

T.C.  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**BUPIVAKAİN İLE KAUDAL ANESTEZİ UYGULANAN  
ÇOCUKLARDA TEK DOZ REKTAL MİDAZOLAM  
UYGULAMASININ POSTOPERATİF DERLENME,  
SEDASYON VE ANALJEZİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Sedat SAYLAN

TRABZON - 2006

T.C.  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**BUPIVAKAİN İLE KAUDAL ANESTEZİ UYGULANAN  
ÇOCUKLARDA TEK DOZ REKTAL MİDAZOLAM  
UYGULAMASININ POSTOPERATİF DERLENME,  
SEDASYON VE ANALJEZİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Sedat SAYLAN

Tez Danışmanı  
Yrd. Doç. Dr. Davut DOHMAN

TRABZON - 2006

# İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. AĞRI TANIM VE ÖZELLİKLERİ .....	3
2.1.1. Akut Ağrı ve Kronik Ağrı .....	4
2.1.2. Ağrı Değerlendirilmesi .....	5
2.1.3. Postoperatif Ağrı Tedavisi.....	6
2.2. KAUDAL BLOK.....	8
2.2.1. Sakral Bölgenin Anatomik Özellikleri .....	8
2.2.2. Sakral ve Koksigeal Sinirler .....	10
2.2.3. Kaudal Bloğu Etkileyen Faktörler .....	11
2.2.4. Kaudal Bloğun Fizyolojik Etkileri .....	11
2.2.5. Kaudal Blok Tekniği .....	12
2.2.6. Kaudal Bölgeye Kateter Yerleştirilmesi.....	14
2.2.7. Kaudal Blok Endikasyonları.....	14
2.2.8. Kaudal Blok Kontrendikasyonları .....	14
2.2.9. Kaudal Blok Komplikasyonları .....	15
2.2.10. Kaudal Blok İçin Kullanılan Anestezik Solüsyonlar, Dozaj ve Konsantrasyon .....	15
2.3. LOKAL ANESTEZİKLER .....	16
2.3.1. Bupivakain.....	16
2.4. MİDAZOLAM.....	18
2.4.1. Kimyasal ve Farmasötik Özellikleri .....	18
2.4.2. Farmakokinetik Özellikleri.....	18
2.4.3. Metabolizma ve Eliminasyon .....	19
2.4.4. Uygulama Yolları .....	19
2.4.5. Proteinlere Bağlanma .....	20
2.4.6. Farmakodinamik Özellikleri.....	20
2.4.7. Sistemik Etkileri .....	21

3. MATERYAL VE METOD .....	22
4. BULGULAR .....	28
5. TARTIŞMA.....	35
6. SONUÇLAR.....	42
7. ÖZET .....	43
8. SUMMARY .....	44
9. KAYNAKLAR.....	45



## KISALTMALAR

- CHIPPS : The Children's and infant's postoperative pain scale  
DAB : Diyastolik arter basıncı  
FRS : Faces rating scale  
IASP : Uluslararası ağrı araştırmaları derneği  
KÖ : Kaudal öncesi  
KS : Kaudal sonrası  
NSAİİ : Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar  
OAB : Ortalama arter basıncı  
S : Sakral  
SAB : Sistolik arter basıncı  
SSS : Santral sinir sistemi  
VAS : Visual analoque scale

# 1. GİRİŞ

Pediyatrik anesteziye çocuğun erişkinden farkı sadece anatomik ve fizyolojik değil, psikolojik açıdan da önemli problemler doğurur. Kötü bir anestezi deneyimi, ömür boyu sürececek bir korku yaratabilir. Bu nedenlerden dolayı çocuk hastanın anestezi öncesi psikolojik hazırlığı ne kadar önemliyse, postoperatif dönem de o kadar önemlidir. Günümüzde çocuk hastalara erişkinlere göre daha az analjezi uygulanmaktadır. Bunun sebebi çocukların hissettikleri ağrıyı yeterince ifade edememelerinden kaynaklanmaktadır. Pediyatrik cerrahi girişimler ve bu girişimlere ek olarak yapılan çeşitli invaziv uygulamalar sonucunda oluşan ağrı, çocukların gerek ailelerine, gerekse hastane çalışanlarına olan güvenlerini kaybetmesini ve tekrarlayan hastane ziyaretlerinin giderek daha zor hale gelmesine neden olmaktadır. Bütün çocuk hastalar için ağrısız bir uyanma döneminin birçok avantajı vardır (1,2).

Pediyatrik olguların cerrahi girişimden sonra kaliteli bir derlenme, sedasyon ve analjeziye gereksinimleri vardır. Konforlu derlenme dönemi çocukları rahatlatır, anne-babanın memnuniyetini artırır, doktora postoperatif izlemede kolaylık sağlar. Kaudal analjezi, basit, güvenilir olması ve etkin postoperatif analjezi sağlaması nedeniyle, pediyatrik olgularda yaygın olarak kullanılmaktadır (3). Topikal anestezi, inguinal blok ve yara infiltrasyonu gibi birçok yöntem postoperatif ağrı tedavisinde kaudal blok kadar etkili değildir.

Çalışmalarda genel anestezi indüksiyonundan sonra kaudal blok uygulanan çocuklarda postoperatif dönemde daha az ajitasyon ve analjezik gereksinimi olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, tek doz kaudal lokal anestezi kullanımı ile postoperatif analjezik etki erken sonlanabilmekte ve ilave analjezi gereksinimi olabilmektedir. Araştırmacılar etkin ve uzun süreli analjezi sağlamak amacıyla kaudal yolla birçok farklı ilacı tek başına veya kombine olarak kullanmaya başlamıştır. Biz de çalışmamızda etkili bir postoperatif analjezi sağlayan kaudal anesteziye, noninvaziv bir yöntem olan 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesini uyguladık. Rektal midazolamın pediyatrik hastalarda iyi bir sedasyon sağladığı ve ajitasyonu engellediği bildirilmiştir (4,5).

Biz çalışmamızda ASA I-II risk grubunda alt batin cerrahisi (fimozis, penil kordi, hipospadyas, epispadyas, hidrosel, inmemiş testis, inguinal herni vb. gibi) uygulanacak 2-10 yaş arası pediyatrik hastaların tümüne %0.25 bupivakain ile kaudal anestezi yapıldıktan sonra, 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesinin, postoperatif analjezi süresi, ek analjezik gereksinimi, postoperatif derlenme, sedasyon sağlamadaki etkinliğini ve yan etkiler açısından karşılaştırmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. AĞRI TANIM VE ÖZELLİKLERİ

Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği (IASP) tarafından 1979 yılında yapılan tanımlamaya göre; ağrı, vücudun herhangi bir yerinden kaynaklanan, gerçek ya da olası bir doku hasarı ile birlikte bulunan, insanın geçmişteki deneyimleri ile ilgili, sensoriyal, affektif, hoş olmayan bir duydur. Ağrı sadece bir duyu çeşidi değil aynı zamanda bir deneyimdir. Bu tanım ağrının objektif, fizyolojik, duysal, subjektif ve psikolojik bileşenlerini de tanımlamaktadır (7).

“Nosisepsiyon” terimi “nosi” (latince zarar veya yaralanma)’den gelir, travmatik veya noksiyus uyarıya nöral yanıtı tanımlamak için kullanılır. Bedenin bir bölgesinde doku hasarı olduğu zaman, bu bölgede lokal olarak salınan mediyatörler, aljezikler tarafından, özelleşmiş sinir uçları olan nosiseptörleri uyarmaları ile algılanmanın sağlanması santral sinir sistemi (SSS)’nin belirli bölgesinde nöral yapılarda değerlendirilip, zararlı uyarının algılanmasına buna karşı gereken fizyolojik, biyokimyasal ve psikolojik önlemlerin harekete geçirilmesine “nosisepsiyon” denilir (8,9,11).

Nosisepsiyon temel olarak 4 bölüme ayrılmaktadır:

1. *Transdüksiyon*: Kimyasal, mekanik, ısı şeklindeki noksiyus uyarının nosiseptörler tarafından elektriksel stimülasyona çevrilmesi,
  2. *Transmisyon*: Ağrının sinir lifleri ile iletilmesi,
  3. *Modülasyon*: Nosiseptif transmisyonun nöral etkilerle modifiye olması (inhibisyon, eksitasyon),
  4. *Persepsiyon*: Ağrının algılanması,
- olarak sıralayabiliriz.

Tüm nosisepsiyonlar ağrı oluşturur fakat ağrı sadece nosisepsiyon nedeni ile oluşmaz. Bu nedenle ağrının iki kategoriye bölünmesi yararlıdır :

1. Akut ağrı: Hemen her zaman nosisepsiyon kaynaklıdır.



2. Kronik ağrı: Nosisepsiyon kaynaklı olabilir fakat psikolojik ve davranışsal faktörlerde rol oynamaktadır (10).

### 2.1.1. Akut Ağrı ve Kronik Ağrı

Akut ve kronik ağrı birbirinden farklı iki antitedir. Akut ağrı; doku hasarına, hastalığa veya kas ya da visseranın (iç organlar) anormal fonksiyonuna bağlı oluşur, süresi bellidir, bir hastalığın semptomu olarak ortaya çıkar, genellikle neden ortadan kalkınca geçer, tedavisi kolaydır. Ağrının varlığının, lokalizasyonun ve şiddetinin tespitini ve buna göre koruyucu önlemlerin alınmasını sağlar. Akut ağrı nöroendokrin stres yanıtının oluşmasına neden olur. Ağrının direk etkileri ve nöroendokrin yanıt birçok sistemde fonksiyon bozukluğuna neden olur.

Kronik ağrı ise; bir sendromdur, uzun sürer, ağrının kendisi başlı başına bir hastalık haline gelmiştir. Her zaman görünen bir doku hasarı olmayabilir. İş ve güç kaybına neden olur ve tedavisi çok zor, bazen de imkansızdır. Psikolojik ve çevresel faktörlerin etkisi çok önemlidir. Genellikle uyku ve kişilik bozuklukları ile birlikte sosyal ilişkiler bozulur.

Postoperatif ağrı, doğum ağrısı, travma ve yanıklara bağlı ağrılar, akut ağrıya, kronik bel ağrısı, postherpetik nevralji, osteoporoz ve artritlere bağlı ağrılar da kronik ağrıya örnek teşkil eder (7, 8, 9).

Ağrı, büyümenin önemli bir bölümüdür. Çocuk ağrı sayesinde kendini tehlikelerden korumayı öğrenir, ilerideki yaşantılarında da ağrı dışında geçirdikleri hastalıklara ait detayları hatırlamazlar; bu da ağrının çocuğun yaşantısındaki önemini göstermeye yetmektedir (12).

Çeşitli yaşlardaki çocuklarda vücut ve zeka gelişimi, ağrıya maruz kalma ve ağrıya cevabı etkilediğinden dolayı çocuklarda görülen ağrı erişkinlerden farklıdır. Çocuklardaki tepki azlığı ve sorulara cevapta yetersizlik çocukların erişkinler kadar ağrı hissetmediği izlenimini vermektedir. Çocukların duygularını ifade etmekteki güçlüğünden dolayı çocukların ağrı hissetmediği gibi bir yanlış inanış mevcuttur. İnfantlar ve çocuklar noksiyus olaya cevap verirler ve cevapları adullara benzerdir, sıklıkla aynı oranda tedavi gerekir. Çocuklarda ağrı niçin yeterince tedavi edilmez (13)?

Çocuklarda ağrı hakkında yanlış kavramlar yaygındır. Bunlardan bazıları, çocuğun ağrıyı hissetmediği, hissetse bile hatırlamadığı, ağrıya maruz kaldığını belli edemediği, ağrıyı değerlendirme yeteneğinde olmadığı ve farmakolojik ajanlarla tedavinin etkinliğinin

ve güvenilirliğinin yetersiz oluşu şeklindedir (10, 11, 12, 13, 15). Bu tutumun bilimsel bir temeli yoktur.

Pediyatrik hastada modern ağrı tedavisi için, postoperatif ağrıya katkıda bulunan faktörlerin anlaşılması gerekmektedir. Bu faktörler; gelişimsel evre, hastanın daha önce ağrı deneyimi, kültür, sağlanan analjezinin intraoperatif ölçümleri, narkotik ve lokal anesteziğin varlığı, cerrahi izleyen saatler ve günlerde ağrı değerlendirilmesi ve tedavisini içeren postoperatif idamedir (14).

Travma ve operatif prosedürler gibi belirli etiyolojilere rağmen, infantlarda akut ağrının önemi düşünülmez ve hasta ancak çok sıkıntılı olduğunda ilgilenilir (14). Oysaki postoperatif ağrı, oluşacağı bilinen ve tedavi edilmesinin daha kolay olması beklenen bir ağrıdır. Küçük cerrahi prosedürler sonrası bir gün içinde, daha majör girişimlerde ise bir hafta içinde genellikle sonlanır. Postoperatif ağrı fiziksel travma nedenidir ve tedavi edilmelidir. Hastaneye giriş, aile ortamı ve aileden ayrılma çocuk için travmatik olabilir. Bu travma dostça bir çevre, oyun ortamı ve anne babanın yanında bulunmasına izin vermekle en aza indirilebilir. İyi bir postoperatif ağrı tedavisi ile çocuğun hastane deneyimi daha az travmatik olabilir. Çocuklar, analjezik talep edemeyeceğinden ve postoperatif ağrının daha uzun süre oluştuğu bilindiğinden bazal analjezi profilaktik olarak sağlanmalıdır. Lokal anesteziğin, intraoperatif olarak enjekte edilebilir, preoperatif nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) rektal veya oral olarak verilebilir. Majör cerrahilerden sonra opioid analjezikler gerekebilir. Hastane protokolünde, her çocuk hastaya yeterli analjezi sağlayabilmek için, farklı yaşlarda, operasyonların farklı tiplerinde ağrı tedavisi için, etki süresi ve efektif dozları içeren standart prensipler konmalıdır (11, 13, 16).

Ağrı subjektiftir ve kişinin duyarlılığı ile tayin edilir. Ağrısı olan çocukta iki konu önemlidir ki bunlar; ağrısı olan çocuğun ve çocuğun yakınlarının psikolojisidir. Çocuğun ağrı yanıtını biyolojik, psikolojik ve sosyal koşullar belirlemektedir. Bu faktörleri birbirinden ayırt etmek mümkün değildir.

### **2.1.2. Ağrı Değerlendirilmesi**

Çocuklarda yapılan çalışmalarda karşılaşılan ana problemler; çocuklarda ağrının spontan olarak tartışılmaması, çeşitli yaşlarda ağrı değerlendirmesinin nasıl olacağı, çocuğun hareket tarzının tedaviye nasıl yol göstereceğidir. Gelişim, kavrama, konuşma ve



emosyonel farklılıklardan dolayı pediatrik hastalarda ağrı değerlendirilmesi daha zordur (13, 27).

Ağrılı stimulusa sözel olarak cevap veremeyen hastalarda, ağrı değerlendirmesinde fizyolojik ve davranış değişikliklerinin gözlemine odaklanılır. En yaygın olarak kullanılan skala The Children's and Infant's Postoperative Pain Scale (CHIPPS)'dir. Postoperatif ağrının ölçümünde güvenilir olduğu gösterilmiş olan bir davranış skalasıdır. 6 ay 12 yaş arası çocuklara uygulanmıştır. Ağrının 5 davranış komponenti değerlendirilir. Ağlama, yüz ifadesi, motor hareketlilik, vücut pozisyonu ve bacak hareketidir. Tüm maddeler puanlanır (17, 18).

İyi bir postoperatif ağrı tedavisi için, pediatrik hastaların sürekli, postoperatif bakımından sorumlu sağlık bakım personellerinin çeşitli ağrı ölçüm tekniklerinde iyi öğrenim görmüş ve tecrübeli olmaları gerekir. Eğitimli hemşireler, hastanın ağrıya cevabını bu değerlendirme metodlarıyla objektif olarak değerlendirebilirler. Bu metodların kullanımı güvenilirliği artırır. Kişilik inancı, görgüsü ve kültürel etkiler ağrının değerlendirilmesini etkilemektedir. Geçerli ve güvenilir değerlendirme yöntemleri hemşirenin peşin hükmünü azaltarak, ağrının objektif olarak değerlendirilmesini sağlar.

Faces Rating Scale (FRS)'nin, postoperatif ağrı değerlendirilmesinde ağrı ölçümü için 3-12 yaş arası kullanılır. Bu skalanın orjinal şeklinin klinik pratikte rutin kullanımı zordur, fakat altı yüzün basitleştirilerek çizilmiş skalası daha çok rağbet görmektedir (18, 19).

Visual Analogue Scale (VAS), 9-15 yaşlarında postoperatif ağrıda kullanımının güvenilir olduğu gösterilmiştir. 5 yaşından büyük hastalar kullanılabilir; onkolojik hastalarda 3 yaşından sonrada başarıyla kullanılmıştır. 5 yaş üzerindeki çocuklarda, 50 cm uzunluğunda, bir ucu ağrı olmamasını, diğer ucu ise olabilecek en şiddetli ağrıyı gösteren, aralarda başka açılma olmayan, ancak tanımlayıcı beyaz-kırmızı hat bulunan VAS skalası kullanılmıştır. Erişkinlerdeki skalanın aksine 50 cm olmasının çocukların anlaması için gerekli olduğu vurgulanmıştır (18, 19).

