

# Çocuklarda Postoperatif Rejyonel Analjezi Yöntemleri

## THE POSTOPERATIVE REGIONAL ANALGESIA PROCEDURES IN CHILDREN: REVIEW

Dr. Mert AKBAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, ANTALYA

### Özet

Günümüz tıbbının birincil görevlerinden biri ağrıyı ve acıyı azaltmaktır. Ne yazık ki bu pediyatrik popülasyonda yeterli bir şekilde yerine getirilmemektedir. Bu yüzden postoperatif analjezi amacıyla genel anesteziye eklenen rejyonel anestezi tekniklerine ilgi son yıllarda oldukça artmıştır. Yetişkinler için geçerli olan birçok rejyonel analjezi yöntemi çocuklar için de geçerlidir. Brakial pleksus bloğu, femoral sinir bloğu, siyatik sinir bloğu, ilioinguinal/iliohipogastrik sinir bloğu, penil blok, spinal analjezi, epidural analjezi, intra plevral anestezi, retroplevral analjezi; tüm bu işlemlerin yapılması deneyimli bir pediyatrik anestezi uzmanı tarafından sağlanmalıdır. Rejyonel analjezi postoperatif dönemde oldukça etkili bir analjezi sağlar ve postoperatif pulmoner disfonksiyonları önler.

**Anahtar Kelimeler:** Pediyatrik, rejyonel anestezi, postoperatif analjezi

**Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007, 5:31-38**

### Abstract

One of the most important priority of medicine is to relieve pain and suffer. Unfortunately this could not be succeeded adequately in pediatric population. For this reason postoperative analgesia techniques which was performed with general anesthesia has gained lot of interest recently. Most of regional analgesia techniques which were valid for adults are also valid for the pediatric population. Brachial plexus blockade, femoral nerve blockade, sciatica nerve blockade, ilioinguinal/iliohypogastric nerve blockade, penile block, spinal analgesia, epidural analgesia, intrapleural anesthesia, retropleural analgesia; all these procedures must be performed by experienced pediatric anesthetist or pain management doctor. During postoperative period, regional analgesia provides considerable amount of analgesia and prevents pulmonary disfunctions.

**Key Words:** Pediatric, regional anesthesia, postoperative analgesia

**H**ekimin en önemli görevi hastanın ağrısını gidermek ve acısını azaltmaktır. Ne yazık ki, bu pediyatrik popülasyonda yeterli bir şekilde yerine getirilememektedir.

Selbst ve ark., büyük kemik kırıkları ile acil servise gelen çocukların sadece %28'inde yeterli analjezi sağlandığını, oysa bu oranın aynı nedenle gelen yetişkinlerde %60 olduğunu bildirmişlerdir.<sup>1</sup> 1997 yılında Petrack ve ark. ise bu oranı çocuklarda %53, yetişkinlerde %73 olarak saptamıştır.<sup>2</sup> Bu, iyi bir gelişme olmasına rağmen bu konuda hala yetersiz olduğu da bir gerçektir.

Günümüzde çocukların da erişkinler kadar ağrı duyduğu, cerrahiye karşı stres yanıt geliştirdiği ve solunum merkezini etkilemeksizin ağrı ile mücadele edilmesinin gerekliliği ortaya konmuştur. Bu nedenle, gerek çocuk gerekse anne-babanın ağrısız ve sorunsuz bir postoperatif dönem geçirmesine olanak verdiğinden, postoperatif analjezi amacıyla genel anesteziye eklenen rejyonel anestezi tekniklerine ilgi son yıllarda artmıştır.<sup>3,4</sup>

Çocuklardaki kooperasyon güçlüğü, iğne korkusu, işlem sırasındaki teknik güçlükler ve tecrübesizlik uzun yıllar bölgesel anesteziye ilgisizliğe neden olmuştur. Son 15 yıldır ise, özellikle infantın ve çocuğun postoperatif analjezisinde bölgesel teknikler uygulanmaya başlanmıştır. Rejyonel tekniklerin genel anesteziyi tamamlayıcı bir yöntem olarak düşünülmesi, zamanla teknik güçlüklerin aşılması ve yeni lokal anesteziklerin gelişimi bu konuya

Geliş Tarihi/Received: 18.05.2005 Kabul Tarihi/Accepted:16.02.2006

**Yazışma Adresi/Correspondence:** Dr. Mert AKBAŞ  
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, ANTALYA  
akbasmert@akdeniz.edu.tr

Copyright © 2007 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Anest Reanim 2007, 5

ilgiyi arttırmıştır.<sup>5,6</sup> Bölgesel anestezinin tek doz veya kateter aracılığıyla sürekli uygulanması genel anestezi gereksinimini azaltmakta ve postoperatif analjezik gereksinimini azaltmaktadır.<sup>7</sup>

