

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLARDA KAUDAL PRİLOKAIN, BUPİVAKAIN VEYA
ROPİVAKAIN UYGULAMASININ POSTOPERATİF
ANALJEZİK ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Mehtap HONCA

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**ANKARA
2006**

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**ÇOCUKLARDA KAUDAL PRİLOKAIN, BUPİVAKAIN VEYA
ROPİVAKAIN UYGULAMASININ POSTOPERATİF
ANALJEZİK ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Mehtap HONCA

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Saadet Özgen

ANKARA
2006

TEŞEKKÜR

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda asistanlık eğitimim süresince tanınan imkanlar ve eğitimimin en önemli basamağı olan tez çalışmamın ideal koşullarda yapılmasını sağlamakta önderlik yapan bölüm başkanımız değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ülkü Aypar'a, çalışmamın planlanma ve gerçekleşme aşamalarında her zaman bilgi ve deneyimini, bilimsel ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Saadet Özgen'e, eğitimime katkılarından ve tezimde bana gösterdiği yardımlarından dolayı Dr. Heves Karagöz'e, tezime vermiş oldukları destek ve katkılarından dolayı Dr. Ayten Türkcan, Dr. Meral Deniz, Dr.Yalçın Eren'e, çalışmamın istatistiksel analizindeki yardımlarından dolayı Dr.Türker Türker'e, çalışmamın yürütülmesindeki desteklerinden dolayı tüm saygı değer bölüm öğretim üyelerine ve çalışmamın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen sevgili bölüm arkadaşlarıma, ayrıca her zaman göstermiş olduğu sevgi, sabır ve yardımları için eşim Tefvik'e sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Honca M., Çocuklarda kaudal prilokain, bupivakain veya ropivakain uygulamasının postoperatif analjezik etkilerinin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlık Tezi. Ankara, 2006.

Kaudal blok, pediatrik anestezide en sık kullanılan analjezik tekniklerden birisidir. Bu çalışmanın amacı; çocuklarda postoperatif ağrı tedavisinde kaudal prilokain, ropivakain ve bupivakainin etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır. Etik kurul izninden sonra, genel anestezi altında ürolojik cerrahi girişim geçiren, 1-7 yaşları arasında, ASA I 60 çocuk çalışmaya dahil edildi. Hastalar randomize olarak üç gruba ayrıldı. Grup I'e kaudal %1 prilokain 0.5ml.kg^{-1} cerrahi bitiminden sonra, grup II'ye %0.25 bupivakain 1ml.kg^{-1} ve grup III'e %0.25 ropivakain 1ml.kg^{-1} anestezi indüksiyonundan sonra uygulandı. Anestezi süresince hastaların hemodinamik parametreleri (sistemik kan basıncı, kalp hızı, periferik oksijen saturasyonu) ve fentanil ihtiyaçları kaydedildi. Anesteziden derlenme sonrasında, hastaların 15.dk, 30.dk, 1., 2., 4. ve 6. saatlerdeki hemodinamik parametreleri, ağrı ve sedasyon skorları kaydedildi. Ağrı CHEOPS ve sedasyon 5 nokta sedasyon testiyle değerlendirildi. Tek yönlü ANOVA, Kruskal-Wallis , Mann-Whitney U, ki-kare ve Tukey testi istatistiksel analiz için kullanıldı. $P<0.05$ anlamlı olarak kabul edildi. Bütün gruplar, yaş, ağırlık, operasyon ve anestezi süreleri açısından benzerdi. İntraoperatif hemodinamik parametreler açısından, gruplar arasında farklılık gözlenmedi. İlk analjezik ihtiyaç zamanı grup I'de 247.50 ± 159.01 dk., grup II'de 315.00 ± 117.81 dk ve grup III'de 340.25 ± 93.93 dk. olarak bulundu. İntraoperatif dönemde uygulanan toplam fentanil ihtiyacı grup I'de, diğer iki gruptan daha fazlaydı ($p<0.05$). Hiçbir grupta uyanıkken motor blok gözlenmedi. Gruplar arasında sedasyon ve CHEOPS skorları yönünden farklılık gözlenmedi. Bulantı, kusma ve üriner retansiyon açısından gruplar arasında farklılık gözlenmedi. Sonuç olarak, operasyon bitiminde uygulanan prilokain bupivakaine benzer fakat ropivakainden daha kısa süreli bir analjezi sağlarken, ropivakain ve bupivakain arasında analjezik etki süreleri açısından farklılık bulunmadı.

Anahtar Kelimeler: kaudal, prilokain, bupivakain, ropivakain, çocuklar

ABSTRACT

Honca M., Comparison of caudal prilocaine, bupivacaine and ropivacaine for postoperative analgesia in children. Hacettepe University Faculty of Medicine, Thesis in Anesthesiology and Reanimation. Ankara, 2006.

Caudal epidural block is one of the commonest analgesic techniques used in pediatric anaesthesia. The aim of the study was to compare the effect of prilocaine, bupivacaine and ropivacaine in children for postoperative pain management with this technique. Following ethics committee approval, 60 ASA I children, between 1 and 7 years of age scheduled for urologic operation with general anaesthesia, were recruited. The patients were randomly allocated into three groups. Group I received caudal prilocaine 1% 0.5 ml.kg⁻¹ after operation, group II received 0.25 % 1ml.kg⁻¹ bupivacaine and group III received 0.25 % 1ml.kg⁻¹ ropivacaine after induction of anaesthesia. During anaesthesia, hemodynamic parameters (systemic blood pressure, heart rate, peripheral O₂ saturation) and fentanyl requirements were recorded. Haemodynamic parameters, sedation and pain scores were recorded at 15 and 30 min, 1, 2, 4 and 6 hours following recovery from anaesthesia. Pain was evaluated by CHEOPS and sedation with a five point sedation test. One- way ANOVA, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U test, X² test and Tukey test were used for statistical analysis. P<0.05 considered as statistically significant. Age, weight, duration of surgery and duration of anaesthesia were similar in all groups. No statistically significant differences were observed in intraoperative haemodynamic parameters between the groups. First analgesic requirement time was 247.50±159.01 min. in Group I, 315.00±117.81 min. in Group II and 340.25±93.93 min. in Group III. Intraoperative fentanyl requirement was higher in group I than the other two groups (p<0.05). Sedation scores and CHEOPS were similar in all groups. No motor block was seen in either group on awakening. There were no difference in the incidence of emesis, vomiting and urinary retention between the groups. In conclusion, caudal prilocaine after induction, provided reliable postoperative analgesia similar to bupivacaine but shorter analgesia than ropivacaine. Caudal ropivacaine provided reliable postoperative analgesia similar to bupivacaine.

Key Words: caudal, prilocaine, bupivacaine, ropivacaine, children

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGE VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	viii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çocuklarda Ağrı	3
2.2. Çocuklarda Ağrı Ölçümü	4
2.3. Çocuklarda Ağrı Tedavi Yöntemleri	6
2.4. Çocuklarda Kaudal Anestezi	10
2.5. Lokal Anestezik İlaçlar	15
2.6. Bupivakain	16
2.7. Ropivakain	17
2.8. Prilokain	18
BİREYLER VE YÖNTEM	19
3.1.1 Bireyler	19
3.1.2. Farmakolojik Maddeler	19
3.2. Yöntem	19
3.3. İstatistiksel Analiz	22
BULGULAR	23
4.1. Demografik Bilgiler	23
4.2. İntraoperatif ve Postoperatif Takip Edilen Parametreler	24
TARTIŞMA	39
SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	44

SİMGELER VE KISALTMALAR

CHEOPS: Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale

DKB: Diyastolik kan basıncı

Hb: Hemoglobin

İV: İntravenöz

KH: Kalp hızı

Met-Hb: Methemoglobin

NSAİİ: Non steroidal antiinflatuar ilaçlar

SKB: Sistolik kan basıncı

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
Şekil I	Sistolik kan basıncı (intraoperatif dönem)	25
Şekil II	Diyastolik kan basıncı (intraoperatif dönem)	26
Şekil III	Kalp Hızları (intraoperatif dönem)	27
Şekil IV	Periferik oksijen saturasyonu (intraoperatif dönem)	28
Şekil V	İntraoperatif fentanil ihtiyacı yönünden grupların karşılaştırılması	29
Şekil VI	Sistolik kan basıncı (postoperatif dönem)	30
Şekil VII	Diyastolik kan basıncı (postoperatif dönem)	31
Şekil VIII	Kalp hızları (postoperatif dönem)	32
Şekil IX	Periferik oksijen saturasyonu (postoperatif dönem)	33
Şekil X	Postoperatif CHEOPS skorları yönünden grupların karşılaştırılması	34
Şekil XI	İlk analjezik ihtiyacı yönünden grupların karşılaştırılması	36
Şekil XII	Postoperatif bulantı yönünden grupların karşılaştırılması	37
Şekil XIII	Postoperatif kusma yönünden grupların karşılaştırılması	38

TABLolar

Tablo		Sayfa
Tablo I	Demografik bilgiler.Veriler hasta sayısı ve ortalama \pm SD olarak gösterilmiştir.	23
Tablo II	Operasyon çeşitlerinin gruplar arasında dağılımı	23
Tablo III	Sistolik Kan Basıncı (intraoperatif dönemde).Veriler Sistolik kan basıncı \pm SD olarak gösterilmiştir	24
Tablo IV	Diyastolik kan basıncı (intraoperatif dönemde).Veriler diastolik kan basıncı \pm SD olarak gösterilmiştir	25
Tablo V	Kalp hızları (intraoperatif dönemde).Veriler nabız sayısı ve ortalama \pm SD olarak gösterilmiştir	26
Tablo VI	Periferik oksijen saturasyonu (intraoperatif dönemde). Veriler oksijen saturasyonu ve ortalama \pm SD olarak gösterilmiştir	28
Tablo VII	İntaoperatif fentanil ihtiyacı yönünden grupların karşılaştırılması	29
Tablo VIII	Sistolik Kan Basıncı (postoperatif dönemde).Veriler Sistolik kan basıncı \pm SD olarak gösterilmiştir	30
Tablo IX	Diyastolik kan basıncı (postoperatif dönemde).Veriler diastolik kan basıncı \pm SD olarak gösterilmiştir	31
Tablo X	Kalp hızları (postoperatif dönemde).Veriler nabız sayısı ve ortalama \pm SD olarak gösterilmiştir	32

Tablo XI	Periferik oksijen saturasyonu (postoperatif dönemde). Veriler oksijen saturasyonu ve ortalama \pm SD olarak gösterilmiştir	33
Tablo XII	CHEOPS skorları (postoperatif dönemde)	34
Tablo XIII	Sedasyon skorları (postoperatif dönemde) Veriler ortanca (min-max.) Değerler olarak belirtilmiştir.	35
Tablo XIV	İlk analjezik ihtiyaç saatleri yönünden grupların karşılaştırılması	36
Tablo XV	İlk analjezik ihtiyaçları yönünden grupların ikili olarak karşılaştırılması	36
Tablo XVI	Postoperatif komplikasyonlar yönünden grupların karşılaştırılması	37

1. GİRİŞ:

Kaudal epidural anestezi, pediatrik hastalarda en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniklerinden birisidir (1,2,3). Çocuklarda kaudal anestezi tipik olarak genel anestezi ile kombine edilerek intraoperatif veya postoperatif analjezi amacı ile kullanılır (1,4). Sıklıkla ürogenital, rektal, inguinal ve alt ekstremitte cerrahisi dahil olmak üzere diyafragma altındaki cerrahi girişimlerde kullanılır.

Kaudal anestezinin, küçük yaştaki çocuklarda uygulanması daha kolaydır. 750 vakada kaudal blok uygulanan retrospektif bir çalışmada, Dalens ve Hasnaoui 7 yaş altında başarısızlık oranının %1 olduğunu belirtmişlerdir (1).

Kaudal anestezinin en önemli dezavantajı, uygulanan tek doz enjeksiyonun kısa etkili olmasıdır (1,2,4). İnfüzyon amaçlı veya doz tekrarı için kaudal katater uygulanması ise enfeksiyon riski taşımaktadır (1).

Lokal anesteziklere eklenen opioid, klonidin, ketamin, epinefrin ve neostigmin gibi ajanlar bloğun süresini uzatmaktadır (5,6,7,8). Kaudal blokla birlikte oral veya rektal parasetamol veya NSAİ ilaç uygulamasının postoperatif analjezi süresine etkisini araştıran az çalışma mevcuttur.

Prilokain, orta etkili amid yapıda bir lokal anestezi olup, yüksek dozdaki uygulamalarında (>10mg/kg) metabolitleri vücutta birikmeye başlar ve hemoglobinin methemoglobine dönüşümüne neden olur (9). Güvenilir doz aralığı 5.4-6.7mg/kg olarak belirtilmektedir.

Bupivakain, uzun etkili hem S hem de R izomeri içeren amid yapıda bir lokal anestezi. Etki süresinin uzun olması ve motor bloğa oranla daha iyi duysal blok yapmasından dolayı çocuklarda sıklıkla uygulanmaktadır (1). Bupivakainin üriner retansiyon, motor zayıflık, santral ve kardiyak toksisite gibi yan etkileri mevcuttur.

Ropivakain uzun etkili, saf S izomer, aminoamid yapıda bir lokal anestezi. Lipit çözünürlüğü bupivakainin yarısı kadar olduğundan daha iyi güvenlik profiline sahiptir. Bupivakainle karşılaştırıldığında santral sinir sistemi ve kardiyak toksisitesi daha azdır. Ayrıca eşit analjezik dozlarda ropivakain bupivakaine göre daha az sıklıkta ve daha kısa süreli motor blok yapmaktadır (10).

Bu çalışmanın amacı, çocuklarda kaudal epidural teknikle prilokain, bupivakain veya ropivakain uygulamasının postoperatif analjezik etkisinin karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çocuklarda Ağrı

Günümüzde çocukların ağrı algılamasının kompleks nöral etkileşimlere bağlı olduğunu bilmekteyiz. Esas fark; gelişmekte olan sistemlerin yüksek plastisitesi nedeniyle aynı miktardaki doku hasarının erişkinlere oranla çocuklarda daha güçlü bir ağrıya neden olmasıdır. Nörofizyolojik çalışmaların sonuçlarına göre, doğumda henüz endojen ağrı inhibitör sistemi tam olarak gelişmemiştir. Dolayısıyla aynı doku hasarında, daha büyük bebek ve çocuklara oranla yeni doğanların ağrısı daha şiddetli olur. Aynı doku hasarına çok farklı cevaplar verebilme yeteneğinde olduklarından çocukların nosiseptif sistemlerinin plastisitesinden bahsedilir. Doku hasarı ile oluşan impulslar; noksiyus stimulus (örneğin; dokunma) ile aktive olan assenden sistemler ve çeşitli faktörlerce (örneğin; çocuğun ne hissedeceğine dair beklentileri) aktive olan desenden inhibitör sistemler tarafından modifiye edilirler. Çocuklar büyüdükçe, daha geniş yelpazede ağrı yaşarlar. Çeşitli kalite ve kantitedeki her yeni ağrı, çocuğun daha önce yaşamış olduğu algılamalar ile karşılaştırılır. Orta şiddetteki bir doku hasarı, eğer çocuğun yaşadığı en büyük hasar ise ciddi bir ağrıya neden olabilir (11).

Son yıllarda çocuklardaki ağrının anlaşılması ve tedavisinde önemli aşamalar kaydedilmiştir. Bunlardan birisi, infant ve çocukların yetişkinler gibi ağrı hissetmedikleri veya reaksiyon vermedikleri şeklindeki düşüncenin değişmesidir. Bu gibi inanışlar opioidlerin bağımlılık yapacağı ve yan etkilerinin çocuklarda daha fazla olacağı gibi düşünceler çoğu pediatrik hastada yetersiz ağrı tedavisine yol açmıştır.Yapılan pek çok çalışmada, çocuklarında yetişkinlere benzer şiddette postoperatif ağrı deneyimi yaşadıkları ve hatta preterm infantların kalp hızı, kan basıncı ve oksijen saturasyonunda ağrıya yanıt olarak değişiklikler oluştuğunu belirtmişlerdir (12).