### **2.1.3. Postoperatif Ağrı Tedavisi**

Çocukların iğneden korkması, ilacın tadı ve birçok ilacın pediatrik formülü bulunmadığından; postoperatif ilaç alım zorluğu analjezik kullanılmama sebepleri olarak görülmüştür (13,20). Oysaki konuşma yeteneğinde olmayan infant ve çocuklar, özellikle ağrı olduğunda bizim dikkatimize ve desteğimize ihtiyaç duyarlar. Ağrısı olduğunda ise

daha sonra onu hatırlar ve bu onun için negatif bir tecrübe olur. İyi bir postoperatif ağrı tedavisi ile ağrının psikolojik ve fizyolojik yan etkileri daha az olabilir.

Cerrahi işlem geçirecek çocukta kendisinin de bazen bildiği ama daha çok korku ile tahmin ettiği ağrılı bir dönem söz konusudur. Bu dönemde çocukta herkese ve özellikle de cerrahi-anestezi grubuna karşı yoğun miktarda güvensizlik söz konusudur. Bu güvensizlik preoperatif dönemde anksiyeteyi doğurmaktadır. Yüksek boyuttaki anksiyete ise hem anestezi indüksiyonunu hem de idamesini imkansız hale getirmekte, en önemlisi ise postoperatif dönemde etkin ağrı tedavisini imkansız kılmaktadır. Bu potansiyel sorunların giderilmesi ancak preoperatif dönemde ailenin ve tedavi ekibinin etkili bir şekilde çocuğa yapılacak tedavi açısından bilgilendirmesi ile mümkün olabilir. Çocukların yaş durumları göz önüne alınarak yapılacak işlem hakkında bilgi verilmeli ve özellikle operasyon sonrasında ağrı duymayacakları yada çok az duyacakları açısından güvence verilmelidir. Çocuklara kesinlikle dürüst davranmak esastır ve güvenleri kazanılmalıdır (30).

Postoperatif ağrı tedavisinde erişkinlerden farklı olarak çocuklarda, aileler de büyük rol oynamaktadırlar. Ailenin çocukların ağrıya olan reaksiyonları anlamında eğitilmeleri büyük öneme sahiptir. Ancak bu şekilde çocuğun, özellikle kendini ifade edemediği dönemde, ağrısı zamanında fark edilerek tedavi edilebilir. Hastane ortamında dahi, çocukların yaşadıkları ağrının büyük kısmı aileleri tarafından değerlendirilebilmektedir. Aileler çocukların ağrılarını, öncelikle değerlendirmeyi bilmedikleri, ağrı tedavisi sağlayan ekip ile ilişkileri kopuk olduğu ve ağrı tedavisinin muhtemel yan etkilerinden korktukları için ağrı tedavisi ihtiyacını gerektiği gibi ortaya koymamaktadırlar (21, 24).

Postoperatif ağrı süresi ve şiddeti; cerrahi insizyon ve alanın büyüklüğü, travma derecesi, analjezik tekniklerin intraoperatif kullanımı ve hastanın bireysel cevabı gibi birçok değişkene bağlıdır. Bütün bu değişkenlere rağmen cerrahi sonrası ağrı cevabı önceden tahmin edilebilir.

Çocuklara analjezik verilmesi özel dikkat gerektirir. Verilme yolu çok önemlidir. Analjezik seçimi, zamanlama ve doz iyi ayarlanmalıdır. Ağrı süresi, tipi, şiddeti analjezik seçiminde temel alınmalıdır.

Öncelikli olarak intramuskuler enjeksiyon tercih edilmez. Çünkü iğne korkusundan dolayı çocuklar ağrıyı reddederler. Mümkün olduğunca oral yol tercih edilmelidir. Ek olarak evde uzun dönem uygulanan analjezik tedavisi için oral tedavi daha uygundur. Rektal tedavide küçük çocuklar için postoperatif yaygın olarak kullanılır. Çocuk supozituarları enjeksiyondan daha iyi bir seçim olarak düşünülür. Oral uygulama olanaksız



olduğunda, evde yararlı olabilecek bir seçenektir. Oral ve rektal medikasyon, genellikle beklenen etkiden en az bir saat önce verilmelidir. Eğer daha uzun ve bir kaç gün içinde sürekli etki gerekiyorsa günde 2- 4 kere düzenli olarak verilmesi daha iyidir.

Dünya Sağlık Teşkilatının (WHO) önerilerine göre ağrının kontrolü için üç basamaklı bir yaklaşım gereklidir. Buna göre hafif ağrılı durumlarda parasetamol ve NSAİİ uygundur. Orta şiddetteki ağrılarda bu ilaçlara zayıf opioid eklenmesi uygundur. Ağızdan kullanılan ilaçlarda belirli etkileme süresi olduğu gerçeği göz ardı edilmemelidir. Daha ciddi durumlarda ise güçlü opioidler ve parenteral ajanların kullanımı düşünülmelidir (1, 22, 23).

Eğer hasta ve ailenin uyumu yeterli değilse, tedavi başarılı olamaz. Analjezikler ve analjezik tedavi prensipleri hakkında bilgi verilmelidir. Analjezik tedavisi, yan etki olasılığı ve düzenli tedavinin önemini anne, babanın anlaması ve hastanın onayının araştırılması her zaman anne, baba ve çocuk ile tartışılmalıdır (24, 25, 26).

## **2.2. KAUDAL BLOK**

Sakral kanala lokal anestezi enjeksiyonu ilk kez 1901 yılında tanımlanmış, 1921 yılında lumbal epidural yaklaşım tanımlanana kadar epidural anestezi amacı ile kullanılmıştır.

Kaudal epidural analjezi, alt abdomen, perineum ve alt ekstremiteleri kapsayan, T10-S5 dermatom dağılımında ağrı tedavisi için yaygınlıkla kullanılan bir tekniktir (8, 28, 29, 31).

### **2.2.1. Sakral Bölgenin Anatomik Özellikleri**

Sakrum üçgen şeklinde bir kemiktir. Beş sakral vertebra'nın füzyonundan meydana gelir. Yukarıda beşinci lumbal vertebra, aşağıda koksiks ile birleşir. Konkav olan ön yüzünde dört büyük anterior sakral foramen vardır. Bu foramenlerden üst dört sakral sinirin ön dalları geçer. Arka foramenlerin aksine ön foramenler açıktır ve lokal anestezi maddenin sakral kanaldan dışarı kaçmasına neden olur.

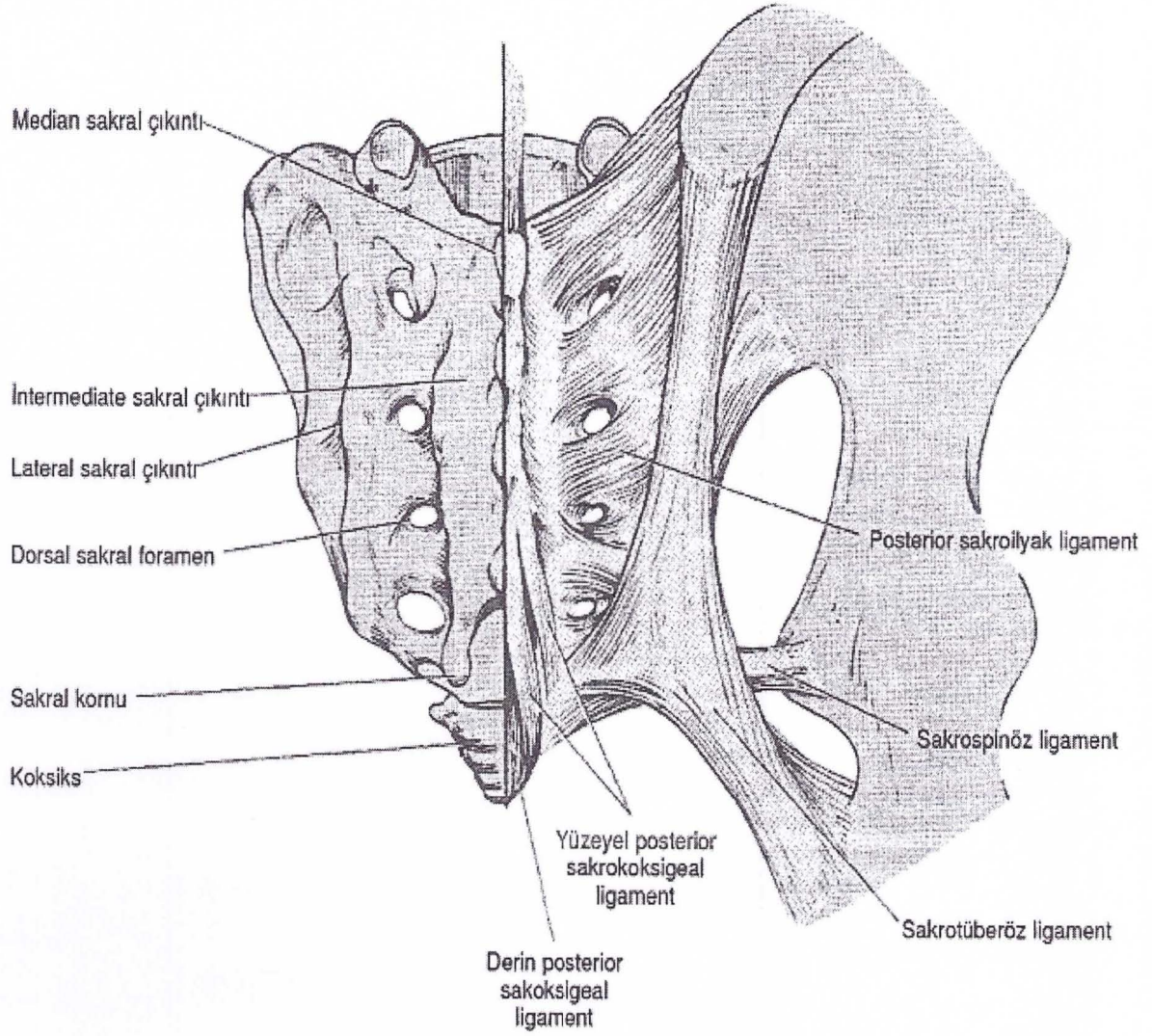
Rejyonal blok yönünden önem taşıyan arka yüzü ise konvektir. S5 inferior artiküler çıkıntılarının kalıntıları serbesttir, ele gelir ve sakral hiatusun kenarını oluşturur. Bunlar komşu koksigeal kornuyla birlikte sakral kornuyu oluşturur. Bu noktalar başarılı bir kaudal blok için sakral hiatusun saptanmasında temel noktaları oluştururlar.

Koksiks üç-beş rudimenter vertebradan oluşan küçük, üçgen şeklinde bir kemiktir. Üst eklem yüzeyi sakrumun alt eklem yüzeyiyle birleşir. Koksiksin ucunun saptanması sakrumun orta hattının belirlenmesi yönünden önemlidir.

Sakral hiatus sakrumun arka duvarının alt kısmında S5 ve bazen de S4 laminalarının birleşmemesinden oluşan, U veya V şeklinde bir yarık oluşturur. Sakroiliyak ve sakrokoksigeal bölgelerin önemli bir kısmını kaplayan sakrokoksigeal membran tarafından örtülür. Bu ligamandan geçildiğinde epidural boşluğun kaudal sınırına ulaşılır. Sakral hiatus çok büyük anatomik değişkenlik gösterir. Apeksi S4 ün alt 1/3 ünden biraz yukarıdadır. Dural kesenin ucu ve hiatusun apeksi arasındaki uzaklık dura ponksiyonu yönünden önemlidir ve yaklaşık 4.5 cm'dir. Ancak, vakaların % 1'inde total sakral spinal bifida vardır ve hiatusun hemen altında dura saptanabilmektedir. Vakaların % 7.7'sinde hiatusa rastlanmamaktadır. Vakaların % 5'inde hiatusun apeksinde kanalın ön arka çapı 2 mm'den daha azdır.

Sakral kanal lumbal spinal kanalın devamıdır. Yanlarda ön ve arka sakral foramenler, aşağıda sakral hiatus vardır. Sakral kanalın hacmi 12- 65 mL olup ortalama 30- 34 mL civarındadır. Sakral kanal içinde dural kesenin son kısmı genellikle S1-S3 arasında sona erer. Kauda ekinayı oluşturan beş sakral sinir kökü ve koksigeal sinir sakral kanalda seyredir. İnternal epidural venöz pleksusun bir parçası olan sakral venöz pleksus genellikle S4 düzeyinde sona erer, ancak bazen kanal boyunca da devam edebilir ve genellikle ön duvara yakındır. Kanalda spinal kordun sinirsel yapı taşımayan son kısmı olan filum terminale de bulunur. Filum terminale sakral kanaldan çıkarak koksikse yapışır. Kanalın geri kalan kısmı epidural yağ dokusu ile doludur. Bu doku çocuklarda daha gevşek, erişkinlerde ise daha fibröz ve sıkışık bir doku özelliği taşır. Bu nedenle çocuklarda lokal anestezi ajanının yayılması daha kolaydır (28).





**Şekil 1.** Sakrumun dorsal yüzü (8)

### 2.2.2. Sakral ve Koksigeal Sinirler

S1 ve S4' ün ön ve arka dalları S5 hizasında ön ve arka foramenlerden çıkar. Koksigeal sinir ise, sakral hiatustan geçerek sakrumu ve koksiksi yandan sarar. Bu kökler sırasıyla uyluğun arka kütane sinirini, (gluteal, perineal ve terminal dallara ayrılır) perforan kütanöz siniri, pudental siniri, (inferior rektal sinir, perineal sinir, skrotal ve labial dallar, üretra bulbusuna giden dal, penis ve klitorisın arka sinirine ayrılır) anokoksigeal siniri, pelvik splanknik siniri ve çeşitli musküler dalları verirler.

Bu sinirler vajina, anorektal bölge, perine tabanı, anal ve mesane sfinkterleri, üretra ve skrotumdan gelen duyuşal uyarınları taşırlar. Vulva, ön yüzü haricinde yine sakral sinirlerden de dal alır. Penis de tabanı dışında sakral sinirlerden dal alır.

Sakral sinirler ayrıca gluteal bölgenin arka yüzünden başlayıp ayağın plantar ve lateral yüzünde ince bir bandı da inerve ederler. Pelvis tabanındaki diğer organlar da sakral sinirlerden dal almakla birlikte bu bölgelerin ameliyatlarında kaudal blok tek başına yeterli değildir (28).

### **2.2.3. Kaudal Bloğu Etkileyen Faktörler**

Lokal anestezi solüsyonların kaudal aralığa verilmesinden sonra plazma düzeyleri epidural ve spinal anesteziye göre daha düşük olarak saptanmaktadır. Kaudal anestezinin epidural ve spinal anesteziye göre çok daha geç başladığı görülmektedir. Kaudal bloğun tam olarak yerleşmesi ortalama 40 dakikalık bir süreyi kapsamaktadır. Epinefrin eklenmesi veya konsantrasyonun yükseltilmesi motor blok düzeyini arttırmaktadır.

Kaudal aralığa verilen lokal anestezi solüsyonunun yayılmasında birçok etken rol oynamaktadır. Bu etkenler arasında yaş, kilo, boy, doz (volüm ve kitle), ajanın verilme hızı sayılabilir (32).

Bu etkenlerin yanısıra kaudal epidural aralığın çapı, sakral kanalın çapı ve anterior sakral foramenlerin açıklığı, sakral kanaldaki kemiksel değişiklikler, peridural boşlukta septumların bulunması, peridural boşluktaki yapıların özellikle yağ dokusunun miktarı, ilacın sinir dokusundan geçme özellikleri gibi etkenler kaudal bloğun etkinliğinde önemli rol oynamaktadır.

Erişkinlerde doz ve yaş arasında belirgin bir ilişki görülmemiştir. Çocuklarda ise durum farklı olup doz ve yaş arasında belirgin bir ilişki vardır. Buna karşın erişkinlerde kilo ve boy arasındaki farklılık çocuklarda görülmez.

### **2.2.4. Kaudal Bloğun Fizyolojik Etkileri**

Kaudal bloğun fizyolojik etkileri epidural blok kadar fazla değildir. Tutulan dermatomların az olması, sınırlı bir bölgede etkili olması, kaudal bloğun fizyolojik etkilerini sınırlı kılmaktadır.

Teorik olarak sakral köklerin motor ve sensoryal bloğu bir dereceye kadar otonom blok oluşturacaklardır. Buna bağlı olarak mesane ve kolonun splenik fleksurasının distalinde viseromotor fonksiyon kaybı ve mesane ve anal sfinkter tonusunda artış olması gerekir. Ancak pratikte bu durum her zaman gözlenmemektedir. Çünkü aynı zamanda bir sempatik



blok da oluşmaktadır. Spinal korddan kaynaklanan sempatik outflow L1 düzeyinde bitmekle birlikte kaudal bloktan sonra alt ekstremitelerde vazodilatasyon ortaya çıkmaktadır. Kaudal bloktan sonra çocuklarda solunum parametrelerinin etkilenip etkilenmediği araştırılmış, dakika solunum sayısı ve ventilasyon oranının genel anesteziye göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca kaudal bloktan sonra ACTH, immünreaktif beta endorfin, ADH, kortizol ve prolaktin düzeylerinin genel anesteziye göre daha az etkilendiği ortaya konmuştur (33, 34).

