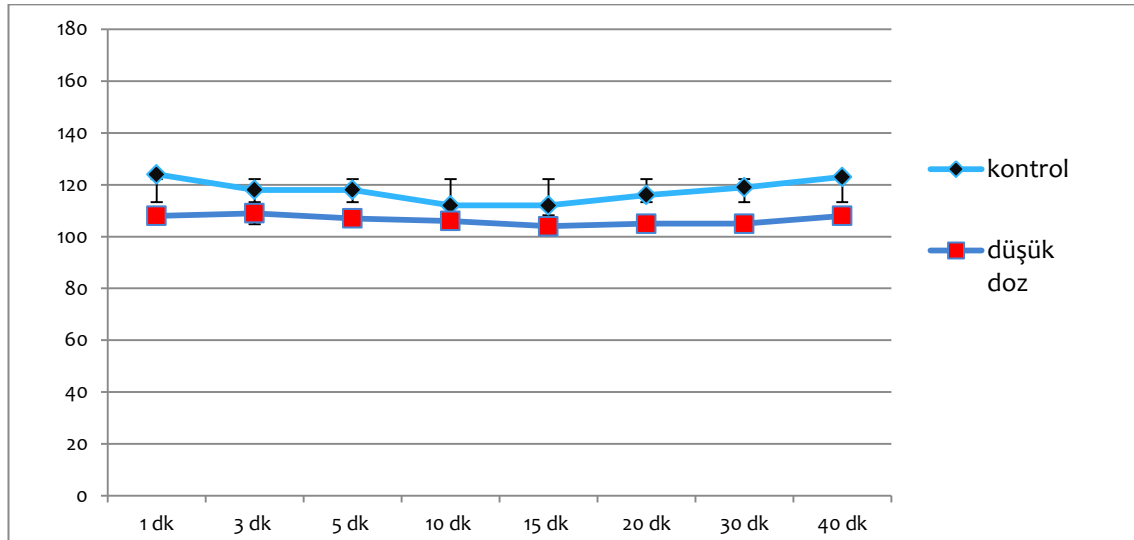
Cerrahi süre açısından değerlendirildiğinde grup 1, $60 \pm 12,7$ dk iken, Grup 2’de $55.9 \pm 15,6$ dk idi. Gruplar karşılaştırıldığında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmadı.($p=0,79$).

4.2. Hemodinamik Parametreler

Hastaların intraoperatif belirli aralıklarla kalp hızı, ortalama arter kan basıncı ve satürasyon değerleri kayıt edildi.

Tablo.4.2: Kalp Hızı

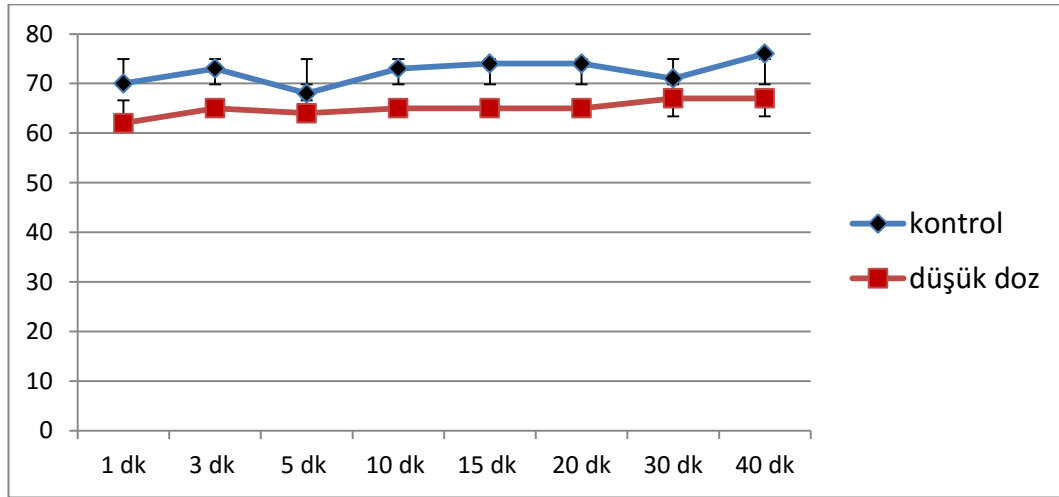
		Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (düşük doz)	P değeri
Kalp Hızı	1 dk	124 ± 13,4	108.1 ± 13.9	0,08
Kalp Hızı	3 dk	118.8 ± 16,4	109.4 ± 14,9	0,25
Kalp Hızı	5 dk	118 ± 10.9	107.8 ± 14,14.1	0,06
Kalp Hızı	10 dk	112.4 ± 13.7	106.9 ± 12.2	0,52
Kalp Hızı	15 dk	112.4 ± 18.1	104.5 ± 9.4	0,49
Kalp Hızı	20 dk	116.6 ± 21.7	105.5 ± 6.8	0,23
Kalp Hızı	30 dk	119.8 ± 22.4	105.4 ± 7.7	0.09
Kalp Hızı	40 dk	123.2 ± 14.9	108.2 ± 12.3	0.07

**Sekil.4.1:** Kalp hızı

Kalp hızı intraoperatif (1,3,5,10,15,20,30,40 dk) değerlendirildiğinde her iki grup arasında istatistiksel anlamda fark gözlenmedi. Kontrol grubunda 5,10,15,20 dk alınan kalp hızı değerleri 1 dk ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşüktü. ($p<0.05$). Düşük doz grubunda ise 15.dk kalp hızı 1 dk ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak düşük gözlendi ($p<0.05$) (Tablo 4.2, Şekil 4.1).

Tablo 4.3: Ortalama Arteriyel Kan Basıncı

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (düşük doz)	P değeri
MAP 1 dk	70.2±10.9	62.8 ± 13,5	0.71
MAP 3 dk	73,8 ± 14,6	65.3 ± 13.1	0,67
MAP 5 dk	68.6 ± 8.4	64.8 ± 10.3	0,96
MAP 10 dk	73 ± 14.3	65.3 ± 12.9	0,8
MAP 15 dk	74.4 ± 10.8	65.3 ± 6.8	0,14
MAP 20 dk	74.4 ± 9.8	64.5 ± 17.6	0,25
MAP 30 dk	71.2 ± 9.1	67.3± 9.4	0,52
MAP 40 dk	76.2 ± 7.8	67.7±10.6	0,14



Sekil.4.2: Ortalama Arteriyel Kan Basıncı

Ortalama Arteriyel Kan Basıncı açısından karşılaştırıldığında her iki grup arasında anlamlı fark gözlenmedi.