Çocuklarda postoperatif ağrı tedavisi oldukça önemlidir. Anand ve arkadaşları çocuklarda, majör travma ve cerrahiye metabolik, hormonal ve hemodinamik yanıt oluştuğunu belirtmişlerdir (13-15). Bu nöroendokrin kaskad katekolamin, adrenokortikal hormonlar, glukagon ve diğer katabolik hormonlarda, oksijen

ihtiyacında, CO₂ üretiminde artışa, hiperglisemi ve negatif nitrojen dengesiyle jeneralize katobolik bir duruma yol açmaktadır. Yine Anand ve arkadaşları, cerrahi sonrası strese yanıtın preterm infantlarda bile ortaya çıktığını ve mortaliteye yol açtığını belirtmişlerdir (13).

Bir başka çalışma da, PDA operasyonu geçiren preterm infantlar üzerinde yapılmıştır. Anestezinin bir parçası olarak fentanil alan çocukların stres yanıtında anlamlı bir azalma olmaktadır. Ayrıca fentanil almayan grupta postoperatif komplikasyonlarda, ventilatör ihtiyacında, kardiyovasküler instabilitede, metabolik asidoz ve intraventriküler hemorajide artış olmaktadır (14).

2.2. Çocuklarda Ağrı Ölçümü

Çocuklarda ağrının değerlendirilmesi ve ölçümü zordur. Bu zorluklar yaş, gelişme evresi, geçirilmiş ağrı deneyimleri ve diğer çevresel faktörlerle ilişkili olarak çocuğun algılama, yorumlama ve ifade etme sürecindeki sürekli değişimlere bağlıdır. Erişkinlerin aksine çocuklarda özellikle küçük olanlarda ağrılarını ilgilendiren soruları anlamada bireysel ve davranışsal yeteneklerin eksikliği dışında, ağrılarını tanımlama yetenekleri de gelişmemiştir (16). Özellikle küçük çocukların ağrıyla ilgili geçmiş deneyimleri yoktur ve erişkinlerle iletişim kurma yetenekleri sınırlıdır. Çocuklarda ağrı değerlendirmesi için yöntem seçimi, çocuğun yaşı, genel durumu, ağrıyı tanıma düzeyi gözönünde bulundurularak yapılmalıdır ve ölçümler sistematik olarak tekrarlanmalıdır. Ağrıyı ölçmek için kullanılan yöntemlerin hiçbirisi tek başına çocuklarda ağrının standart ölçümünde ve ağrının farklı komponentlerinin tümü hakkında yeterli bilgi sağlamaz. Eğer elde edilebiliyorsa kişisel ifade en iyi ölçüm metodudur ve ağrı ölçümünde altın standart olarak adlandırılır. Fakat bebeklerde, küçük çocuklarda ve kognitif, fiziksel yetersizliğe sahip çocuklarda bu mümkün olmadığından davranışsal ve biyolojik ölçümler kullanılmalıdır (17,18).

Kişisel ifadeye dayalı ağrı ölçümleri:

Kişisel ifadeye dayalı testler ağrının kognitif komponentini değerlendirmeye çalışır. Bunlar içinde yüz skalalarının (face scale) önemli bir yeri vardır (17). Dört veya beş yaş grubundaki çocuklara uygulanabilir. Çocuğun ağrısını yüzlerden birini

işaret ederek derecelendirmesi istenir. Uygulamaları kolaydır ve birçoğu mükemmel psikometrik özelliğe sahiptir.

İki yaş grubundaki çocuklar ağrıları olduğunu belirtebilir fakat ağrının yoğunluğu hakkında bilgi veremezler. Çocuklar hangi yaşta olurlarsa olsunlar, soruyu soran kişi bir yabancıysa, cesur olduklarını düşünüyorlarsa, korku içindeyseler veya ağrı için enjeksiyon yapılacağını düşünüyorlarsa ağrıları olmadığını belirtebilirler.

Beş yaşındaki çocuklar, birden dörde kadar olan iskambil kağıtları ile hangi şiddette ağrıları olduğunu gösterebilirler (19). Altı veya yedi yaş grubundaki çocuklarda ise kelime veya grafik bazlı derecelendirme skalaları kullanılabilir. Bu tip kategorizasyona dayalı skalaların yorumlanması güç olabilir. Çünkü aynı tanımlama kelimesi değişik çocuklar tarafından değişik şekilde yorumlanabilir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar beş yaş ve üzerindeki çocuklarda ağrının değerlendirilmesinde ağrı termometresi, renkli analog skalalar olmasına rağmen vizüel analog skalanın (VAS) güvenilir ve geçerli olduğunu göstermiştir. (0=hiç ağrı yok, 10= olabilecek en şiddetli ağrı olarak ifade edilir).

Biyolojik parametrelere dayalı ağrı ölçümleri:

Biyolojik parametreler içinde en yaygın olarak kullanılanı kalp atım hızı, kan basıncı ve kan kortizol düzeyidir. Kalp hızı kısa ve keskin şiddetteki ağrının ölçümünde kolay bir ölçüm olmakla birlikte, uzun süreli ağrının değerlendirilmesinde uygun değildir (20).

Yine ağrılı girişimlerde oksijen saturasyonunda da düşme olabilir. Stres hormonlarının (kortikosteroid, katekolamin, glukagon ve growth hormon gibi) salınımında cerrahi ve travma sonrası artış olmaktadır (13-14).

Davranış biçimine dayalı ağrı ölçümleri:

Ses tonu, yüz ifadesi ve vücut hareketleri gibi davranış biçimleri de ağrının ölçümüne olanak sağlar. Davranış biçiminden, ağrının anlaşılması birtakım güçlükler içermektedir. Çünkü kişisel ifade ve ağrı davranışı arasında farklılıklar oluşabilir. Kısa süreli ve keskin ağrının değerlendirilmesinde daha anlamlı sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Çocuklarda ve infantlarda davranış biçimine dayalı ağrı ölçümlerinden biride CHEOPS (The Childrens Hospital of Eastern Ontario Pain Scale)'dur. CHEOPS altı tane parametreden oluşur. Bunlar, ağlama, yüz görünümü, vücut pozisyonu, dokunma ve ayakların pozisyonudur. CHEOPS'a benzer birçok ölçüm biçimi mevcuttur.

Davranış biçimine dayalı ölçüm biçimleri, kısa süreli ağrının değerlendirilmesinde mükemmel ölçüm biçimleri olmalarına rağmen uzun süreli ağrının değerlendirilmesinde çok etkili değildirler (17).

Kombine skalalar:

Çocuklarda ağrı ölçümünde davranışsal ve biyolojik parametreleri kombine eden skalalarda mevcuttur. En yaygın olarak kullanılan objektif ağrı skalası , kan basıncı, ağlama, hareket, ajitasyon , verbal değerlendirme veya vücut hareketini değerlendirir.

2.3.Çocuklarda Ağrı Tedavi Yöntemleri

Çocuklarda ağrı tedavisi genellikle yetersizdir (21). Neonatallerin gelişen sinir sistemlerinden dolayı ağrı hissetmedikleri şeklindeki kanı ise yanlıştır (22). Çocuklara yönelik ağrı tedavisinde, genellikle daha az analjezi uygulanmakta ve sonrasında ilaç tedavisine devam edilmemektedir. Bununla birlikte güçlü analjeziklerin çocuklarda kullanıldığında daha çok yan etki göstereceği ve bağımlılık yapacağı şeklindeki kanı da yanlıştır (23-25).

Çocuklarda ağrı tedavisi yetişkinlere göre daha etkin bir şekilde ele alınmalıdır (25). Çocuklardaki ağrının anlaşılması için daha fazla efora ihtiyaç duyulabilir. İlaçların uygulanması, kullanılan ilaca, ağrının şiddetine ve yan etkilere göre değişmektedir. İlaçlar için en iyi uygulama yolu ağız yoluyla verilmesidir. Eğer bulantı şeklinde bir problem varsa rektal yolda tercih edilebilir. Parenteral yöntem diğer yöntemler başarısız olduğunda veya ilacın uygulama şekli sadece bu şekildeyse tercih edilmelidir. İntramüsküler uygulamalardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

Son yıllarda pediatrik analjezik farmakolojisinin anlaşılması, multidisipliner pediatrik ağrı ekiplerinin özellikle postoperatif ağrı tedavisinde hasta kontrollü analjezi, epidural analjezi ve periferel rejyonel bloklar gibi analjezik yöntemleri

uygulamaya sokmaları pediatrik ağrı tedavisinde gelişmelere yol açmıştır (11). Çocuklarda uygulanan ilaç tedavisini opioid ve non opioid analjezikler olarak iki grupta toplayabiliriz.

Non opioid analjezikler:

Çocuklarda uygulanan parasetamol, salisilatın (NSAI) farmakodinamik ve farmakokinetik özellikleri yenidoğan dönemi dışında farklı değildir. İlaç seçimi; maliyet, ilacın etki süresi, antiinflamatuvar etkinin istenip istenmemesi, oral veya IV yol tercihi ve ilacın yan etkileri gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişir.

Parasetamol, hafiften orta şiddetteki ağrı düzeyine kadar etkilidir (26). İlacın eliminasyon hızı, yenidoğan, çocuk ve yetişkindekine benzerdir. Dozları 10-15mg/kg, her dört saatte bir p.o şeklindedir. Rektal uygulamasıda absorpsiyonda düzensizlik ve gecikme olabilir. 10-25 mg/kg dozlarında ancak subteröpatik değerlere ulaşabilmektedir. Asetilsalisilik asitin özellikle inflamatuvar orjinli ağrılarda çocuklarda hafif ve orta şiddetteki ağrı tedavisinde kullanım alanı vardır. 12 yaş altındaki çocuklarda Reye sendromuyla ilişkisi bulunduğu için kaçınılmalıdır (25). Ayrıca gastrointestinal yan etkisi, trombosit disfonksiyonuna yol açması, son yıllarda asetilsalisilikasitin kullanımında belirgin azalmaya yol açmıştır. İbuprofen ise NSAI'ların içinde en çok kullanılanıdır. 4-6 saatte bir 5-10mg/kg dozunda uygulanabilir (26).

Opioid analjezikler:

Asetaminofen, salisilat veya NSAI'larla tedavi sağlanamazsa zayıf etkili bir opioid tedaviye eklenebilir. Orta dereceli veya şiddetli ağrıların tümünde ve postoperatif dönemde en yaygın kullanılan analjeziklerdir. Geniş bir güvenlik aralığıyla mükemmel analjezi sağlar. Fakat kişiler arası farklar ve doz ilacın etkisine göre ayarlanmalıdır (11).

Kodein, hafif, orta dereceli ağrının tedavisinde oral yolla tercih edilir ve genellikle parasetamolle kombine edilerek alınmaktadır. Yenidoğanlarda, respiratuvar depresyon yönünden dikkatli olunmalıdır. 0.5-1mg/kg dört saatte bir oral veya IM olarak kullanılabilir. Supositivar olarak önerilen doz dört saatte bir 1mg/kg'dır. IV uygulama kan basıncında düşme yaptığından çok tercih edilmez (26).

Morfinin, yenidoğanlarda eliminasyon ömrü uzundur. Yenidoğanda hepatik enzim sistemi immatür olduğundan dolayı morfin klirensinde azalma olmaktadır. Bu da yenidoğanda morfin kullanımında yüksek oranda solunum depresyon riski oluşturmaktadır. 2 aylıktan küçük çocuklarda bu uygulama sırasında kardiyak ve solunumsal monitörizasyon uygulanmalı ve yakın gözlem altında tutulmalıdır. Bulantı, kusma, idrar retansiyonu, halüsinasyon, somnolans, baş dönmesi ve ileus gibi minör yan etkilerin insidansı çocuklarda erişkinlerdekinden farklı değildir. Bu yan etkiler uygulanan ilaç dozu, hastalar arasındaki farmakodinamik farklılıklar ve uygulama yolu ile ilişkilidir. Postoperatif ağrı tedavisinde tercih edilen IV uygulamadır. Operasyon sonrası çocukların hepsinde IV yol bulunduğu için akut dönemde tercih edilir.

Hasta kontrollü analjezi:

Çocuk 5 yaşın üzerindeyse uygulanabilir. Çocuğun yanısıra ailelerin de eğitimi önemlidir. Ağrı kontrolünün nasıl sağlandığı, kullanılacak ilacın yan etkileri ve cihazın kullanımı konusunda eğitim verilmelidir.

Pediyatrik Rejyonel Analjezi:

Kooperasyon güçlüğü, iğne korkusu, girişim sırasında ağrı duymasa da canının yanacağı korkusu, yabancı ortamın yarattığı endişe, pozisyon verilmesi ve işlem ile ilgili teknik güçlükler nedeni ile uzun yıllar çocuklarda rejyonel analjezinin uygun olmadığı düşünülmüş, hatta rejyonel yöntemlerin kontrendikasyonları arasında hastanın çocuk yaşta olması da sayılmıştır. Ancak rejyonel anestezinin genel anesteziyi tamamlayıcı bir yöntem olarak düşünülmesi, bilinç ve solunumu etkilemeksizin çok iyi postoperatif analjezi sağlaması, rejyonel yöntemlerin kendilerinin ve lokal anesteziğin güvenilirliği konusundaki endişelerin son yıllarda deneyimler ve araştırmalar ile ortadan kalkması gibi nedenlerle çocuklarda rejyonel analjezi konusuna ilgi artmaktadır. Çocuklar ve erişkinler arasındaki farklılıkları 4 kategoride toplayabiliriz.

1)Anatomi: Sinirler daha küçük, deri ve damarlar gibi anatomik oluşumlara daha yakındır. Spinal kord normalde erişkinlerde foramen magnumdan L1 seviyesine uzanır. Çocuklarda L3'de sonlanır fakat yaşla yukarı hareket eder. Dural sak, subaraknoid ve subdural boşluklar erişkinlerde S2, çocuklarda ise S3 seviyesine

kadar uzanır. Bu nedenle çocuklarda kaudal anestezi erişkinlerden daha fazla subaraknoid enjeksiyon riski taşımaktadır. Çocuklarda epidural boşluk içindeki oluşumlar erişkinlere göre daha fazla jelatinöz ve daha az fibrözdür. Bu da lokal anesteziklerin hem daha iyi yayılımını sağlar, hem de epidural kataterlerin epidural boşlukta daha kolay ve daha uzak mesafelere gidişini kolaylaştırır.

2)Fizyoloji:18.aya kadar myelinizasyonun tam olmaması ve sinirlerin daha ince olması nedeniyle ilacın etkisi daha hızlı başlar ve doz gereksinimi daha azdır. 8 yaştan küçük çocuklarda santral bloklardan sonra sempatektomiye bağlı kan basıncında düşmeler oldukça nadirdir. Bu da küçük çocuklarda spinal ve epidural blok öncesi volüm yükleme ihtiyacını ortadan kaldırır.

3) Psikoloji: Çocuklar uyanık halde iken rejyonel anesteziyi tolere etmeyeceklerinden blok öncesi derin sedasyon ve genel anestezi uygulanması gerekmektedir. Bu da problemlere yol açar. Parestezi elde edilemez veya genel anestezik ajanların etkisi lokal anesteziğin intravasküler enjeksiyonunu saptamak için verdiğimiz test dozunun işlevini azaltır.