### 2.2.5. Kaudal Blok Tekniği

Kaudal blok öncesinde bütün bloklarda olduğu gibi gerekli önlemlerin alınması, hastaya veya yakınlarına işlemin ayrıntılı olarak anlatılması gereklidir.

İğne hastanın yaşına göre seçilir. Çocuklarda 2-3 cm'lik 23-25 G iğne yeterlidir. İğnelerin kısa olması daha doğrudur. Böylelikle sakrokoksigeal ligamandan geçme hissi daha kolay alınmaktadır. Kateter yerleştirilecekse 5-7 cm'lik 18 G Crawford tipi iğne tercih edilir. Kaudal bölgeye kateter yerleştirilirken Tuohy iğnesinin kullanılması tavsiye edilmemektedir. İğne kanalın uzun ekseninde ilerletildiğinde kateterin ucu duvara doğru dönmektedir (28).

Hastaya üç şekilde pozisyon verilebilir.

- a. Lateral Sims pozisyonu
  - b. Yüzüstü pozisyon
  - c. Diz-dirsek pozisyonu
- a. En çok tercih edilen lateral Sims pozisyonudur. Sağ elini kullanan hekim için hasta sol yan taraf üzerine yatırılır. Altta kalan bacak hafif fleksiyona üstteki bacak ise iyice fleksiyona getirilir. Bu şekilde kalçalar birbirinden iyice ayrılır. Epidural bloğun aksine kalçanın aşırı fleksiyonuna gerek yoktur. Bu pozisyon özellikle hastanın rahat etmesi açısından önemlidir.
  - b. Hastanın pelvisi altına yastık yerleştirilerek yüzüstü yatırılması pozisyonu hala birçok anestezistin en sık kullandığı pozisyonudur. Başparmaklar mediale dönecek şekilde ayak içe döndürülür. Bu pozisyonda kaudal blok kolaylıkla uygulanabilir. Ancak acil bir durumda hava yolunun sağlanması ve diğer acil girişimlerin yapılması zordur.
  - c. Dizdirsek pozisyonu özellikle hamilelerde kullanılmaktadır. Hasta hazırlanırken geniş bir bölgenin silinmesi gerekir. Böylelikle işaret noktalarının rahat palpasyonu sağlanır.

Genç, zayıf bir hastada sakral kornular ve aralarındaki sakral hiatusun çöküntüsü kolaylıkla görülür. Ancak birçok hastada bu noktaların palpasyonu gerekir. İğnenin posterior sakral foramene girmesi hiatusa girilmiş hissi verebilir. Sakral hiatus yakınında ligamanla örtülü başka çöküntü bölgeleri de sakral hiatus görünümünü verebilir. Ancak bu noktalardan enjeksiyon mümkün olmaz.

Orta hattın çok iyi saptanması gerekir. Önce koksiks ucu palpe edilir. Daha sonra 4-5 cm yukarıya doğru çıkılarak her iki sakral boynuz arasında sakral hiatus saptanır. Bazen kornunun biri kolaylıkla palpe edilirken diğeri edilemez ve parmağın ucu daha laterale kayar.

Sakral hiatus saptandıktan sonra iğne cilt ile 120 derece açı yapacak şekilde yönlendirilir. Sakrokoksigeal ligamandan geçiş hissedilir. İğne ilerletilir ve sakrumun ön duvarına dokunulur. Ön duvara dokunana kadar bir boşluk hissi vardır. Bu his alındığında iğnenin ön duvara dokunana kadar ilerletilmesine gerek yoktur. Daha sonra iğnenin yönü kanalın uzunlamasına eksenine doğru değiştirilir. İğne bir cm kadar daha ilerletilir. Bazen iğnenin ilerletilmesi mümkün olmaz. Bu durumda aspirasyondan sonra test dozunda lokal anestezi verilebilir.

İğnenin doğru yerleştirilip yerleştirilmediğini anlamak için aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi gerekir.

1. Sakral kemiğin her iki yanının saptanması yalancı bir hiatusa girme olasılığını ortadan kaldırmaz. Ancak daha laterale kayılarak rektumun yan duvarlarının delinmesi riskini önler.

2. Aspirasyon sırasında serebrospinal sıvı, hava ya da kan gelmemesi önemlidir. Az miktarda kan aspirasyonu bölgede kan damarlarından birinin zedelenmesi anlamına gelebilir. Bu takdirde aspirasyona devam edilip kan gelip gelmediğine bakılması gerekir.

3. 2-3 mL hava veya lokal anestezi ajan verildikten sonra yüzeysel bir krepatasyon ya da cilt altında şişlik alınmaması gerekir.

4. Enjeksiyon sırasında direnç olmaması gerekir. Epidural blokta olduğu gibi enjektörün rahatlıkla kayması gerekir.

5. İğne doğru yerleştirildiği takdirde kanal içinde rahatlıkla hareket etmesi gerekir. Ancak iğnenin fazla ilerletilmesi kan damarlarının zedelenmesine yol açacağı için doğru değildir.

6. Enjeksiyon sırasında lokal ağrı olmaması gerekir. Ağrı, iğnenin yanlış yerleştirildiğini gösterir. Bu takdirde enjeksiyon hemen durdurulmalıdır.



7. Enjeksiyon sırasında sakrumda parestezi ya da dolgunluk hissi alınabilir. Parestezi sakrumdan ayak tabanına kadar yayılabilir. Bu durum enjeksiyondan sonra sona erer ve genellikle başarılı bir bloğun habercisidir.

8. İğne ilerletilirken sakrumun ön duvarı ile sürtünme hissi alınabilir. Bu durum iğnenin doğru yerde olduğunu gösterir. Ancak bu sürtünme hissini alması için özel bir çaba gösterilmesine gerek yoktur.

9. Kateter yerleştirildiği takdirde kateterin rahatlıkla ilerlemesi gerekir (28).

### **2.2.6. Kaudal Bölgeye Kateter Yerleştirilmesi**

Kaudal kanala epidural kateter yerleştirilebilir. Kateter lumbal bölgedekine göre sefaledede daha rahat ilerler. Epidural kateterin fiksasyonu önemlidir. Kateter 5 cm kadar ilerletildikten sonra sabitleştirilir. Kateter yerleştirildikten sonra yine aspirasyon yapıp kan gelip gelmediği kontrol edilmeli ve lokal anestezi solüsyon daha sonra verilmelidir (28).

### **2.2.7. Kaudal Blok Endikasyonları**

1. Obstetrik anestezi ve analjezi
2. Pediatrik anestezi
3. Erişkin anestezisi

Kaudal anestezi özellikle anal cerrahide, hemoroidektomi, anal dilatasyon, vulva ve vajina ile ilgili girişimlerde, skrotum derisi ve penis cerrahisi ve alt ekstremitelerle ilgili ameliyatlarda kullanılabilir (28).

### **2.2.8. Kaudal Blok Kontrendikasyonları**

Sakrumun majör malformasyonları, myelomeningosel, menenjit ve kaudal blok alanında enfeksiyondur.

### 2.2.9. Kaudal Blok Komplasyonları

- a. İğnenin yanlış yerleştirilmesi
  - Buna bağılı olarak;
  - 1. Blok tutmaz veya bölüm bölüm tutar
  - 2. İntravenöz ya da intraosseöz bölgeye girilir
  - 3. Dura ponksiyonu
  - 4. Fetusa enjeksiyon
- b. Lokal anestezi ajanının aşırı yayılması
- c. Kateterle ilgili sorunlar
- d. Postoperatif sorunlar
  - 1. Ağrı
  - 2. İdrar retansiyonu
  - 3. Enfeksiyon
  - 4. Nörolojik komplikasyonlar (28).

### 2.2.10. Kaudal Blok İçin Kullanılan Anestezi Solüsyonlar, Dozaj ve Konsantrasyon

Kaudal analjezi için sıklıkla kullanılan ilaçlar %1.5 mepivakain, %0.25 bupivakain ve %0.25 ropivacaindir. Yukarıdaki lokal anestezi ilaçlara değişik miktarlarda opioid ajan veya diğer başka ilaçların (ketamin, klonidin, epinefrin vs.) eklenmesi ile değişik konsantrasyonda hazırlanan lokal anestezi solüsyonları kullanılabilir. Kaudal analjezi için kullanılan lokal anestezi periferik sinirleri spinal kanal çıkışında dermatom köklerini blokladığından çok etkili olmaktadır. Lokal anesteziğin yeterli volümünün ağrı iletimi için sorumlu olan sinir köklerinin çevresine enjekte edilmesi ile etkili olabilir.

Verilmesi gereken lokal anestezi optimal volümü tartışmalıdır. Lokal anestezi gereksiniminde yaş, kilo, boy, spinal segment sayısı, servikal yedi-sakral hiatus mesafesi temel alınarak geliştirilen formüllerden yararlanır.

Takasaki ve arkadaşları, 7 yaşından küçük çocuklarda ve 250 yeni doğanda kaudal anestezi için yaş ve vücut ağırlığı ile korele gerekli segmental dozu bulmuştur. Bu formülden hesaplanan %0.25 bupivakain total dozu maksimal dozun altındadır. Takasaki ve arkadaşları, her segmente eşit olarak ( $0.056 \times \text{vücut ağırlığı} = \text{mL}$ ) gereken volümü hesaplamışlardır (35).

Kaudal blok uygularken çocuklarda ilacın dozunun saptanması için 0.1 mL/segment/yaş + 0.1 mL/segment şeklinde bir formülden yararlanılabileceği ileri sürülmektedir. Armitage formülüne göre ise % 0.25'lik bupivakainden 0.5 mL/kg verilecek şekilde hesaplanmaktadır (28).

### 2.3. LOKAL ANESTEZİKLER

Lokal anestezipler sinir membranını stabilize ederek, depolarizasyonuna engel olur. Başlangıçta elektrik uyarılma eşiği yükselir, aksiyon potansiyeli oluşumu yavaşlar. Bunun sonucunda iletim yavaşlar ve nihayet tamamen durur. Bundan sonraki uyarılar permeabilite artışına neden olamaz, dolayısıyla anestezi meydana gelmiş olur. Lokal anestezipler sinir hücresi veya lifinin istirahat ve eşik potansiyelini etkilemezler.

Lokal anestezipler değişik çap ve kalınlıktaki sinir liflerini değişik zamanlarda etkiler. Klinik olarak fonksiyon kaybı şu sırayı izler; ağrı, ısı, dokunma, proprioseptif duyu ve iskelet kas tonusu. Duyu modalitelerinin normale dönüş sırası bunun tersidir.

Halen kullanılmakta olan lokal anesteziplerin hepsi, yağda eriyen alkaloidlerin, suda eriyen tuzları olup, şu formülü taşımaktadır; aromatik lipofilik grup, ester veya amid arazincir, hidrofilik grup ( sekonder veya tersiyer amin).

Lokal anesteziplerin yıkımı ise ester veya amid bağı içermesine bağlı olarak değişir. Ester bağı içerenler plazma ve eritrosit içindeki kolinesterazlarca hızla hidrolize uğrarken, amid tipi olanlar karaciğerde aromatik hidroksilasyon, dealkilasyon ve amid hidrolizi yolu ile yıkılır ve yıkım ürünleri böbrekler aracılığı ile atılır (36, 37).

#### 2.3.1. Bupivakain

Bupivakain, 1957'de A.F.Ekenstein tarafından imal edilmiş bir sentetik ilaçtır. Ülkemizde markain adıyla piyasaya sunulmuştur. Pipekoloksit grubu lokal anestezipler olan bupivakain 30 yıldan uzun süredir klinik kullanımda olan ve pek çok özellikleri iyi bilinen bir ajandır.

Bupivakainin kimyasal adı 1-bütül-2'.6'-pipecoloxylidide olan amid grubu bir lokal anesteziptir. Sinir bloklarının yüzeysel hariç bütün tiplerinde kullanılabilir. Uzun etkili oluşu ve duyuusal sinir liflerine motor liflere oranla daha belirgin derecede seçici etki yapması nedeni ile epidural ve kaudal analjezi için tercih edilir (38).



Lidokain ve mepivakainden 3-4 kez, prokainden 8 kat daha potanttir. Lokal anestezi süresi lidokain ve mepivakainden 2-3 kat, tetrakainden %20-25 daha uzundur (39).

Eğer kas gevşemesi isteniyorsa (sinir bloğu ve peridural vakalarda) %0.75'lik solüsyonlar kullanılır ve iyi bir motor nöron blok oluşturur. Önerilen maksimum doz 200 mg'dır. Eğer epinefrin kullanılıyorsa 250 mg'ın üstüne çıkılmamalıdır. Dozlar 3-4 saat arayla tekrarlanılabilir, fakat 24 saat içinde maksimum doz 400 mg'dır. Uzun süreli etkisinden dolayı tekrarlayan dozlara gereksinim duyulmaz. Uygulandıktan sonra 5-7 dakikada etkisi başlar. Maksimum anestezi 15-25 dakikada elde edilir. Anestezi süresi yapılan blok tipine göre değişir. Bu süre peridural blokta 3,5-5 saat, sinir bloğunda 5-6 saattir.

Bupivakainin lokal anestetik etkisi ve toksikolojik özellikleri tetrakaine benzer. Akut toksisite mepivakainden 3-4 kez daha fazladır. Maksimum plazma konsantrasyonları nadiren toksik seviyelere yaklaşır. Toksik plazma konsantrasyonu 4-5 mg/mL'nin üzerindedir. Tetrakainle aynı doku toksisitesine sahiptir. Hayvan ve insanlarda sinir dokusuna nonspesifik lokal iritasyon etkisi gösterilmiştir. Klinik dozlarda daimi bir hasar tesbit edilmemiştir. İlacın kullanımına bağlı kan ve methemoglobin yapımında değişiklikler yoktur.

Bupivakain %70-90 oranında proteine bağlanmaktadır. Proteine bağlanma oranlarının sırası bupivakain, mepivakain, lidokain şeklindedir. Amid türevi olduğundan başlıca metabolizma yeri karaciğerdir. Yüksek proteine bağlanma kapasitesinden dolayı çok düşük bir hızda pasif difüzyonla plasental bariyeri geçer ve bu yüzden fetus üzerinde etkili değildir. Potansiyel kardiyotoksik etkisine rağmen bupivakain obstetrik anestezide yararlı bir ajan olarak kabul edilmektedir (40).

Bupivakainin tavsiye edilen klinik dozlarının uygulanımı sonrası ciddi bir yan etkiye rastlanılmamıştır. Hipotansiyon ve bradikardi yapıcı özelliği mepivakain ve lidokainden daha fazla değildir. Titreme bupivakainde diğer lokal ajanlara göre daha sıktır. Yanlışlıkla yüksek dozda (2 mg/kg'ın üstünde) intravenöz enjeksiyon kardiyovasküler ve SSS toksisitesi, konvülsiyon, hipotansiyon, malign aritmiler ve kardiyovasküler kollapsla sonuçlanabilmektedir. Yanlışlıkla damar içi enjeksiyon epinefrinle test dozu kullanılarak önlenilebilir (41).



## 2.4. MIDAZOLAM

Benzodiazepinlerin anksiyolitik ve sedatif özellikleri, bu ilaçları farklı düzeylerde anestezi gerektiren klinik tablolarda kullanmak için uygun kılmaktadır. Bu ilaçlar doza bağlı olarak, öncelikle anksiyolitik, sonra da sedatif-hipnotik ajanlardır.

Midazolam, SSS'nin majör inhibitör nörotransmitteri olan GABA'nın etkilerini artırır. Midazolam etkisinin çabuk başlaması ve kısa sürmesi ile karakterizedir (42).

### 2.4.1. Kimyasal ve Farmasötik Özellikleri

Midazolam imidazobenzodiazepinler ailesine ait olup, klasik benzodiazepinlerden bir imidazol halkası taşımasıyla ayrılır. İmidazol halkası midazolama avantaj oluşturan özellikler sağlar; düşük pH'lı ( 4.0) sulu solüsyonlarda çözünürlük, solüsyonlarda stabilite ve hızlı metabolizma. Midazolam suda çözünür bir imidazobenzodiazepin olup, fizyolojik pH'da lipofilik hal aldığından, kan-beyin engelini kolayca geçebilir. Lokal olarak iyi tolere edilir.

Midazolam bir imidazobenzodiazepin olup, bu grup ilaçların tipik farmakolojik profilini gösterir. Önde gelen sedatif bir etkiye sahip olmakla birlikte, aynı zamanda anksiyolitik, antikonvulsif ve kas gevşetici özellikler de gösterir, intravenöz ve intramusküler uygulamayı takiben etkinin ortaya çıkışı hızlı olup, etki süresi göreceli olarak kısadır (42).