### Rejyonel Analjezide Kullanılan Ekipmanlar

Kullanılan iğne teknolojisindeki gelişmeler bu uygulamaların çocuklarda ilerlemesinde büyük katkı sağlamıştır. Kısa (5 cm) ve ince (19-20 G) Tuohy iğnelerinin geliştirilmesi epidural girişimleri kolaylaştırmıştır. 25 G'den ince ve farklı uç özelliği olan spinal iğnelerin üretilmesi de spinal anestezi olanaklarını arttırmıştır. İntrapleural, retropleural, penil blok, psoas kompartman bloğu gibi kompartman blokları fasya planının lokalize edilmesine bağlıdır, fasya altında vital yapı yoksa çeşitli iğneler kullanılabilir. Periferik sinir bloklarında çocukların çoğunluğunda iğne uzunluğunun 3-4 cm olması yeterlidir. Periferik sinir blok uygulamalarında beraberinde sinir stimülatör kullanımı blok süresini kısaltması ve başarıyı arttırmasından dolayı sıklıkla tercih edilmektedir.<sup>8-10</sup> Tüm bu işlemlerin uygun bir damar yolu açıldıktan ve monitörizasyon sağlandıktan sonra ameliyathane koşulları, her türlü resüsitasyon malzemelerinin hazır olduğu ortamda yapılması unutulmaması gereken bir önceliktir.

### Farmakoloji

Çocuklarda bölgesel anestezinin neden olduğu hemodinamik değişiklikler erişkinden daha azdır. Nedeni, sempatik sinir sisteminin immatür olması ve erişkine göre vücudun alt kısmında göllenen kan miktarının az olmasıdır. Rejyonel anestezinin başarısını arttırmak için, tekniğe, kullanılan lokal anestezi veya buna eklenen ilaçlara bağlı yan etki olasılığını en aza indirmek birincil amaç olmalıdır.

Rejyonel anestezi prematüre dahil tüm yaş gruplarında güvenlidir. Komplikasyonlardan korunmada en önemli önlem, standart dozda ilaç ve genel güvenlik kurallarına dikkat edilmesidir. Tablo 1'de çeşitli rejyonel anestezi uygulamalarında çocuklarda önerilen kilo-doz oranları gösterilmiştir.<sup>8</sup> Komplikasyonların %50'sinin yanlış malzeme kullanmaya bağlı olduğu bildirilmektedir.<sup>11,12</sup> İnsanlarda nöroaksiyel opioid kullanımı 1980'li yıllardan beri devam etmektedir. Bunların lokal anesteziklerle sinerjik etkileri de bilinmektedir. Ancak opioidlere bağlı bulantı, kusma, idrar retansiyonu, kaşıntı, solunum depresyonu gibi yan etkilerde dolayı kullanımı sırasında hasta takibi dikkatli yapılmalıdır. Yeni doğanlar geç solunum depresyonuna yatkın olduklarından özellikle daha yakın takip gereklidir. Bunun yanı sıra periferik blok uygulamalarında lokal anestezi opioid kombinasyonunun belirgin bir avantajı olmadığından kullanılması önerilmez.<sup>13,14</sup>

Çocuklarda rejyonel tekniklerde kullanılan ilaçların farmakokinetiği ve farmakodinamiği erişkine göre farklılıklar gösterebilir. Bu bir yönden, süt çocuğu ve küçük çocuklardaki epidural aralığın anatomik farklılığına bağlıdır. Diğer yandan ise, erişkinlerde kıyaslandığında nöroaksiyel alanlardaki farklı reseptör yapısı ve yoğunluğuna bağlı olabilir. Ayrıca sinir sisteminin henüz tamamlanmamış gelişimine bağlı olarak özel farmakokinetik ve farmakodinamik faktörlerde rol oynamaktadır.<sup>15,16</sup>

### Anatomik ve Fizyolojik Özellikler

Doğumda santral ve periferik sinir sistemi tam olarak gelişmemiş durumdadır. Embriyonal dönemde, medulla spinalis spinal kanalı tamamen doldurmakta ancak fetal periyoddan itibaren kemik

**Tablo 1.** Çeşitli rejyonel anestezi uygulamalarında çocuklarda önerilen kilo-doz oranları.

Blok türü	2-10 kg	10-20 kg	20-30 kg	30-40 kg	40-50 kg	50-60 kg	> 70 kg
Aksiler	0.5-0.75 ml/kg	7.5-10 ml	10-12 ml	12-15 ml	15-18 ml	18-25 ml	25 ml
Paraskalen	1 ml/kg	0.75-1 ml/kg	15-20 ml	20-23 ml	23-26 ml	25-28 ml	30 ml
Femoral	0.7 ml/kg	0.5-0.7 ml/kg	0.5 ml/kg	0.5 ml/kg	0.4 ml/kg	0.4 ml/kg	25 ml
Siyatik sinir	1 ml/kg	0.75 ml/kg	0.75 ml/kg	0.6 ml/kg	0.5 ml/kg	0.5 ml/kg	32-35 ml
Fasya iliaka	0.7 ml/kg	0.75 ml/kg	0.75 ml/kg	0.75 ml/kg	0.75 ml/kg	0.75 ml/kg	30 ml
Kaudal	1 ml/kg	1 ml/kg	15-20 ml	20 ml	30 ml	Sık	Uygulanmaz

yapıların gelişimi sinir yapılarının gelişiminden daha hızlı olmakta ve medulla spinalis kaudale ve kraniyale doğru hareket etmektedir.