4.3. Postoperatif Takip Parametreleri

4.3.1. Derlenme skoru

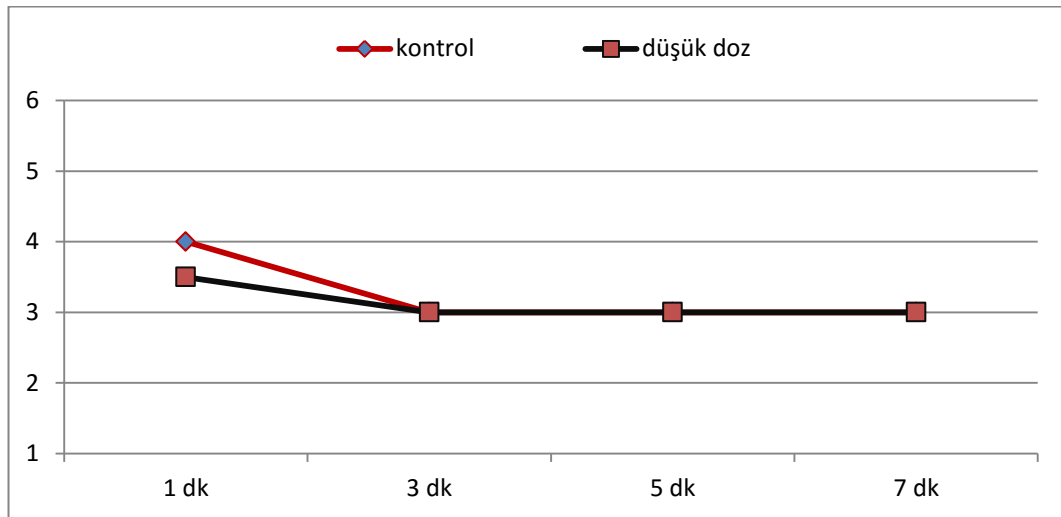
Postoperatif belirli aralıklarla Modifiye Aldrete ve Kroulik Derlenme Skoru kullanılarak hastalar değerlendirildi.

1,3,5,7 dk değerlendirildiğinde derlenme skoru 7 ve üzeri olan hastalar uyanma ünitesine alındılar.

Tablo 4.4: Derlenme skoru

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (düşük doz)	P değeri
DS 1 dk	2 (4,5)	4.5 (2)	0,67
DS 3 dk	3 (5.5)	5.5 (2)	0,62
DS 5 dk	7 (4.5)	7.5 (2,75)	0,93
DS 7 dk	9 (3)	10 (1)	0,16

Derlenme skoru açısından her iki grup değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi.



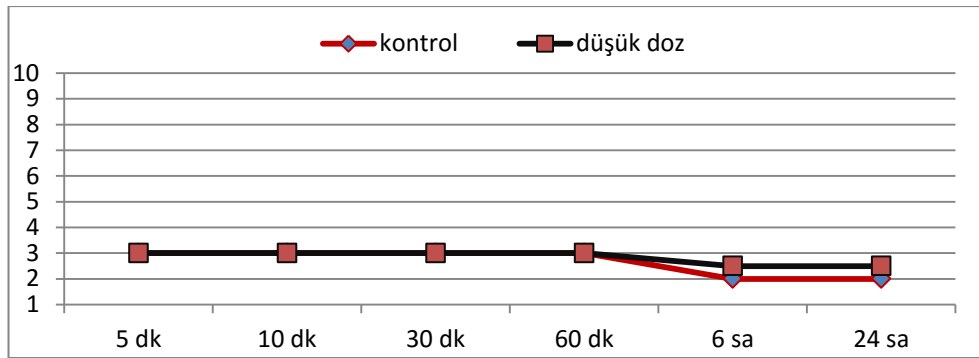
Sekil. 4.3: Derlenme skoru

4.3.2. VAS değerleri

Hastaların VAS değerleri postoperatif 24 saat boyunca belirli aralıklarla takip edildi. VAS değeri 4 ve üzeri olan hastalar ağrı (+) olarak kabul edildi ve oral parasetamol 15mg/kg uygulaması yapıldı. Parasetamol uygulaması sonrası 1 saat içinde ağrısı devam eden ve VAS >4 olan hastalara ibuprofen 10 mg/kg uygulandı.

Tablo.4.5: VAS değeri

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (Düşük doz)	P değeri
VAS 5dk	3 (1.5)	3 (1,75)	0,35
VAS 10dk	3 (1.5)	3 (1,5)	0,1
VAS 30dk	3 (1,5)	3 (1)	1
VAS 60dk	3 (2,5)	3 (1)	0,22
VAS 6sa	2 (2,5)	2,5 (27,5)	0,61
VAS 24sa	2 (1,5)*	2.5 (1)	0,13



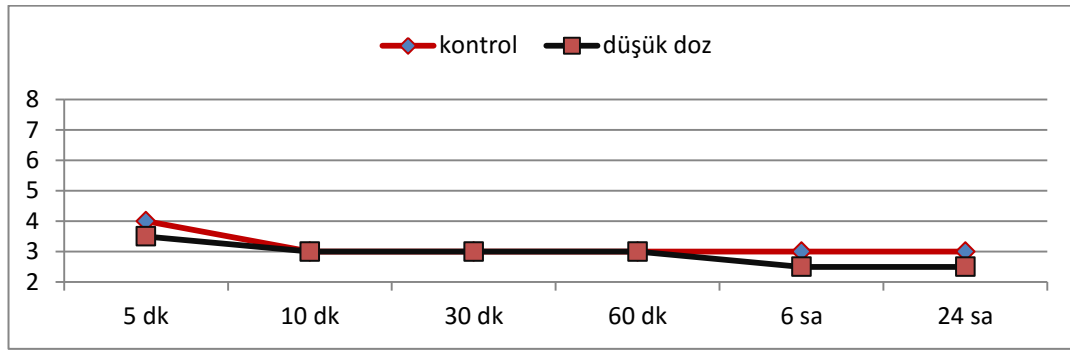
Sekil.4.4: VAS skorları

Gruplar VAS skorları açısından karşılaştırıldığında her iki grup arasında anlamlı fark gözlenmedi. Kontrol grubunun 24 saatte alınan VAS değeri 5 dk VAS değeri ile kıyaslandığında anlamlı ölçüde düşüktü. ($p<0.05$)

