

# **PEDİATRİK REJYONAL ANESTEZİ KILAVUZU**

**Hazırlanma Yılı: 2017**

## **HAZIRLAYANLAR:**

**Prof. Dr. Fatış Altıntaş,**

İstanbul Ü, Cerrahpaşı Tıp Fakóltesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

**Prof. Dr. Remziye Sıvacı,**

Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

**Prof. Dr. Nurçin Gülhaş,**

İnönü Üniversitesi Tıp Fakóltesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

**Uzm. Dr. İnan AYSEL**

EMOT Hastanesi, İzmir

Bu kılavuz, rejyonal anestezinin pediatrik hastalarda uygulamaları ile ilgili öneriler sunmak amacıyla, Rejyonal anestezi alanındaki güncel bilgilere dayanılarak TARD-Rejyonal Anestezi Bilimsel Komitesi tarafından hazırlanmıştır. İçeriğin öneri olduğu ve anestezi uygulamasının hasta bazında değışiklikler gerektirebileceği dikkate alınmalıdır.

## I. ÇOCUKLARDA NÖROAKSİYEL BLOKLAR

### 1. Kaudal Blok

A. Endikasyonları: Diyafram altında gerçekleştirilecek cerrahiler

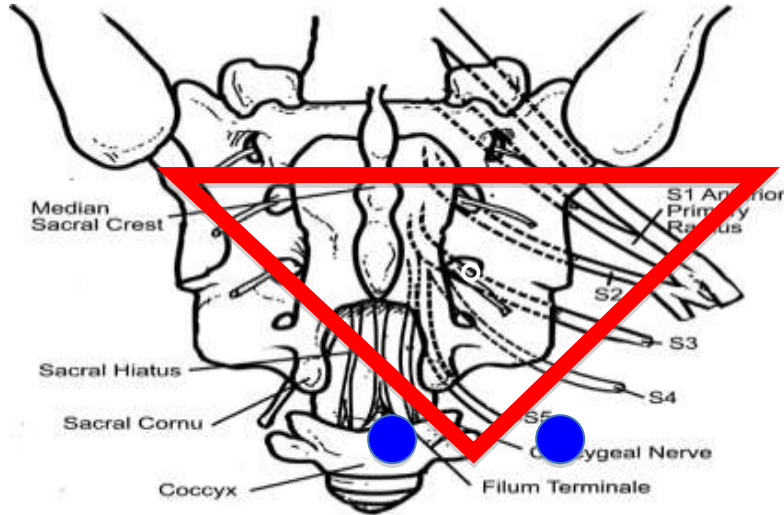
B. Kontraendikasyonlar:

1. Sakral deformiteler
2. Perianal cerrahi
3. >6 yaş, 30kg olan hastalarda gününbirlik cerrahi
4. Bakteremi

C. Ekipman

1. Tek seferde (single shot): Uygun iğne
  - (a) Stileli 20-22 G anjiokat
  - (b) Kaudal Tuohy iğneleri  
21-25 G, 25-40mm
2. Kateter
  - (a) 20 G epidural kateter

D. Teknik: Hasta lateral dekübit ya da yarı pron pozisyonda dizleri göğsüne çekilmiş bir durumda iken, posterior superior iliak spinaları palpe edin ve gözünüzde üst iki köşesi posterior superior iliak spinalar tarafından oluşturulan bir ikiz kenar üçgen canlandırın. Üçgenin apeksi, sakral kornular arasında uzanan sakral ligamana denk gelmektedir. En sık yapılan hata iğne ile girişin çok fazla kaudalde, koksiks bölgesinde yapılmasıdır. Aralık genellikle düşünüldenden daha sefaldedir. Doğru giriş yeri intergluteal katlantının yukarısındadır. Orta hattan cilt ile  $45^{\circ}$  açı yapacak şekilde iğne ile girin. İğne sakral ligamanı geçip kaudal aralığa girdiğinde bir 'boşluğa düşme' ya da 'pop' hissedilecektir.



Resim 1. Yüzey işaretlerinin altındaki kemik yapılar.



Resim 2. Kaudal blok için anatomik işaret noktaları. PSIS: Posterior superior iliak spina.