Doğumda dura kesesi S<sub>3</sub>-S<sub>4</sub>'te sonlanmakta 9-12. aylarda ise S<sub>1</sub>-S<sub>2</sub>'de yer almaktadır. Epidural yağ dokusu bu alanda çok gevşek haldedir. Bunlara ilaveten vertebra yapısı değişmekte, postpartum olarak kesintisiz bir fleksiyon yapısından söz edilmektedir. Lomber kısımdaki lordoz ancak yaklaşık 9. ayda gelişmektedir. Bu anatomik gelişim kaudal olarak uygulanan lokal anesteziğin dağılımını etkilemektedir. Süt çocuklarında kaudal bloğun yayılımı en fazla kraniyale doğru olmakta ancak bu özellik yaşla birlikte azalmaktadır. Uygulanan lokal anesteziğin miktarı ve blok sırasında lokal anesteziğin yayılımına etki eden özellikleri yeterince araştırılmış değildir. Busani ve Andreucelti kaudal blokta uygulanan lokal anesteziğin miktarı ve yayılımı gösteren bir matematiksel model oluşturmuşlardır.<sup>17</sup>

Vertebranın ossifikasyonu ancak 6. yılda tamamlanır. Daha küçük çocuklarda kemik yapıları henüz çok yumuşak olduğu için, kullanılan sivri uçlu iğneler (kaudal blokta kullanılan) kolaylıkla kemiğe penetre edilebilir ve lokal anesteziğin interossal bölgeye enjekte edilebilir. Bu, yanlışlıkla intravenöz enjeksiyon gibi değerlendirilmelidir. Bu nedenle, kaudal anestezi için kullanılan lokal anesteziğin en az toksisite oluşturacak düşük dozlarda uygulanmalıdır.<sup>17</sup>

Sinir yapılarının miyelinizasyonu 12. yılda tamamen oluşur. Buna bağlı olarak lokal anesteziğin etkisinin başlaması, yeni doğanlarda ve süt çocuklarında daha büyük çocuklara göre kısadır. Bu nedenle daha düşük konsantrasyonlar bile yeterli analjezi sağlamaktadır. Ancak yeni doğan ve süt çocuklarında lokal anesteziğin etki süresi daha kısadır.<sup>15</sup>

Lokal anesteziğin dağılım volümü erişkinlere kıyasla çocuklarda daha yüksektir ve amino-amid yapıları lokal anesteziğin metabolizması daha düşüktür. Uzun yarılanma ömrü ve düşük proteine bağlanma oranı, lokal anesteziğin çocuklardaki ana farmakokinetik özellikleridir. Ancak bugüne kadar neonatal, süt çocuğu ve küçük çocuklarda

proteine bağlanmanın direkt yaşla orantısını gösteren bir çalışma mevcut değildir.

Serum albumin düzeyi erişkinlerdekine yakın olmasına rağmen (%75-80), asit  $\alpha_1$ -glikoprotein düzeyi, büyük çocuk ve erişkinlere kıyasla belirgin olarak daha düşüktür. Bu nedenle aminoamid yapıları lokal anesteziğin serbest fraksiyonu erişkinlere kıyasla daha yüksektir. Sonuç olarak, aminoamid yapısındaki lokal anesteziğin süt çocuğu ve küçük çocuklarda toksisite oranı da artmaktadır.

Özetle, çocuklarda kullanılacak lokal anesteziğin özellikleri şöyle olmalıdır: düşük konsantrasyonda yeterli perioperatif analjezi sağlamalı, düşük toksisite potansiyeli olmalı, nörotoksik olmamalı, motor fonksiyonları etkilemeli ve maliyet düşük olmalıdır.

Erişkin ve yenidoğanın anatomik ve fizyolojik farklılığı çok belirgindir. Çocuklara rejyonel blok uygularken onları erişkin gibi düşünmemeli, farklı özellikleri olduğu unutulmamalıdır.<sup>18</sup>

Bu farklılıklar;

1. Yeni doğanda karaciğerin ilaç metabolizmasından sorumlu enzimatif aktivitesi sınırlıdır. Oksidasyon, redüksiyon ve konjugasyon yetersizdir.
2. Yeni doğan ve bebekte albumin/glukoprotein oranı daha düşük olduğundan kanda lidokain ve bupivakainin serbest formları daha çok artmaktadır.
3. Altı aylıktan küçük bebeklerde psödokolik düzeyi erişkinin yarısı kadardır. Prokain ve klorprokainin etkisi süksinilkolin ile birlikte kullanıldığı zaman uzamaktadır.
4. Çocukta prilokaine bağlı methemoglobinemi daha sıklıkta beklenmelidir. Çünkü methemoglobin redüktaz düzeyi daha düşüktür. Fötal hemoglobinin daha kolaylıkla okside olma eğilimi vardır.
5. Myelinizasyon 18. aya doğru tamamlanır.
6. Çocuklarda BOS miktarı, vücut ağırlığına oranla daha fazladır. Bu nedenle yüksek dozda lokal anesteziğin gereksinimi olur.