4.3.3. Gözlemci ağrı Skalası (OPS)

Tablo.4.6: Gözlemci ağrı Skalası

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (Düşük doz)	P değeri
OPS 5 dk	4 (1)	3,5 (2)	0,7
OPS 10 dk	3 (1,5)	3 (2)	0,68
OPS 30 dk	3 (1,5)	3 (0,75)	0,3
OPS 60 dk	3 (2)	3 (1,75)	0,55
OPS 6 sa	3 (1)	2,5 (1)	0,71
OPS 24 sa	3 (1,5)	2,5(1)	0,53



Şekil.4.5: Gözlemci ağrı Skalası

Gözlemci ağrı skalası her iki grup arasında değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark yoktu.

4.3.4. Yüz Skalası

Guplar, yüz skala verileri açısından değerlendirildiğinde her iki grup arasında anlamlı fark gözlenmedi.

Tablo 4.7. Yüz Skalası

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (Düşük doz)	P değeri
YÜZ SKALASI 5 dk	3 (2,5)	2 (1,75)	1
YÜZ SKALASI 15 dk	4 (1,5)	2 (1,75)	0,76
YÜZ SKALASI 30 dk	3 (1,5)	2,5 (1)	0,46
YÜZ SKALASI 1 sa	2 (1)	3 (2)*	0,12
YÜZ SKALASI 6 sa	2 (2,5)	2,5 (1,75)	0,16
YÜZ SKALASI 24 sa	2 (1,5)*	2 (1)	0,14

4.3.5. Analjezik tüketimi

Çalışmamıza toplam 50 hasta dahil edilmiştir (kontrol: 25 düşük doz :25). Kontrol grubunda 13 hastada, düşük doz grubunda 11 hastada postoperatif analjezik ihtiyacı olmamıştır. Kontrol ve düşük doz grubundaki hastalar postoperatif 30.dk değerlendirildiğinde her iki gruptan 1' er hastaya VAS skorları 4 olması nedeni ile parasetamol 15mg/kg uygulandı. Kontrol grubunda postoperatif analjezik ihtiyacı olan hasta sayısı 12 iken, düşük doz grubunda bu sayı 14 idi. Her iki grup arasında analjezik gereksinimi açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p=0,92$).

Hasta memnuniyeti açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,75$).

Tablo 4.8: Analjezik tüketimi

	Grup 1 (kontrol)	Grup 2 (düşük doz)	P değeri
İlk analjezik zamanı (30.dk/1.sa/4.sa/6. sa)	1/5/1/5	1/7/2/4	0,92
Toplam analjezik (hiç/1 kez parol süsp)	13/12	11/14	0,57
Hasta memnuniyeti (M/D)	19/6	18/7	0,75

Tüm hastalar değerlendirildiğinde hastalarda işlem dolayısı ile oluşan bir komplikasyon gözlenmedi.

5.TARTIŞMA

Son yıllarda ultrason kullanımının, periferik blok uygulamalarında başarı şansını arttırması ve komplikasyon riskini en aza indirmesi nedeni ile pediatrik hastalarda da blok uygulamaları artmıştır. Bu nedenle pediatrik hastalarda lokal anesteziyelere bağlı oluşabilecek komplikasyonların en aza indirilebilmesi için düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP bloğun daha az toksik etki ile ağrı yönetiminde başarılı olacağını düşünmekteyiz. Bu nedenle çalışmamızda düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP blok uygulaması ile pediatrik hastalarda postoperatif ağrının kontrol altına alınması hedeflenmiştir.

Yenidoğan döneminde ağrı deneyimine sahip olan bebeklerin, çocukluk döneminde değişik olumsuz davranışlara sahip olduklarını ve bundan dolayı ağrı kontrolünde asıl amacın ağrının azaltılması değil de ağrıyı önlemek olduğunu Taddio ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada bildirmişlerdir (38). Bu nedenle pediatrik hastalarda ağrı yönetimi oldukça önemlidir.

Ağrının neden olduğu olumsuz etkiler ve komplikasyonların başında azalan solunum hareketleri ve öksürmede kısıtlılık yer almaktadır. Bu durum ateletazilere ve pulmoner komplikasyonlara neden olabilir. Şiddetli ağrı kardiyak aritmiler, hipertansiyon ve miyokard iskemisine yol açabilir. Hareketsizlik ve yatış süresinin uzaması tromboembolik komplikasyonlara eğilimi arttırabilir (39,40,41).

Transversus abdominis plan (TAP) bloğu, alt abdominal cerrahi sonrası, akut postoperatif ağrı tedavisinde kullanılan abdominal saha bloklarından birisidir. TAP bloğunun analjezik etkinliği çalışmalarla gösterilmiştir (29). TAP blok karnın antero-lateral bölgesinde yer alan internal oblik ve transversus abdominis kas arasındaki anatomik nörofasiyal boşluğa, torakal interkostal (T7-T12) ve birinci lomber (L1) sinirlerin ön dallarını bloke etmek için lokal anestezi ajanlarının uygulanması işlemidir.

Yapılan çalışmalarda TAP blok uygulaması, petit üçgeni kullanılarak direnç kaybı tekniği ile uygulanmış (42,43); çalışmaların bir kısmında ise ultrason eşliğinde gerçekleştirilmiştir (44,45,46). Bu çalışmamızda, tek taraflı inguinal cerrahi planlanan pediatrik hastalara, komplikasyon oranını en aza indirmek ve bloğun daha kolay ve efektif olmasını sağlamak amacıyla, ultrason eşliğinde TAP blok uyguladık.

TAP bloğun etkili ve uzun süreli analjezi ürettiği, Sharma ve ark.'nın abdominal cerrahi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada tespit edilmiştir (47). Bu çalışmada TAP bloğun hastaların postoperatif VAS skorlarını ve postoperatif opioid tüketimlerinin azalttığı saptanmıştır. Bizim çalışmamızda tüm hastalara TAP blok uygulanmış, bu hastaların VAS skorları 24 saat boyunca belirli aralıklarla takip edilmiştir ve hastalarımızda postoperatif ağrı yönetiminde TAP blok uygulaması etkin bulunmuştur.