1-2 mm daha ilerleyin ve daha sonra ya kateteri ilerletin ya da uygun bir test dozundan sonra ilacı enjekte edin. İlerletilme sırasında herhangi bir direnç ile karşılaşılmazsa, küçük çocuklarda kateter torasik epidural aralığa kadar ilerletilebilir. Önerilen kateterin içerde 2-3 cm bırakılmasıdır. Daha üst seviyeleri içine alan cerrahi girişimler için uygun dermatomlar arasından kateter yerleştirilmesi gerekir.

Kaudal anestezi/analjezi için lokal anestezik volümü (ml) cerrahi alanine kapsadığı dermatomlar hesaba katılarak Takasaki veya daha kabul gören Armitage formülüne göre hesaplanabilir.

### **Takasaki formülü**

$0.05 \times \text{segment adeti} \times \text{VA (kg)}$

### **Armitage formülü**

Sakral dermatom için 0.5 mL/kg

İnguinal dermatom için 0.75 mL/kg

Alt torakal dermatom için 1 mL/kg

Orta torakal dermatom için 1.25 mL/kg

Bolus enjeksiyonda maksimum volüm 30 ml'dir.

E. İlaç Seçimi/Doz:

- Bupivakain: Tek enjeksiyon için güvenli %0.25 bupivakain'den 2.5 mg/kg  
Devamlı infüzyon için % 0.25- % 0.125 bupivakain, 0.25 mg/kg/saat
- Ropivakain bolus doz 3-4 mg/kg, infüzyon için % 0.1-% 0.375 ropivakainden 0.4 mg/kg/saat verilir.

1. Analjezikler: Aşağıda epidural ( lumbar ve torasik ) bölümüne bakınız.

2. Epidural ( Lomber ve Torasik) blok

- A. Endikasyonlar: Klavikula altında gerçekleşecek cerrahiler
- B. Kontraendikasyonlar: Spinal deformiteler, bakteremi, koagülopatiler; deneyimsiz anesteziolog
- C. Ekipman: Pediatrik epidural tepsisi
  - 1. 18G 5 cm Tuohy iğne
  - 2. 20 G epidural kateter
- D. Teknik:

Dizleri göğsüne değecek şekilde hastaya lateral dekübit pozisyonu verin. Steril hazırlık yapın; cilt sterilizasyonundan sonra drape yapıştırın.

Arkasına 3 ml %0.9 NaCl içeren bir şırınga yerleştirilmiş olan Tuohy iğnesi ile aralığa girilir. Lomber epidural aralığa genelde 2.2-2.3 cm'de ulaşılır. Çocuklarda, lomber bölgede, ciltten epidural alana olan mesafe (epidural derinlik) aşağıdaki formül kullanılarak tahmin edilebilir.

$$\text{Epidural derinlik (mm)} \approx 18 + 1.5 \times \text{yaş (yıl)}$$

Torakal bölgede epidural aralığın derinliğini belirlemek kolay değildir. Çünkü derinlik, yaklaşıma (paramedian ya da orta hat) ve iğnenin açısına göre farklılık göstermektedir. Genelde, orta hatta 45<sup>0</sup>'lik bir açıyla giriş yapıldığında, yukarıdaki formüle göre lomber aralık için belirlenenden 0.5-1 cm daha yüzeyseldir.

Sırttaki daha yumuşak elastik dokular nedeniyle ligamentum flavumu geçmemiş olmanıza rağmen yanlış bir direnç kaybı hissi ortaya çıkabilir ve buradaki yumuşak dokulara ne kadar sıvı enjekte ederseniz işiniz o kadar zorlaşacaktır. Aralık bulunduktan sonra kateter uygun bir uzunluğa kadar ilerletilir.

E. İlaç seçimi/Doz:

1. Lomber: Bupivakain % 0.25, ± epinefrin, 0.5 ml/kg  
L- bupivakain % 0.25, ± epinefrin , 0.5 ml/kg  
Ropivakain % 0.2, 0.25 ml/kg  
Lidokain, 0.5 ml/kg
2. Torasik: aynı solüsyonlar, 0.3 ml/kg
3. Maksimum doz: Bupivakain 3 mg/kg, Lidokain 10 mg/kg