Çocuklarda sıklıkla uygulanan rejyonel anestezi yöntemlerine değinecek olursak bunlar;

### **İntra Plevral Anestezi**

İntraplevral anestezi, klinikte ilk defa Norveçte Kvalheim ve Reiestad tarafından uygulanmaya başlanmıştır.<sup>19</sup> İşlem, paryetal ve visseral plevra arasındaki paravertebral boşluğa kateter yerleştirilip lokal anestezi verilmesini içerir. Somatik analjezi, lokal anesteziğin difüzyonu sonucu, bir çok ipsilateral interkostal sinirin blokajı ile oluşur. Yetişkinlerde sık kullanılmasına rağmen, pediatrik hasta grubunda kullanımı sınırlıdır. Komplikasyonları; pnömotoraks, kanama ve enfeksiyondur. İntraplevral anesteziye görülebilen lokal anestezi toksikasyonu, zengin plevral damar yapısına bağlı olarak ilacın sistemik absorpsiyonun artması sonucudur.<sup>20</sup>

### **Retroplevral Analjezi**

Torakotomi sonrası ağrı tedavisi için kullanılan bir analjezi yöntemidir. Kateter, toraks kapatılmadan önce retroplevral boşluğa yerleştirilir. Gibson ve ark., bu teknikle İV narkotik kullanımının 2/3 oranında azaldığını göstermişler, fakat torasik epidural uygulama ile etkinliğini karşılaştırmamışlardır.<sup>21</sup>

### **Brakial Pleksus Bloğu**

İnterskalen, paraskalen veya aksiller yaklaşımla yapılabilir ve kateter yerleştirilebilir. Ön kol ve el cerrahisinde etkili postoperatif ağrı kontrolü sağlar.<sup>22,23</sup> Aynı zamanda orak hücre hastalığının akut ağrı krizinin tedavisinde de kullanılabilir. Kateter yerleştirilip sürekli infüzyonla üst ekstremiteler kompleks rejyonel ağrı sendromu tedavisinde yararlanılabilir. Dalens ve ark. yapmış olduğu çalışmada paraskalen yaklaşımın diğer brakial pleksus bloklarına kıyasla uygulanımı daha kolay, güvenilir ve diğer bloklara kıyasla komplikasyonun daha az olduğunu gözlemlemişlerdir.<sup>24</sup> Bu blok özellikle omuz ve üst kol girişimleri için en uygun olanıdır. Tüm diğer rejyonel anestezi tekniklerinde olduğu gibi, ilaca bağlı toksik reaksiyonlara dikkat edilmelidir.<sup>25</sup>

### **Femoral Sinir Bloğu/İnfüzyonu**

Femur kırıklarına bağlı ağrının kontrolünde femoral sinir bloğundan yararlanılabilir, böylece

parenteral opioid analjezik ihtiyacı ortadan kalkabilir. Tobias, “double pop” tekniği ile femoral kılıfa kateter yerleştirmiş hareketle bile hastada ağrı gözlenmediğini bildirmiştir.<sup>2</sup>

### **Lateral Femoral Kutanöz Sinir Bloğu**

Lateral femoral kutanöz sinir lomber pleksusun L<sup>2</sup>-L<sup>3</sup> sinir köklerinden oluşur. Psoas kasının lateral sınırından çıkar iliak fasyanın altından oblik olarak geçerek superior iliak kemiğin 1-2 cm medialinde uyluğa girer. Femoral ve siyatik sinir bloğu ile birlikte uygulanarak turnike ağrısının giderilmesinde uygulanabilir. Bunun yanı sıra uyluğun lateral kısmının anestezisini sağladığından bu bölgeden alınan küçük deri greftlerinde, iliak fasya greftlerinde ve kas biyopsilerinde kullanılabilir.<sup>27</sup>

### **Fasya İliaka Kompartman Bloğu**

Özellikle femoral gövde kırıklarında ağrının önlenmesi ve adale gevşemesinin sağlanması için kullanılmaktadır. Bu blok lomber pleksusun terminal dallarının çıktığı psoas kasını kaplayan fasya iliakanın altına tek bir enjeksiyon ile uygulanan bir bloktur.<sup>8</sup>