Findlow ve ark. orşiopeksi yapılan çocuklarda bupivakain kullanarak yaptıkları kaudal blok ile İİ/İH sinir bloğu karşılaştırmışlar ve İİ/İH sinir bloğunun daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir (48). Biz ise çalışmamızda kardiotoksisite riski daha düşük olması nedeni ile levobupivakaini tercih ettik ve her iki gruba levobupivakain ile TAP blok uygulaması yaptık. Çalışmamıza dahil olan hastaların hiçbirinde toksisite ile ilgili bir komplikasyon gözlenmedi.

Carley ve ark yaptıkları randomize kontrollü çalışmada, TAP bloğun postoperatif opioid kullanımını azalttığını ayrıca postoperatif takipte istirahat ve hareket halindeki VAS skorunun TAP blok yapılan grupta daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada TAP blok uygulaması landmark tekniği ile uygulanmıştır ve komplikasyon gelişmediği bildirilmiştir. Diğer birçok çalışmada da belirtildiği gibi biz de pediatrik hastalarda ultrason kullanılarak TAP blok uygulamasının daha güvenilir olduğunu düşünerek çalışmamızı ultrason eşliğinde gerçekleştirdik (49).

Lokal anestezik dozu; çocuğun yaşına, kilosuna, fiziksel durumuna, lokal anestezik ajanın uygulanacağı alana göre ayarlanmalıdır (50). Biz çalışmamızda hastaların kilolarına göre iki farklı dozda levobupivakain kullandık.

Takashi ve ark jinekolojik cerrahi geçirmesi planlanan 40 hastada yaptıkları bir çalışmada TAP blok uygulamasında lokal anestezi kan konsantrasyonunun bazen toksik doza ulaşabileceğini belirtmiş ve bu durumun sistemik toksisiteye neden olma riski nedeni ile TAP blok uygulamasında doz azaltarak lokal anestezi kullanmanın gerekli olduğunu vurgulamışlardır (51). Bu çalışma erişkin hastalarda yapılmıştır. Biz de sistemik toksisite açısından daha riskli olan pediatrik hastalarda doz azaltarak TAP blok uyguladık.

Jacobs ve ark. 5 yenidoğan ve 5 bebek üzerinde farklı levobupivakain dozu ile blok gerçekleştirmiştir. Tek taraflı blok için 0.25% levobupivakain 1ml/kg, bilateral blokta 0,5 ml/kg 0,25% levobupivakain uygulamışlar ve hastarın hepsinde levobupivakain ile uygulanan TAP bloğun etkin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca düşük doz levobupivakainin kullanılabileceğini, bu açıdan doz tespit çalışması yapılmasını önermişlerdir (52). Biz de çalışmamızda farklı iki doz levobupivakain uyguladık ve düşük doz ile yapılan TAP bloğun benzer etkinlikte olduğunu tespit ettik.

Desgranges ve ark. üst abdomen cerrahisi geçirecek olan 4 yaşındaki olguya subkostal TAP kateteri yerleştirerek postoperatif ağrı kontrolünü başarı ile sağlamışlardır. Bu kateterden levobupivakain 0,25% konsantrasyonda 0,5 ml/ kg bolus olacak şekilde uygulamış ardından sürekli infüzyon için 0.125% levobupivakaine 1.5 ml/kg olacak şekilde infüzyon pompası ayarlanmıştır (53). Biz de çalışmamızda lokal anestezi ajan olarak levobupivakaini tercih ettik ve aynı konsantrasyonda, farklı iki volümde, pediatrik hastalarda uygulanan TAP blok uygulamasının postoperatif ağrı kontrolündeki başarısını karşılaştırdık.

Şahin ve ark'nın USG eşliğinde 1/200.000 adrenalin ilave edilmiş %0,25 levobupivakainden 0,5 ml/kg kullanarak yaptıkları TAP bloğun infiltrasyon anestezisi ile karşılaştırıldığı çalışmada tek taraflı inguinal herni operasyonu yapılan çocuklarda TAP bloğun uzun bir postoperatif analjezi süresi sağladığı ve analjezik gereksinimini azalttığını belirtilmiştir (54). Bizim çalışmamızda da her iki grupta levobupivacaine ile yapılan TAP bloğun postoperatif analjezik gereksinimini azalttığı gözlemlenmiştir.

Willschke ve ark. çocuklardaki abdominal cerrahilerde başarılı postoperatif analjezi sağlamada USG eşliğinde yapılan abdominal duvar bloklarının etkili rejyonal anestezi teknikleri olduğunu vurgulamışlardır (55). Bizde çalışmamızda gerek komplikasyon riskini azaltmak gerekse işlem başarısını artırmak amacıyla TAP bloğu USG eşliğinde uyguladık.

Suresh ve arkadaşları herni operasyonu yapılacak 8 yaşın altındaki çocuklarda 1ml/kg dozunda %0,25 ve % 0,125 bupivakaini karşılaştırmışlar ve her iki doz arasında ilk 24 saatte analjezi açısından fark gözlenmemişken yüksek doz lokal anestezi kullanılan grupta 24 saatten sonra ek analjezi gereksiniminin daha az olduğunu gözlemişlerdir. Bizim çalışmamızda hastaların yatış süresinin 24 saati aşmaması nedeni ile ağrı skorları ilk 24 saatte değerlendirilebilmiştir. Bu çalışmamızın önemli eksikliklerinden biridir.

Frederikson ve ark. inguinal herni tamiri yapılan 8 çocuk hastada 50:50 0,3 ml/kg %1 lidokain ve %1 ropivakain 1/200000 epinefrin katarak USG eşliğinde yapılan TAP bloğun analjezik etkinliğini göstermişlerdir (56). Bu yazarın bir diğer çalışmasında, elektif inguinal cerrahi yapılan infant ve çocuklarda USG eşliğinde yapılan ilioinguinal blokla USG eşliğinde yapılan TAP bloğun analjezik etkinliklerini karşılaştırmışlardır (57). Derlenme odası ağrı skorları, morfin tüketimi, taburculuk sonrası ibuprofen kullanımı ve tatmin skorlarının iki grupta da benzer olduğunu ancak klinikteki ağrı skorlarının ve ibuprofen kullanımının TAP blok grubunda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Pediatrik inguinal cerrahi sonrasında ilioinguinal bloğun TAP bloktan daha etkili analjezi sağladığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda levobupivakain % 0,25 konsantrasyon 0,5 ml/kg vollüm ile levobupivakainin aynı konsantrasyon, 0,25 ml/kg volümü postoperatif etkili bir analjezi yöntemi olarak bulunmuştur. Bu nedenle de toksisite açısından riskli olan pediatrik hastalarda TAP blok uygulamasının levobupivakain %0,25 konsantrasyon, 0,25ml/kg volüm ile uygulanmasının postoperatif ağrı yönetiminde başarılı olabileceğini düşünmekteyiz.