4)Farmakoloji: Çocuklar ve erişkinler arasında gerek lokal anesteziklerin pik plazma düzeyi ve metabolizmaları gibi farmakokinetik özellikler, gerekse doz- yanıt ilişkisi ve toksisite gibi farmakodinamik özellikler yönünden farklılıklar mevcuttur. Maksimum güvenli dozların uygulanabilmesi bu farklılıkların iyi bilinmesi ile mümkündür. 6 aylıktan küçük bebeklerde psödokolinesteraz düzeyi erişkinin yarısı kadardır. Bu nedenle ester tipi lokal anesteziklerin etki süresi uzar. Methemoglobin redüktaz enziminin daha az olması ve fetal hemoglobinin methemoglobine daha kolay okside olma eğilimi nedeniyle prilokainin methemoglobinemi yapma olasılığı bebeklerde daha yüksektir. Genelde lokal anesteziklerin distribüsyon volümü çocuklarda daha büyüktür, bu da daha düşük pik plazma düzeyi oluşturur ve mg/kg bazında toksik düzeye ulaşmadan daha yüksek dozların tolere edilebileceğini gösterir. Fakat 6 aydan küçük bebeklerde lokal anesteziklerin proteine bağlanma oranı erişkinler ve büyük çocukların yarısı kadar olduğundan ve karaciğer metabolizmasında deprese olduğundan daha yüksek plazma düzeyleri ve serbest ilaç düzeylerine ulaşılır. Bu da normalden daha düşük kan düzeylerinde toksisite

oluşmasına yol açar. Amid tipi lokal anesteziğin dozları bu yaş grubunda %50 oranında azaltılmalıdır (11).

2.4. Çocuklarda Kaudal Anestezi

Kaudal epidural anestezi pediatrik hastalarda en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniklerinden birisidir. Gelişmiş ülkelerde, tek başına veya genel anesteziyle kombine edilerek, güvenilir ve etkin bir analjezi sağlamaktadır (27).

Bu yöntem, kolaylıkla öğrenilebilir ve postoperatif dönemde analjezi süresini uzatmak amacıyla veya genel anestezinin uygulanamayacağı bazı durumlarda (ekipman yetersizliği gibi) tek başına uygulanabilir.

Endikasyonları:

- Alt abdominal cerrahiler (Göbek T10 sensoryal seviyesinin altındaki insizyonlarda) Perineal, genitoüriner veya ilioinguinal cerrahiler
- Yenidoğan ve prematür infantlar. Tek başına uygulandığında kaudal epidural anestezi, nöromusküler blokaj ve inhalasyon anesteziğinin rezidü etkilerinin ortaya çıkardığı respiratuvar depresyon riskinde azalma sağlamaktadır. Yine genel anesteziden kaynaklanan postoperatif apnede azalma olmaktadır.
- Musküler distrofi gibi nöromusküler hastalığı olanlar. Bu hasta grubunda, genel anestezi ve kas zayıflığına bağlı postoperatif dönemde respiratuvar yetmezlik gelişme insidansı yüksektir. Özellikle alt ekstremitte cerrahisinde kaudal epidural anestezi endikedir.
- Malign hipertermi. Tüm lokal anestezi ajanlarının kullanımı güvenilir kabul edilmektedir (27).

Kontrendikasyonları:

Kaudal epidural anestezinin kontrendikasyonları, spinal ve epidural anestezinin kontrendikasyonlarıyla benzerdir.

- Koagülasyon bozuklukları. Kanama anormallikleri kaudal epidural anestezi için kesin kontrendikasyon oluşturmaktadır. Bu anormallikler koagülasyon faktör aktivitesindeki düzensizliklere (hemofili, ITP, tümörler veya sepsisten kaynaklanan DIK) heparin veya warfarin gibi antikoagulan ilaç kullanımına bağlı olabilir. Koagülasyon durumundan kaynaklanan bir sorundan şüphe duyuluyorsa, anesteziğin

kanama zamanı testi yaptırarak kanama zamanının normal olduğunu doğrulaması gerekmektedir. Kanama zamanı, kolay bir labaratuvar testi olup yatak başında uygulanabilir ve 5 dakika gibi bir süre içerisinde sonuçlanmaktadır. Diğer önerilen test ise INR'dir.

- Enfeksiyon. Eğer kaudal epidural anestezinin uygulanacağı bölgede bir enfeksiyon söz konusuysa, bu durumda kontrendikasyon teşkil etmektedir. Aktif sellülit, pilonoidal abse ve menenjit gibi. Lokalize bir enfeksiyon olmasa bile lumbar epidural alana göre kaudal bölge daha fazla bakteriyel içeriğe sahiptir.

- Düzensiz kan basıncı, kalp hızı

- Hasta veya ailesinin kaudal anesteziyi istememesi

- Spinal kord veya vertebral cisimlerin konjenital anatomik anormallikleri(spina bifida vakalarında kaudal epidural anestezi tercih edilmez).

- Skolyoz kaudal anestezi için kesin kontrendikasyon oluşturmamakla birlikte teknik olarak yöntemin uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

- Azalmış kardiyak fonksiyonu olan hastalarda bupivakain dozu dikkatli bir şekilde ayarlanmalıdır (27).

Kaudal anestezinin anatomisi –tekniki

Kaudal aralık epidural aralığın sakral bölümüdür. Sakral hiatusun geçirilen bir iğne veya katater yardımıyla bu bölgeye yaklaşım yapılabilir. Hiatus sakrokoksigeal membranla kaplıdır ve koksiksin yukarısında ve iki sakral çıkıntı olan sakral kornuların arasında bir çöküntü veya oyuk şeklinde hissedilir (28). Sakral kornuların lokalizasyonunu kolaylaştırmak için posterior superior iliak spinleri birleştiren eşkenar bir üçgen çizilebilir. Bu üçgenin apeksi sakral hiatusu göstermektedir (18).

Sakral hiatusun infant ve genç çocuklarda palpasyonu daha kolaydır. Yaşlı erişkinlerde sakrokoksigeal ligamentin kalsifikasyonu kaudal anesteziyi zor hatta imkansız hale getirebilir (28).

Genç çocuklarda torasik ve lumbar epidural yaklaşımlara oranla kaudal epidural yaklaşımda daha az dural punktür (durada oluşan yaralanma) oluşmaktadır. Kaudal epidural yaklaşımla epidural alana kolaylıkla ulaşılabilmektedir. Sakrokoksigeal ligament hizasında kord hasarı riski daha azdır. Bu nedenle çocuğun

hareket etmesinden kaçınmak için genel anestezi ve derin sedasyona daha az gereksinim duyulur. Buna rağmen yenidoğanda dural sak 3. veya 4. sakral vertebra hizasına uzanma gösterebilir ve istenmeyen intratekal enjeksiyonlardan kaçınılmalıdır. Sakral hiatusun anatomisinde değişiklikler olabilmekte ve bu da kaudal epidural blokta başarısızlıklara neden olabilmektedir. Ayrıca sakral kanalı oluşturan üçgene ait çeşitli varyasyonlar da bulunmaktadır (27).

Kaudal anestezi uygulaması

Kaudal epidural blok pron veya lateral dekübit pozisyonunda uygulanabilir. İlk önce sakral hiatus palpe edilir. Cilt iyotlu ve %70 alkol içeren bir solüsyonla temizlenir ve kuruması beklenir. Cilt steril olarak hazırlandıktan sonra 23G iğne veya IV katater sefale doğru 45 derece açı ile bir ‘aniden geçiverme hissi’ hissedilene kadar ilerletilir ve iğne sakrokoksigeal membranı deler. İğnenin açısı daha sonra yaklaşık 20 derece kadar azaltılarak daha yatay bir konuma getirilir ve 2-3 mm kadar kaudal epidural aralıkta ilerletilir. İğneye göre IV kanülün ilerletilmesi, istenmeyen dural veya vasküler hasar oranında azalma sağlamaktadır ve kanülün kolay ilerlemesi başarının iyi bir göstergesidir. Test aspirasyonu damar çeperleri kolayca kollabe olacağından nazik bir şekilde uygulanmalıdır. Kan veya BOS aspire edilmiyorsa, uygulanacak lokal anestetik yeterli miktarda ve küçük miktarlarda enjekte edilir. Enjeksiyon esnasında yine aspirasyonlar tekrarlanır. Bazı klinisyenler diğer epidural tekniklerde olduğu gibi test dozu uygulamasını önerirken bazıları ise sadece sık aspirasyon ve dozun aralıklı olarak uygulanmasına güvenmektedirler (28). Doğru yer tayini için en önemli test, enjeksiyonun kolay olmasıdır. Eğer lokal anestetik solüsyon, zayıf bir rezistansla enjekte edilebiliyorsa, büyük olasılıkla doğru yerdedir. Eğer başlangıçta bir rezistans hissedilir veya enjeksiyon esnasında bir rezistans gelişirse enjesiyon durdurulur ve iğnenin lokalizasyonu kontrol edilmelidir. Kaudal epidural alan genişlediği için bir miktar rezistans artışı olabilir fakat bunun minimal olması gerekir.

Kaudal aralığın tayini için hava enjeksiyonundan kaçınılmalıdır. İğnenin giriş açısı çok yüzeysel olursa, iğne subkütanöz olarak ilerleyebilir ve bu da yetersiz bloğa neden olabilir. Yine epinefrin içeren solüsyonların yüksek volümde uygulanması basınç nekrozuna neden olabilir. Eğer iğnenin giriş açısı çok derin

olursa bu kez de vertebral cisimleri penetre edebilir ve intraosseöz enjeksiyon veya osteomyelit gelişebilir.

Kaudal anestezide iki teknik vardır.

1)Single shot teknik: Bu yöntemle, lokal anesteziğin etki süresince anestezi sağlanabilir. Single shot tekniği postoperatif dönemde analjezik etki süresini uzatmak için cerrahi sonunda uygulanabilir.Yüksek başarı oranına sahiptir (%90 gibi).

2)Devamlı katater tekniği (continuous katater). Eğer ilk yapılan enjeksiyonda intravenöz katater kullanılmış ise kateter yerinde bırakılabilir ve bir uzatma sistemi takıldıktan sonra yerine bantla tespit edilir. Bir diğer seçenek ise kateteri epidural aralıkta daha yüksek bir seviyeye (lomber hatta torasik) ilerletmektir. Bu şekilde daha az lokal anestezi kullanılarak daha lokalize bir blok elde edilebilir. Kataterlerin enfeksiyon riski açısından 36-48 saatten daha uzun süreli kullanımı önerilmemektedir.

Kaudal bloğun komplikasyonları

1)Başarısız veya yetersiz blok: Kaudal epidural bloklar %5-25 oranında başarısız veya yetersiz olabilmektedir. Anestezist, anatomik bölgeleri belirlemekte ve kaudal iğneyi epidural alana yerleştirmekte başarısız olabilir. Bu olay genellikle hipospadias, imperfore anüs, kloakal atrezi gibi ürogenital anomalileri olan küçük çocuklarda meydana gelmektedir. Bu çocukların bazılarında sakral hiatusu palpe etmek imkansız olabilmektedir. Aynı zamanda ilerleyen yaşla birlikte, çocukta sakral bölge yassılaşmakta ve sakrokoksigeal ligamente iğnenin girişinde güçlük oluşmaktadır. En kolay uygulama, 7 yaş altındaki çocuklarda olmaktadır.

2)Unilateral blok (tek taraflı blok): Lomber epidurale oranla unilateral blok olma olasılığı daha düşüktür. Çünkü sakral kaudal epidural bölge daha büyüktür ve dolması için daha fazla volüme ihtiyaç vardır.Yamalı ve tek taraflı bloklar kaudal epidural anestezide nadiren oluşmaktadır fakat lokal anesteziğin çok hızlı enjeksiyonundan kaynaklanabilir. Lokal anesteziğin solüsyon, test dozu uygulamasından yaklaşık 2 dakika sonra yavaş bir şekilde enjekte edilmelidir. Yetersiz lokal anesteziğin volümü enjeksiyonundan sonra düşük seviyede blok elde edilebilir. Kullanılan lokal anesteziğin dozu, seçilen lokal anesteziğin mg/kg miktarınca belirlenir ve toksik dozdan kaçınılır. Diğer bir seçenekte, daha dilue bir

solüsyon verilerek yapılabilir. Uygulanacak lokal anesteziğin konsantrasyonunu düşürmek, anesteziğin daha yüksek volümde lokal anesteziğin uygulamasına imkan verebilir fakat bu durum da bloğun yoğunluğunu ve süresini azaltmaktadır.

3) Lokal anesteziğin toksisitesi: Bu durum iki şekilde oluşmaktadır.

a) İntravasküler enjeksiyon: Çoğu lokal anesteziğin epidural bölgeden %100'e yakın biyoyararlanımı bulunduğu halde zamanla absorpsiyon gerçekleşmektedir. Lokal anesteziğin, doğrudan hızlı IV enjeksiyonu sistemik toksisiteye yol açabilir. Plazma pik konsantrasyonu, ilaçların yavaş bir şekilde enjeksiyonundan sonra daha düşük seviyede olmaktadır. Ektradural venlerin valvleri olmadığından dolayı, lokal anesteziğin retrograd akımla serebral sirkülasyona geçebilir ve önerilen güvenilir maksimum dozlarda konvülsiyona neden olabilir. Eğer yüksek volümde lokal anesteziğin verilirse, potansiyel epidural alanın ekspansiyonundan dolayı iğnenin yeri değişebilir. Bu nedenle enjeksiyon esnasında tekrar aspirasyon yapılmalıdır.

b) Yüksek doz uygulaması: Eğer yanlış dozda veya volümde lokal anesteziğin uygulanırsa, lokal anesteziğin absorpsiyonu zamanla plazma seviyesinde yükselme yapar ve toksik oranlara ulaşır.

4) Dural yaralanma: Spinal kord yetişkinde birinci lomber vertebra hizasında sonlanır fakat neonatal ve prematür infantta 3. veya 4. lomber vertebra düzeyine inebilir. Spinal kordun terminasyonu belirgin değişiklikler göstermektedir. İstenmeyen bir dural yaralanma oluştuğunda, yüksek dozda lokal anesteziğin intratekal olarak enjekte edilmektedir. Bu da ani gelişen apne, bilinçsizlik ve dilate pupille karakterize total spinal bloğa neden olmaktadır.

5) İntraosseöz enjeksiyon: İntraosseöz enjeksiyon IV enjeksiyona eşittir.

6) Sakrumun penetrasyonu: İnfantlarda veya küçük bebeklerde inkomplet kalsifikasyondan dolayı vertebral cisimler yumuşak olabilir ve anesteziğin iğneyle sakrum veya pelvis içindeki vertebral cismi geçebilir, pelvise veya aortaya zarar verebilir.

7) Kanama ve enfeksiyon: Kaudal epidural anesteziğin sonra hematoma veya abse formasyonu nadiren oluşmaktadır.

8) Hipotansiyon: 8 yaş altındaki hastalarda nadiren oluşmaktadır.

9) Bulantı, kusma: Postoperatif dönemde hastaların %30'unda kusma bildirilmekte olup normalde daha az gözlenmektedir (18,27).

2.5. Lokal Anestezik İlaçlar

Lokal anesteziklerin metabolizma ve atılımları yapılarına bağlı olarak değişir. Amid ve esterler olarak iki gruba ayrılırlar. Amid tipi lokal anestezikler karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından metabolize edilirler. Metabolizma hızı her ajan için farklı olmakla birlikte, ester hidrolizine oranla daha yavaştır. Karaciğer fonksiyonlarının (siroz) ya da karaciğer kan akımının azalması (konjestif kalp yetmezliği) metabolik hızı yavaşlatarak hastanın sistemik toksisite riskini artırmaktadır. Metabolitler renal klirensle bağlı olsada çok az lokal anestezik böbreklerden değişmeden atılır (28).