### **Siyatik Sinir Bloğu/Katater Uygulaması**

Siyatik sinir bloğu, fibular osteotomi, club-foot onarımı ve siyatik sinir dağılımının olduğu bölgelerdeki orak hücre anemisine bağlı krizlerde etkili ağrı kontrolü sağlamaktadır. Safen sinir bloğuyla beraber uygulanırsa tibial osteotomi ve ayak bileği kırıklarında kullanılabilir. Bu sinir blokları, diğer rejyonel tekniklerde olduğu gibi steril koşullarda deneyimli kişilerce yapılmalıdır. En sık görülen komplikasyonları, kateterin migrasyonu ve buna bağlı yetersiz analjezi, enfeksiyon ve kateterin yerleştirilmesine bağlı gelişebilen nörolojik hasardır.<sup>28</sup>

### **İlioinguinal/İliohipogastrik Sinir Bloğu**

İlioinguinal ve iliohipogastrik sinir blokları; orşiopeksi ve herni gibi inguinal bölge operasyonlarında postoperatif analjezi sağlar. Bu sinir blokları cerrahi sonrası ağrıyı azaltmasına rağmen, spermatik kordun traksiyonu veya peritoneal iritasyona bağlı ağrıyı engelleyemezler. Diğer postoperatif analjezi teknikleri ile karşılaştırıldığında bu tekniğin, sistemik analjezikler, kaudal analjezi ve yara yerine lokal anestezi enjeksiyonuna eş değer analjezi sağladığı bildirilmiştir.<sup>29,30</sup>

### Penil Blok

Penil blok, hipospadias cerrahisi hariç tüm penil cerrahilerde 23-25 G iğne ile uygulanabilen etkili bir yöntemdir. Çünkü penise ait iki dorsal sinir, penis tabanı hariç tüm penisin inervasyonunu sağlar. Frenulumda penil blok ile her zaman anestezi elde edilemez. Birkaç teknik kullanılabilir, unutulmaması gereken, blok yapılırken adrenalini içeren solüsyonların kullanılmamasıdır. Her üç yaşa 1 cc, tercihan %0.5 bupivakain enjekte edilir. Bupivakain kullanımı ile 4-8 saat arasında değişen 12 saate kadar uzayabilen analjezi sağlar.<sup>31</sup> Serour ve ark., günübürlük cerrahide sirkümsizyon operasyonlarında yalnız penil bloğun, penil blok ve genel anestezi kombinasyonuna kıyasla daha avantajlı olduğunu bulmuşlardır.<sup>32</sup>

### Spinal Analjezi

Subaraknoid aralığa lokal anestezi enjeksiyonu ile spinal sinirlerin bloke edilmesi sonucu gerçekleştirilir. Çocuklarda ilk spinal anestezi 1901'de Bambridge ve 1909'da Gray'e aittir.

Doğumda ne periferik ne de santral sinir sistemi tam anlamıyla gelişmiş değildir. Embriyonal period sırasında medulla spinalis spinal kanalı tamamen doldurmaktadır. Fetal perioddan itibaren kemik yapıların gelişimi, sinir yapılarının gelişiminden daha hızlı olmakta ve medulla spinalis kaudal ve kraniale doğru hareket etmektedir. Spinal kord 3. fetal aya kadar vertebral kolonun sonuna kadar uzanır. Ancak kemik yapı daha hızlı gelişmektedir. 6. fetal ayda S<sub>1</sub>, doğumda ise L<sub>3</sub> vertebranın alt kenarı hizasında sonlanır. 1. yaşta L<sub>1</sub> cismialt kenarı, 12-16 yaşa kadar erişkindeki düzey olan L<sub>1</sub> vertebraya gelir. Bu nedenle bebek ve çocuklarda lumbal ponksiyon L<sub>4-5</sub> veya L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> aralığından tercih edilir. Duranın alt sınırı doğumda S<sub>3</sub> hizasında olup, 1 yaşında erişkindeki gibi S<sub>2</sub> vertebra hizasına çıkar. Yetişkinlerde epidural boşluk ortalama 5.0-6.0 mm arasındadır. Sakral epidural boşluk derinliği yenidoğanlarda 1 cm (SD 0.2, ortalama 0.4-1.5 cm), daha büyük infantlarda ve çocuklarda yaşa ve kiloya bağlı gerilme oranı ise şu formüle göre belirlenir: derinlik (cm)= 1 + 0.15 x yaş (yıl) ve de-

rinlik (cm)= 0.8 + 0.05xkilo (kg).<sup>33</sup> BOS erişkinde 120-150 ml iken, yeni doğanda 50 ml kadardır. Bebeklerde vücut ağırlığına göre erişkinle oranla fazla olması lokal anestezi gereksinimini arttırabilir.<sup>34</sup> Çocuklarda ilaçların etki süresi erişkindekinden daha kısadır. Spinal anestezi için, çocuk monitorize edilmeli ve 6-10 ml/kg salin infüzyonu başlanmalıdır.