4. Analjezikler: Analjezik etkiyi artırmak ve uzatmak için local anestezi solüsyonuna eklenebilen ilaçlar ve dozları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Pediatrik epidural additive ilaç dozları

| İlaçlar            | Bolus dozu   | İnfüzyon solüsyonu | İnfüzyon limitleri |
|--------------------|--------------|--------------------|--------------------|
| <b>Morfin</b>      | 10-30 mcg/kg | 5-10 mcg/ml        | 1-5 mcg/kg/saat    |
| <b>Fentanil</b>    | 1-2 mcg/kg   | 2-5 mcg/ml         | 0.5-2 mcg/kg/saat  |
| <b>Hidromorfon</b> | 2-6 mcg/kg   | 2-5 mcg/ml         | 1-2.5 mcg/kg/saat  |
| <b>Klonidin</b>    | 1-2 mcg/kg   | 0.5-1 mcg/ml       | 0.5-1 mcg/kg/saat  |

Ketamin veya prezervatifsiz S-Ketamin (ülkemizde henüz yok) spinal mekanizmalar üzerinden etki ederek uzun süreli analjezi sağlar. Doz 0.3 mg/kg’dır.

### 3. Paravertebral Blok

- A. Endikasyonlar: Göğüs, abdomen ya da gövdenin yan taraflarında gerçekleşen cerrahi veya travma sonrası C6 ve L1 dermatomları arasında unilateral lokal anestezi/analjezi sağlamak.
- B. Kontrendikasyonlar: Spinal deformite (rölatif kontraendikasyon), bakteremi (kateter yerleştirilmesi için), vs.
- C. Ekipman: 2.5-5.0 cm blok ya da Tuohy iğnesi. İsteniyorsa epidural kateter.
- D. Teknik: Hasta, blok yapılacak taraf yukarıda olacak şekilde lateral dekübit pozisyonda yatırılır ve istenilen dermatomal düzeylerin spinoz süreçleri cilt kalemi ile işaretlenir. Spinöz süreçlerin üst kenarı seviyesinden, orta hattan 1.5 cm ( çocuklarda)- 2.5 cm (adölesanlarda) lateralde iğne ile giriş yapılır. Transvers süreçler ulaşılncaya kadar iğne ilerletilir; daha sonra iğne cilt altına kadar geri çekilir. Transvers süreçleri sıyrarak şekilde sefal yönde yeniden ilerletilir. Paravertebral aralığa girildiğinde genellikle bir direnç kaybı hissedilir; ve bu noktada %0.9 NaCl ya da lokal anestezi dirençle karşılaşmadan enjekte edilebilir. Enjeksiyona karşı direnç gelişirse, iğnenin ucu bir ligamanın içinde olabilir ve 2-3 mm ilerletilmesi gerekir.

Her spinal seviyede 2-4 ml lokal anestezi enjekte edilir. Devamlı kateter tekniği kullanılıyorsa, yukarıdakiyle aynı teknik kullanılır. Anestezi uygulanacak olan dermatomların orta seviyesinden bir Tuohy iğnesi ile girilir ve bir tarafa toplamda 0.25-0.5 ml/kg enjeksiyon yapılır. Sonrasında kateterden 0.1ml/kg/saat’lik devamlı bir infüzyon uygulanabilir.

- E. İlaç Seçimi:  
Hızlı başlangıç + uzun etkinlik : % 2 lidokain + %0.5 bupivakain/ levobupivakain karışımı  
Devamlı infüzyon: %1 lidokain ya da % 0.25 bupivakain/ levobupivakain

- F. Komplikasyonlar:  
Pnömotoraks (iğnenin fazla ilerletilmesine bağlı)  
Epidural anestezi  
Subaraknoid blok