### 2.4.2. Farmakokinetik Özellikleri

Midazolam'ın farmakokinetik özellikleri uygulama yolu ve yöntemine bağlı olup, hasta grupları arasında farklılıklar gösterir. Örneğin, midazolam'ın plazmadaki yarı ömrü, yaşlılarda ve erkeklerde daha uzun olma eğilimindedir. Kalp ameliyatı geçirmekte olan hastalarda yaklaşık olarak üçte bir oranında artar. Çeşitli hastalık durumlarında, örneğin böbrek ve karaciğer rahatsızlıklarında büyük ölçüde uzayabilip, ayrıca etnik farklılıklar da söz konusudur. Diğer benzodiazepinlerle karşılaştırıldığında midazolamın yarı ömrünün kısa olmasından, büyük ölçüde ilacın metabolizmasının hızlı olması sorumludur.

### 2.4.3. Metabolizma ve Eliminasyon

Midazolamın eliminasyon hızı, uygulama yoluna bağlı olmaksızın, yaklaşık olarak aynıdır. Zira eliminasyon hemen hemen tamamen metabolizma hızına bağlıdır. Midazolam'ın imidazol halkası, ilacın karaciğer enzimi sitokrom P450 3A4 aracılığıyla hızla inaktif metabolite yıkılmasını mümkün kılar. Bu iki adımda olur, hidroksi metabolizması ve glukuronid formasyonu. Hidroksi-metabolizması üç farklı ürüne yol açabilir, ancak plazmadaki ana metabolit a-hidroksi-midazolam'dır. Bu metabolit bazı farmakolojik aktivitelere sahiptir, ancak idrarla atılmadan önce hızla glukuronidizasyona uğraması nedeniyle, Midazolam'ın klinik etkilerinde katkısı bulunmaz. Metabolitin metabolizması midazolam'inkinden daha hızlı olduğundan, midazolam bir "prodrug" oluşturmaz (43).

### 2.4.4. Uygulama Yolları

1. Bolus Enjeksiyon
2. İntravenöz İnfüzyon
3. İntramüsküler Uygulama
4. Rektal Uygulama

**Rektal Uygulama:** Midazolam'ın intravenöz uygulaması ile rektal uygulamasının karşılaştırıldığı her iki yoldan da 0.3 mg/kg midazolam'ın verildiği, 8 sağlıklı erkeği kapsayan bir çalışmada, rektal uygulamanın 20-50 dakika sonrasında 92–156 mg/mL'lik (ortalama 118 mg/mL) pik plazma düzeyleri elde edildiği tespit edilmiştir (4). Ortalama mutlak biyoyararlanım % 52 olarak hesaplanmış ve ortalama terminal eliminasyon yarı ömrü 161 dakika olarak bulunmuştur ki, bu da intravenöz uygulama sonrasındaki değerle (ortalama 197 dakika) karşılaştırılabilir düzeydedir.

Üç çalışmada midazolam'ın çocuklardaki rektal uygulaması incelenmiştir (44, 45). Araştırmalar kana geçişin intramüsküler uygulamadakinden daha yavaş olduğunu tespit etmişler ve biyoyararlanımında keza anlamlı olarak daha düşük olması, karaciğerden ilk geçiş etkisinin olduğunu düşündürmüştür. Bununla beraber, plazma klirens oranları, intravenöz uygulama sonrasında elde edilen değerlerle mukayese edilebilir düzeyde bulunmuştur.



Midazolam'ın farmakokinetik özellikleri intravenöz, intramüsküler veya rektal yoldan 0.15 mg/kg dozunda midazolam verilen veya 0.45 mg/kg veya 1 mg/kg'lık iki oral midazolam dozundan birisi verilen, 3–10 yaşları arasındaki 56 çocukta araştırılmıştır (44). Rektal uygulama sonrasındaki pik plazma konsantrasyonu (15.4 mg/mL), gerek intravenöz, gerekse de intramüsküler yollar sonrasındaki konsantrasyondan anlamlı derecede daha düşük olarak bulunmuş ve bu pik konsantrasyona diğer iki yolda 15 dakika veya daha kısa bir sürede ulaşılmasına karşılık, rektal yoldan uygulamada 30 dakika sonra ulaşılabilmiştir. Midazolamın biyoyararlanımı rektal yolla % 18 olarak bulunmuş olup, bu değerlerin yetişkinlerde elde edilen değerlerden belirgin olarak düşük olması, midazolam'ın çocuklarda yetişkinlere nazaran daha yüksek oranda metabolize edildiğini düşündürmektedir.

#### **2.4.5. Proteinlere Bağlanma**

Ortalama bağlanma oranı 1–10 g/ml konsantrasyon aralığında % 96 olarak bulunmuştur. Midazolam'ın farklı protein fraksiyonları arasındaki dağılımının ölçülmesi, midazolam'ın temel olarak albumine bağlandığını göstermektedir.

Genel olarak, midazolam'ın çocuklardaki farmakokinetik özellikleri sağlıklı yetişkinlerdekilere benzerdir, ancak bazı çalışmalarda eliminasyonunun çocuklarda daha hızlı olabileceği ileri sürülmektedir. Çocuklarda intravenöz bolus uygulaması kullanılan iki çalışmada, midazolam'ın yarı ömrü yetişkinlerdeki karşılaştırmalı çalışmalardan biraz daha kısa bulunmuştur (44, 46).

Anesteziye midazolam ile sık olarak kombine halde kullanılan opioidler, midazolam ile additif veya sinerjik etkileşimler gösterirler. Birlikte kullanıldıklarında, aşırı sedasyondan kaçınmak için, verilen midazolam dozu azaltılmalıdır.

#### **2.4.6. Farmakodinamik Özellikleri**

Midazolam doza bağımlı olarak sedasyon oluşturur. Sedasyon düzeyi sersemlik, uykulamadan, ameliyat gerçekleştirilebilecek düzeyde derin hipnoz veya anesteziye dek değişebilir. Bu derin sedasyon ilave midazolam dozları veya diğer anestezi ajanlarla sürdürülebilir. Midazolam, amnezi de oluşturur.

Midazolam'ın rektal uygulanması sonrasındaki sedasyon düzeyi ve süresi ile ilgili sistematik çalışmalar mevcut değildir. Clausen ve ark. 8 sağlıklı kişiye rektal yolla 0.3 mg/kg midazolam verdiklerinde, 20 dakika içinde uykuya daldıklarını ve en az 30 dakika uyduklarını gözlemlemişlerdir (4).

Premedikasyon olarak 60 çocuğa rektal yoldan 0.4 mg/kg midazolam, ya da 0.75 mg/kg diazepam verilen bir diğer çalışmada, iki ajan bu dozlarda karşılaştırılabilir sedatif etkiler göstermiştir (47). Premedikasyon, anestezi indüksiyonundan ortalama olarak 55 dakika önce verilmiş ve ameliyathaneye geldiklerinde çocukların yaklaşık % 80'inde uygun sedasyona ulaşılmıştır. Sedasyon çocukların % 70'inde anestezi indüksiyonu için yeterli düzeyde kalmıştır. Bu sonuçlar, 0.3–0.4 mg/kg dozundaki rektal midazolam sonrasında sedasyonun 30–60 dakika sürdüğünü düşündürmektedir.

#### **2.4.7. Sistemik Etkileri**

Sedatif ve hipnotik özelliklere sahip ilaçların, kardiyovasküler ve respiratuar sistemlerin merkezi kontrollerini etkiledikleri gösterilmiştir. Bununla beraber, çalışmalar midazolam'ın önerilen dozlarda kullanılması halinde, ne kardiyovasküler, ne de respiratuar fonksiyonlar üzerine klinik olarak önemli etkilerinin bulunmadığını göstermiştir.

### 3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma K.T.Ü Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, klinik prospektif (ileriye dönük), randomize (rasgele), çift kör, kontrollü düzende genel anestezi altında, kaudal anestezi yapılan, alt batın cerrahisi geçirecek olan, yaşları 2–10 arasında 40 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Etik komite (2005/36) izni alındıktan sonra, başka sistemik sorunu olmayan, ASA I-II risk grubundan seçilen hastalardan belirgin solunum sistemi, dolaşım sistemi, karaciğer, böbrek fonksiyon bozukluğu olanlar, çalışılan ilaçlara karşı allerjisi olanlar, klinik olarak kaudal anestezi yapılmasının kontrendike olduğu hastalar, operasyon öncesi analjezik ilaç almış hastalar çalışma kapsamı dışında tutuldu.

**ASA Risk İndeksi: Amerikan Anesteziyologlar Derneğine (ASA) göre hastaların preoperatif fiziksel durumu:**

Sınıf	Tanımlama
1	Normal sağlıklı hasta
2	Hafif sistemik hastalığı olan ve fonksiyonel kısıtlaması olmayan hasta
3	Bazı fonksiyon kısıtlamasına neden olan ortadan ciddiye varan sistemik hastalığı olan hasta
4	Fonksiyonel olarak güçsüz duruma getiren ve değişmez hayat tehdit edici ciddi sistemik hastalığı olan hasta
5	24 saat içinde cerrahi ile veya cerrahisiz ölmesi beklenen hasta
6	Beyin ölümü olmuş ve organları alınacak hasta Eğer işlem acil ise, fiziksel durum sonuna "E" eklenir.

Ameliyat öncesi gerekli muayene ve tetkikler tamamlandıktan sonra her hasta yakınına kaudal anestezi tekniğinin komplikasyonları, yan etkileri ve faydaları anlatılıp, onamları alındı. Hastalar ön seçimsiz 2 çalışma grubuna ayrılarak; **Grup Kontrol (Grup K)**; bupivakain ile kaudal anestezi yapılan kontrol grubu, **Grup Midazolam (Grup M)**; bupivakain ile kaudal anestezi yapılan ve rektal midazolam verilen grup olarak belirlendi.



Her grupta 20'şer hasta olmak üzere toplam 40 hasta ile çalışılması ve çalışmanın bir yıl içinde tamamlanması planlandı.

Hiçbir hastaya premedikasyon uygulanmadı ve operasyon öncesi dört ölçekli sedasyon skalası ile noninvaziv arteriyel kan basıncı, nabız, periferik oksijen saturasyonu, ısı kaydedildi.

#### **Operasyon Öncesi ve Sonrası Değerlendirme İçin Sedasyon Skalası (0–4 Puan):**

- 1- Sakin
- 2- Sakin değil ama kolaylıkla sakinleştirilebilir
- 3- Kolaylıkla sakinleştirilemez, orta derecede ajite yada huzursuz
- 4- Hırçın, heyecanlı yada dezoryante

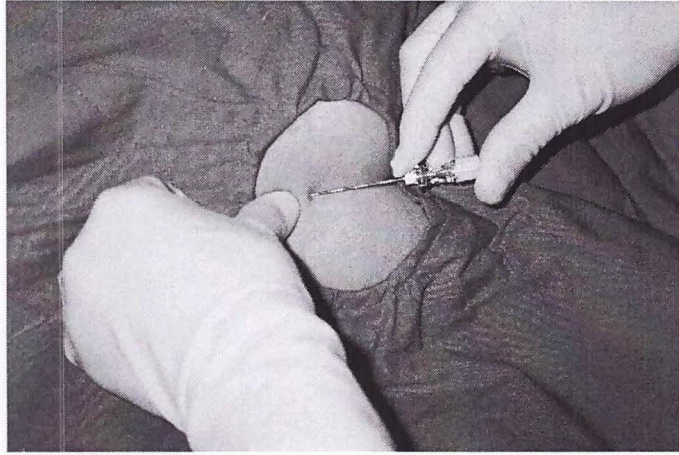
Operasyon odasına alınan hastaların EKG, noninvaziv arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu (Dräger Cato, Germany) monitörize edildikten ve ısı ölçümünden sonra, induksiyon % 8 konsantrasyonda başlayıp daha sonra % 2–3 konsantrasyona düşmek suretiyle sevofluran, O<sub>2</sub> içinde % 60 azotprotoksit ile sağlandı. Yeterli anestezi derinliği sağlandıktan sonra venöz kanülasyon (Mediflon, 22G veya 24G, India) yapıldı. Kas gevşemesini sağlamak için 0.5 mg/kg atrakuryum kullanıldıktan sonra hastalar entübe edildi. Herhangi bir analjezik ilaç kullanılmadı.

Daha sonra hastaya kaudal blok uygulaması amacıyla lateral dekübit pozisyonu verilerek, gerekli lokal cilt temizliği (Povidon, Baxter) yapıldı. Steril delikli örtü ile sahanın kapatılmasından sonra orta hattın yaklaşımla, sakral kornular arasından sakral hiatus lokalize edilerek koronal düzleme yaklaşık 60°'lik açı ile kaudal kateter (Epican Paed Caudal, Braun, 20G-24G, Germany) sakrokoksigeal membranın apeksine doğru ilerletildi. Rezistans kaybının hissedilmesi ile birlikte iğne, açısı 10–20° azaltılarak 3–4 mm ilerletildi. Her iki gruptaki hastalara solunum ve vital bulgular monitörize iken %0.25 bupivakain 1 mL/kg volümde olacak şekilde serum fizyolojik ile tamamlanarak 2–3 dakikada yavaş olarak enjekte edildi. Maksimum volüm 20 mL'de tutuldu. İşlem sonrası hastalar sırtüstü çevrildi (Resim 1,2,3 ve Şekil 2).

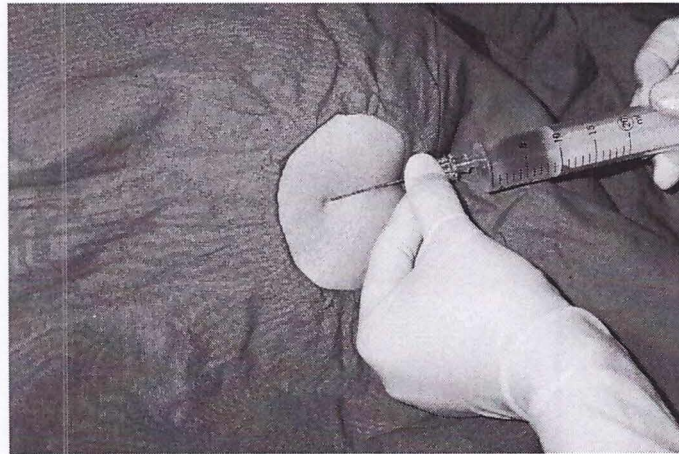




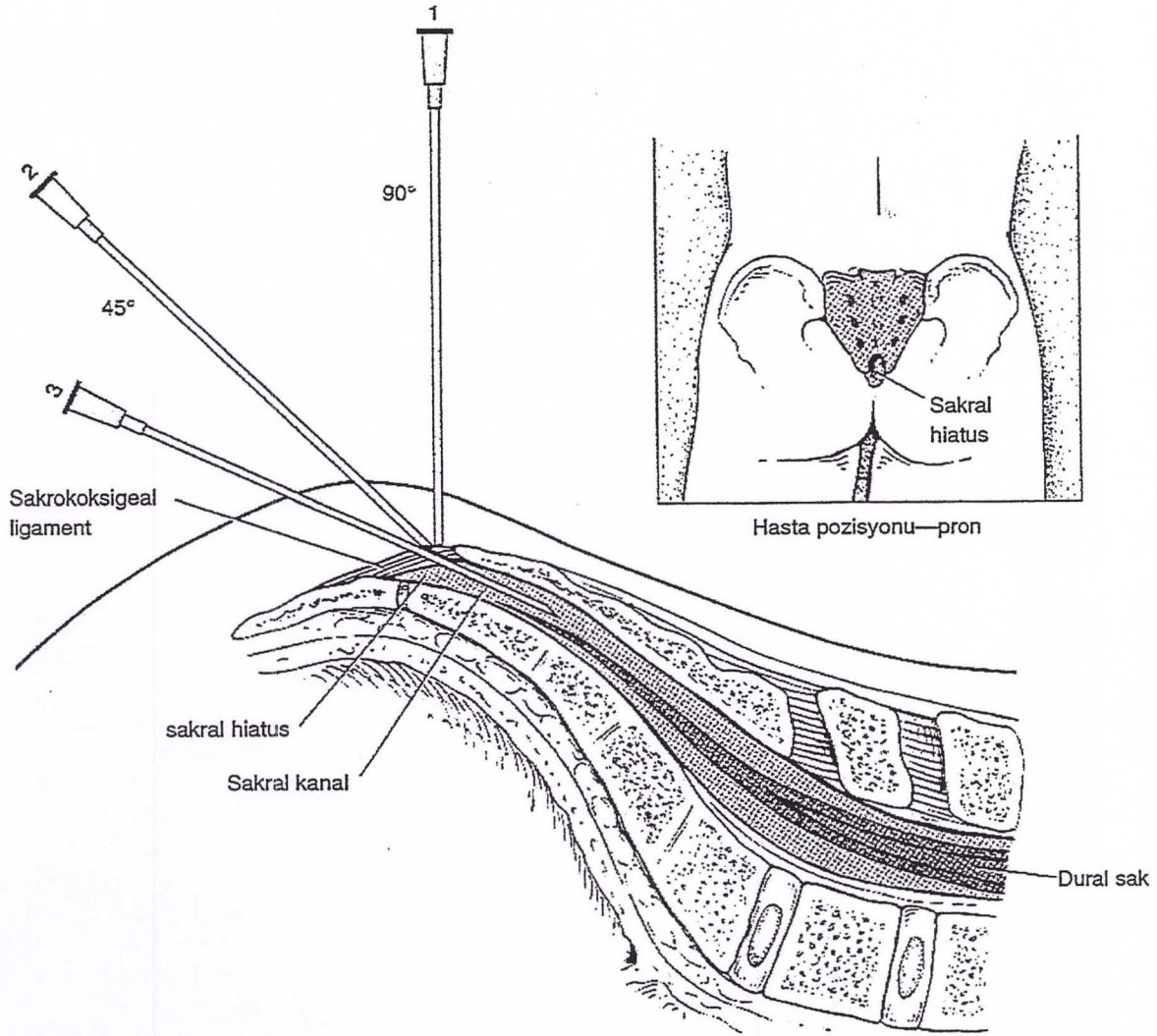
**Resim 1.** Yaklaşık 60°'lik açı ile iğne sakrokoksigeal membranın apeksine doğru ilerletildi.