TAP blok komplikasyonları; barsak hematomu, karaciğerlerde laserasyon ve geçici femoral sinir blokajıdır (58,59). TAP blok sırasında girişim olabilen diğer organlar dalak ve böbreklerdir.

Literatürde TAP blok uygulamalarında erişkin hastalarda sağ taraf TAP uygulamasında karaciğer laserasyonu yer almaktadır. Farooq and Carey Landmark tekniği ile uygulanan TAP blok işleminde KC laserasyonu tarif etmişlerdir (58).

Lancaster ve Chadwick ise ultrason eşliğinde uygulanan TAP blok işemi ile oluşan kc laserasyonu rapor etmişlerdir (60).

TAP bloğun ultrason ile gerçekleştirildiği bir çalışmada lokal anestezi yerleşiminin lokasyonu kontrol edildiğinde hastaların %2'sinde intraperitoneal enjeksiyon olduğu ortaya konmuştur (61). Bizim çalışmamızda intraperitoneal bir enjeksiyon gözlenmedi ayrıca herhangi bir organ ponksiyonu ve laserasyonu da olmadı.

Jacobs ve ark bildirdikleri bir olgu sunumunda 28 hf doğan 2 kg nekrozan enterokolitli, iliostomi açılması operasyonu planlanan bir yenidoğana USG eşliğinde 2,5 ml/kg %2,5 levobupivakain ile TAP blok uygulamışlardır. Bu olgu sunumunda hastanın intraoperatif hemodinamik olarak stabil olduğunu ve postoperatif ağrı skorunun ise düşük olduğunu, TAP blok uygulamasının ise geleneksel analjezik yöntemlere alternatif olabileceğini belirtmişlerdir (62).

Fredrickson ve ark. abdominal cerrahi geçirecek olan intraoperatif ve erken postoperatif dönemde ağrı yönetimi amaçlı 4 yenidoğan hastaya TAP blok uygulamışlardır. Birçok analjezi yönteminin yenidoğan hasta grubunda birden fazla spesifik problemlere yol açabileceğini belirtmişlerdir. Ultrason eşliğinde yapılan TAP blok uygulaması ile daha az lokal anestezi ilaç kullanımı böylelikle yara yeri infiltrasyonu yöntemine göre toksite riskini azaltmışlardır. Postoperatif ağrı yönetiminde yer alan sistemik opioid kullanımının yenidoğanlarda solunumu belirgin deprese etmesi nedeni ile TAP blok uygulaması ile bu risk de azaltılmıştır (63). Biz de çalışmamızda tüm hastalarımıza ağrı yönetimi amaçlı TAP blok uyguladık. İntraoperatif ve postoperatif dönemde opioid kullanmayarak, opioid kullanımına ikincil gelişebilecek yan etkilerden hastalarımızı korumuş olduk.

Pediyatrik hastalarda; azalmış hepatik kan akımı, immatür hepatik metabolizma, immatür renal klirens ve azalmış serum bağlama kapasitesi olması nedeni ile lokal anesteziiklerin uygulanmasında daha hassas davranılmalıdır (64,65). Ayrıca, çocuklarda periferik sinirler erişkinlere oranla daha hassastır (66). Periferik sinirin myelinizasyonu yenidoğan infantlarda devam etmektedir. TAP bloğun yapıldığı alan daha az vasküler bir alan olması nedeni ile bu bölge lokal anesteziikler için bir rezervuar görevi olabilir (52).

Tüm bu faktörler göz önüne alındığında, lokal anesteziik toksisitesi açısından daha riskli olan pediatrik yaş grubunda düşük doz lokal anesteziğin kullanılması son derece önemlidir.

6. SONUÇ

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi ve tedaviye verilen yanıt ağrı yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Ancak bu süreç yaş, gelişim dönemi, geçirilmiş ağrı deneyimleri, çevre faktörleri ile yakından ilgilidir. Ağrı hastanın yaşı, ve iletişim yeteneğine bağlı olarak kendi bildirimi, davranışsal gözlem veya fizyolojik yöntemler kullanılarak değerlendirilebilir. Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi için kullanılacak yöntemin seçimi yaş, genel durum, ağrıyı tanıma düzeyi gibi önemli faktörler göz önüne alınarak yapılmalı ve belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır ayrıca ağrının değerlendirilmesinde gelişim düzeyi, ailenin tutumu, hastaneye yatırılmanın etkileri, ağrının sembolik anlamı, ağrıya karşı geliştirilen fizyolojik yanıt gibi faktörler etkili olmaktadır.

Pediyatrik hastalarda postoperatif ağrı yönetiminde santral bloklar uzun yıllardır uygulanmaktadır. Ultrasonun klinik uygulamamıza dahil olması ile birlikte çocuk hastalarda da periferik bloklar santral bloklara alternatif olarak uygulanmaktadır. TAP blok da pediyatrik hastalarda diğer postoperatif analjezi tekniklerine alternatif olarak klinik uygulamalarda yerini almış olmakla birlikte birçok klinisyen tarafından tek taraflı inguinal cerrahi geçirmesi planlanan hastalarda başarı ile uygulanmaktadır.

Pediyatrik hastalarda azalmış hepatik kan akımı, immatür hepatik metabolizma, immatür renal klirens ve azalmış serum bağlama kapasitesi olması nedeni ile lokal anesteziklerin uygulanmasında daha hassas davranılmalıdır. Bu neden ile biz de çalışmamızda bupivakainin S (-) izomeri olan Levobupivakaini daha az kardiyotoksik olması nedeni ile tercih ettik.