#### 4. Subaraknoid (Spinal) Blok:

- A. Endikasyonlar: Preterm veya eski preterm (post-konsepsüel yaş < 60) bebeklerde, GA sonrası apne, bradikardi ve desatürasyona eğilimli olan yenidoğanlarda, akut respiratuar hastalığı olan yenidoğanlarda, malign hipertermi riski ve kronik havayolu hastalıklarının akut atakları gelişen çocuklarda sünnet, herniorafi, gibi göbek altında kalan girişimler için genel anesteziye güvenli bir alternative oluşturur.
- B. Kontraendikasyonlar: Spinal deformiteler, bakteremi, vs.
- C. Ekipman: İnfant ve küçük çocuklarda 50 mm, adolesan yaş grubunda 100 mm uzunluğunda 22, 24, 25, 26, 27 G spinal iğneler.
- D. Teknik: Lateral dekübit veya oturur pozisyon verilir. Sedasyon altında veya cilt asepsi antisepsis kurallarına uygun şekilde temizlendikten sonra %2 lidokain ile cilt, cilt altı infiltre edilir. L5 –S1 veya L4- L5 aralığından spinal iğne ile girilerek; uygun dozda lokal anestezik verilir.  
Ekstremiteler yumuşak kısıtlayıcılarla sabitlenir. Total spinal anestezi riski nedeniyle ayaklar asla yukarı kaldırılmamalıdır.
- E. İlaç Seçimi/Doz: Vücut ağırlığına göre doz belirlenir.
- 5 kg'dan küçük bebekler için % 0.5 Bupivakain (izo veya hiperbarik) 0.5-1 mg/kg, volüm 0.1-0.2 ml/kg; Levobupivakain % 0.5'den 1 mg/kg ve 0.2 ml/kg volüm içerisinde verilir.
  - 5-15 kg ağırlığındaki bebekler için % 0.5 Bupivakain (izo veya hiperbarik) 0.4 mg/kg ve 0.08 ml/kg volümde; % 0.5 Levobupivakain 0.4 mg/kg ve 0.08 ml/kg volümde verilir.
  - 15 kg'dan büyük çocuklar için % 0.5 Bupivakain (izo veya hiperbarik) veya % 0.5 Levobupivakain'den 0.3 mg/kg doz ve 0.06 ml/kg volümde verilir.
- Lokal anestezik 20 saniyeden daha uzun sürede verilmeli; barbotaj yapılmamalı.

## II. PEDİATRİK PERİFERİK BLOKLAR

Periferik sinir blokları intraoperatif ve postoperatif analjezi amacıyla çocuklarda uygulanmaktadır. Günlük anestezi uygulamalarında pediatrik yaş grubu yenidoğan (0-28 gün), infant (28 gün-12ay), çocuk (1-12 yaş), adolesan (13-17 yaş) olarak fizyolojik ve farmakolojik yönden erişkin hastalara göre birçok farklılıklar göstermektedir. Pediatrik hastalar yapılan işlemlerin zorluğu ve deneyim gerektirmesi nedeniyle çok önemli bir grubu oluşturmaktadır (1). Periferik bloklar, ilk kez 60 yıl önce tanımlanmasına rağmen 1998 yılında infüzyon pompaların kullanıma girmesi ile sürekli periferik sinir blokları uygulamaya girmiştir (2). Pediatrik hastalarda bloklarda parestezi ve blok oluşumunu muayene ve sorgulama ile anlamak mümkün olmayabilir. Hasta ile kooperasyon kurulması zorluğundan

dolayı anatomik boşlukların ve sinir traselerinin fizyolojik metodla belirlenmesi gerekmektedir (3). Bu amaçla drenç kaybı nörostimülasyon ve ultrason teknikleri kullanılmalıdır. Bu nedenle pediatrik hastalarda periferik bloklarda da erişkinlere göre birçok zorluk yaşanmaktadır. Bu zorluklarına rağmen erişkinde uygulanan tüm periferik bloklar çocuklarda da uygulanır. Çocuklarda sıklıkla görülen iğne ve ameliyathane korkusu anksiyeteye neden olduğundan periferik blokların sedasyon ve genel anestezi uygulaması gerekmektedir. Aksi takdirde herhangi bir istemsiz hareket esnasında yanlış veya istenmeyen noktaya işlem yapılabilir. En sık tercih edilen bloklarda biri brakial pleksusun supraklavikular paraskalen bloğudur. Paraskalen blok apikal plevra, spinal kanal, stellat gangliyon ve büyük damardan uzak olması nedeniyle pediatrik hastalarda güvenli uygulanabilmektedir. Alt ekstremitelerde femoral siyatik bloklar genel anestezi ile birlikte kolayca uygulanabilmektedir.

## **PERİFERİK BLOK ENDİKASYONLARI**

Pediatrik hastaların cerrahi prosedürleri erişkinlere göre çok farklı olup birebir benzerlik göstermemektedir. Rejyonal anestezi ile benzer endikasyonu olan periferik bloklar büyük çocuklar ve adolesan döneminde hafif bir sedasyon altında uygulanabilmektedir. Bunun yanı sıra, genel anestezi altında periferik blok uygulanan hastalarda nadiren istenmeyen ciddi komplikasyonlar gelişebilmektedir.

- Testis torsiyonu ve inkansere hernide rüptür ihtimali mevcuttur.
- Preterm ve 60 haftadan küçük bebeklerde postoperatif apne riski yüksektir.
- Ciddi akut veya kronik solunum yetmezliği görülebilir.
- Acil durumlarda ciddi metabolik ve endokrin problemler eşlik eder.