Spinal analjezi uygularken şunlara dikkat etmeliyiz;

1. Hasta oturtulur veya yan yatırılır. Bacaklar fleksiyona getirildikten sonra başka biri tarafından hasta sabit tutulur.
2. İliak kristaları birleştiren çizgi çocuklarda L<sub>5</sub> hizasından, yeni doğanda L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> aralığından geçer. Ponksiyon için L<sub>4-5</sub> veya L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> aralığı, prematürede ise L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> tercih edilir.
3. Sterilizasyon kurallarına uyulmalı, blok öncesi genel anestezi verilmemişse lokal anestezi infiltrasyonu yapılmalıdır.
4. 24-25-26 G spinal iğne tercih edilir. L<sub>4-5</sub> aralığında cilt-subaraknoid mesafesi 10-15 mm kadardır.
5. BOS'dan 1 ml kadar alınmalıdır. Enjeksiyon için insülin ve tüberkülin enjektörü kullanılmalıdır. İlaç volümüne, iğnenin ölü boşluğu olan 0.05 ml eklenmelidir. İğne düzgün bir şekilde tesbit edilmelidir. Pozisyon verileceği zaman bebek bütünüyle kaldırılmalıdır. Aşırı volüm yüklenmesi olabilir, dikkat edilmelidir. Anestezi düzeyinin tesbiti için ağırlı uyarın verilir ve bebeğin yüz ifadesi gözlenir.
6. Son yıllarda 26 G spinal iğneden geçebilecek mikrokater ile sürekli analjezi tekniği uygulanmaya başlanmıştır.<sup>35</sup>
7. Uzun süreli işlemlerde genel anestezi verilmeli ya da sedasyon uygulanmalıdır.

Çocuklarda spinal anestezi uygulama endikasyonları; yüksek riskli ve/veya prematüre yeni doğanlar, trakeoplastik ve subglottik stenozu olan bebekler, kistik fibrozisli ve ciddi astmalı bebekler, müküler distrofi tanısı almış çocuklar olarak sayılabilir.<sup>15,35</sup>

Kontrendikasyonları ise; hipovolemi, dehidrasyon, enjeksiyon yerinde lokal enfeksiyon, sepsisemi, kanama diyatezi ve kafa içi basıncın arttığı durumlarıdır.

Komplikasyonları; sempatik blokaj ve buna bağlı olarak arteriollerde dilatasyon, periferik direncin düşmesi ve sonucunda bradikardi gelişmesi, S<sub>2-4</sub> segmentinin blokajı ile de idrar retansiyonu gelişmesi olarak özetlenebilir. Çocuklarda BOS kaçağına bağlı baş ağrısı görülmemektedir. Bunun nedeni olarak, 13 yaş altında beyin omurilik sıvısının basıncının düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>35,36</sup>

### Epidural Analjezi

Epidural analjezi, pediatrik popülasyonda en sık kaudal girişimle yapılır. İlk kez 1895'de Cathelin sakral bölgeden, 1921'de Pages lumbal bölgeden epidural anesteziyi gerçekleştirmişlerdir. Bir çok çalışmada epidural analjezinin etkinliği ve güvenliği gösterilmiştir.<sup>5,37</sup> Postoperatif analjezi için uygulanabilir.

Epidural analjezide yöntem ve teknik, erişkinlerdeki gibidir. Küçük çocuklarda ponksiyon 22 veya 24 G iğne ile yapılır. Yeni doğanda ciltten epidural aralığa kadar olan mesafe 1.5 cm; 1-10 yaş arası çocukta 1.6-3 cm kadardır.<sup>38</sup> Farklı olan, rejyonel girişim öncesi genel anestezi verilmesidir. Epidural kateter kanama diyatezi ve sepsis olan hastalara uygulanmamalıdır. İlaça bağlı görülen komplikasyonlar; kaşıntı, idrar retansiyonu, bulantı-kusma, solunum depresyonu, lokal anestetik toksikasyonu ve uzamış infüzyona bağlı istenmeyen motor bloktur. Uygulamaya bağlı komplikasyonlar ise; kanama, enfeksiyon, duranın delinmesi, intratekal enjeksiyon ile buna bağlı total spinal blok ve İV enjeksiyondur.<sup>7</sup> Lomber epidural anesteziye yaş-lokal anestetik volümü ilişkisi Tablo 2'de verilmiştir.<sup>38</sup>

Kaudal blokta, çocuğun yaşına göre 22-25 G iğne kullanılır. Doz ayarlanırken yaşa, kiloya ve boya bağlı olarak bir çok formül geliştirilmiştir. Takasaki ve ark. anestezi için gerekli olan volümü segment başına 0.056 ml x kg vücut ağırlığı olarak belirlemişlerdir.<sup>39</sup>

**Tablo 2.** Lomber epidural anesteziye yaşa göre önerilen lokal anestetik volümleri.

Yaş	Volüm (cc/segment)
0-8	0.95
8-11	1.75
11-14	2.2

Bozkurt ve ark. alt batin ve ürolojik operasyon geçiren 4 ay ile 17 yaş arası 175 hastada tek doz morfin enjeksiyonu ile yapmış oldukları kaudal analjezi çalışmasında, çocukların %75'inde 24 saat süren mükemmel bir analjezi sağlandığını, geri kalan çocuklarda ise ortalama 10.6 saat süren analjezi elde edildiğini bildirmişlerdir.<sup>40</sup> Hastaların %92'sinde ilk girişimde blok başarılı olarak uygulanmış ve sadece %1.1'inde solunum depresyonu gelişmiştir.