**Resim 2.** Rezistans kaybının hissedilmesi ile birlikte iğne, açısı 10–20° azaltılarak 3–4 mm ilerletildi.



**Resim 3.** Aspirasyon yapıldıktan sonra lokal anestezi yavaş bir şekilde verildi



**Şekil 2.** Kaudal blok uygulamasında iğne giriş tekniği (8)

Mekanik ventilatör (Dräger Cato, Germany) end-tidal CO<sub>2</sub> normal sınırlarda olacak şekilde solunum sayısı ayarlanarak volüm kontrollü ventilasyonda sürdürüldü. Anestezi idamesi %50 O<sub>2</sub>, %50 NO<sub>2</sub> ve %1.5–4 sevoflurane ile yapıldı. İdame sırasında anestezi derinliği kan basıncı ve kalp hızı değerleri başlangıç değerlerinin  $\pm$ %20'si içinde kalacak şekilde sevoflurane konsantrasyonu değiştirilerek sağlandı. Anestezi idamesi sırasında hiçbir hastaya analjezik ilavesi yapılmadı.

Operasyondan önce, kaudal blok yapıldı hasta çevrildikten sonra ve cerrahi girişim başladıktan sonra 5, 10, 15 ve 30. dakikalarda ve postoperatif dönemde sistolik kan basıncı (mmHg), kalp hızı (vuru/dk), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), ısı değerleri kaydedildi. Bunun dışında anestezi ve operasyon süresi kaydedildi. Cerrahi girişim sonunda rektal yoldan verilecek 5 mL'lik enjektörleri (enjektörlerin ucuna rektal aplikatör takılacak)



hastanın takibine katılmayacak bir araştırmacı hazırladı. Grup K'ya 5 mL serum fizyolojik, Grup M'ye 5 mL serum fizyolojik ile dilüe edilmiş 0.30 mg/kg dozunda midazolam rektal olarak verildi. Hastanın takibi hastaya uygulanan ilacı bilmeyen bir araştırmacı tarafından yapıldı.

Operasyon sonrası derlenme odasına alınan hastalar sedasyon skalası ve postoperatif ağrı skalası (CHIPPS: The Children's and Infant's Postoperative Pain Scale) ile değerlendirildi. Sedasyon skalası ikinin üzerinde olan hastalara 0.05–0.1 mg/kg midazolam verilerek sedasyonları sağlandı, postoperatif ağrı skalası için üzerinde olan hastalara 10–20 mg/kg rektal parasetamol verilerek hastaların ağrı duyması engellenmeye çalışıldı. Hastaların servise gönderilme kriterleri ağrısız, sakin ve Aldrete skalası'nın 9'dan büyük olmasını içerdi.

En yaygın olarak kullanılan skala The Children's and Infant's Postoperative Pain Scale (CHIPPS)'dır (3). Postoperatif ağrının ölçümünde güvenilir olduğu gösterilmiş olan bir davranış skalasıdır. 6 ay 12 yaş arası çocuklara uygulanmıştır. Ağrının 5 davranış komponenti değerlendirilir. Ağlama, yüz ifadesi, motor hareketlilik, vücut pozisyonu ve bacak hareketidir. Tüm maddeler puanlanır (12, 18, 19).

**Operasyon Sonrası Değerlendirme İçin Çocuk ve İnfantlarda Postoperatif Ağrı Skalası (CHIPPS) (0–10 Puan) :**

<b>Ağlama</b>	<b>Puan Değer</b>
Yok	0
İnliyor	1
Bağırıyor	2
<b>Yüz İfadesi</b>	
Rahat ve gülümsüyor	0
Hoşnutsuz	1
Yüzünü buruşturuyor	2
<b>Postür (Gövdenin)</b>	
Normal	0
Değişken	1
Hareketli	2
<b>Postür (Bacakların)</b>	
Normal	0
Tekmeliyor	1
Gergin	2
<b>Motor Hareketlilik</b>	
Yok	0
Orta düzeyde	1
Çok hareketli	2



Aldrete Derlenme Skoru hastaların 5 ana parametredeki durumlarını değerlendirmede sıklıkla kullanılan bir anestezi sonrası yoğun bakım çıkış skorlama sistemidir. Dokuz ve üzerindeki skor değeri güvenilir çıkış durumunu ifade eder.

**Derlenme Odasında Değerlendirme İçin ALDRETE Skalası (0–10 Puan):**

<b>Aktivite</b>	<b>Puan Değer</b>
Dört ekstremitede istekli veya emirle hareket	2
İki ekstremitede istekli veya emirle hareket	1
Sıfır ekstremitede istekli veya emirle hareket	0
<b>Solunum</b>	
Derin nefes alma ve serbestçe öksürme	2
Dispne veya sınırlı solunum	1
Apne	0
<b>Dolaşım</b>	
Preanestezik seviyede kanbasıncının -/+ %20	2
Preanestezik seviyede kanbasıncının -/+ %20–50	1
Preanestezik seviyede kanbasıncının -/+ %5	0
<b>Şuur</b>	
Tamamen uyanık	2
Sözle uyandırılabilir	1
Cevap yok	0
<b>Renk</b>	
Pembe	2
Solgun, koyu mor, sarı	1
Siyanotik	0

Tüm hastalar servise çıktıktan sonra 24 saat süreyle, postoperatif ilk analjezik süresi ve komplikasyonlar (bulantı, kusma, motor blok, hipotansiyon, bradikardi, idrar retansiyonu vb. gibi) yönünden takip edildi.

**İstatistiksel Değerlendirme**

Ölçümle elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ile incelenmiştir. İki grubun (kontrol ve midazolam grubu) ölçümsel verilerinin karşılaştırılmasında normal dağılıma uyanlarda Student t testi, normal dağılıma uymayanlarda Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Grupların kendi içinde tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırılmasında normal dağılıma uyanlarda Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (post hoc olarak Paired t testi), normal dağılıma uymayanlarda Friedman testi (post hoc olarak Wilcoxon testi) kullanılmıştır.

Ölçümle elde edilen veriler aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma olarak gösterilmiştir.

Anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak alınmıştır. Anlamlılık düzeyi çoklu karşılaştırmalarda (post hoc) ise “*0.05/karşılaştırma sayısı*” olarak alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### Demografik Veriler:

Grup K ve M arasında demografik veriler (yaş, ağırlık, boy) ve operasyon süreleri açısından anlamlı fark görülmedi ( $p>0.05$ ).

**Tablo 1.** Hastaların demografik verileri, operasyon süreleri ve operasyon çeşitleri

	Grup K (Ort±ss)	Grup M (Ort±ss)	P Değeri
Yaş (Ay)	62.9±25.6	56.0±24.9	0.359
Ağırlık (kg)	19.2±6.2	19.4±5.3	0.857
Boy (cm)	111.5±13.8	110.7±15.7	0.935
Anestezi süresi (dk)	60.5±23.7	56.3±16.6	0.515
Operasyon süresi (dk)	45.5±21.6	41.1±15.1	0.806
Operasyon çeşitleri			
• Hipospadias	6	6	
• Gömülü penis	1	3	
• İnmemiş testis	6	3	
• İnguinal herni	4	6	
• Sünnet	2	1	
• Hidrosel	1	1	

### Hemodinamik Veriler:

SAB, DAB ve OAB değerlerinin zamansal değişiklikleri K grubunda azalma eğilimi gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( sırasıyla  $p=0.031$ ,  $p=0.010$ ,  $p=0.003$ ) (Tablo 2).

**Tablo 2.** Grup K'nın Hemodinamik Verileri (\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ )

Grup K	preop	Kaudal öncesi	Kaudal sonrası 5 dk.	Kaudal sonrası 10 dk.	Kaudal sonrası 15 dk.	Kaudal sonrası 30 dk.	postop	P değeri
SAB	99.7±24.3	97.3±6.6	96.5±6.7	97.0±8.2	95.6±8.1	94.2±6.6	103.0±9.2	0.031*
DAB	59.9±10.2	53.5±6.2	50.0±8.4	50.7±8.5	48.4±8.1	47.3±10.3	58.9±12.4	0.010*
OAB	73.7±10.5	66.9±5.9	64.0±8.2	63.5±8.6	62.2±8.3	60.2±9.3	72.9±13.1	0.003**

SAB, DAB ve OAB değerlerinin zamansal değişiklikleri M grubunda azalma eğilimi gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( sırasıyla  $p=0.024$ ,  $p<0.0005$ ,  $p<0.0005$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Grup M'nin Hemodinamik Verileri (\* $p<0.05$ , \*\*\* $p<0.001$ )

Grup M	preop	Kaudal öncesi	Kaudal sonrası 5 dk.	Kaudal sonrası 10 dk.	Kaudal sonrası 15 dk.	Kaudal sonrası 30 dk.	postop	P değeri
SAB	106.8±8.6	100.3±8.4	103.0±7.1	100.4±6.2	98.8±7.0	97.3±8.0	103.3±6.4	0.024*
DAB	56.9±9.5	53.7±8.4	53.1±8.8	50.6±8.3	48.1±8.8	44.7±8.4	53.7±10.8	0.0005***
OAB	72.0± 9.4	67.8± 8.2	66.8± 8.0	64.1± 7.9	62.3±7.9	59.1±7.7	67.2± 9.5	0.0005***

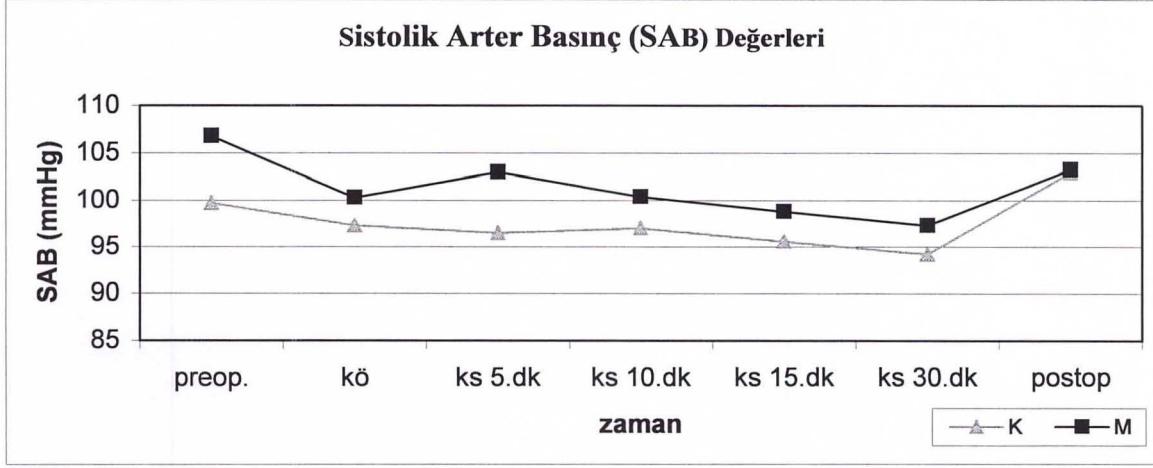
Gruplar arası sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınç ölçümleri Tablo 4'de gösterildi. Kaudal sonrası 5inci dakikada sistolik arter basıncı K grubunda, M grubuna göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p=0.006$ ).

**Tablo 4.** Grupların sistolik, diyastolik ve ortalama arter basınç ölçümlerine göre karşılaştırılması

		Grup K (Ort.± ss)	Grup M (Ort.± ss)	P Değeri
Sistolik Arter Basıncı	Preoperatif	99.7±24.3	106.8±8.6	0.229
	Kaudal Öncesi	97.3±6.6	100.3±8.4	0.217
	Kaudal Sonrası 5.Dk	96.5±6.7	103.0±7.1	<b>0.006*</b>
	Kaudal Sonrası 10.Dk	97.0±8.2	100.4±6.2	0.141
	Kaudal Sonrası 15.Dk	95.6±8.1	98.8±7.0	0.190
	Kaudal Sonrası 30.Dk	94.2±6.6	97.3±8.0	0.212
	Postoperatif	103.0±9.2	103.3±6.4	0.921
Diyastolik Arter Basıncı	Preoperatif	59.9±10.2	56.9±9.5	0.351
	Kaudal Öncesi	53.5±6.2	53.7±8.4	0.933
	Kaudal Sonrası 5.Dk	50.0±8.4	53.1±8.8	0.262
	Kaudal Sonrası 10.Dk	50.7±8.5	50.6±8.3	0.970
	Kaudal Sonrası 15.Dk	48.4±8.1	48.1±8.8	0.896
	Kaudal Sonrası 30.Dk	47.3±10.3	44.7±8.4	0.411
	Postoperatif	58.9±12.4	53.7±10.8	0.163
Ortalama Arter Basıncı	Preoperatif	73.7± 10.5	72.0± 9.4	0.581
	Kaudal Öncesi	66.9± 5.9	67.8± 8.2	0.709
	Kaudal Sonrası 5.Dk	64.0± 8.2	66.8± 8.0	0.289
	Kaudal Sonrası 10.Dk	63.5± 8.6	64.1± 7.9	0.805
	Kaudal Sonrası 15.Dk	62.2± 8.3	62.3± 7.9	0.969
	Kaudal Sonrası 30.Dk	60.2± 9.3	59.1± 7.7	0.699
	Postoperatif	72.9± 13.1	67.2± 9.5	0.127

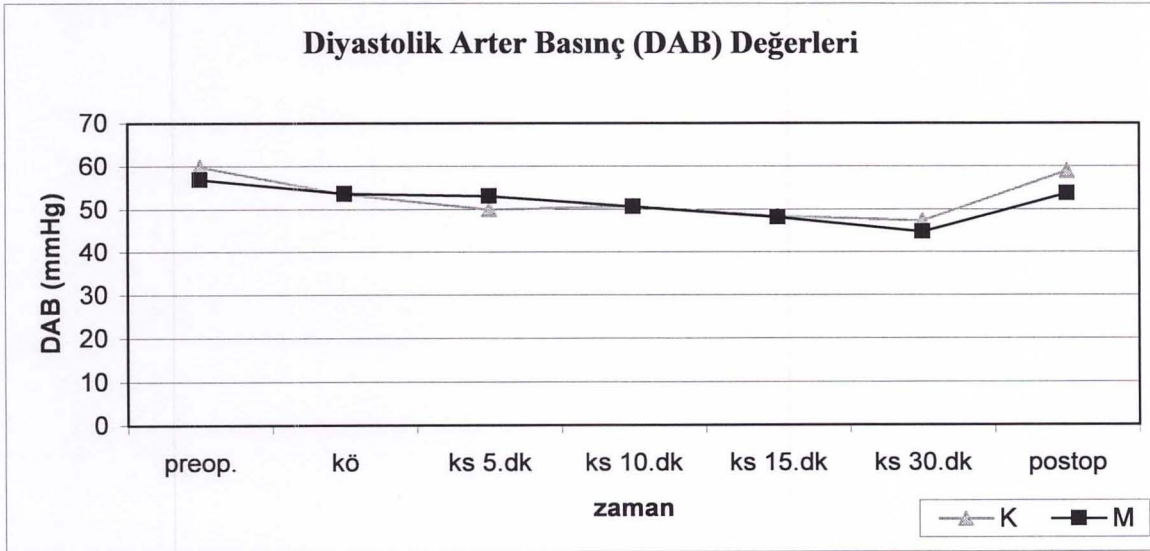


Gruplar arası SAB değişimleri Şekil 3'de gösterildi. SAB değerlerinin zamansal değişiklikleri K ve M grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.031$ ,  $p=0.024$ ). Her iki grupta SAB değerleri kaudal sonrası 30. dakikaya kadar azaldı.