Miyastenia gravis, nöromüsküler hastalıklar, malformasyonlu sendromlar, kas-iskelet sistemi deformiteleri ve porfirianın bazı tiplerinde komplikasyonlar görülebilir. Chiari sendromu, akondroplazi ve down sendromunda servikal instabilite nedeniyle trakeal entübasyon esnasında tetrapleji görülebilir. Mikrostomi, fasial deformiteler ve mandibula anormallikleri entübasyon güçlüğüne neden olabilir. İnfantlarda epidermolizis bülloza gibi nadiren görülen patolojilerde genel anestezi zorlukla uygulanabilir. Bu nedenle, rejyonal yöntemlerin uygulanması daha düşük risk oluşturur. Travma hastalarında ekstremit lezyonlarında periferik bloklar ağrıyı azaltır. Ancak, gizli kompartman sendromu bulgularını gizleyerek cerrahi tedaviye geçişi geçiktirdiğinden periferik bloklar tercih edilmez.

## **PERİFERİK BLOK KONTRENDİKASYONLARI**

Periferik bloklar lokal anestezik allerjisi olanlarda kesinlikle önerilmez. Kuagülasyon bozukluğu olanlarda ise psoas kompartman ve supraklaviküler bloklar arter yaralanmaları sonucunda kompresyon yapacak alan mümkün olmadığı için periferik blok uygulanması önerilmez.

### **Kesin Kontrendikasyonlar:**

- Ciddi kuagülasyon bozuklukları: hemofili, dissemine intravasküler kuagülasyon bozukluğu veya terapötik problemler,
- Lokal anestezik allerjisi olanlar,
- Septisemi ve menenjit gibi ciddi enfeksiyonlar,
- Hipovolemi

Rejyonal anestezide görülen medikal kontrendikasyonlar periferik bloklar içinde **rölatif kontrendikasyon** olarak sayılabilir;

- Ciddi aort darlığı
- Hidrosefali ve intrakranial tümörler
- Sisplatin gibi kemoterapötik ilaçları kullananlar( blok ile subklinik nörolojik lezyonlara neden olur)
- Cilt ve cilt altı enfeksiyon, anjioma, tümoral ve distrofik lezyonları olanlar

#### **KAYNAKLAR**

1. Özçelik M. Pediatrik Anestezi: Temel Anestezi Keçik Y(Çeviri editörü), Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (Editör Yardımcıları), Ankara, Güneş Kitabevi 2012; 475-487.
2. Ilfeld BM, Enneking FK. Continuous Peripheral Nerve Blocks at Home: A Review. Anesth Analg 2005; 100: 1822-33.
- 3- Dalens BJ. Regional anesthesia in children. In: Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Young WL (Eds). Miller's Anesthesia, 7th ed, Churchill Livingstone Elsevier, Philadelphia 2010; Volume 2 (81): 2519-2557.

### **III. ULTRASONOGRAFİ VE NÖROSTİMÜLATÖR KULLANIMI:**

Sinir bloklarında amaçlanan, iğne aracılığıyla sinire ulaşılarak lokalanestezik maddenin sinir etrafında dağılımının sağlanması ve sinirin innervasyon sahasında analjezi/anestezi elde edilmesidir. Bunun için günümüzde temel teknik olarak nörostimülatör (NS) ve ultrasonografi (US) kullanılmaktadır. Uygulayıcının sinirleri lokalize etmesinde nörostimülatörler elektriksel uyarıyla, ultrasonografi ise ses dalgasının elektriksel uyarıyla görüntü haline dönüştürülmesi ile bir görme biçimi model oluştururlar.

Günümüzde sinir blokları, pre-emptif ve postoperatif analjezi amacıyla pediatrik grupta gittikçe yaygınlaşan şekilde kullanılmaktadır. Sinir blok uygulamasındaki NS ve US kullanımındaki artışın nedeni objektif bulguya dayanması ve sinire direkt temas sonucu oluşabilecek sinir hasarlanma riskinden korunma adına avantaj sunmalarıdır. US eşliğinde sinir bloklarında artışta ise parestezi yönteminin subjektif bulguya dayanması, pediatrik grup için uygun olmaması, parestezi ve NS kullanımındaki bilgilere ek olarak iğne sinir ilişkisi hakkında görsel bilgiler vermesi olarak düşünülebilir. Buna karşılık, ultrasonografinin maliyet ve kullanımına ilişkin eğitim sorunu, derin dokulardaki sinir görüntülenmesindeki problemler kullanımını sınırlamaktadır. Nörostimülasyon, sinir bloklarında halen değerini koruyarak tek başına veya ultrasonografiyle kombine kullanımına devam etmektedir.