Ester lokal anestezikler önemli derecede psödokolinesteraz (plazma kolinesteraz) ile metabolize edilirler (27). Ester hidrolizi son derece hızlıdır ve suda çözünür metabolitler idrar ile atılırlar. Bir metabolit olan p-aminobenzoik asit allerjik reaksiyonlara neden olmuştur. Genetik olarak anormal psödokolinesterazı bulunanlar metabolizma daha yavaş olduğundan toksik yan etkiler bakımından risk altındadırlar. Serobrospinal sıvıda esteraz enzimleri olmadığından intratekal olarak enjekte edilen ester lokal anesteziklerin etkilerinin kaybolması bunların kana absorpsiyonuna bağlıdır (28).

Lokal anesteziklerin metabolizmalarındaki farklılıklar, özellikle immatür karaciğer fonksiyonu olan neonatallerde önemlidir. Neonatallerin $\alpha 1$ asid glikoprotein ve albümin düzeyleri, yetişkinlere oranla sırasıyla %60 ve %30 oranında daha düşüktür. Bu da amid lokal anestezikler gibi proteine bağlanan ilaçların bağlanmasında azalma yapmaktadır ve serbest fraksiyonda artışa yol açarak toksik etkilere neden olmaktadır.

Çocuklarda, lokal anesteziklerin distribüsyon volümü yetişkinlere oranla çocuklarda daha geniştir. Bu da daha düşük plazma seviyelerine neden olur fakat çocuklarda lokal anesteziklerin eliminasyon hızı daha düşüktür.

Kaudal epidural alana enjekte edilen lokal anesteziğin dağılımı 7 yaş altındaki çocuklarda tahmin edilebilir ve çocukların yaş ve vücut ağırlığı belirlenerek yapılan formüller bu konuda yardımcı olmaktadır.

Malnütrisyon gibi durumlarda albümin konsantrasyonunda düşme olmakta ve bu da protein bağlanmasında azalmaya ve serbest ilaç fraksiyonunda artışa ve toksik etkilere yol açmaktadır (27).

Epidural anestezide uygun ilaç seçimi yapılırken lokal anesteziğin etkinlik süresini ve potansiyel yan etkilerini bilmenin yanı sıra cerrahi sürenin ve postoperatif dönemdeki analjezi ihtiyaçlarının belirlenmesi de önem taşımaktadır. İdeal ilaç seçiminde cerrah, anestezi uzmanı uygulanacak cerrahi yaklaşım ve anestezi teknik göz önünde bulundurulmalıdır (18).

2.6. Bupivakain

Bupivakain, amid tipi bir lokal anesteziği olup etkisi yavaş başlar ve uzun sürer. Sistemik toksisite potansiyeli yüksektir (28). Karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından metabolize edilirler. Yaklaşık 30 senedir klinik kullanımı olan ilaç eşit oranlarda S(-)- ve R(+)- izomerlerinin rasemik karışımından oluşmuştur. Çocuklarda kaudal epidural anesteziği olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bunun nedeni de uzun etki süresine ve sensoryal bloğu motor bloğa oranının anlamlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bupivakainin %0.125-0.175 konsantrasyonları, %0.25'lik konsantrasyonuyla eşit postoperatif analjezi sağlamakta fakat daha kısa süreli motor blok oluşturmaktadır. Sıklıkla %0.25'lik bupivakain kullanımı tercih edilmektedir. Hangi konsantrasyon kullanılırsa kullanılsın, tek enjeksiyon olarak güvenilir doz $2.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ olarak belirtilmektedir (1).

Bupivakainin pek çok yan etkisi bulunmaktadır. Motor güçsüzlük, üriner retansiyon, kardiyovasküler ve santral sinir sistemi toksisitesi gibi. Ayrıca yetişkinlerde, yanlış dozda IV enjeksiyonundan sonra bildirilen bupivakain kaynaklı kardiyotoksikite vakaları mevcuttur(1). Resüsitasyondaki zorluk ve mortalitenin yüksek olması ise bupivakainin proteine fazla bağlanması ve lipit çözünürlüğü

nedeni ile ajanın kalpteki iletim sisteminde birikerek refrakter re-entran aritmilere neden olmasına bağlanmıştır (28).

2. 7. Ropivakain

Ropivakain uzun etkili amid yapıda bir lokal anestezi olup, saf S-enantiomerdir. Bupivakaine göre daha güvenilir bir profile sahip olup santral sinir sistemi ve kardiyak toksisitesi daha azdır. Ayrıca bupivakaine göre daha az motor blok yapmaktadır (29). Bu nedenle günümüzde cerrahide, çocuklarda tercih edilen bir lokal anestezi türüdür. Yapılan farmakolojik çalışmalarda %0.2 (1ml.kg⁻¹) kaudal ropivakain güvenilir olarak kabul edilmektedir ve birçok çalışmada bu dozun bupivakain kadar etkili olduğu belirtilmektedir (30-34). Karşılaştırıldığında %0.1'lik ropivakainin etkinliğinin az olduğu, %0.3'lük ropivakainin ise yüksek oranda motor blok yaptığı ve postoperatif ağrı kontrolünde etkisinin farklı olmadığı belirtilmiştir. Pediatrik kaudal blokta, %0.2'lik ropivakainin en etkili konsantrasyon olduğu belirtilmektedir.

Bir yaş altındaki çocuklarda, tek enjeksiyonla yapılan kaudal blok değişkenlik göstermektedir, fakat yetişkinlerdekine benzer sonuçlar bulunmaktadır. Yaşla ilişkili etkiler gözlenmemiştir (35,36, 40-44). Tek enjeksiyon olarak yapılan bloklardan sonra, plazma konsantrasyon profillerine göre total ve serbest ropivakain pik konsantrasyonları toksik düzeyden (0.3-0.9 mg.l⁻¹) daha düşük olarak bulunmuştur. Uygulanan dozun çok az bir kısmı idrarla değişmeden atılmaktadır. Ropivakainin büyük bir oranı hidroksile ve dealkile metabolitler olarak idrarla atılmaktadır. Vücut ağırlığıyla belirlenen değerlendirmelerde, 1-12 yaşları arasında dağılım (dağılım), eliminasyon yarı ömrü ve atılımında farklılık olmamaktadır (36,40-44). 6 ayın altındaki infantlarda atılımında, 3 ayın altında protein bağlama kapasitesinde azalma olmakta ve plazmadaki serbest konsantrasyonunda artış gözlenmektedir. Neonatal, infant ve hasta çocuklarda güvenilir doz limitlerini belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Uzun süreli bir analjezi ve uzun süreli motor blokaj elde etmek için aynı konsantrasyonda daha yüksek volüm veya aynı volümde daha yüksek konsantrasyon,

3mg.kg⁻¹ gibi maksimum doza çıkılana dek kullanılabilir. Eğer uzun etki süresi isteniyor ve motor blok istenmiyorsa klonidin veya preservatif free ketamin analjezi süresini uzatabilir (37).

2.8. Prilokain

Prilokain orta etkili, amid yapıda bir lokal anestezi olup karaciğer mikrozomal enzimleri tarafından metabolize olmaktadır.

Prilokain metabolitleri (o-toluidin deriveleri) yüksek dozdaki (>10mg/kg) ilaç kullanımında birikmeye başlar ve hemoglobinin methemoglobine dönüşümüne neden olur (28). Yenidoğanlar bu etkiye daha duyarlıdır, çünkü methemoglobin redüktaz enzim seviyeleri düşüktür ve bu enzim oksidize methemoglobin oranını düşürmekten sorumludur. Met-Hb konsantrasyonu, met-Hb oluşturan reaksiyonlar ve met-Hb'i hemoglobine çeviren reaksiyonlar arasında bir denge oluşturmaktadır. Met-Hb'in in vivo redüksiyonu eritrositlerdeki met-Hb redüktaz aktivitesinin katalitik aktivitesine bağlıdır. Met-Hb redüktaz aktivitesi ilk 3 ayda düşüktür ve yenidoğanları met-Hb'i indükleyen ajanlara duyarlı hale getirmektedir. Ayrıca fetal Hb yetişkin Hb'e oranla daha kolay oksidize olmaktadır (38).

Met-Hb oksijen bağlayamadığı için, artan met-Hb seviyeleriyle oksijen-Hb konsantrasyonu azalmaktadır. Ayrıca artan met-Hb formasyonu, oksijen-Hb dissosiasyon eğrisinde sola kaymaya neden olur ve dokulara oksijen taşınmasında azalmaya ve sonuçta doku hipoksisine neden olur.

Prematür bebeklere prilokainin kaudal uygulaması met-Hb seviyelerinde artışa yol açmaktadır. Prematürler met-Hb redüktaz aktivitesindeki azalma, düşük Hb konsantrasyonları, kronik akciğer hastalığı, apne ve sınırlı kardiyak rezervleri olmasından dolayı met-Hb indükleyici ajanlara daha duyarlıdır (39).

Prilokainin kaudal uygulamada güvenilir doz aralığı 5.4-6.7 mg/kg olarak belirtilmektedir (39).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1.1. Bireyler

Hacettepe Üniversitesi Klinik ve İlaç Araştırmaları Yerel Etik Kurulunun 23-12-2004 tarih ve HEK 04/124-26 sayılı onayı alındıktan sonra Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde ürolojik cerrahi girişim geçirecek, ASAI-II, 1-7 yaş arasındaki 60 çocuk hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Son 24 saatte analjezik ilaç kullanım öyküsü bulunan, lokal anestezi ilaçlara allerjisi olan ve kaudal blok uygulamasının kontrendike olduğu hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.1.2 Farmakolojik Maddeler

Prilokain (Citanest, AstraZeneca)

Bupivakain (Marcain, AstraZeneca)

Ropivakain (Naropin, AstraZeneca)

3.2 Yöntem

A. Anestezi uygulaması

Hastalar cerrahiden 20 dakika önce 0.5-0.75 mg.kg⁻¹ oral midazolamla premedike edilmiştir. Anestezi induksiyonu %50 N₂O-0₂ karışımı içinde %8 sevofluran veya 3-5 mg.kg⁻¹ IV propofol ile yapılmıştır. İndüksiyondan sonra, 0.1 mg.kg⁻¹ vekuronyum ve 1µg.kg⁻¹ fentanil yapıldıktan sonra hastalar entübe edilmiştir. Sıvı replasmanı 3-5ml.kg⁻¹saat serum fizyolojik ile yapılmıştır. Anestezi idamesine %50 N₂O-0₂ karışımı içinde %0.5-2.5 sevofluran ile devam edilmiştir. Anestezi süresince hastaların non invazif arteriyel kan basıncı, ortalama kalp hızı, SPO₂ değerleri induksiyondan sonra ve operasyon süresince her 15 dakikada bir kaydedilmiştir. Anestezi süresince hastaların ek fentanil ihtiyacının olup olmadığı kaydedilmiştir.

B.Kaudal blok uygulaması

Çalışmaya dahil edilen, ürolojik cerrahi girişim geçiren (üreteroneosistostomi, hipospadias, orşiopeksi) ASA I-II 60 hasta randomize olarak üç gruba ayrılmıştır. Grup I'e kaudal %1 prilokain 0.5ml.kg^{-1} cerrahi bitiminden sonra, grup II'ye kaudal %0.25 bupivakain 1ml.kg^{-1} anestezi indüksiyonundan sonra, grup III'e ise %0.25 ropivakain 1ml.kg^{-1} anestezi indüksiyonundan sonra uygulanmıştır. Grup I'e cerrahi bitiminden sonra kaudal blok uygulamanın nedeni, prilokainin uygulanan diğer lokal anesteziklere göre daha kısa etki süresine sahip olmasındandır. Toplam cerrahi süreleri, anestezi süreleri ve gelişen postoperatif komplikasyonlar (üriner retansiyon, motor blok, bulantı ve kusma) tüm gruplarda kaydedilmiştir. Hastalara kaudal blok uygulamasından önce gerekli saha temizliğine ve işlem esnasında sterilizasyona dikkat edilmiştir. Kaudal blok uygulamasından önce hastalar lateral deküpit pozisyonuna getirilerek ve cilt iyotlu bir solüsyonla silindikten sonra 23 G iğne ile kaudal blok uygulanmıştır.

C. Postoperatif değerlendirme

Cerrahi sonrasında hastaların 15., 30.dakika, 1., 2., 4.ve 6. saatlerdeki non-invazif arteriyel kan basıncı, kalp hızı, SPO₂, sedasyon ve ağrı skorları kaydedilmiştir. Kaudal bloğun analjezik etkinliği CHEOPS (Children's hospital of Eastern Ontario Pain Scale) ile değerlendirilmiştir (45). Bu skalada ağlama, yüz görünümü, sözel yanıt, vücut pozisyonu, dokunma değerlendirilmiştir. Ağrı skoru <7 ise analjezi yeterli kabul edilmiştir. Ağrı skoru >7 olan hastalarda analjezi yetersiz kabul edilerek paretamol $20\text{-}25\text{mg.kg}^{-1}$ rektal veya oral olarak uygulanmıştır. Hastaların ilk analjezik ihtiyaç zamanı kaydedilmiştir.

CHILDREN'S HOSPITAL OF EASTERN ONTARIO PAIN SCALE

(CHEOPS)

KONU	DAVRANIŞ SKORU
Ağlama	
Ağlamıyor	1
İnlemek	2
Ağlamak	2
Bağırarak	3
Yüz görünümü	
Sakin, kendi halinde	1
Surat buruşturmak	2
Gülümsemek	0
Sözel yanıt	
Yanıt yok	1
Diğer şikayetler	1
Ağrı şikayeti	2
Tüm şikayetler	2
Yanıt var	0
Vücut pozisyonu	
Nötral	1
Yer değiştirmek	2
Gergin	2
Titreme	2
Dimdik durma	2
Sınırlama gerekiyor	2
Dokunma	
Dokunmuyor	1
Uzanma	2
Dokunma	2
Elle kavramak	2
Sınırlama gerekiyor	2
Bacakların pozisyonu	
Nötral	1
Tekmeleme-kıvrınma	2
Çekmek	2
Kaldırmak	2
Sınırlama gerekiyor	2

Hastaların sedasyonları 5 nokta sedasyon skalası kullanılarak değerlendirilmiştir (4). (0= uyanık, 1= hafif sedasyon, 2= uykuya eğilimli, 3= uyuyor fakat uyanabilir, 4= derin uyku, uyanamıyor). Motor bloğun derecesini belirlemede Bromage skalası kullanılmıştır. Buna göre; 0= Hiç paralizi yok, hasta ayağını ve dizini tam olarak fleksiyona getirebilir. 1= Sadece dizini ve ayaklarını hareket ettirebilir, bacağı düz olarak kaldıramaz. 2= Dizini bükemez, sadece ayağını oynatabilir. 3= Ayak eklemi veya baş parmağını oynatamaz, tam paralizi vardır.

Hastalar taburcu olmadan önce, ailelere CHEOPS skalası hakkında bilgi verildi ve CHEOPS skalası 7 ve üzerinde olduğu zaman parasetamol 15mgkg^{-1} oral olarak uygulanması gerektiği belirtildi. Taburcu olduktan bir gün sonra aileler telefonla aranarak hastaların analjezik ihtiyacı olup olmadığı değerlendirildi.