Ultrason, periferik blokların daha güvenli bir şekilde uygulanabilmesini sağlamaktadır. Anatomi yapılar görülmekte; sinir, etrafındaki dokular, vasküler komşulukları, organ ve diğer yapılar ile olan ilişkisi net bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Elbette bu durum periferik blok uygulamalarının komplikasyon oranını azaltmaktadır. Biz de çalışmamızda TAP blok uygulamasını ultrason eşliğinde gerçekleştirdik.

Bu çalışmada ultrason eşliğinde düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP blok uygulaması ile tek taraflı inguinal cerrahi geçirmesi planlanan pediatrik hastalarda postoperatif ağrı kontrolünün etkin ve güvenilir bir şekilde sağlanması hedeflendi.

Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz veriler topluca gözden geçirildiğinde aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır;

- * Yaş, cinsiyet, cerrahi süre açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı.
- * Gruplar arasında, derlenme skoru, OPS, VAS skorları açısından anlamlı bir fark gözlenmedi.
- * İlk analjezik gereksinim zamanı, toplam tüketilen analjezik miktarı ve hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.
- * Tüm hastalarda, herhangi bir komplikasyon ve yan etki gözlenmedi.
- * Postoperatif ağrı yönetiminde düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP blok uygulaması etkin, güvenilir bulundu.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde düşük doz levobupivakain ile uygulanan TAP blok uygulaması ile toksisite açısından riskli olan pediatrik hastalarda postoperatif ağrı kontrolü başarı ile sağlanmıştır. Pediatrik hastalarda yapılan çalışmalarda cerrahi sonrası ağrı kontrolünde levobupivakainin 0,25 ml/kg % 0,25 konsantrasyonu ile TAP blok uygulaması olmaması nedeni ile bu konuda literatüre katkısı olduğunu düşünmekteyiz.

ÖZET

PEDİATRİK HASTALARDA POSTOPERATİF AĞRI KONTROLÜNDE İKİ FARKLI DOZ LEVOBUPİVAKAİN İLE UYGULANAN TAP BLOK UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ

Bu çalışmada düşük doz levobupivacaine ile uygulanan TAP blok uygulaması ile postoperatif ağrının kontrol altına alınması hedeflenmiştir. Düşük doz levobupivacaine ile uygulanan TAP bloğun daha az toksik etki ile ağrı yönetiminde başarılı olacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Clinicaltrials.gov’da NCT02567487 ile kayıtlı olan bu randomize kontrollü çalışmaya 2-12 yaş arası tek taraflı inguinal cerrahi geçirmesi planlanan 50 pediatrik hasta dahil edildi. Gönüllüler rasgele olarak Grup 1(Kontrol): TAP BLOK (levobupivacaine % 0,25 konsantrasyonlu çözelti toplam volüm 0,5 ml/kg) ve grup 2: TAP BLOK (levobupivacaine % 0,25 konsantrasyonlu çözelti toplam volüm 0,25 ml/kg)’ye dahil edildi. Rutin monitörizasyonu takiben tüm hastalara ultrason eşliğinde İnternal oblik ve transversus abdominalis kaslarının arasındaki fasyaya gruplar için belirlenen konsantrasyon ve volümde lokal anestezi infiltrasyonu yapıldı. Postoperatif takipte ağrısı olan hastalara parasetamol süspansiyon 6x1 olacak şekilde 15mg/kg uygulandı. Parasetamol süspansiyon uygulaması sonrası 1 saat içinde ağrısı geçmeyen hastalara 3*1 ibuprofen süspansiyon 10mg/kg uygulandı. Parasetamol ve ibuprofen uygulaması VAS skoru >4 olan hastalarda uygulandı. Toplam uygulanan analjezik miktarı kaydedildi. Hastaların ağrı şiddeti (gözlemci ağrı skalası, yüz skalası, VAS), derlenmesi (Modifiye Aldrete ve Kroulik derlenme skoru) ve memnuniyetleri değerlendirildi. Postoperatif dönemde hastalar periferik sinir blok komplikasyonları (kalıcı sinir hasarı, hematoma, intraabdominal organ ponsiyonu) ve yan etkiler açısından (bulantı, kusma) değerlendirildi.

BULGULAR

Yaş, cinsiyet, cerrahi süre açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$). Gruplar arasında VAS skorları, OPS, Derlenme skoru, yüz skalası açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0.05$). İlk analjezik ihtiyacı zamanı, toplam tüketilen analjezik miktarı ve hasta memnuniyeti açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Çalışma gruplarındaki hiçbir hastada herhangi bir komplikasyon ve yan etki gözlenmedi.

SONUÇ

Pediyatrik hastalarda USG eşliğinde düşük doz levobupivacain ile gerçekleştirilen TAP blok uygulaması toksisite açısından daha riskli olan pediyatrik hasta grubunda postoperatif ilk 24 saatte etkin ve güvenilir bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: TAP blok, levobupivakain, postoperatif analjezi

SUMMARY

Comparison of TAP Block With Two Different Doses of Levobupivacaine for Postoperative Pain Management in Pediatric Patients

Background and goal of the study:

Transversus abdominus plane (TAP) block is a simple, effective and reliable method in postoperative pain management following lower abdominal procedures (1). The aim of the current study is to investigate the effects of two different doses of levobupivacaine in TAP block for postoperative management and to evaluate whether we can achieve effective pain management with lower dose than the recommended dose of Levobupivacaine.

Materials and Methods:

Fifty patients aged between 2-12, undergoing unilateral inguinal surgery were included to the current randomized, controlled study which was registered in clinicaltrials.gov as NCT02567487. The patients were randomized to Group C (Control) (TAP block with levobupivacaine 0.25%, 0.5 ml/kg) and Group LD (low dose) (TAP block with levobupivacaine 0.25%, 0.25 ml/kg). Following routine monitorization and achieving sufficient anesthesia depth with sevoflurane, ultrasound guided TAP block was performed to all patients. Hemodynamic parameters were recorded during intraoperative period. The pain intensity [visual analogue scale(VAS), observer pain scale(OPS) and faces scale], recovery profile (Modified Aldrete Recovery Score) and patient satisfaction were evaluated postoperatively. Peripheral nerve block complications (permanent nerve damage, hematoma, intraabdominal organ puncture, local anesthetic toxicity) and side effects (nausea-vomiting) were recorded during postoperative period. Paracetamol (maximum dose of 15 mg/kg) and ibuprofen (maximum dose of 10 mg/kg) were administered when VAS scores ≥ 4 . The total dose of rescue analgesics were recorded.