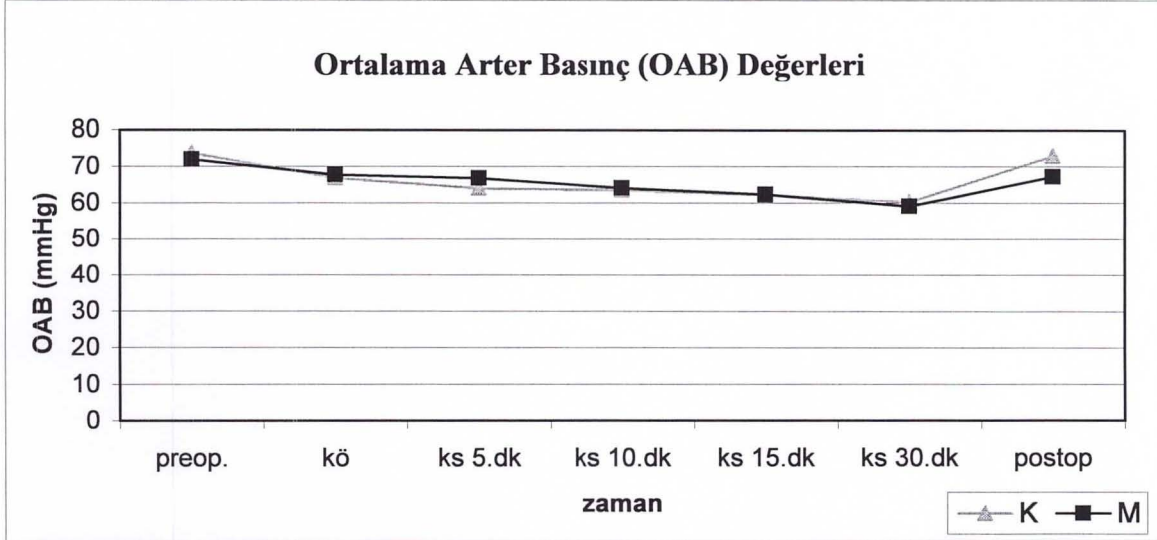
**Şekil 3.** Hastaların sistolik arter basınç değişim değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)

Gruplar arası DAB değişimleri Şekil 4'de gösterildi. DAB değerlerinin zamansal değişiklikleri K ve M grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.010$ ,  $p<0.0005$ ). Her iki grupta DAB değerleri kaudal sonrası 30. dakikaya kadar azaldı.



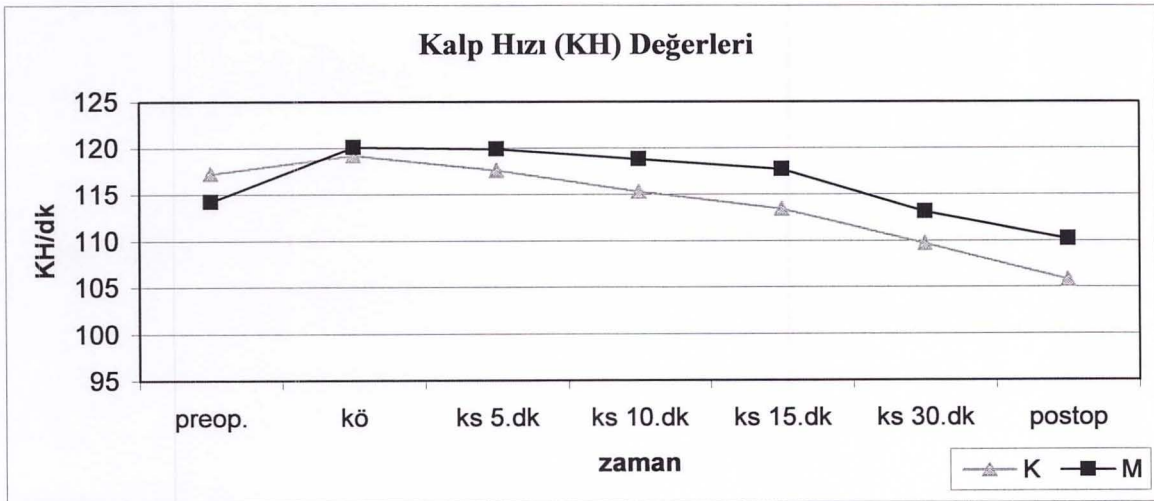
**Şekil 4.** Hastaların diyastolik arter basınç değişim değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)

Gruplar arası OAB değişimleri Şekil 5’de gösterildi. OAB değerlerinin zamansal değişiklikleri K ve M grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.003$ ,  $p<0.0005$  ). Her iki grupta OAB değerleri kaudal sonrası 30. dakikaya kadar azaldı.



**Şekil 5.** Hastaların ortalama arter basınç değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)

Grupların kalp hızı değişimleri Şekil 6’da gösterildi. Kalp hızı değerlerinin zamansal değişiklikleri K ve M grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.034$ ,  $p=0.015$  ). Her iki grupta kalp hızı değerleri kaudal sonrası ve postoperatif dönemde, preoperatif ve kaudal öncesi döneme göre azalma eğilimi gösterdi.

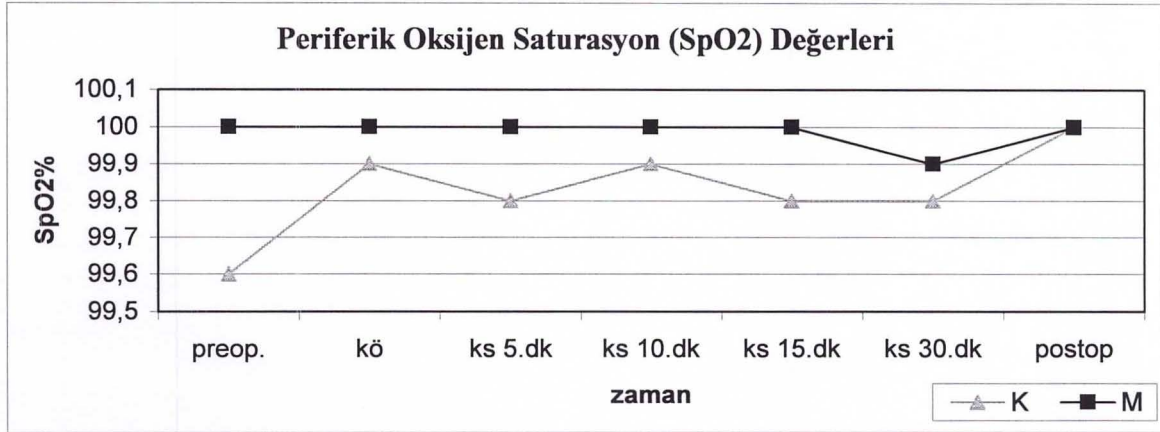


**Şekil 6.** Hastaların kalp atım hızı değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)

### Periferik Oksijen Saturasyonu (SpO<sub>2</sub>):

Grupların SpO<sub>2</sub> değerleri Şekil 7’de gösterildi. SpO<sub>2</sub> değerlerinin zamansal değişiklikleri K grubunda artış gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0.014).

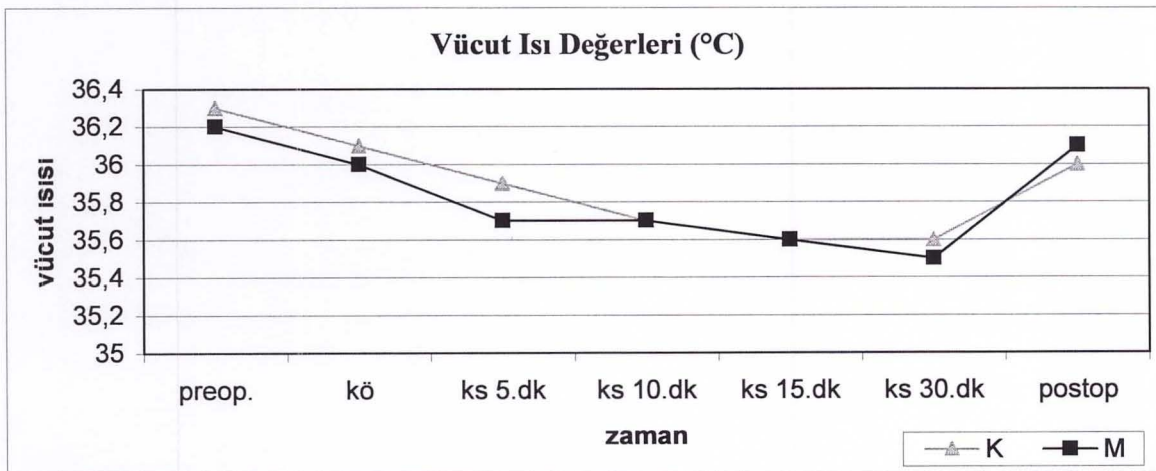
SpO<sub>2</sub> değerlerinin zamansal değişiklikleri M grubunda istatistiksel olarak anlamlılık göstermedi (p=0.895).



Şekil 7. Hastaların periferik oksijen saturasyon değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)

### Vücut Isısı:

Grupların vücut ısı değerleri Şekil 8’de gösterildi. Vücut ısı değerlerinin zamansal değişiklikleri K ve M grubunda preoperatif dönemden kaudal sonrası 30. dakikaya kadar azalırken, postoperatif dönemde tekrar artış gösterdi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla p<0.0005, p=0.001).

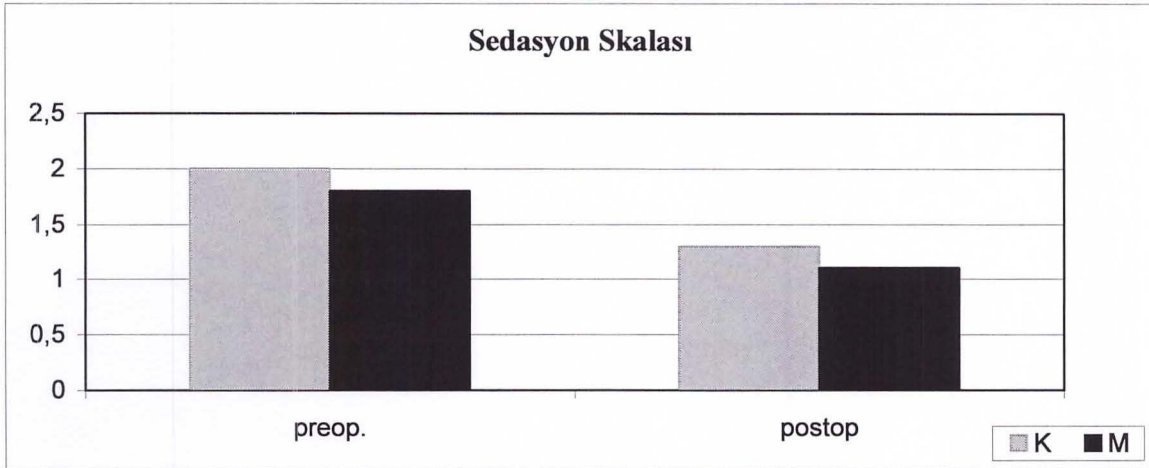


Şekil 8. Vücut ısı değerleri (kö: kaudal öncesi, ks: kaudal sonrası)



### Sedasyon Skalası:

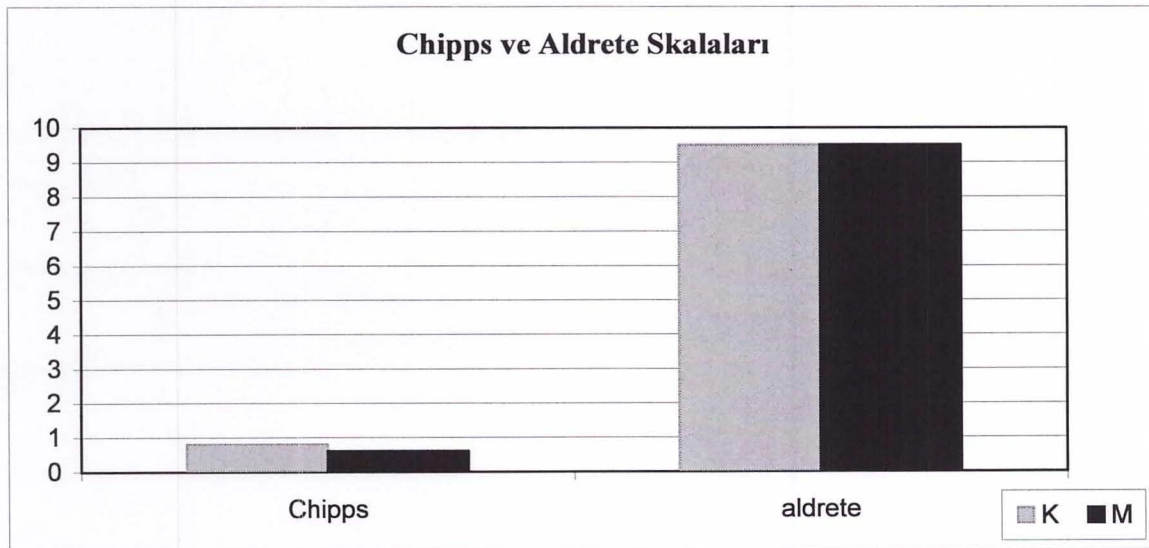
Grupların sedasyon skalaları Şekil 9'da gösterildi. Sedasyon skalasının zamansal değişiklikleri K ve M grubunda, postoperatif dönemde preoperatif döneme göre azaldı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla  $p=0.021$ ,  $p=0.005$ ). Gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktu.



Şekil 9. Sedasyon Skalası

### Chipps ve Aldrete Skalaları:

Grupların Chipps ve Aldrete skalaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.



Şekil 10. Grupların Chipps ve Aldrete skalaları

	Grup K (Ort±ss)	Grup M (Ort±ss)	P Değeri
Preoperatif Sedasyon Skalası	2.0±0.9	1.8±0.9	0.597
Postoperatif Sedasyon Skalası	1.3±0.6	1.1±0.3	0.572
Chipps Skalası	0.8±1.6	0.6±1.1	0.823
Aldrete Skalası	9.5±0.7	9.5±0.5	1.000

### Yan Etkiler:

Yan etkiler bakımından grup K'da 1 hastada ajitasyon, 1 hastada kusma görüldü. Grup M'de 3 hastada kusma, 1 hastada idrar retansiyonu görüldü.

Yan Etkiler	Grup K		Grup M	
	n	%	n	%
Ajitasyon	1	5.0	-	-
Kusma	1	5.0	3	15.0
İdrar retansiyonu	-	-	1	5.0
Yan etki yok	18	90.0	16	80.0

### İlk Analjezik Zamanı:

Grup K'da ortalama ilk analjezik zamanı 225.4±324.5 dk. iken, 7 hastada 24 saat boyunca hiç analjezik ilaç ihtiyacı olmamıştır.

Grup M'de ortalama ilk analjezik zamanı 280.5±300.4 dk. iken, 9 hastada 24 saat boyunca hiç analjezik ihtiyacı olmamıştır.

Gruplar arasında ilk analjezik zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0.5819).

## 5. TARTIŞMA

Pediyatrik olguların cerrahi girişimden sonra kaliteli bir derlenme, sedasyon ve analjeziye gereksinimleri vardır. Konforlu derlenme dönemi çocukları rahatlatır, anne-babanın memnuniyetini artırır, doktora postoperatif izlemede kolaylık sağlar. Kaudal analjezi, basit, güvenilir olması ve etkin postoperatif analjezi sağlaması nedeniyle, pediyatrik olgularda yaygın olarak kullanılmaktadır (3). Alt abdominal ve ürogenital cerrahi girişim uygulanan çocuklarda, çoğu merkezde analjezi sağlamak amacıyla kaudal blok rutin olarak uygulanmaktadır.

Sümpelman ve arkadaşları, lokal ve bölgesel blokların bebeklerde ve küçük çocuklarda ameliyat sırası ve sonrası analjezi için yaygın kullanılan yöntemler olduğunu belirtmişlerdir. Dengeli anestezinin bir parçası olarak bu tekniklerin kullanımı ameliyat esnasında sistemik opioid ihtiyacını azalttığını ve erken ekstübasyonu kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Tek bir seferde veya kateter tekniği ile yapılan uzun süreli lokal anesteziğin, tek başına veya sistemik analjezikler ile birleştirilerek kullanıldığında ameliyat sonrası analjezi kalitesini artırdığını, bupivakainin hala bebeklerde ve çocuklarda en sık kullanılan lokal anestezi olduğunu belirtmişlerdir (1).

Silvani ve arkadaşları, kaudal anestezinin çocuklarda en çok kullanılan bölgesel blok olduğunu söylemişlerdir. Bu tekniğin çocuklarda alt batın ameliyatlarından sonra analjezi sağladığı ve genel anesteziğe ihtiyacı azalttığını belirtmişlerdir. Kaudal bloğun kalitesi ve seviyesi enjekte edilen ilacın dozuna, hacmine ve konsantrasyonuna bağlı olduğunu ve kaudal blok ardından postop analjeziyi artırmak için en sık kullanılan metodun lokal anestezi solusyonuna farklı adjuvanların eklenmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç olarak hipospadyas tamiri geçiren çocuklarda yüksek volüm düşük konsantrasyon kaudal blok rejiminin, düşük volüm yüksek konsantrasyon kaudal blok rejimine oranla daha uzun süreli analjezi ve daha az motor blok sağladığı görülmüştür (3).

Da Conceicao ve arkadaşları, çocuklarda 1mL/kg %0.375 kaudal bupivakainle ilk analjezik gereksiniminin 5 saat sonra olduğunu saptamışlardır. Farklı çalışma gruplarında kaudal bupivakain uygulamalarında farklı analjezi sürelerinin bulunması; ameliyat



türlerinin, ağrı skorlama sistemlerinin, kullanılan ilacın doz ve volümünün, analjezi zaman hesaplama yöntemlerinin ve aile faktörünün farklılığından kaynaklanabilir (38). Bizim çalışmamızda grup K'da ortalama ilk analjezik zamanı  $225.4 \pm 324.5$  dk. iken, 7 hastada 24 saat boyunca hiç analjezik ilaç ihtiyacı olmadı. Grup M'de ortalama ilk analjezik zamanı  $280.5 \pm 300.4$  dk. iken, 9 hastada 24 saat boyunca hiç analjezik ihtiyacı olmadı. Gruplar arasında ilk analjezik zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p=0.5819$ ).