3.3 İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesinde, üç grup arasında nitelik değişken yönünden farklılık, ki-kare testiyle; sayısal verilerde normal dağılım gösteren değişkenler, tek yönlü varyans analizi, normal dağılım göstermeyen değişkenler, Kruskal-Wallis testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında farklılık önemli bulunduğu ikili karşılaştırmalarda Tukey testi, Kruskal-Wallis için Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney-U testi kullanıldı. Grup içi karşılaştırmalarda sayısal veriler friedman testi, nitel veriler mcnemar testi ile değerlendirilmiştir. $p<0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi. Verilerin analizinde spss 10.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

4.BULGULAR

4.1. Demografik Bilgiler

Gruplar arasında yaş, ağırlık, operasyon süresi, anestezi süresi ve operasyon çeşitleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Demografik veriler Tablo 1’de belirtilmiştir. Operasyon çeşitlerinin gruplar arasında dağılımı tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Demografik Bilgilerin Gruplara Göre Dağılımı

Demografik Veriler	Grup I (n=20) (ort±sd)	Grup II (n=20) (ort±sd)	Grup III (n=20) (ort±sd)
Yaş (yıl)	2,75±2,20	3,40±2,43	3,45±1,79
Ağırlık (kg)	13,60±4,65	16,35±6,81	15,35±5,11
Operasyon Süresi (dk)	68,25±24,56	99,50±15,21	64,75±30,28
Anestezi süresi (dk)	81,50±25,08	109,00±14,10	72,00±31,22

Prilokain grubunda (Grup I) yer alan hastaların yaş ortalamaları 2,75±2,20, ağırlık ortalamaları 13,60±4,65 kg, operasyon süresi 68,25±24,56 dk, anestezi süresi 81,50±25,08 dk şeklindedir.

Bupivakain grubunda (Grup II) yer alan hastaların yaş ortalamaları 3,40±2,43, ağırlık ortalamaları 16,35±6,81 kg, operasyon süresi 99,50±15,21 dk anestezi süresi 109,00±14,10 dk şeklindedir.

Ropivakain grubunda (grup III) yer alan hastaların yaş ortalamaları 3,45±1,79, ağırlık ortalamaları 15,35±5,11 kg, operasyon süresi 64,75±30,28 dk, anestezi süresi 72,00±31,22 dk şeklindedir.

Tablo 2. Operasyon çeşitlerinin gruplar arasında dağılımı

	Grup I		Grup II		Grup III	
	N	% *	N	%	N	%
Orşiopeksi	5	25	2	10	4	20
Hipospadias	7	35	7	35	10	50
Üreteroneosistostomi	8	40	11	55	6	30

* Sütun yüzdesi kullanılmıştır

4.2. İnterooperatif ve Postoperatif Takip Edilen Parametreler

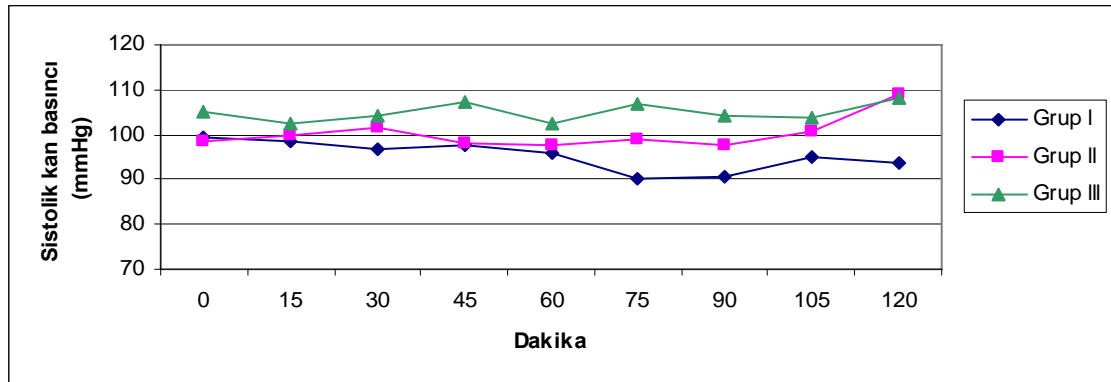
4.2.1.Sistolik Kan Basınçları

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, intraoperatif sistolik kan basınçları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada da, intraoperatif sistolik kan basınçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. İnterooperatif sistolik kan basıncı değerleri tablo 3 ve şekil 1’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Sistolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) (n)	Grup II (ort±sd) (n)	Grup III (ort±sd) (n)
0. Dakika (mmHg)	99,35±14,55 (20)	98,60±18,04 (20)	105,00±12,98 (20)
15. Dakika (mmHg)	98,55±17,16 (20)	99,95±16,29 (20)	102,35±15,06 (20)
30. Dakika (mmHg)	96,63±12,27 (19)	101,45±17,56 (20)	104,00±18,01 (19)
45. Dakika (mmHg)	97,47±12,22 (19)	97,90±13,56 (20)	107,38±18,25 (16)
60. Dakika (mmHg)	95,76±11,77 (17)	97,65±14,54 (20)	102,62±16,43 (13)
75. Dakika (mmHg)	90,16±9,93 (12)	98,84±15,44 (19)	106,71±25,60 (7)
90. Dakika (mmHg)	90,71±11,79 (7)	97,61±14,86 (18)	104,33±18,09 (6)
105. Dakika (mmHg)	95,00±14,57 (5)	100,66±10,70 (15)	103,67±15,50 (6)
120. Dakika (mmHg)	93,50±19,09 (2)	109,14±17,42 (7)	108,33±18,56 (3)

*ANOVA kullanılmıştır



Şekil 1. Systolik kan basıncı yönünden grupların karşılaştırılması

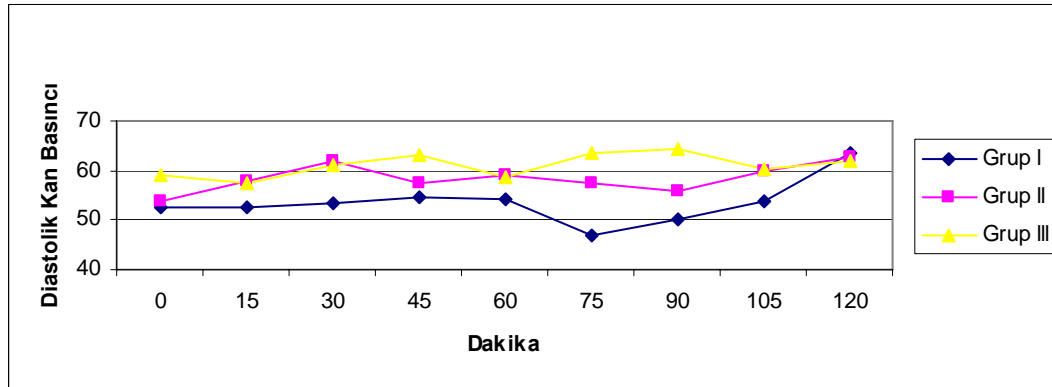
4.2.2. Diyastolik Kan Basınçları

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, intraoperatif diyastolik kan basınçları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, intraoperatif diyastolik kan basınçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. İntraoperatif diyastolik kan basıncı değerleri tablo 4 ve şekil 2’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Diyastolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

* ANOVA kullanılmıştır

	Grup I (ort±sd) (n)	Grup II (ort±sd) (n)	Grup III (ort±sd) (n)
0. Dakika (mmHg)	52,75±11,39 (20)	53,90±12,76 (20)	59,20±12,15 (20)
15. Dakika (mmHg)	52,75±15,62 (20)	57,70±13,64 (20)	57,60±11,32 (20)
30. Dakika (mmHg)	53,58±12,06 (19)	61,70±15,46 (20)	60,95±15,26 (19)
45. Dakika (mmHg)	54,53±12,22 (19)	57,55±11,91 (20)	63,06±15,56 (16)
60. Dakika (mmHg)	54,29±9,71 (17)	59,00±13,98 (20)	58,54±13,40 (13)
75. Dakika (mmHg)	46,83±8,28 (12)	57,47±16,08 (19)	63,57±14,98 (7)
90. Dakika (mmHg)	50,00±12,99 (7)	55,94±15,80 (18)	64,50±15,49 (6)
105. Dakika (mmHg)	53,80±10,82 (5)	59,73±14,98 (15)	60,17±10,50 (6)
120. Dakika (mmHg)	63,50±16,26 (2)	62,86±16,89 (7)	62,00±6,24 (3)



Şekil 2. Diyastolik kan basıncı yönünden grupların karşılaştırılması

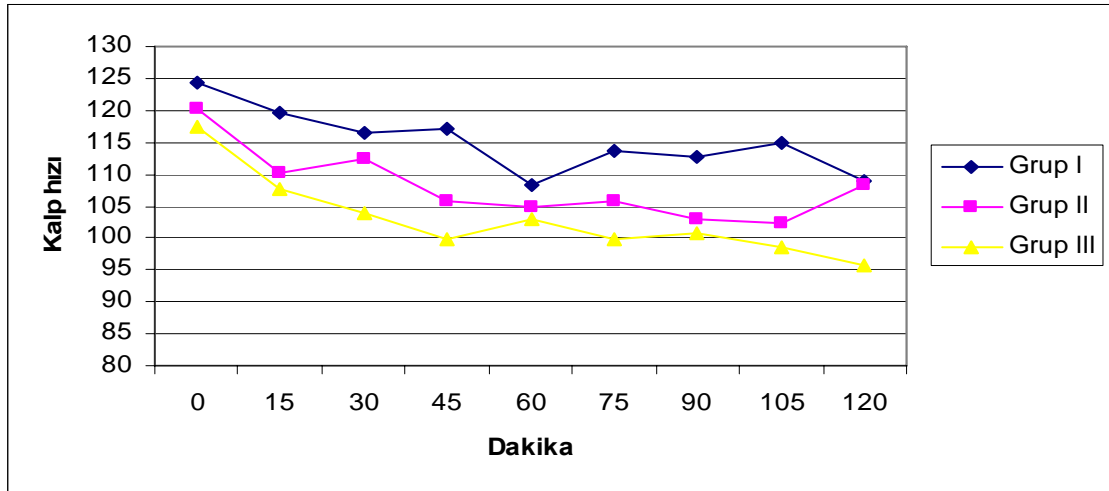
4.2.3. Kalp Hızları

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, intraoperatif kalp hızları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, intraoperatif dönemde kalp hızları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. İntraoperatif kalp hızı değerleri tablo 5 ve şekil 3'de gösterilmektedir.

Tablo 5. Kalp Hızı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) (n)	Grup II (ort±sd) (n)	Grup III (ort±sd) (n)
0. Dakika (atım/dk)	124,30±22,94 (20)	120,40±19,73 (20)	117,55±12,63 (20)
15. Dakika (atım/dk)	119,60±12,22 (20)	110,10±20,20 (20)	107,65±13,70 (20)
30. Dakika (atım/dk)	116,42±21,49 (19)	112,50±20,71 (20)	104,00±16,43 (19)
45. Dakika (atım/dk)	117,16±18,74 (19)	105,90±19,64 (20)	99,75±13,97 (16)
60. Dakika (atım/dk)	108,29±18,46 (17)	104,85±17,64 (20)	103,00±18,95 (13)
75. Dakika (atım/dk)	113,53±16,30 (12)	105,68±18,38 (19)	99,71±13,36 (7)
90. Dakika (atım/dk)	112,57±15,71 (7)	102,94±14,40 (18)	100,67±10,27 (6)
105. Dakika (atım/dk)	115,00±20,86 (5)	102,27±17,75 (15)	98,67±21,27 (6)
120. Dakika (atım/dk)	109,00±15,56 (2)	108,28±15,56 (7)	95,67±13,65 (3)

*ANOVA kullanılmıştır



Şekil 3.Kalp Hızları Yönünden grupların Karşılaştırılması

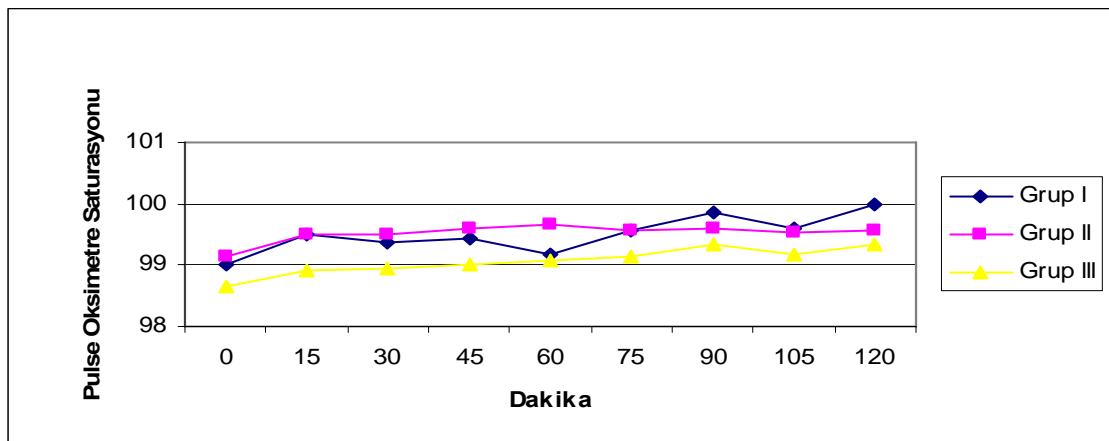
4.2.4.Periferik Oksijen Saturasyonları

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, intraoperatif periferik oksijen saturasyonu yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, intraoperatif dönemde periferik oksijen saturasyonları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo 6. Periferik Oksijen Saturasyonu Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) (n)	Grup II (ort±sd) (n)	Grup III (ort±sd) (n)
0. Dakika (%)	99,00±1,07 (20)	99,15±0,74 (20)	98,65±0,88 (20)
15. Dakika (%)	99,50±0,76 (20)	99,50±0,60 (20)	98,90±0,71 (20)
30. Dakika(%)	99,36±0,76 (19)	99,50±0,69 (20)	98,95±0,70 (19)
45.Dakika(%)	99,42±0,69 (19)	99,60±0,50 (20)	99,00±0,73 (16)
60.Dakika(%)	99,18±1,07 (17)	99,65±0,49 (20)	99,08±0,50 (13)
75.Dakika(%)	99,58±0,67 (12)	99,58±0,61 (19)	99,14±0,70 (7)
90.Dakika(%)	99,86±0,38 (7)	99,61±0,61 (18)	99,33±0,82 (6)
105.Dakika(%)	99,60±0,90 (5)	99,53±0,64 (15)	99,17±0,98 (6)
120.Dakika(%)	100,00±0,00 (2)	99,57±0,53 (7)	99,33±1,15 (3)

*Kruskal-Wallis

**Şekil 4.** Periferik Oksijen Saturasyonu Yönünden Grupların Karşılaştırılması

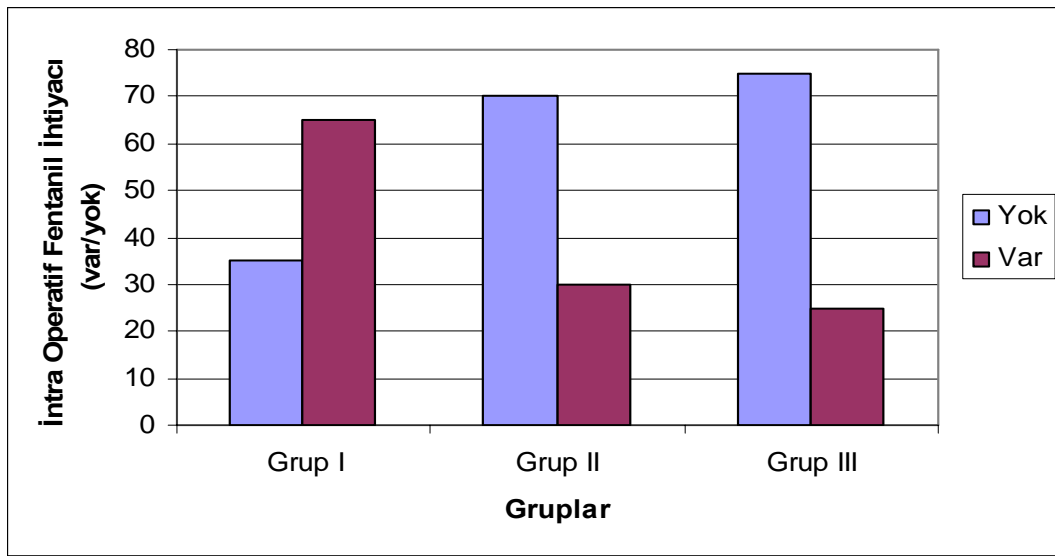
4.2.5.İntraoperatif fentanil ihtiyaçları