Results and Discussion: No significant difference was found between groups in terms of age, gender and duration of surgery ($p>0.05$). There was no significant difference between groups in terms of VAS, OPS, faces scale, the time of first analgesic requirement, total amount of analgesic consumption and patient satisfaction ($p>0.05$). No complication and side effects were observed.

Conclusion: Ultrasound-guided transversus abdominus plane block with dose of 0.25 ml/kg levobupivacaine 0.25% was found to be effective and reliable in pediatric patients. Thus it is recommended for the TAP Block in pediatric patients in whom toxicity is the most important problem.

Key words: levobupivacaine, TAP block, postoperative analgesia,

KAYNAKLAR

1. İ Aşık. Ağrı: Anotomi ve Nörofizyoloji. Temel anestezi. 2012; 29: 381-394.
2. Sorkin LS, Wallace MS. Acute pain mechanisms. İn Sandler AN.ed. The Surgical Clinics of North America.Philadelphia: WB Saunders,1999; 213-229
3. Karlı B, Ertuğrul F. Çocuklarda Postoperatif Analjezi Yöntemleri, Anestezi Dergisi. 2008;16(2):63–68
4. Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, Royse C. Ultra-sound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. Anaesth Intensive Care. 2007; 35: 616-7.
5. Rafi A. N. Abdominal field block: a new approach via the lumbar triangle. Anaesthesia. 2001; 56: 1003-29.
6. Willshake H, Marhofer P, Machata AM, Lönnqvist PA. Current trends in paediatric regional anaesthesia. Anaesthesia. 2010;65(1):97-104
7. Kutsal, Y.G., Varlı, K., Çeliker, R., Özer, S., Ozer, H., Aypar, Ü., Şahin, A., Oruçkaptan, H. Ağrıya multidisipliner yaklaşım. Hacettepe Tıp Dergisi, 36, 111-128, 2005.
8. Raj, P.P. Ağrının taksonomisi. Erdine, S. (ed). Ağrı 2000. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi,1.baskı, 12-19, 2000.
9. Sadock, B.J., Sadock, V.A., eds. Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/ clinical psychiatry. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 955-964, 2003.
10. R. W. Rosenquist, chronic pain treatment. Clinic Anesthesiology 2015; 47:1023-1087

11. Moots, R.L. Principles of pain management, in neurology in clinical practice. In: Bradley, W.G., ed. 3rd ed. Boston: Buuettworth- Heineman, 899- 915, 2000.
12. Ochoa, J., Mair, W.G.P. The normal sural nerve in man. In: Ultrastructure and numbers of fibres and cells. *Acta Neuropathologica* (Berlin), 13, 197-216, 1969.
13. Kruger, L. Morphological features of thin sensory afferent fibers: a new interpretation of ‘nociceptor’function. In: Hamann, W., Iggo, A., eds. *Progress in brain research*. Elsevier: Amsterdam, 253-257, 1988.
14. McMahon, S.B., Koltzenburg, M. Novel classes of nociceptors: Beyond Sherrington. *Trends in Neuroscience*, 13(6), 199-201, 1990.
15. Dubner, R. Basic mechanisms of pain associated with deep tissues. *Can J Physiol Pharmacol*, 69(5), 607- 609, 1991.
16. Ness, T.J., Gebhart, G.F. Visceral pain: A review of experimental studies. *Pain*, 41(2), 167-234, 1990.
17. Gehdoo, R.P. Post operative pain management in paediatric patients. *Indian J. Anaesth.*, 2004, 48(5), 406-414.
18. Tüzüner, F. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı, MN Medikal&Nobel, 2010: 1034-1039
19. Kayhan, Z.E. Klinik Anestezi, Logos Yayıncılık, Genişletilmiş 3. Baskı, 2007: 954-959.
20. Rawal N, Sjostrand U, Christofferson E. Comparison of intramuscular and epidural morphine for postoperative analgesia in the grossly obese: influence on postoperative ambulation and pulmonary function. *Anaesth Analg* 1984; 63: 583-592

21. Finley GA, Mc Granth PJ, Forward SP. Parents management of children pain following “minor” surgery. *Pain* 1996; 64: 83-87.
22. Fisher SM. Postoperative pain management in paediatrics. *Br J Perioper Nurs*. 2000 Feb; 10(2): 80-84.18. Rana SR. Pain-A subject ignored. *Paediatrics* 1987; 79: 309.
23. Swaford L, Allen D. Pain relief in pediatric patient. *Med Clin North Am* 1968; 52: 131-136.
24. Eland JM, Anderson JE. The experience of pain in children. In: Jacox A., ed. *Pain: a source book for nurses and other health professionals*. Boston: Little, Brown 1977.
25. Anand KJS, Carr DB, Hickey PR. Randomized trial of high dose sufentanyl anesthesia in neonates undergoing cardiac surgery; hormonal and hemodynamic stress responses. *Anesthesiology* 1987; 67: A502.
26. Frank HK. The Society of Pediatric Anesthesia: 15th Annual meeting, New Orleans, Louisiana, October, 2001. *Anesth Analg* 2002; 94: 1661- 1668.
27. Langlade A, Kriegel I. Treatment of acute postoperative pain. *Ann Chir*. 1997; 51(9): 1013-21.
28. Rice LJ. Pain management in children. *Can J Anaesth* 1996; 43, 155- 158.
29. McDonnell JG, Curley G, Carney J, Benton A, Costello J, Maharaj CH, Laffey JG. The analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Anesth Analg*. 2008; 106: 186-91.
30. Ferrante FM, Covino BG. Patient controlled analgesia: A historical perspective. In F.M. Ferrante, G.W. Ostheimer, and B.G. Covino, (Eds), *Patient Controlled Analgesia*. Boston: Blackwell Scientific, 1990; 3.