Bu konuda yayın yoğunluğu Fransa'ya aittir. ADARPEF (French Language Society of Pediatric Anesthesiologist) üyeleri, 1 yılda yapılan 85412 işlem için (61003'ü genel anestezi ve 24409'u rejyonel anestezi) prospektif incelemede bulunmuşlardır.<sup>41</sup> Bu çalışmada; kaudal anestezinin bütün yaş grupları içinde en çok kullanılan teknik olduğu görülmüştür. Rejyonel anestezi yapılan 24409 olgunun 15013'de kaudal anestezi uygulandığını bildirmişlerdir. Bir yıl içerisinde uygulanan 15013 kaudal bloktan sadece 11'inde (%0.09) komplikasyon tespit edilmiştir. Bunlardan 4'ünde dura perforasyonu, 3'ünde ise (%0.025) uygulanan lokal anesteziğe bağlı yan etkiler izlenmiştir. Bu çalışmanın sonucu olarak, kaudal bloğun çocuklarda çok güvenli bir teknik olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç Dalens ve ark.nın, kaudal anestezi uygulamaları ile bildirdikleri çalışmalarıyla da uyumludur.<sup>5</sup>

Sonuç olarak, yetişkinler için geçerli olan bir çok rejyonel analjezi yöntemi çocuklar için de geçerli ve uygulanabilir olarak kabul edilir. Periferik ve santral bloklar çocuklarda ağrı tedavisinde yararlı olabilir ve sürekli infüzyon için kateterlerin yerleştirilmesi ile uzun süreli rahatlık da sağlanabilir. Tüm bu işlemlerin yapılması ve izlenmesi deneyimli bir pediatrik anesteziyolog ya da ağrı uzmanı tarafından sağlanmalıdır.