Gruplar arasında intraoperatif fentanil ihtiyacı yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p=0.19$). Prilokain grubunda (Grup I) 13 (%65), bupivakain grubunda (grup II) 6 (%30), Ropivakain grubunda 5 (%25) hastanın fentanil ihtiyacı olmuştur. Prilokain grubunda, fentanil ihtiyacı diğer gruplara göre daha fazladır ($p=0.019$)

Tablo 7. İntraoperatif Fentanil İhtiyacı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

Fentanil İhtiyacı	Grup I		Grup II		Grup III	
	N	%	N	%	N	%
Yok	7	35	14	70	15	75
Var	13	65	6	30	5	25
Toplam	20	100	20	100	20	100

* Ki Kare kullanılmıştır



Şekil 5. İntraoperatif Fentanil İhtiyacı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

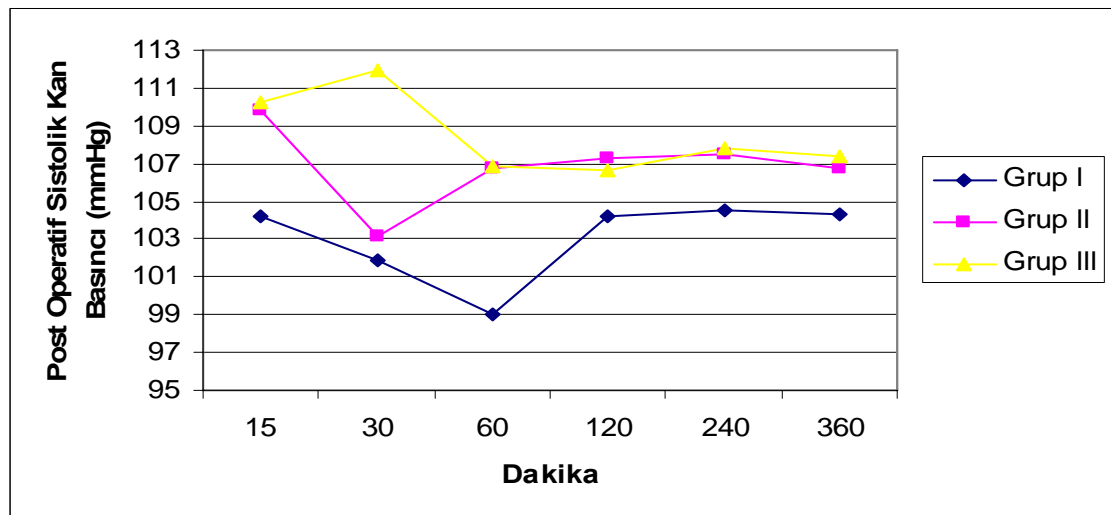
4.2.6. Postoperatif Sistolik Kan Basıncı

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, postoperatif diyastolik kan basınçları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, postoperatif dönemde sistolik kan basınçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif sistolik kan basıncı değerleri tablo 8 ve şekil 6'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Postoperatif Sistolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I ort±sd (n=20)	Grup II ort±sd (n=20)	Grup III ort±sd (n=20)
15. Dakika (mmHg)	104,25±11,75	109,80±16,12	110,30±12,18
30. Dakika (mmHg)	101,90±13,80	103,15±12,70	111,95±14,87
60. Dakika (mmHg)	99,05±11,33	106,70±10,66	106,90±10,57
120. Dakika (mmHg)	104,25±12,67	107,25±12,61	106,65±9,82
240. Dakika (mmHg)	104,50±11,49	107,50±9,88	107,80±10,82
360. Dakika (mmHg)	104,30±11,29	106,75±11,52	107,40±8,86

* ANOVA kullanılmıştır



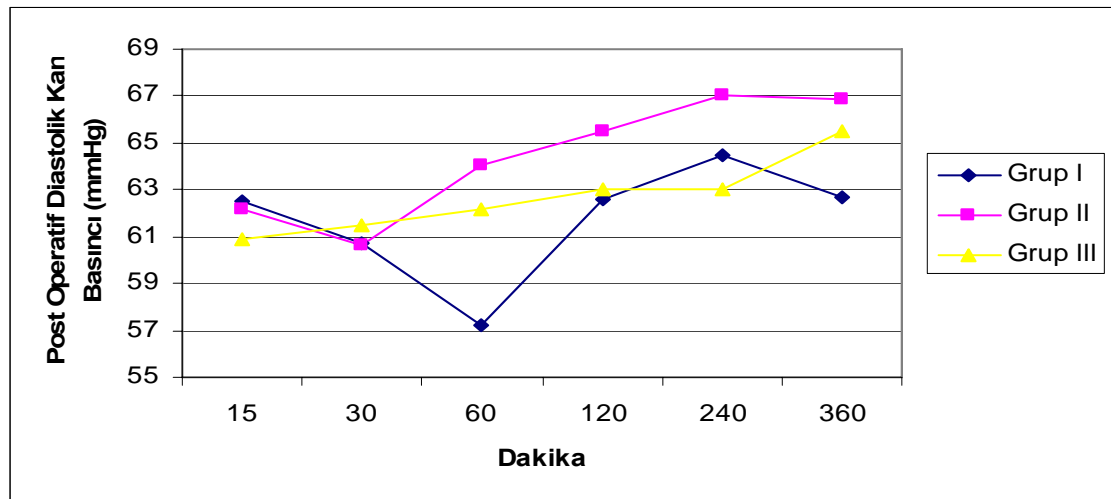
Şekil 6. Postoperatif Sistolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

4.2.7. Postoperatif Diyastolik Kan Basıncı

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, postoperatif diyastolik kan basınçları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, postoperatif dönemde diyastolik kan basınçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif diyastolik kan basıncı değerleri tablo 9 ve şekil 7’de gösterilmiştir.

	Grup I (ort±sd) n=20	Grup II (ort±sd) n=20	Grup III (ort±sd) n=20
15. Dakika (mmHg)	62,50±14,10	62,20±15,54	60,90±12,59
30. Dakika (mmHg)	60,75±19,92	60,60±15,45	61,50±10,76
60. Dakika (mmHg)	57,25±11,85	64,05±15,21	62,20±8,95
120. Dakika (mmHg)	62,60±14,71	65,50±12,96	63,05±8,39
240. Dakika (mmHg)	64,50±17,13	67,00±10,14	63,00±8,84
360. Dakika (mmHg)	62,65±11,66	66,90±11,04	65,50±6,70

Tablo 9. Postoperatif Diyastolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması
* ANOVA kullanılmıştır



Şekil 7. Postoperatif Diyastolik Kan Basıncı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

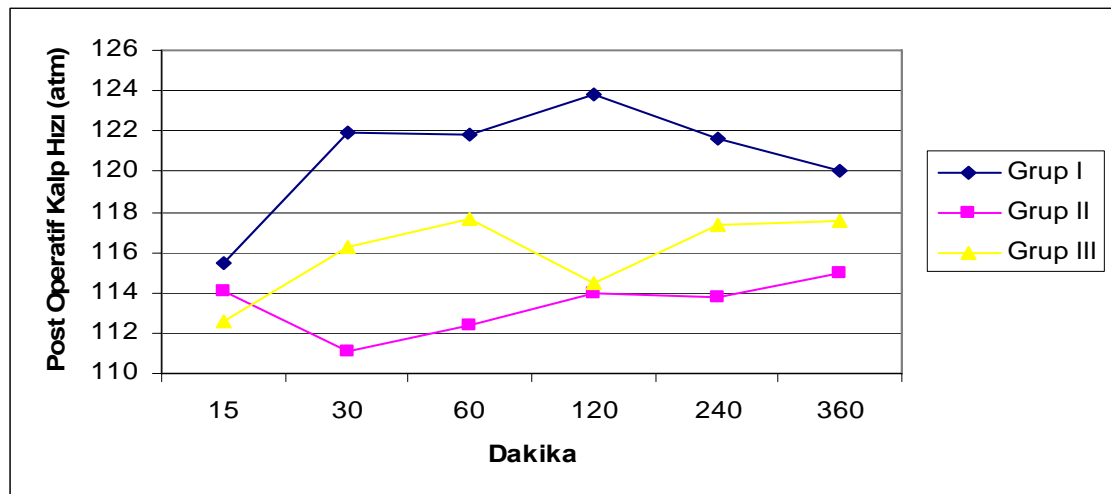
4.2.8. Postoperatif Kalp Hızı

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, intraoperatif kalp hızları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, postoperatif kalp hızı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif kalp hızı değerleri tablo 10 ve şekil 8’de gösterilmiştir.

Tablo 10. Postoperatif Kalp Hızı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) n=20	Grup II (ort±sd) n=20	Grup III (ort±sd) n=20
15. Dakika (atım/dk)	115,50±17,46	114,10±20,50	112,60±18,24
30. Dakika (atım/dk)	121,95±21,72	111,05±18,20	116,25±20,16
60. Dakika (atım/dk)	121,85±20,83	112,40±12,76	117,70±20,44
120. Dakika (atım/dk)	123,85±12,33	113,95±15,25	114,50±13,56
240. Dakika (atım/dk)	121,60±9,50	113,75±15,99	117,40±14,65
360. Dakika (atım/dk)	120,05±12,87	114,95±15,70	117,60±14,03

* ANOVA kullanılmıştır



Şekil 8. Postoperatif Kalp Hızı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

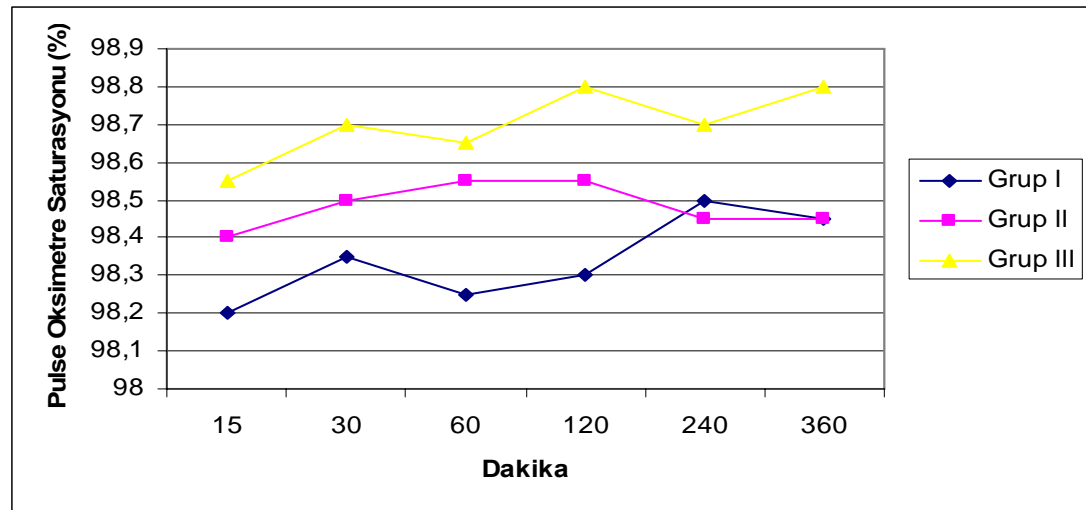
4.2.9. Postoperatif Periferik Oksijen Saturasyonu

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, postoperatif periferik oksijen saturasyonu yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da postoperatif periferik oksijen saturasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif periferik oksijen saturasyonu değerleri tablo 11 ve şekil 9'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Postoperatif Periferik Oksijen Saturasyonu Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) n=20	Grup II (ort±sd) n=20	Grup III (ort±sd) n=20
15. Dakika (%)	98,20±1,60	98,40±1,23	98,55±0,89
30. Dakika (%)	98,35±1,50	98,50±1,15	98,70±0,73
60. Dakika (%)	98,25±1,50	98,55±1,28	98,65±0,81
120. Dakika (%)	98,30±1,34	98,55±0,10	98,80±0,77
240. Dakika (%)	98,50±1,27	98,45±1,23	98,70±0,80
360. Dakika (%)	98,45±1,27	98,45±1,05	98,80±0,70

* Kruskal-Wallis



Şekil 9. Postoperatif Periferik Oksijen Saturasyonu Yönünden Grupların Karşılaştırılması

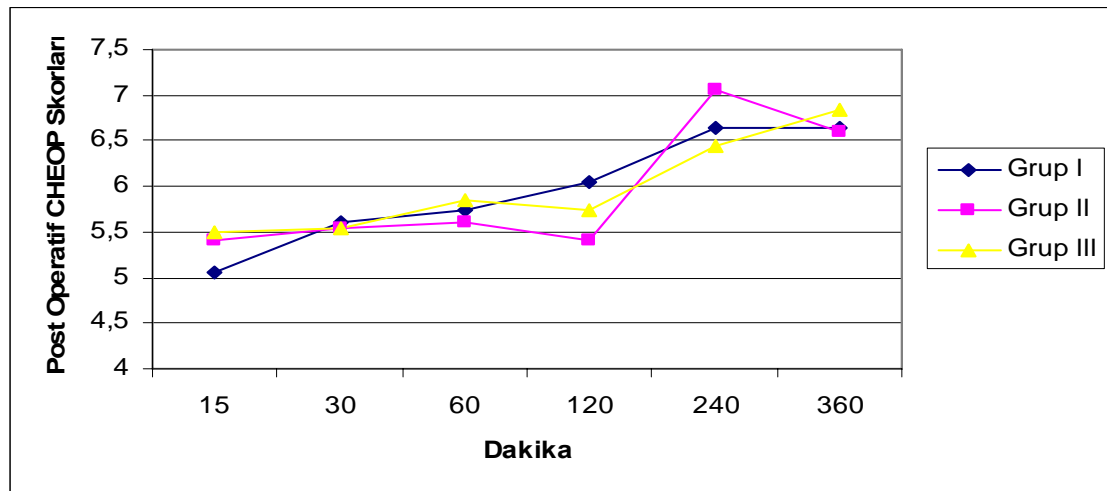
4.3.1. Postoperatif CHEOPS Skorları

Gruplar arasında postoperatif dönemde bakılan CHEOPS skorları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo 12. Postoperatif CHEOPS Skorları Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) n=20	Grup II (ort±sd) n=20	Grup III (ort±sd) n=20
15. Dakika	5,05±0,60	5,40±0,75	5,50±0,51
30. Dakika	5,60±1,70	5,55±0,99	5,55±0,51
60. Dakika	5,75±1,45	5,60±0,82	5,85±1,09
120. Dakika	6,05±1,67	5,40±0,60	5,75±0,91
240. Dakika	6,65±1,57	7,05±1,99	6,45±1,79
360. Dakika	6,65±1,76	6,60±1,54	6,85±1,69

* Kruskal-Wallis



Şekil 10. Postoperatif CHEOPS Skorları Yönünden Grupların Karşılaştırılması

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, Grup I'de 15. dakikada tüm hastaların CHEOPS skoru 7'nin altında bulunmuştur. 30. dakikada 3 hastanın, 1. saatte 2 hastanın, 2. saatte 3 hastanın, 4. saatte 8 hastanın ve 6. saatte 7 hastanın CHEOPS skoru 7'nin üzerinde bulunmuştur.

Grup II'de 15. dakikada tüm hastaların CHEOPS skoru 7'nin altında bulunmuştur. 30. dakikada ve 1. saatte 1 hastanın CHEOPS skoru 7'nin üzerinde bulunmuştur.

2.saatte tüm hastaların CHEOPS skoru 7'nin altında bulunmuştur. 4.saatte 7 hastanın, 6. saatte 4 hastanın CHEOPS skoru 7'nin üzerinde bulunmuştur.