Kaudal blok, normal aktiviteye erken dönüş, inguinal ve genital bölgede mükemmel analjezi, hızlı başlangıç gibi özelliklere sahiptir. Birçok çalışma kaudal bloktan sonra ACTH, immünreaktif beta endorfin, ADH, kortizol, prolaktin ve glukoz düzeylerinin genel anesteziye göre daha az etkilendiği ortaya konmuştur (33, 34).

Solak ve arkadaşları erken postoperatif dönemde plazma kortizol ve prolaktin seviyeleri üzerine kaudal anestezinin etkilerini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmışlar. 1. gruba standart genel anestezi verilirken, 2. gruba genel anestezinin yanı sıra % 0.25 bupivakain ile kaudal anestezi yapmışlar. Ameliyat sonrası 1. saatte kortizol ve prolaktin için kan örnekleri alınmış. 1. gruba karşılaştırıldığında, 2. grupta ameliyat sonrası 1 saatte önemli ölçüde daha az plazma kortizol ve prolaktin seviyeleri bulmuşlardır. Sonuç olarak, kaudal anestezi cerrahiye karşı oluşan postop kortizol ve prolaktin seviyelerini azaltırken, çocuklardaki ağrıyı hafiflettiği görülmüştür (34).

Teyin ve arkadaşları BIS monitör ile anestezi derinliği sabitliğini korurken alt abdominal ve genital bölge ameliyatı geçiren çocuklarda cerrahi stres üzerine kaudal morfin ve bupivakain kullanımını karşılaştıran bir çalışma yapmışlar. Grupların birine  $30 \mu/kg$  morfin, diğer gruba %0.25 bupivakain uygulamışlar. Sonuçta bupivakain uygulanan grubun morfin uygulanan gruptan daha düşük seviyede kortizol seviyesine sahip olduğunu bulmuşlar. Bupivakain grubuna oranla morfin grubunda ameliyat sırasında ve ameliyat sonrasında serum glukoz seviyesinde önemli ölçüde artış olduğu ortaya çıkmıştır. Çocuklarda cerrahiye karşı ameliyat sırası ve sonrasında stres cevabını hafifletmek için bupivakainin kaudal uygulanmasının morfinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlar (48).

Khalil ve arkadaşları küçük cerrahi uygulamalardan sonra çocuklarda ağrıyı azaltmak için anestezi tekniklerinin stres yanıtını etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Bu çalışmada kan glukozundaki bir artışın ameliyat öncesi glukoz almayan çocuklarda strese bağlı etkileri yansıttığını temel almışlardır. Üç grubu karşılaştırmışlar. 1. gruba ameliyat

öncesi kaudal blok, 2. gruba intravenöz narkotik analjezik, 3. gruba ameliyat sonrası kaudal blok uygulanmış. İndüksiyondan hemen sonra, cerrahi insüzyondan 15 dk sonra, cerrahiden 30 dk. sonra kan alınıp glukoz seviyelerine bakılmış. İndüksiyondan hemen sonrası ile karşılaştırıldığında 15 ve 30. dk.larda 1. grupta glukoz seviyesinde bir değişiklik olmamış ama 3. grupta bu örneklerde önemli artışlar olmuştur. Grup 2 de indüksiyon sonrası dönem ile karşılaştırıldığında 15.dk da önemli bir artış görülmüştür. 1 gruptaki çocuklarda PACU'da daha az narkotik gereksinimi olmuş, grup 2 dekiler daha uzun süre PACU'da kalmış ve taburcu süreleri uzamıştır. Sonuç olarak ameliyat öncesi kaudal blok uygulaması anestezi ve cerrahi stress yanıtını hafifleterek ameliyat sonrası narkotik kullanımını azaltmıştır (49).

Tuncer ve arkadaşları ameliyat sırası ve sonrasında kaudal bloğun kortisol, prolaktin, insülin ve glukoz seviyeleri üzerine etkilerini değerlendirmişler. % 0.25 buvakain ile kaudal anestezi yapılmış hastaların kan örnekleri indüksiyon hemen sonra, ameliyat başlangıcından 30 dk. sonra ve ameliyat bitişinden 60 dk sonra alınmış. Sonuçta kaudal anestezinin çocuklarda cerrahi strese karşı metabolik ve endokrin tepkileri azalttığını bulmuşlardır (50).

Büyük merkezli çalışmalar özellikle çocuklarda kaudal bloğun kolay uygulanabilir, güvenilir bir teknik olduğunu ve majör komplikasyona yol açmadan mükemmel bir postoperatif analjezi sağladığını göstermektedir. Breschan ve arkadaşları 1992-1996 yılları arasında ünitelerinde 1845 tek doz bupivakain ile kaudal blok uygulamasında, sadece 2 olguda majör komplikasyon olarak total spinal blok geliştiğini ve bu hastanın entübe edilerek ventile edildiğini, belirgin bir kardiyovasküler depresyon izlenmeden 4 saat içinde ekstübe edildiğini bildirmektedir. Aynı çalışmada sadece 3 hastada üriner retansiyon geliştiği bildirilmiştir (51). Bizim çalışmamızda grup K'da 1 hastada ajitasyon, 1 hastada kusma, Grup M'de 3 hastada kusma, 1 hastada idrar retansiyonu görüldü.

Kanegaye ve arkadaşları; hasta anksiyetesi ve istenmeyen hareketlerin etkili lokal anestezide bile pediatrik uygulamalarda sık sık görülebileceğini belirtmiştir. Yeterli sedasyon prosedürünün teknik sonuçları geliştirebileceğini, hasta, aile ve doktor memnuniyetini artırabileceğini ifade etmiştir. Bu çalışmada midazolamın çocuklarda bilinçli sedasyonun gerçek halini gösteren en yakın sedatif olduğu ve istenilen seviyelerde güvenlik, anksiyolizis, amnezi, kullanım sonrasında hareket hızlılığı ve farmakolojik reversibiliteye sahip olduğu söylenmektedir. Pediatrik transmukozal midazolam uygulaması ilk olarak anestezi öncesi sedasyon için rektal, intranasal ve sublingual



yollardan araştırmacıların artan ilgisiyle karşılaşmış ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Midazolamın acil pediatrik hastalar için uygun olduğunu ve acısız bir enjeksiyonla uygulanabileceğini belirtmiştir (5). Bizde alışmamızda noninvaziv bir yöntem olan rektal midazolam uygulamasını tercih ettik.

Clausen ve arkadaşları seksen gönüllü erkek hastada yapılan, 0.3 mg/kg rektal midazolam uygulamasının sonucunda plazma konsantrasyonlarını ölçmüşler. Maksimum plazma konsantrasyonlarına 20 ile 50 dk. (ortalama 31 dk) arasında ulaştığı görülmüş. Rektal bioyararlanım %40-65 (ortalama % 52) ve terminal yarı ömür 114-305 dk (ortalama 161 dk) olarak bulunmuş. Rektal uygulanım sonrası büyük miktarda karaciğerden ilk geçiş etkisi görülmüş. Herhangi bir sistemik veya lokal yan etki belirlenmemiş. Sonuç olarak, rektal yolla uygulanan midazolamın daha hızlı ve güvenilir emildiğini belirtmişlerdir (4).

Roelofse ve arkadaşları rektal uygulanan 0.35 mg/kg midazolam ve 0.70 mg/kg diazepamı birbiriyle ve anestezi öncesi plasebo ile diş çekimi geçiren hastalarda karşılaştırmışlar. Bütün rektal uygulamalar iyi kabul edilmesine karşın maske kabul, anksiyete iyileşmesi ve sedasyon midazolam grubunda daha iyi olduğu sonucuna varılmış. Anksiyetenin kaybolması ve sedasyon gelişmesi iki ilaç grubunda da plaseboya göre çok daha iyi bulunmuş. Midazolamın rektal uygulanmasından 30 dk. sonra hastaların sistolik ve diastolik kan basınçları ile kalp hızında düşüş görülmüş. Bu çalışmada rektal olarak uygulanan midazolamın diazepamdan çok daha etkili olduğu ortaya çıkmış (45).

Holm-Knudsen ve arkadaşları 60 ocuk hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, bir gruba 0.4 mg/kg midazolam, bir gruba da 0.75 mg/kg diazepamı rektal olarak uygulamışlar. Çocukların sedasyon derecesi ameliyat salonuna gelişde ve anestezi uygulanması esnasında değerlendirilmiş. Herhangi bir yan etki görülmemiş. Sonuç olarak çocuklarda anestezi öncesi sedasyon açısından rektal uygulanan 0.4 mg/kg midazolamın 0.75 mg/kg diazepam ile karşılaştırılabilir olduğu görülmüş (47).

Kanegaye ve arkadaşları; pediatrik acil bölümünde, sedasyon için kullanılan rektal midazolamın iki farklı dozunu sedatif etkililik ve ajitasyon sıklığı açısından karşılaştırmıştır. Kutanöz prosedürler geçiren bir grup hastaya standart 0.5 mg/kg, diğer bir gruba ise 1 mg/kg rektal midazolam verilmiş. 5 noktalı sedasyon skalasına göre uygulama öncesi ve sonrası davranışlar kaydedilmiş. Sonuçta rektal midazolamın uygulama öncesi sedasyon skorlarını geliştirdiği ve 1mg/kg dozun 0.5mg/kg dozdan daha etkili olduğu görülmüş. Ancak, yüksek dozlarda hastaların % 27-50'sinde yetersiz sedasyon, % 27' sinde uzun süreli ajitasyon görüldüğü ve bu durumun rektal midazolam için dezavantaj



oluşturduğu ifade edilmiştir. Doktorların çocukların sedatize edilmesinde, midazolamın rektal uygulamasını seçmeden önce doza bağlı yetersiz sedasyon ve ajitasyon potansiyelini göz önünde bulundurmaları gerektiğini belirtmişlerdir (5).

Bizim çalışmamızda grup K'da bir hastada ajitasyon gözlemlenirken, grup M'de ise hiçbir hastada ajitasyon oluşmadı.

Çalışmalarda genel anestezi indüksiyonundan sonra kaudal blok uygulanan çocuklarda postoperatif dönemde daha az ajitasyon ve daha az analjezik gereksinimi olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, tek doz kaudal lokal anestezi kullanımı ile postoperatif analjezik etki erken sonlanabilmekte ve ilave analjezi gereksinimi olabilmektedir. Araştırmacılar etkin ve uzun süreli analjezi sağlamak amacıyla kaudal yolla birçok farklı ilacı tek başına veya kombine olarak kullanmaya başlamıştır. Biz de çalışmamızda etkili bir postoperatif analjezi sağlayan kaudal anesteziye, noninvaziv bir yöntem olan 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesini uyguladık.

Özyuvacı ve arkadaşları hipospadias ameliyatı geçiren çocuklarda ameliyat öncesi ve sonrası rektal parasetamol kullanımı ile kaudal analjezinin etkisinin uzayıp uzamayacağını araştırmışlar. 1. gruba ameliyat öncesi 20-25 mg/kg rektal parasetamol, 2. gruba sadece kaudal bupivakain, 3. gruba ameliyat sonunda 20-25 mg/kg rektal parasetamol verilmiş. CHIPPS skalasına göre ağrı değerlendirilmiş. Sonuçta kullanılan dozlarda ameliyat öncesi ve sonrası rektal parasetamol eklenmesinin kaudal bupivakain ile elde edilen ameliyat sonrası analjezi süresi ve yoğunluğu üzerine herhangi bir etkisi olmadığını görmüşler (52).

Bano ve arkadaşları kaudal bupivakain ve bupivakain midazolam karışımının ameliyat sonrası süresini ve yan etkilerini karşılaştıran bir araştırma yapmışlar. 1. gruba genel anestezinin uygulanmasından hemen sonra kaudal yolla % 0.25 bupivakain 0.75 mL/kg, 2. gruba % 0.25 bupivakain 0.75 mL/kg ve % 0.1 midazolam 50 µ/kg verilmiş. Sonuçta kaudal bupivakaine midazolam eklenmesinin herhangi bir yan etkisi olmadan ameliyat sonrası daha uzun analjezi süresi sağladığı ama ameliyat sonrası 1 saat boyunca daha yüksek sedasyon skoruna sebep olduğu görülmüştür (53).

Barış ve arkadaşları inguinal herni onarımı geçiren çocuklarda, kaudal blok için fentanil veya midazolam eklenmesiyle % 0.25 bupivakain 0.75 mL/kg etkililiği ve yoğunluğunu değerlendirmek istemişler. 1. gruba % 0.25 bupivakain ile 1 µ/kg fentanil, 2. gruba 50 µ/kg midazolam ile bupivakain, 3. gruba sadece bupivakain verilmiş. BF grubunda hastaların tümünde, BM grubunda hastaların % 92'sinde, B grubunda hastaların % 84'ünde yeterli analjezi sağlanmış. Aldrete skalasına göre BM grubu ile karşılaştırıldığında B grubunda

derlenme süresi oldukça daha kısa olmuş. Ayrıca bu sürenin BF grubuyla karşılaştırıldığında B grubunda daha kısa olduğu görülmüş. İlk 24 saat içerisinde gruplar arasında ek analjezik ihtiyaçları açısından bir farklılık olmamış. Diğer gruplar ile karşılaştırıldığında ameliyat sonrası 60. ve 90. dk.da sedasyon skoru midazolam grubunda daha yüksek olmuş. İnguinal herni onarımı geçiren çocuklarda anestezi indüksiyonundan hemen sonra uygulandığında tek başına bupivakain ile karşılaştırıldığında % 0.25 bupivakain 0.75 mL/kg ve 50 µ/kg midazolam veya 1 µ/kg fentanil ile uygulanan kaudal blok herhangi bir avantaj sağlamamıştır (54).

Mahajan ve arkadaşları genital bölge ameliyatı geçiren çocuklarda post operatif ağrı azalmasını sağlamada midazolam ve bupivakain karışımının analjezik etkililiğini değerlendirmişler ve yan etkilerini araştırmışlar. 1. gruba % 0.25 bupivakain 0.5 mL/kg, 2. gruba % 0.25 bupivakine 0.5 mL/kg 50 µ/kg midazolam eklenerek verilmiştir. Kalp hızı, arteryal kan basıncı ve oksijen saturasyonu gözlemlenmiş. Objektif ağrı skoru kullanarak 12 saat boyunca düzenli aralıklarla ameliyat sonrası ağrı değerlendirilmiş. Ağrı skoru 4 veya 4'den büyük olduğunda analjezik verilmiş. Ek analjezik ihtiyacının yanı sıra analjezi süresi belirlenmiş. Bupivakain midazolam grubunda (BM) daha düşük ağrı skorları görülmüş. BM grubunda kaudal bloğun etkisinin daha uzun sürdüğünü tespit etmişler. B grubu ile karşılaştırıldığında BM grubunda daha az çocuk ek analjezik ihtiyacı duymuş. B grubunda çocukların % 60'ı ameliyat sonrası 6 saat içerisinde ek analjezik destek almış. Her iki grupta kalp hızı, kan basıncı ve oksijen saturasyonunda önemli değişiklikler saptanmamış. Grupların hiçbirinde yan etki gözlemlenmemiş. Sonuç olarak tek başına bupivakain ile karşılaştırıldığında bupivakain midazolam karışımının kaudal uygulanmasının ameliyat sonrası analjeziyi herhangi bir yan etki yaratmadan uzattığı görülmüştür (55).

Bizim çalışmamızda; her iki grupta kaudal anestezi sonrası SAB, DAB, OAB ve kalp hızında preoperatif döneme göre anlamlı azalmalar oldu, fakat gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu. Her iki grupta sedasyon skalası postoperatif dönemde preoperatif döneme göre azaldı fakat gruplar arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Grupların Chipp's ve Aldrete skorlarında herhangi bir farklılık oluşmadı. Gruplar arasında yan etki ve ilk analjezik zamanı açısından bir fark tespit edemedik.

Literatürde bupivakain ile kaudal anestezi sonrası rektal midazolam verilmesinin etkilerini araştıran herhangi bir veriye raslamadık. Biz bu çalışmamızda bupivakain ile kaudal anestezi yapıldıktan sonra, 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesinin, postoperatif

analjezi süresi, ek analjezik gereksinimi, postoperatif derlenme, sedasyon sağlamadaki etkinliği ve yan etkiler açısından bir fark yaratmadığını tespit ettik.