31. Brown RE, Broadman LM. Patient controlled analgesia (PCA) for postoperative pain control in adolescents. *Anaesth Analg* 1987; 66: S22.
32. McDonald AJ, Cooper MG. Patient controlled analgesia: An appropriate method of pain control in children. *Paediatric Drugs* 2001; 3(4): 273-284.
33. Llewellyn, N., Liley A., Moriarty, A. Management of postoperative pain in infants and children. *Current Anaesthesia&Critical Care*, 11, 255-261,200027. Institute for Safe Medication Practices. FDA patient safety news: Hazards in patient controlled analgesia. 2002: 7.
34. El-Dawlatly, A.A., Thallaj. A., Aldohayan, A., Alzoman, A. Unilateral US guided TAP block for abdominal surgery. *The Internet Journal of Anesthesiology*, Vol 15, Number 2, 2008
35. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use a local anesthetics. *Drugs*. 2000;59:531-579.
36. Gristwood RW, Greaves JL. Levobupivacaine: a new safer long acting local anesthetic agent. *Expert Opin Invest Drug*, 1999;8:861-76.
37. McLeod GA, Burke D. Review Article: Levobupivacaine. *Anaesthesia*. 2001;56:331-41.
38. Taddio A, Katz J, Ilersich AL, Koren G. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet* 1997; 349: 599-603.
- 39 .Dolin SJ, Cashman JN, Bland JM. Effectiveness of acute postoperative pain management: I. Evidence from published data. *Br J Anaesth* 2002; 89: 409-23.
- 40.Ashburn MA, Caplan RA, Carr DB, Connis RT, Ginsberg B, Green CR, et al. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting. An updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on acute pain management. *Anesthesiology* 2004; 100: 1573-81.

41. Guzeldemir ME. Postoperatif Ağrı Tedavisi. GATA Bulteni 1996; 38: 273-7.
42. O'Donnell BD, McDonnell JG, McShane AJ. The transversus abdominis plane (TAP) block in open retropubic prostatectomy. Reg Anesth Pain Med. 2006;31:91.
43. Bharti N, Kumar P, Bala I, Gupta V. The Efficacy of a Novel Approach to Transversus Abdominis Plane Block for Postoperative Analgesia After Colorectal Surgery. Anesth Analg. 2011;112(6):1504-8.
44. Ra YS, Kim CH, Lee GY, Han JI. The analgesic effect of the ultrasound-guided transverse abdominis plane block after laparoscopic cholecystectomy. Korean J Anesthesiol 2010;58(4):362-8.
45. Milone M, Di Minno MN, Musella M, Maietta P, Salvatore G, Iacovazzo C, Milone F. Outpatient inguinal hernia repair under local anaesthesia: feasibility and efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block. Hernia 2012 Nov 16. Doi 10.1007/s10029-012-1022-2
46. C Aveline, H. Le Hetet, A. Le Roux, P. Vautier, F. Cognet, E. Vinet, C. Tison, F. Bonnet. Comparison between ultrasound-guided transversus abdominis plane and conventional ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for day-case open inguinal hernia repair. British Journal of Anaesthesia 2011;106(3):280-6.
47. Sharma P, Chand T, Saxena A, Bansal R, Mittal A, Shrivastava U. Evaluation of postoperative analgesic efficacy of transversus abdominis plane block after abdominal surgery: A comparative study J Nat Sci Biol Med. 2013 Jan;4(1): 177-180.
48. Findlow D, Aldridge L.M, Doyle E, Comparison of caudal block using bupivacaine and ketamine with ilioinguinal nerve block for orchidopexy in children. Anesthesia, 1997, 52(111) :1110-3.

49. Carley. Ipsilateral transversus abdominis plane block provides effective analgesia after appendectomy in children. *Anesthesiology Analgesia*.2010. 111:998-1003
50. Polaner D, Suresh S, Cote C. Pediatric regional anesthesia. In: Cote C, ed. *A Practice of Anesthesia for Infants and Children*. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2001: 646
51. Takashi. Transversus abdominis plane block with 0,25% levobupivakain. *Journal of Anesthesiology*.2015.29:557-561
52. Jacobs A, Bergmans E, Arul GS et al. The transversus abdominis plane (TAP) block in neonates and infants – results of an audit. *Pediatr Anesth* 2011; 21: 1078–1080.
53. Desgranges F-P, De Queiroz M, Chassard D. Continuous oblique subcostal transversus abdominis plane block: an alternative for pain management after upper abdominal surgery in children. *Pediatr Anesth* 2011; 21: 982–983.
54. Sahin L,Sahin M,Gul R, Isikay N, Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block In Children: A Randomised Comparison With Wound Infiltration.*Eur J.Anesthesiology*. 2013;30(7):409-14.
55. Willschke H,Kettner S, Pediatric Regional Anesthesia: Abdominal Wall Blocks. *Pediatric Anesthesia*. 2012: 22(1):88-92.
56. Fredrickson, M., Seal, P., Houghton, J. Early experience with the transversus abdominis plane block in children. *Paediatr Anaesth* 2008, 18, 891-892.
57. Fredrickson, M., Paine, C., Hamil, J. Improved analgesia with the ilioinguinal block compared to the transversus abdominis plane block after pediatric inguinal surgery: a prospective randomized trial. *Paediatric Anaesth* 2010 Nov;20(11):1022-1027.

58. Farooq, M., Carey, M. A case of liver trauma with a blunt regional anesthesia needle while performing transversus abdominis plane block. *Reg Anesth Pain Med*, 33, 274-5, 2008.
59. Rosario, D.J., Jacob, S., Luntley, J., Skinner, P.P., Raftery, A.T. Mechanism of femoral nerve palsy complicating percutaneous ilioinguinal field block. *Br J Anaesth*, 78, 314-16, 1997
60. Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth* 2010; 104: 509–510
61. Weintraud, M., Marhofer, P., Bosenberg, A. Ilioinguinal/ iliohypogastric blocks in children: Where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Anesth Analg*, 106, 89-93, 2008.
62. Jacobs, Thies. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for reversal of ileostomy in a 2 kg premature neonate. *Pediatric Anesthesia* 2009;19:1237-1238
63. Fredrickson, Seal. Ultrasound-guided transversus abdominis plane block for neonatal abdominal surgery. *Anesth Intensive Care*. 2009. 37:469-472
64. Alcorn J, McNamara PJ. Ontogeny of hepatic and renal systemic clearance pathways in infants: part II. *Clin Pharmacokinet* 2002; 41: 1077–1094.
65. McNamara PJ, Alcorn J. Protein binding predictions in infants. *AAPS PharmSci* 2002; 4: E4.
66. Benzon HT, Strichartz GR, Gissen AJ et al. Developmental neurophysiology of mammalian peripheral nerves and age-related differential sensitivity to local anaesthetic. *Br J Anaesth* 1988; 61: 754–760.