Grup III'de, 15. dakika ve 30. dakikada CHEOPS skoru 7'nin altında bulunmuştur. 1. ve 2.saatte 1 hastanın CHEOPS skoru 7'nin üzerinde bulunmuştur. 4.saatte 4 hastanın, 6. saatte 7 hastanın CHEOPS skoru 7'nin üzerinde bulunmuştur

4.3.2.Postoperatif Sedasyon Skorları

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmada, postoperatif sedasyon skorları yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arasında da, postoperatif sedasyon skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif sedasyon skorları yönünden grupların karşılaştırılması, ortanca değerleriyle tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Postoperatif Sedasyon Skorları Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I Ortanca (min-max) n=20	Grup II Ortanca (min-max) n=20	Grup III Ortanca (min-max) n=20
15. Dakika	0(0-3)	1,00(0-3)	0(0-3)
30. Dakika	1,50(0-3)	0(0-3)	1,00(0-3)
60. Dakika	1,00(0-3)	1,00(0-3)	1,00(0-3)
120. Dakika	0(0-3)	1,00(0-3)	1,00(0-3)
240. Dakika	0(0-3)	0(0-3)	2,00(0-3)
360. Dakika	0(0-3)	1,00(0-3)	1,00(0-3)

* Ki Kare uygulanmıştır

4.3.2.İlk Analjezik İhtiyaç Zamanı

Gruplar arasında ilk analjezik ihtiyaç zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır(p=0.042). İlk analjezik ihtiyaç zamanı Prilokain

grubunda (Grup I) 247,50±159,01 dk, Bupivakain grubunda (GrupII) 315,00±117,81 dk, Ropivakain grubunda 340±93,93 dk olarak bulunmuştur (Tablo 14).

İlk analjezik ihtiyaç zamanı, prilokain grubunda, diğer iki gruba göre daha erken bulunmuştur(p=0.042).

Tablo 14. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanı Yönünden Grupların Karşılaştırılması

	Grup I (ort±sd) n=20	Grup II (ort±sd) n=20	Grup III (ort±sd) n=20	P *
İlk Analjezik İhtiyaç Zamanı(dk)	247,50±159,01	315,00±117,81	340,25±93,93	0,042

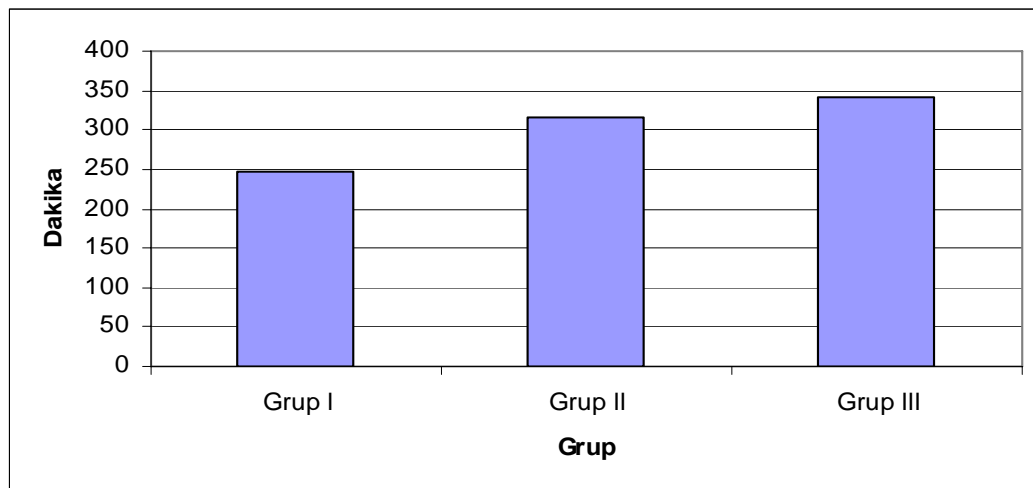
* Kruskal-Wallis Testi,

İlk analjezik ihtiyacı yönünden gruplar karşılaştırıldığında Grup I ve II arasında, Grup II ve III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Grup I ve Grup III arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır (p=0.036).

Tablo 15. İlk Analjezik İhtiyaç Zamanı yönünden Grupların İkili Olarak Karşılaştırılması

	P*
Grup 1- Grup 2	0,24
Grup 1 – Grup 3	0,036
Grup 2 – Grup 3	1,00

*Bonferoni düzeltilmeli Mann-Whitney U testi kullanılmıştır



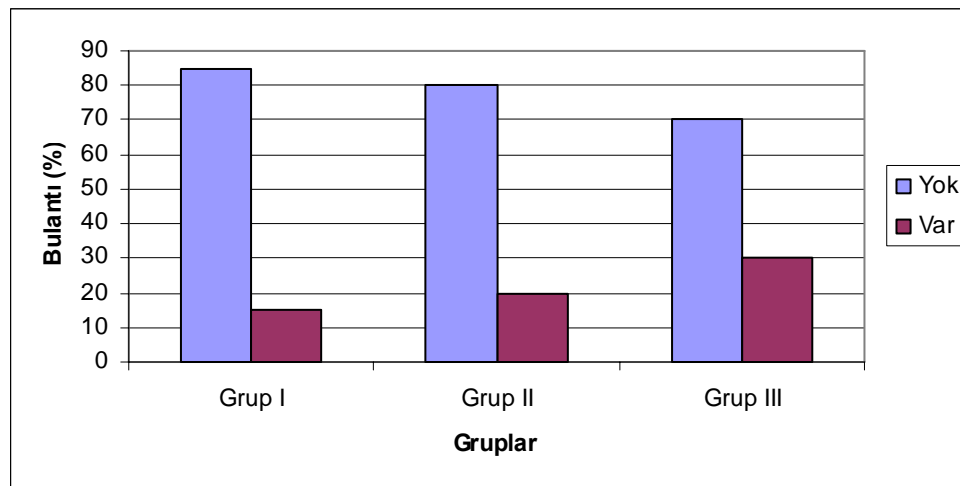
Şekil 11. İlk analjezik ihtiyaçları yönünden grupların karşılaştırılması

4.3.3 Komplikasyonlar

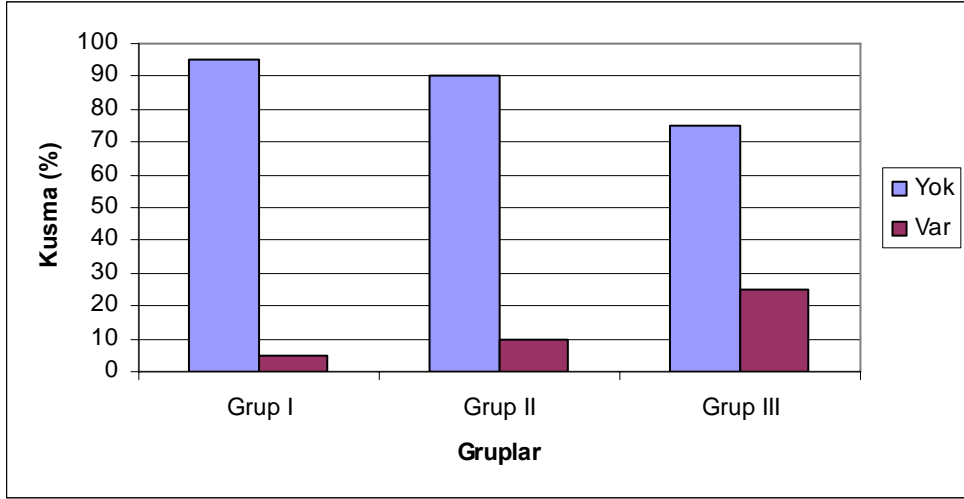
Postoperatif komplikasyonlar (bulantı,kusma) yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Grup I'de 3 hastada (%15), Grup II'de 4 hastada (%20), grup III'de 6 hastada (%30) bulantı gözlenmiştir. Grup I'de 1 hastanın (%1), grup II'de 2 hastanın (10) ve grup III'de 5 hastanın (%25) kusması olmuştur. Grupların hiçbirinde motor blok gözlenmemiştir. Toplam 60 hastanın 49'ünde sonda kullanıldığından üriner retansiyon açısından değerlendirme yapılamamıştır. 11 hastada ise üriner retansiyon gözlenmemiştir. Grupların hiçbirinde unilateral blok, lokal anestezi toksisitesi, intraosseöz enjeksiyon, sacrumun penetrasyonu, kanama, enfeksiyon ve hipotansiyon gözlenmemiştir.

Tablo16. Postoperatif bulantı ve kusma yönünden grupların karşılaştırılması

		Grup I		Grup II		Grup III	
		N	%	N	%	N	%
Bulantı	Yok	17	85	16	80	14	70
	Var	3	15	4	20	6	30
Kusma	Yok	19	95	18	90	15	75
	Var	1	5	2	10	5	25



Şekil 12. Postoperatif bulantı yönünden grupların karşılaştırılması



Şekil

Şekil 13. Postoperatif kusma yönünden grupların karşılaştırılması

5.TARTIŞMA

Kaudal anestezi postoperatif dönemde analjezi sağlayan mükemmel bir yöntem olup uygulaması oldukça basit bir tekniğe dayanmaktadır. Pediyatrik cerrahide alt abdominal, ürolojik ve alt ekstremitenin operasyonlarında uygulanan bu rejyonel teknik uzun etkili olup cerrahi süresince analjezi, postoperatif dönemde ağrı kontrolünü sağlar, analjezik ihtiyaç gereksinimini azaltır ve erken taburculuk imkanı sunar (41).

Bupivakain uzun etkili bir lokal anestezi olup çocuklarda kaudal anestezi amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bupivakain amid yapıda bir lokal anestezi olup S ve R enantiomerlerinin rasemik bir karışımıdır. Kardiyak inaktive Na ve K kanallarının blokajı stereoselektif olup R-bupivakain S-bupivakainden daha potenttir (46). Klinik uygulamada S-bupivakainin Na ve K kanalları üzerine daha az affinitesi bulunmaktadır ve rasemik bupivakaine göre daha az kardiyotoksik olduğu düşünülmektedir. Yapılan hayvan çalışmalarında R-bupivakain S enantiomerine göre daha toksik olduğu gösterilmiştir (47-49). Yanlışlıkla intravenöz uygulamasından dolayı bildirilen birçok vakadan sonra araştırmacılar uzun etkili ve terapötik oranı yüksek olan yeni lokal anestezi bulmaya yönelmişlerdir. Ropivakain aminoamid yapıda uzun etkili bir lokal anestezi olup bupivakainle karşılaştırıldığında daha az nörotoksik ve kardiyotoksik etkisi vardır (50-54). Bu da ropivakainin çocuklarda kullanımını uygun hale getirmektedir. Ivani ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan ropivakain %0.25 1ml.kg-1 dozunda uygulanan bupivakaine göre daha uzun süreli bir analjezi sağlamıştır (Bupivakain için 253 dk, ropivakain için 520 dk) (32). Khalil ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada ise %0.25 1ml.kg-1 bupivakain, %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan ropivakainle postoperatif dönemde benzer analjezik etki sağlamıştır (55). Da Conceicao ve arkadaşlarının %0.375 1ml.kg-1 ropivakain ve %0.375 1ml.kg-1 ropivakaini karşılaştırdıkları çalışmada da, her iki ilaç için ortalama analjezik ihtiyaç zamanı ortalama 5 saat olarak bulunmuştur (30). Bizim çalışmamızda da kaudal olarak uygulanan %0.25 1ml.kg-1 bupivakain %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan ropivakaine

benzer analjezik etki sağlamıştır. İlk analjezik ihtiyaç zamanı bupivakain grubunda $315,00 \pm 117,81$ dk, ropivakain grubunda $340 \pm 93,93$ dk olarak bulunmuştur.

Luz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan ropivakainin, %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan bupivakaine göre daha az motor blok yaptığı belirtilmektedir (45). Da Conceicao ve arkadaşları, %0.375 ropivakain ve %0.375 bupivakaini karşılaştırdıkları çalışmada ropivakain grubunda bupivakain grubuna göre daha az motor blok saptadıklarını belirtmişlerdir (30). Çocuklarda ropivakainin intrensik vazokonstriktif etkilerinden dolayı dikkat edilmelidir (56-58). Çünkü vazokonstriksiyon uzamış analjeziye neden olabilir ve adrenalinle birlikte kullanım gerekemeyebilir. Ropivakain %0.5 analjezi süresi açısından daha etkilidir fakat çok yan etkisi olabilir. Koinig ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada çocuklarda idrar yapma zamanında ve ayakta durabilme sürelerinde uzama gözlenmiştir, bir çocukta da motor blok oluşmuştur (41). Ivani ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada motor blok bakımından %0.25 1ml.kg olarak uygulanan ropivakain ve bupivakain arasında bir farklılık saptanmamıştır, her iki grupta da hiçbir hastada motor blok gözlenmemiştir (59). Bizim çalışmamızda da %0.25 1ml.kg-1 bupivakain ve %0.25 1ml.kg-1 olarak uygulanan ropivakain arasında motor etkiler yönünden farklılık gözlenmemiştir. Hiç bir hastada motor blok saptanmamıştır.

Prilokain, bupivakain ve ropivakaine göre daha kısa etkili bir lokal anesteziiktir. Bu nedenle çalışmamızda kaudal prilokain, operasyon bitiminden sonra hasta uyanmadan, genel anestezi altında hastaya uygulanmıştır. İlk analjezik ihtiyaç zamanı $247,50 \pm 159,01$ dk olarak bulunmuştur. Prilokain grubu bupivakain grubuyla karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak ilk analjezik ihtiyaçları arasında bir farklılık saptanmamıştır.

Prilokainin yıkım ürünlerinden olan otoluidin ve nitrozotoluidin hemoglobini okside ederek methemoglobinemiye yol açabilmektedir. Bu durum prilokainin büyük ve tekrarlayan dozlarından sonra gelişir. Ağır bir anemi ya da dolaşım bozukluğu yoksa fazla bir klinik önem taşımaz. Ancak total dozun 16mg.kg^{-1} 'ı geçtiği

durumlarda hipoksemi bulguları ortaya çıkmaktadır. Bu da sadece devamlı epidural uygulamalarda sözkonusudur (60).

Eritrositlerdeki methemoglobin redüktaz aktivitesi bebeklerde ilk üç ayda düşüktür. Buda neonatalleri methemoglobinemiye indükleyen ajanlara daha duyarlı bir hale getirmektedir (9). Bizim çalışmamız 1-7 yaşları arasındaki çocuklarda yapılmıştır ve prilokain %1 0.5mg.kg⁻¹ dozunda uygulanmıştır. Hiçbir hastada methemoglobinemi gözlenmemiştir.

Gruplar arasında postoperatif sedasyon ve CHEOPS skorları yönünden bir farklılık saptanmamıştır. Çalışmamızda, hastalar taburcu olduktan sonra ailelerin CHEOPS skorlarını değerlendirmede ne kadar objektif olup olmadıklarını tartışabiliriz. Ailelerin çocuklarının ağrısına duyarlılıkları farklı olup, çocuklarının ağrısının olduğunu farketmeler bile analjezik tedavi yetersiz olabilir (61). Biz ailelere CHEOPS skorlaması hakkında bilgi vererek ek analjezik ihtiyacı olduğunda ailelerin analjezik ilaç vermesine izin veriyorduk. Bu durum hastaların ilk analjezik ihtiyaç zamanında farklılıklara yol açabilir. Çünkü aileler çocuklarının ağrısının olduğuna inandıkları zaman, CHEOPS skorlarını değerlendirirken daha yüksek puanlar vermektedirler.