## 6. SONUÇLAR

Bu çalışmada şu sonuçlar çıkarılabilir;

1. Uygulanan ilaç dozları her iki grupta hemodinamik stabilite, solunum parametrelerinin etkilenmemesi, herhangi bir toksisite belirtisinin ortaya çıkmaması gibi nedenlerle güvenle kullanılabilir.
2. %0.25 bupivakainin kaudal uygulaması peroperatif ve postoperatif dönemde yeterli bir analjezi sağlamış olup, her iki grupta postoperatif dönemde ek analjezik verilme süresi bakımından anlamlı bir fark oluşturmamaktadır.
3. Her iki grupta sedasyon skalaları postoperatif dönemde preoperatif döneme göre anlamlı olarak düşük olup, gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.
4. Her iki grupta majör bir komplikasyon ve yan etkiler bakımından özellik görülmemiştir.
5. %0.25 bupivakain ile yapılan kaudal anestezinin peroperatif ve postoperatif yeterli ve tatminkar analjezi sağladığı, 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesinin, postoperatif analjezi süresi, ek analjezik gereksinimi, postoperatif derlenme, sedasyon sağlamadaki etkinliği ve yan etkiler açısından bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

## 7. ÖZET

### **BUPIVAKAİN İLE KAUDAL ANESTEZİ UYGULANAN ÇOCUKLARDA TEK DOZ REKTAL MIDAZOLAM UYGULAMASININ POSTOPERATİF DERLENME, SEDASYON VE ANALJEZİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Alt batin cerrahisi uygulanacak pediyatrik hastalara bupivakain ile kaudal anestezi yapıldıktan sonra, rektal midazolam ilavesinin, postoperatif analjezi süresi, ek analjezik gereksinimi, postoperatif derlenme, sedasyon sağlamadaki etkinliği ve yan etkiler açısından karşılaştırılması amaçlandı.

Klinik prospektif (ileriye dönük), randomize (rasgele), çift kör, kontrollü düzende genel anestezi altında, kaudal anestezi yapılan, alt batin cerrahisi geçirecek olan, yaşları 2–10 arasında 40 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Etik komite izni alındıktan sonra, başka sistemik sorunu olmayan, ASA I-II risk grubundan seçilen hastalara, genel anestezi altında solunum ve vital bulgular monitörize iken %0.25 bupivakain 1 mL/kg volümde olacak şekilde serum fizyolojik ile tamamlanarak kaudal blok uygulandı. Maksimum volüm 20 mL'de tutuldu. Hiçbir hastaya premedikasyon uygulanmadı ve operasyon öncesi dört ölçekli sedasyon skalası ile sedasyon derecesi kaydedildi. Operasyondan önce, kaudal blok yapılıp hasta çevrildikten sonra ve cerrahi girişim başladıktan sonra 5, 10, 15 ve 30 dakikalarda ve postoperatif dönemde sistolik kan basıncı (mm Hg), kalp hızı (vuru/dk), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), ısı kaydedildi. Bunun dışında anestezi ve operasyon süresi kaydedildi. Cerrahi girişim sonunda Grup K (n=20)'ya 5 mL serum fizyolojik, Grup M (n=20)'ye 5 mL serum fizyolojik ile dilüe edilmiş 0.30 mg/kg dozunda midazolam rektal olarak verildi. Operasyon sonrası derlenme odasına alınan hastaların sedasyon skalası ve postoperatif ağrı skalası (CHIPPS) değerlendirildi. Sedasyon skalası 2'nin üzerinde olan hastalara 0.05–0.1 mg/kg midazolam verilerek sedasyonları sağlandı, postoperatif ağrı skalası 3'ün üzerinde olan hastalara 10–20 mg/kg rektal parasetamol verilerek hastaların ağrı duyması engellenmeye çalışıldı. Hastaların servise gönderilme kriterleri ağrısız, sakin ve Aldrete skalası'nın 9'dan büyük olmasını içerdi. Hastalar 24 saat süreyle analjezik ihtiyacı, ilk analjezik zamanı ve yan etkiler yönünden takip edildi.

Sonuç olarak %0.25 bupivakain ile yapılan kaudal anestezinin peroperatif ve postoperatif yeterli ve tatminkar analjezi sağladığını, 0.30 mg/kg rektal midazolam ilavesinin, postoperatif analjezi süresi, ek analjezik gereksinimi, postoperatif derlenme, sedasyon sağlamadaki etkinliği ve yan etkiler açısından bir fark yaratmadığını tespit ettik.



## **8. SUMMARY**

### **THE EFFECTS OF SINGLE-DOSE RECTAL MIDAZOLAM APPLICATION WITH CHILDREN GIVEN CAUDAL ANESTHESIA PLUS BUPIVACAINE ON POST-OPERATIVE RECOVERY, SEDATION, AND ANALGESIA**

The aim of this study was to compare the efficacy of rectal midazolam addition on postoperative analgesia time, the need for additional analgesics, postoperative recovery, sedation, and its side effects after applying bupivacaine and caudal anesthesia to the pediatric patients having lower abdominal surgery.

This study was done on forty patients with ages ranging between 2 and 10 years undergoing lower abdominal surgery given caudal anesthesia under general anesthesia in a controlled way. Patients were randomized in a double-blind fashion. After getting the permission of the ethic committee, patients from ASA I-II risk groups having no systemic problems were applied caudal block in addition with saline and 0.25% bupivacaine ml/kg under general anesthesia with monitored breathing and vital indications. Maximum volume was 20 mL. None of the patients were premedicated and degree of sedation was evaluated with four point sedation scale preoperatively. Systolic blood pressure (mm Hg), heart rate, peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and temperature were monitored before operation, after applying caudal block and turning the patient front, and after the start of the operation at 5, 10, 15, and 30 minutes and in postoperative period. Anesthesia and operation periods were also recorded. In the postoperative period, Group K (n=20) was given 5mL saline and Group M (n=20) was given 0.30 mg/kg rectal midazolam diluted with 5mL saline. Sedation scale and postoperative pain scale (CHIPPS) of the patients taken to Post Anesthesia Care Unit (PACU) were evaluated. Patients having sedation scale above 2 were given 0.05-0.1 mg/kg midazolam and sedation was provided. The patients having postoperative pain scale above 3 were given 10-20 mg/kg rectal paracetamol aiming to stop pain. The criteria for the patients to be sent to the service included being painless, calm, and an Aldrete scale above 9. The patients were observed for their analgesic need, first analgesic time, and adverse effects for 24 hours.

It was concluded that caudal anesthesia applied with 0.25 % bupivacaine provided enough analgesia in preoperative and postoperative periods, and also that 0.30 mg/kg rectal midazolam addition did not create any differences in terms of postoperative analgesia duration, the need for additional analgesics, postoperative recovery, providing sedation, and adverse effects.



## 9. KAYNAKLAR

- 1- Sumpelman R, Munte S, Postoperative analgesia in infants and children. *Curr Opin Anaesthesiol* 2003 Jun; 16(3):309-13.
- 2- Lee HM, Sanders GM. Caudal ropivacaine and ketamine for postoperative analgesia in children. *Anaesthesia* 2000; 55; 806–810.
- 3- Silvani P, Camporesi A, Agostino MR, Salvo I, Caudal anesthesia in pediatrics: an update. *Minerva Anesthesiol* 2006 Jun;72(6):453–9.
- 4- Clausen TG, Wolff J, Hansen PB, Larsen F, Rasmussen SN, Dixon JS, Crevoisier C. Pharmacokinetics of midazolam and alpha-hydroxy-midazolam following rectal and intravenous administration. *Br J Clin Pharmacol* 1988 Apr;25(4):457–63.
- 5- John T. Kanegaye, Jorge L. Favela et all: High-dose rectal midazolam for pediatric procedures: A randomized trial of sedative efficacy and agitation. *Pediatric Emergency Care* Volume 19, Number 5, October 2003.
- 6- Kain ZN, Mayes LC, Caldwell-Andrews AA, KarasDE, McClain BC. Preoperative anxiety, postoperative pain, and behavioral recovery in young children undergoing surgery. *Pediatrics* 2006 Aug;118(2):651–8.
- 7- Erdine S. Ağrı. İkinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2002, s. 20–29.
- 8- Morgan E.G., Maged S., Murray J., Larson P. Klinik Anesteziyoloji. Üçüncü Baskı, Öncü matbaası, Ankara 2002, s. 309–358.
- 9- Önal A. Algoloji. Birinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2004, s. 1-20.
- 10- Golianu B, Krane EJ, Galloway KS, Yaster M, Pediatric acute pain management. *Pediatr Clin North Am.* 2000 Jun;47 (3): 559–87.
- 11- Kelly DJ, Ahmad M, Brull SJ, Preemptive analgesia I: physiological pathways and pharmacological modalities. *Can J Anaesth* 2001 Nov; 48 (10): 1000-10.
- 12- Mcgrath PJ, McAlpine L, Psychologic perspectives on pediatric pain. *J Pediatr* 1993 May;122 (5 Pt 2): s.2-8.

- 13- Erdine S. Ağrı. İkinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2002, s.427-438.
- 14- Wilton NC, Postoperative pain management for pediatric urologic surgery. *Urol Clin North Am.* 1995 Feb; 22(1): 189-203.
- 15- Yaster M, Sola JE, Pegoli W Jr, Paidas CN. The night after surgery. Postoperative management of the pediatric outpatient--surgical and anesthetic aspects. *Pediatr Clin North Am.* 1994 Feb; 41 (1): 199-220.
- 16- Bhatt-Mehta V, Rosen DA. Management of acute pain in children. *Clin Pharm.* 1991 Sep; 10(9): 667-85.
- 17- Breschan C., Jost R., Krumpholz R. et all: A prospective study comparing the analgesic efficacy of levobupivacaine, ropivacaine and bupivacaine in pediatric patients undergoing caudal blockade. *Pediatric Anesthesia* 2005 Apr;15(4):301-306.
- 18- Tyler DC, Tu A, Douthit J, Chapman CR. Toward Validation of Pain Measurement Tools for Children: A Pilot Study *Pain* 1993; 52:301-309.
- 19- Itai Shavit, Ilan Keidan, Arie augarten. The practice of pediatric procedural sedation and analgesia in the emergency department. *European Journal of Emergency Medicine* 2006, 13:270-275.
- 20- Ivani G, Tonetti F, Mossetti V. Update on postoperative analgesia in children. *Minerva Anestesiol* 2005; 71:501-5.
- 21- Aromaa M, Sillanpaa M, Rautava P, Helenius H. Pain experience of children with headache and their families: A controlled study. *Pediatrics* 2000 Aug;106(2 Pt 1): 270-5.
- 22- Charles B. Berde, M.D., Ph.D., and Navil F. Sethna, M.B., Ch.B. Analgesics for the Treatment of Pain in Children. *N Eng J Med* 2002; 347: 1094-1103.
- 23- Stamer U.M, Mpasios N, Maier C, Stuber F. Postoperative analgesia in children-current practice in Germany:*European Journal of Pain* 9, 2005; 555-60.
- 24- Jonas DA. Parent's management of their child's pain in the home following day surgery. *J Child Health Care.* 2003 Sep;7(3): 150-62.
- 25- Bastable A, Rushforth H. Parents' management of their child's postoperative pain. *Paediatr Nurs.* 2005 Dec;17(10): 14-7.
- 26- Simons J. Parents' support and satisfaction with their child's postoperative care. *Br J Nurs.* 2002 Dec 12-2003 Jan 8;11(22):1442-4, 1446-9.



- 27- McGrath PA. Evaluating a child's pain. *J Pain Symptom Manage.* 1989 Dec;4(4):198-214.
- 28- Erdine S, Özyalçın SN, Raj PP, Heavner J, Aldemir T, Yücel A. Rejyonel Anestezi. Birinci Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 2005,s. 152-157.
- 29- Yücel A. Postoperative Analjezi. Birinci Baskı. Mavimer Yayıncılık, İstanbul 2004, s. 98-100.
- 30- Berkowitz RA, McDonald TB. Post-operative pain management. *Indian J Pediatr.* 1997 May-Jun;64(3):351-67.
- 31- Uguralp S, Mutus M, Koroglu A, Gurbuz N, Koltuksuz U, Demircan M. Regional anesthesia is a good alternative to general anesthesia in pediatric surgery: Experience in 1,554 children. *J Pediatr Surg.* 2002 Apr;37(4):610-3.
- 32- Verghese ST, Hannallah RS, Rice LJ, Belman AB, Patel KM. Caudal anesthesia in children: effect of volume versus concentration of bupivacaine on blocking spermatic cord traction response during orchidopexy. *Anesth Analg.* 2002 Nov;95(5):1219-23.
- 33- Somri M, Gainiti LA, Vaida SJ, Yanovski B, Sabo E, Levy N, Greenberg A, Liscinsky S, Zinder O. Effect of ilioinguinal nerve block on the catecholamine plasma levels in orchidopexy: comparison with caudal epidural block. *Paediatr Anaesth.* 2002 Nov; 12(9):791-7.
- 34- Solak M, Ulusoy H, Sarihan H. Effects of caudal block on cortisol and prolactin responses to postoperative pain in children. *Eur J Pediatr Surg.* 2000 Aug;10(4):219-23.
- 35- Takasaki M, Dohi S, Kawabata Y, Takahashi T. Dosage of lidocaine for caudal anesthesia in infants and children. *Anesthesiology.* 1977 Dec;47(6):527-9.
- 36- Erençül A. Lokal Anestezi, İkinci baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul 1992, s.37-59.
- 37- Kayaalp SO. Tıbbi Farmakoloji 1.Cilt, Hacettepe-Taş Yayıncılık, Ankara 2000, s:789-803.
- 38- Da Conceicao MJ, Coelho L. Caudal anaesthesia with 0.375% ropivacaine or 0.375% bupivacaine in paediatric patients. *Br J Anaesth.* 1998 Apr;80(4):507-8.
- 39- Hashizume Y, Yamaguchi S, Mishio M, Takiguchi T, Okuda Y, Kitajima T. Pediatric caudal block with mepivacaine, bupivacaine or a mixture of both drugs: requirement for postoperative analgesia and plasma concentration of local anesthetics. *J Clin Anesth.* 2001 Feb;13(1):30-4.



- 40- Van de Velde M, Van Schoubroeck D, Jani J, Teunkens A, Missant C. Combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesth Analg*. 2006 Jul;103(1):187-90, table of contents.
- 41- Moyao-Garcia D, Garza-Leyva M, Velaguez-Armenta EY, Nava-Ocampo AA. Caudal block with 4 mg x kg<sup>-1</sup> (1.6 ml x kg<sup>-1</sup>) of bupivacaine 0.25% in children undergoing surgical correction of congenital pyloric stenosis. *Paediatr Anaesth*. 2002 Jun;12(5):404-10.
- 42- Kayaalp SO. *Tıbbi Farmakoloji 2.Cilt*, Hacettepe-Taş Yayıncılık, Ankara 2000, s:892-902.
- 43- Kronbach T, Mathys D, Umeno M, Gonzalez FJ; Meyer UA. Oxidation of midazolam and triazolam by human liver Cytochrome P450 IIA4. *Mol Pharmacol* 1989; 36:89-96.
- 44- Payne K, Mattheyse FJ, Liebenberg D, Dawes T. The pharmacokinetics of midazolam in pediatric patients. *Eur J Clin Pharmacol* 1989;37(3):267-72.
- 45- Roelofse JA, van der Bijl P. Comparison of rectal midazolam and diazepam for premedication in pediatric dental patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993 May;51(5):525-9.
- 46- Salonen M, Kanto J, Lisalo E, Himberg J-J. Midazolam as an induction agent in children: a pharmacokinetic and clinical study. *Anesth Analg* 1987; 66:625-8.
- 47- Holm-Knudsen R, Clausen TG, Eno D. Rectal administration of midazolam versus diazepam for preanesthetic sedation in children. *Anesth Prog* 1990;37:29-31.
- 48- Teyin E, Derbent A, Balcioglu T, Cokmez B. The efficacy of caudal morphine or bupivacaine combined with general anesthesia on postoperative pain and neuroendocrine stress response in children. *Paediatr Anaesth*. 2006 Mar;16(3):290-6.
- 49- Khalil SN, Hanna E, Farag A, Govindaraj R, Vije H, Kee S, Chuang AZ. Presurgical caudal block attenuates stress response in children. *Middle East J Anesthesiol*. 2005 Jun;18(2):391-400.
- 50- Tuncer S, Yosunkaya A, Reisli R, Tavlan A, Cicekci F, Otelcioglu S. Effect of caudal block on stress responses in children. *Pediatr Int*. 2004 Feb;46(1):53-7.
- 51- Breschan C, Schalk HV, Schaumberger F, Likar R. Experience with caudal blocks in children over a period of 3.5 years. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl*. 1996;109:174-6.

- 52- Ozyuvaci E, Altan A, Yucel M, Yenmez K. Evaluation of adding preoperative or postoperative rectal paracetamol to caudal bupivacaine for postoperative analgesia in children. *Paediatr Anaesth.* 2004 Aug;14(8): 661-5.
- 53- Bano F, Haider S, Sultan ST. Comparison of caudal bupivacaine and bupivacaine-midazolam for peri and postoperative analgesia in children. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2004 Feb;14(2):65-8.
- 54- Baris S, Karakaya D, Kelsaka E, Guldogus F, Ariturk E, Tur A. Comparison of fentanyl-bupivacaine or midazolam-bupivacaine mixtures with plain bupivacaine for caudal anaesthesia in children. *Paediatr Anaesth.* 2003 Feb;13(2):126-31.
- 55- Mahajan R, Batra YK, Grover VK, Kajal J. A comparative study of caudal bupivacaine and midazolam-bupivacaine mixture for post-operative analgesia in children undergoing genitourinary surgery. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 2001 Mar; 39(3):116-20.