**KAYNAKLAR**

1. Selbst SM, Clark M. Analgesic use in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1990;19:1010-3.
2. Petrack EM, Christopher NC, Kriwinsky J. Pain management in the emergency department: Patterns of analgesic utilization. *Pediatrics* 1997;99:711-4.
3. Yaster M, Maxwell LG. Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology* 1989;70:324-38.
4. Ross AK, Eck JB, Tobias JD. Pediatric regional anesthesia: Beyond the caudal. *Anesth Analg* 2000;91:16-26.
5. Dalens B, Hasnaoui A. Caudal anesthesia in pediatric surgery: Success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesth Analg* 1989;68:83-9.
6. Singler RC. Pediatric regional anesthesia. In: Gregory GA, ed. *Pediatric Anesthesia*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Churchill Livingstone; 1983. p.481-518.
7. Schulte-Steinberg O, Rahlfs VW. Spread of extradural analgesia following caudal injection in children. A statistical study. *Br J Anaesth* 1977;49:1027-34.
8. Özyalçın NS, Menda F. Çocukluk çağı reyonel anestezi ve analjezi uygulamaları-I. *Ağrı* 2003. p.32-45.
9. Ivani G. Anatomy and drugs. *Pediatric Regional Anesthesia: A practical approach*. Italy: See-Frenze; 2001a. p.53-72.
10. Broadman LM, Rice LJ. Neural blockade for pediatric surgery. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, eds. *Neural blockade*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.615-38.
11. Murat I. Anesthésie locorégionale chez l'enfant. Conférence d'experts (Congrès SFAR 1997). *Ann Fr Anesth Réanim* 1997;16:985-1029.
12. Dalens B. Anesthésie locorégionale en pédiatrie. In: Samii K, ed. *Anesthésie-réanimation chirurgicale*. 2<sup>nd</sup> ed. Paris: Flammarion Médecines-Sciences; 1995. p.634-48.
13. Yaster M, Hardart RA. Pediatric Pain Management. In: Raj, PP, ed. *Textbook of Regional Anesthesia*. New York: Churchill Livingstone; 2002. p.1009-32.
14. Goldschneider KR, Mancuso TJ, Berde CB. Pain and its management in children. In: Loeser JS, Chapman C, Turk D, ed. *Bonic's management of pain*. Philadelphia (PA): Lippincott, Williams&Wilkins; 2001.
15. Yamashita M, Miyasaka K. Regional anesthesia and postoperative pain. *Curr Opin Anaesth* 1991;4:384-8.
16. Brown DL. Atlas of regional anesthesia. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999. p.6.
17. Busoni P, Andreuccetti T. The spread of caudal analgesia in children: A mathematical model. *Anaesth Intensive Care* 1986;14:140-4.
18. Kayhan Z. *Pediatric Anestezi*. 1. Basım. Ankara: Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti; 1995. s.193-220.
19. Kvalheim L, Reiestad F. Interpleural catheter in the management of postoperative pain. *Anesthesiology* 1984;61: A231.
20. Mc Ilvaine WB, Knox RF, Fennessey PV, Goldstein M. Continuous infusion of bupivacaine via intrapleural catheter for analgesia after thoracotomy in children. *Anesthesiology* 1988;69:261-4.
21. Gibson MP, Vetter T, Crow JP. Use of continuous retropleural bupivacaine in postoperative pain management for pediatric thoracotomy. *J Pediatr Surg* 1999;34:199-201.
22. Dalens B. Proximal blocks of the upper extremity. In: Dalens B, ed. *Regional anesthesia in infants, children and adolescents*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. p.275-312.
23. Dalens BJ. Peripheral nerve blocks. In: Ivani G, ed. *Pediatric Regional Anesthesia: A practical approach*. Italy: See-Frenze; 2001. p.87-99.
24. Dalens B, Vanneuville G, Tanguy A. A new parascalene approach to the brachial plexus in children: Comparison with the supraclavicular approach. *Anesth Analg* 1987;66:1264-71.
25. Bourke DL, Furman WR. Improved postoperative analgesia with morphine added to axillary block solution. *J Clin Anesth* 1993;5:114-7.
26. Tobias JD. Continuous femoral nerve block to provide analgesia following femur fracture in a paediatric ICU population. *Anaesth Intensive Care* 1994;22:616-8.
27. Polaner D, Suresh S, Cote CJ. Pediatric Regional Anesthesia. In: Cote C, Todres ID, Ryan JF, Goudsouzian NG, eds. *A Practice of Anesthesia for Infants and Children*, 3<sup>rd</sup> ed. Edited by Cote, Ryan, Todres, Goudsouzian. Philadelphia: WB Saunders Company; 2000. p.246-51.
28. Dalens B, Tanguy A, Vanneuville G. Sciatic nerve blocks in children: Comparison of the posterior, anterior, and lateral approaches in 180 pediatric patients. *Anesth Analg* 1990;70:131-7.
29. Casey WF, Rice LJ, Hannallah RS, Broadman L, Norden JM, Guzzetta P. A comparison between bupivacaine instillation versus ilioinguinal/iliohypogastric nerve block for postoperative analgesia following inguinal herniorrhaphy in children. *Anesthesiology* 1990;72:637-9.
30. Cross GD, Barrett RF. Comparison of two regional techniques for postoperative analgesia in children following herniotomy and orchidopexy. *Anaesthesia* 1987;42:845-9.
31. Yeoman PM, Cooke R, Hain WR. Penile block for circumcision? A comparison with caudal blockade. *Anaesthesia* 1983;38:862-6.
32. Serour F, Cohen A, Mandelberg A, Mori J, Ezra S. Dorsal penile nerve block in children undergoing circumcision in a day-care surgery. *Can J Anaesth* 1996;43:954-8.
33. Hasan MA, Howard RF, Lloyd-Thomas AR. Depth of epidural space in children. *Anaesthesia* 1994;49:1085-7.

34. Maurice CS, Steinberg OS. Regional Anaesthesia in children. 1<sup>st</sup> ed. Mediglobe SA: Switzerland; 1990. p.79-171.
35. Tobias JD. Postoperatif pain management. *Pediatric Ann* 1997;26:490-500.
36. Markakis DA. Regional anesthesia in pediatrics. *Anesthesiol Clin North America* 2000;18:355-81.
37. McGown RG. Caudal analgesia in children. Five hundred cases for procedures below the diaphragm. *Anaesthesia* 1982;37:806-18.
38. Erdine S. Sinir Blokları. *Pediyatrik Rejyonel Anestezi* 1<sup>st</sup> ed. İstanbul: Emre Matbacılık; s.301-7.
39. Takasaki M, Dohi S, Kawabata Y, Takahashi T. Dosage of lidocaine for caudal anesthesia in infants and children. *Anesthesiology* 1977; 47:527-9.
40. Bozkurt P, Kaya G, Yeker Y. Single-injection lumbar epidural morphine for postoperative analgesia in children: A report of 175 cases. *Reg Anesth* 1997;22: 212-7.
41. Giaufre E, Dalens B, Gambert A. Epidemiology and morbidity of Regional Anesthesia in Children: A one-year Prospective Survey of the French-Language Society of Pediatric Anaesthesiologists. *Anesth-Analg* 1996;83: 904-12.