Gruplar arasında bulantı, kusma açısından bir farklılık gözlenmemiştir

Bloğun cerrahi başlamadan önce uygulanması, intraoperatif ağrı kontrolünü sağlamakta, genel anestezi ihtiyacını azaltmakta, hava yolu reflekslerinin erken dönmesini ve rahat uyanmayı sağlamaktadır (41). Bizim çalışmamızda bupivakain ve ropivakain grubunda blok cerrahi başlamadan önce uygulanmıştır. Prilokain grubunda ise, daha kısa etkili olmasından dolayı blok cerrahi bitiminden sonra, hasta uyanmadan önce uygulanmıştır. Prilokain grubunda ek fentanil ihtiyacı istatistiksel olarak, diğer gruplara oranla daha yüksek bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda başlangıçta 1µkg⁻¹fentanil indüksiyonda verilmiştir. Bunun etkinliğinin 30-45 dk sürdüğü düşünülecek olursa (ortalama cerrahi süre I.grupta 68,25±24,56 dk, II.grupta 99,50±15,21dk., III.grupta 64,75±30,28 dk) analjezi süresinin etkinliğini belirlemede bir yanılgıya yol açmamaktadır. Fakat

prilokain grubunda (grup I) introperatif dönemde ek fentanil ihtiyacı diğer gruplara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu durum prilokain grubunda, postoperatif dönemde ilk analjezik ihtiyacının beklenenden daha uzun sürmesine neden olabilir.

Sonuç olarak bizim çalışmamızda, gruplar arasında intraoperatif dönemde hemodinamik parametreler bakımından farklılık olmamasına rağmen prilokain grubunda intraoperatif dönemde fentanil ihtiyacı daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu nedenle operasyon bitiminde uygulanan prilokain bupivakaine benzer fakat ropivakainden daha kısa süreli bir analjezi sağlarken, ropivakain ve bupivakain arasında analjezik etki süreleri açısından farklılık bulunmamıştır.

6. SONUÇLAR

Kaudal anestezi pediatrik hastalarda en sık kullanılan rejyonel anestezi tekniklerinden birisidir. Çocuklarda kaudal anestezi tipik olarak genel anestezi ile kombine edilerek intraoperatif veya postoperatif analjezi amacıyla kullanılır. 7 yaş altındaki çocuklara uygulanması daha kolay olup, bu yaş grubunda başarısızlık oranı %1 olarak belirtilmiştir.

Bupivakain uzun etkili bir lokal anestezi olup, çocuklarda kaudal anestezi amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Amid yapıda bir lokal anestezi olup S ve R enantiomerlerinin rasemik bir karışımıdır. Ropivakain aminoamid yapıda uzun etkili bir lokal anestezi olup bupivakainle karşılaştırıldığında daha az kardiyotoksik etkisi vardır. Yapılan çalışmalarda bupivakain ve ropivakainin analjezik etki süreleri yönünden farklı sonuçlar bulunmaktadır. Bazı çalışmalar, ropivakainin bupivakaine oranla daha uzun süreli analjezi sağladığını belirtmekte, bazıları ise her iki lokal anesteziğin de analjezik etki süreleri açısından bir farklılık göstermediğini belirtmektedir. Bizim çalışmamızda bupivakain ve ropivakainin analjezik etki süreleri açısından farklılık saptanmamıştır. Bazı çalışmalarda %0.25 1ml.kg-1 dozunda uygulanan ropivakainin bupivakaine göre daha az motor blok yaptığı belirtilirken, bazı çalışmalarda her iki lokal anestezi arasında farklılık gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda bupivakain ve ropivakain arasında motor blok açısından bir farklılık görülmemiştir.

Prilokain, ropivakain ve bupivakaine göre daha kısa etkili bir lokal anestezi olduğundan operasyon bitiminde uygulanmıştır. Gruplar arasında intraoperatif hemodinamik parametreler yönünden bir farklılık gözlenmemiştir. Fakat kaudal epidural prilokain operasyon bitiminde uygulandığından, intraoperatif fentanil ihtiyacı diğer gruplardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Postoperatif dönemde prilokain bupivakaine benzer fakat ropivakainden daha kısa süreli bir analjezi sağlamıştır.

Sonuç olarak, operasyon bitiminde uygulanan prilokain bupivakaine benzer fakat ropivakainden daha kısa süreli bir analjezi sağlarken, ropivakain ve bupivakain arasında analjezik etki süreleri açısından farklılık bulunmamıştır

KAYNAKLAR

1. D.A.H.de Beer, M.L. Thomas. Caudal additives in children-solutions or problems? Br J Anaesth 2003; 90: 487- 8
2. Panjabi N, Prakash S, Gupta P, Gogia R. Efficacy of three doses of ketamine with bupivacaine for caudal analgesia in paediatric inguinal herniotomy. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2004; 29(1): 28- 31
3. Özbek H,Bilen A, Özcengiz D, Güneş Y, Özalevli M, Akman H. The comparison of caudal ketamine, alfentanil and ketamine plus alfentanil administration for postoperative analgesia in children. Paediatric Anaesthesia 2002; 12: 610-616
4. Özyuvacı E, Altan A, Yücel M, Yenmez K. Evaluation of adding preoperative or postoperative rectal paracetamol to caudal bupivacaine for postoperative analgesia in children. Pediatric Anesthesia 2004; 14: 661- 665
5. Johnston P, Findlow D, Aldridge L.M, Doyle E. The effect of ketamine on 0.25% and 0.125% bupivacaine for caudal epidural blockade in children. Paediatric Anaesthesia 1999; 9: 31- 34
6. Mahajan R,Grover V.K,Chari P.Caudal neostigmine with bupivacaine produces a dose-independent analgesic effect in children. Can. J. Anesth 2004; 51:7: 702- 706
7. Hansen T.G,Henneberg S.W,Walther-Larsen S, Lund J, Hansen M. Caudal bupivacaine supplemented with caudal or intravenous clonidine in children undergoing hypospadias repair: a double blind study. B.J.of Anaesthesia 2004; 92(2): 223- 7

8. Martindale S.J, Dix P, Stoddart P.A. Double-blind randomized controlled trial of caudal versus intravenous S(+)- ketamine for supplementation of caudal analgesia in children. *B.J. of Anaesth.*2004; 92(3): 344- 7
9. Frey B, Kehrer B. Toxic methaemoglobin concentrations in premature infants after application of a prilocaine-containing cream and peridural prilocaine. *Eur. J. Pediatr* 1999; 158: 785-788.
10. Aguirre-Garay F, Garcia, Nava-Ocampo A. Dose – response of ropivacaine administered caudally to children undergoing surgical procedures under sedation with midazolam. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 2004; 31: 462- 465.
11. Erdine S. Ağrı. *Alemdar offset, İstanbul* 2000: 427- 438.
12. Mather L, Mackie J.The incidence of postoperative pain in children. *Pain* 1983; 271- 282.
13. Anand KJS, Hansen DD, Hickey PR. Hormonal-metabolic stres responses in neonates undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology* 1990; 73: 661- 670.
14. Anand KJS, Sippell WG, Aynsley-Green A. Randomised trial of fentanyl anaesthesia in preterm babies undergoing surgery, Effects on the stress response. *Lancet* 1987; 243- 247.
15. Anand KJS, Hickey PR. Halothane-morphine compared with high- dose sufentanil for anesthesia and postoperative analgesia in neonatal cardiac surgery. *N.Engl. J. Med.*1992; 326: 1-9.

16. Dorothea M. Ross, Sheila A. Ross. The importance of type of question, psychological climate and subject set in interviewing children about pain. *Pain* 19 (1984); 71- 79.
17. McGrath P.J, Unruh A.M, Finley G.A. Pain measurement in children. *Pain: Clinical updates*, volume III, Issue 2, July 1995.
18. Miller, R.D., Caudal anesthesia, "Regional anesthesia in children" cilt II'de, IV. Baskı, Churchill Livingstone Pres, New York, 1994, s. 1573-1577.
19. Varni JW, Walco GA, Katz ER. Assessment and management of chronic and recurrent pain in children with chronic diseases. *Pediatrician* 1989;16:56-63.
20. Anand KJ. Pain in neonates. *Pain Research and Clinical Management*, vol.5, Elsevier, Amsterdam, 1993, s. 39-66.
21. Schechter NL, Allen DA, Hanson K. Status of pediatric pain control: a comparison of hospital analgesic usage in children and adults. *Pediatrics* 1986;77:11-5.
22. Marshall RE, Stratton WC, Moore JA, Boxerman SB. Circumcision. I. Effects upon newborn behavior. *Infant Behav Dev* 1980; 3:1-14.
23. Schechter NL. The undertreatment of pain in children: an overview. *Pediatr Clin North Am* 1989;36:781-94.
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, 1977:453-73.
25. Schechter NL, Allen D. Physicians' attitudes toward pain in children. *J Dev Behav Pediatr* 1986;7:350-4.

26. Joseph D.T, Weak analgesic and nonsteroidal antiinflammatory agents in the management of children with acute pain, *Pediatric Clinics of North America* 2000; 47: N:3.
27. Edler A, Wellis V.G. Caudal epidural anesthesia for pediatric patients: A safe reliable and effective method in developing countries. *Issue 17; 2003, Article 5.*
28. Rice LJ, Pudimat MA, Hannallah RS. Timing of caudal block placement in relation to surgery does not affect duration postoperative analgesia in paediatric ambulatory patients. *Can J. Anaesth* 1990 May; 37(4 Pt 1): 429-31.
29. Mc Clure J. Ropivacaine. *Br. J. Anaesth* 1996;76:300-7.
30. Da Conceicao MJ, Coelho L. Caudal anaesthesia with 0.375% ropivacaine or 0.375 % bupivacaine in paediatric patient. *Br. J Anaesth* 1998; 80: 507-8.
31. Da Conceicao MJ, Coehlo L, Khalil M. Ropivacaine 0.25% compared with bupivacaine 0.25% by the caudal route. *Paediatric Anaesth* 1999; 9 :229-33
32. Ivani G, Mereto N, Lampugnani E, De Negri P, Torre M, Mattioli G, Jasonni V, Lonquist PA. Ropivacaine in paediatric surgery: preliminary results. *Paediatr Anaesth* 1998; 8: 127-9.
33. Ivani G, Mereto N, Lampugnani E, De Negri P, Torre M, Lonquist PA. Ropivacaine for central blocks in children. *Anaesthesia* 1998; 53(suppl 2). 74-2
34. Ivani G, Lampugnani E, De Egri P, Lonquist PA, Brodman L Ropivacaine vs bupivacaine in major surgery in infants. *Can J Anaesth* 1999; 46: 467-9

35. Basenberg A, Tomas J, Lopez T. Caudal block in children with ropivacaine in different concentrations (1,2 and 3mg ml⁻¹) In:proceedings of the ESRA European Meeting 1999 IMRA 1999: 11: 29
36. Habre W, Bepesio R, Johnson C, Hackett P, Joyce D, Sims C. Plasma ropivacaine concentrations following caudal analgesia in children *Anaesthesiology* 1998; 89: A 1245.
37. Ropivacaine in children Editorial II B.J. *Anaesth* 85(3): 344-6(2000)
38. Yater M, Maxell LG. Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology* 1989; 70:324-338.
39. Habre W, Bergesio R, Johnson C, Hackett P, Joyce D, Sims C. Pharmacokinetics of ropivacaine following caudal analgesia in children. *Paediatr. Anaesth* 2000; 10: 143-7.
40. Hansen TG, Ilett KF, Reid C, Lim SI, Hackett LP, Bergesio R. Caudal ropivacaine in infants: population, pharmacokinetics and plasma concentrations in proceedings of the Association of paediatric Anaesthetists Annual Scientific Meeting 2000: Birmingham, UK. *Paediatr. Anaesth* 2000.
41. Konig H, Krenn CG, Glaser C, Morhofer P, Wildling E, Brunner M, Wallner T, Grabner C, Klimscha w, Semsroth M. The dose- response of caudal ropivacaine in children. *Anaesthesiology* 1999;90: 1339-44.
42. Lonquist PA, Westrin P, Larsson BA, Olsson GL, Lybeck A, Huledal G. Ropivacaine pharmacokinetics following paediatric caudal block. In: proceedings of the ESRA European Meeting 1999 IMRA 1999;11:32.

43. Joly A, Graufre E, Ecoffey C, Gustafsson U, Huledal G, Dalens B. Ilioinguinal nerve block in children with ropivacaine. A multicentre clinical and pharmacokinetic study. In: proceedings of the ESRA European Meeting 1999 IMRA 1999;11:57.
44. Breschan C, Jost R, Krumpholz R, Schaumberger F, Stettner H, Marhofer P, Likar R. A prospective study comparing the analgesic efficacy of levobupivacaine, ropivacaine and bupivacaine in pediatric patients undergoing caudal blockade. *Pediatric Anesthesia* April 2005; 15:301-306
45. Mc Grath PJ, Johnson G, Goodman JT et al. CHEOPS: a behavioral scale for rating postoperative pain in children. *Adv Pain Res Therapy* 1985; 9: 395-402.
46. Valenzuela C, Delpon E, Tamkun MM, Tamargo J, Sntders DJ. Stereoselective block of a human cardiac potassium channel by bupivacaine enantiomers. *Biophys J* 1995; 69: 418-27.
47. Aberg G. Toxicological and local anaesthetic effects of optically active isomers of two local anaesthetic compounds. *Acta Pharmacol Toxicol* 1972; 31: 273-86.
48. Mazoit JX, Boico O, Samii K. Myocardial uptake of bupivacaine: Pharmacokinetics and pharmacodynamics of bupivacaine enantiomers in the isolated perfused rabbit heart. *Anesth Analg* 1993; 77: 477-82
49. Vanhoutte F, Vereecke J, Verbeke N, Carmeliet E. Stereoselective effects of the enantiomers of bupivacaine on the electrophysiological properties of the guinea-pig papillary muscle. *B.J Pharmacol* 1991; 103:1275-81.
50. Knudsen K, Beckman SM, Blomberg S. Central nervous and cardiovascular effects of i.v. infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *Br J Anaesth* 1997; 78:507-514.

51. Scott DB, Lee A, Fagan Det al. Acute toxicity of ropivacaine compared with that of bupivacaine. *Anesth Analg* 1989;69: 563-569.
52. Bader AM, Datta S, Flanagan H, Covino BG. Comparison of bupivacaine and ropivacaine induced conduction blockade in the isolated rabbit vagus nerve. *Anesth Analg* 1989; 68:724-7
53. Feldman HS, Covino BG. Comparative motor blocking effects of bupivacaine and ropivacaine, a new local anesthetic in the rat and dog. *Anesth Analg* 1988; 67:1047-52.
54. Akerman B, Hellberg IB, Trossvik G. Primary evaluation of the local anesthetic properties of the amino amide agent ropivacaine (LEA 1039). *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 571-8.
55. Khalil S, Campos C, Farag A, Vije H, Ritchey M, Chuang A. Caudal block in children: ropivacaine compared with bupivacaine. *Anesthesiology* 1999;91(5)1279-1286.
56. Geradini G, Samuelson U, Jernbeck J, Aberg B, Sjostrand N. Comparison of vascular effects of ropivacaine on isolated rings of human arteries. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995;39:765-8
57. Nakamura K, Toda H, Kakuyoma M, Nishiwada M, Yamamoto M, Hatono Y, Mori K. Direct vascular effects of ropivacaine in femoral artery and vein of the dog. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993;37:269-73.
58. Kopacz DJ, Carpenter RL, Mackey DC. Effect of ropivacaine on cutaneous capillary blood flow in pigs. *Anesthesiology* 1989; 71: 69-74

59. Ivani G, Lampugnani E, Torre M, Calevo Maria G, DeNegri P, Borrrometi F, Messeri A, Calamandreı M, Lonqvist A, Morton N.S. Comparison of ropivacaine with bupivacaine for pediatric caudal block. *Br J Anaesth* 1998; 81: 247-248.
60. Kayhan Z. *Klinik Anestezi*. Logos Yayıncılık, Eylül 1997:447
61. Finley GA, McGrath PJ, Forward SP. Parents' management of children's pain following minor surgery. *Pain* 1996; 64: 83-7.