### **ULTRASONOGRAFİ**

US eşliğinde sinir blokları erişkinlerde olduğu gibi pediatrik olgularda da tüm dünyada yaygın olarak kullanılmakta ve olgunlaşma döneminden geçmektedir (1). Anestezide sinir bloğu için kullanımı ilk kez 1978 yılında gerçekleşmiş son 2000 yılından sonra bu uygulama tüm dünyada anestezi pratiğine daha yaygın olarak girmeye başlamıştır (2).

#### **Ultrasonografi'nin avantajları**

- Sinirlerin lokalizasyonunu, çevresindeki dokularla (damar, kas, kemik gibi) beraber görüntüleyerek ortaya koymaktadır (3).



- **Uygulama esnasında eş zamanlı görüntü sağlar.** İğne gövdesi, ucu ve hareketi, sinirlerle ilişkisi ve lokal anestezinin enjeksiyon sırasındaki dağılımını gösterebilir(4).
- Nörostimülatörlerle kıyaslandığında, duysal blok kalitesine, blok başlama zamanına dolayısıyla blok başarısına olumlu katkısı olduğu yönünde kanıtlar artmaktadır (5-9).
- İğne ponksiyon sayısını azaltması, sinir yaralanma riskini azaltabilir (7).
- İğne ucunun konumu ve lokal anestezik dağılımını gösterebilmesi nedeniyle intravasküler ve intranöral enjeksiyon riskini azaltabilir.
- Sinirin lokalize edilmesinde US nörostimülasyona kıyasla daha güvenilirdir (10).
- Blok uygulaması için nörostimülatörlerde olduğu gibi motor yanıtı gerek duyulmaz. Motor yanıtın yol açabileceği ağrı US eşliğindeki uygulamalarda söz konusu değildir.
- US eşliğinde uygulanan blokta prosedürel ağrı (ponksiyon sayısı vb) nörostimülatöre kıyasla daha azdır (11).
- Kullanılan lokal anestezik miktarını azalttığı yönünde kanıtlar artmaktadır.(4,5,12,28)
- Uygulamalarda yardımcı personel ihtiyacını azaltır.
- Blok uygulama süresini kısaltmaktadır (5,8,9).
- Anatomik varyasyonların tanımlanarak, bunlara uygun yaklaşım olanağı sunar (13).
- NS gibi taşınabilir cihazlar olması kullanım kolaylığı sağlar.
- İnvaziv girişim öncesi hastaya zarar vermeden inceleme olanağı sağlar.

### **Ultrasonografi'nin dezavantajları**

- Etkin kullanımı uygulayıcı kişinin bilgi ve becerisine bağlıdır. Blok başarısı önemli ölçüde kullanıcıya bağlıdır.
- Obez olgularda, derin yerleşimli sinirlerde görüntüleme problemi yaşanabilir.
- Erişkinlerde derin ve küçük sinirlerin görüntülenmesinde halen sorun yaşanmasına rağmen pediatrik olgularda önemli bir dezavantaj değildir.
- US eşliğinde sinir blok uygulaması komplikasyonları ortadan kaldırmaz (14).

### **Pediatric Ultrasonografi Genel Prensipleri**

Pediatric sinir bloklarında ultrasonografik görüntülemeye genellikle yüksek frekanslı problarla iyi sonuçlar alınabilir. Transduserlerin 5–12 MHz veya daha yüksek frekans bant genişliğinde, 25 mm uzunluğunu geçmeyen lineer problar (ör. Hockeystick) olması uygundur. Pediatric olgularda sinir bloklarının hemen tümü yüksek frekanslı lineer problarla gerçekleştirilebilir (15).

Pediatric olgularda girişim bölgesinde varyasyonlar, patolojik oluşumlar gibi farklılıklar olması durumunda US simetrik tarafın incelenerek görüntülerin yorumlanmasında yardımcıdır. Pediatric olgularda arterlerin de prob palpasyonunda kolaylıkla kollabe olduğu akıldan çıkartılmamalıdır.

### **US Eşliğinde Etkin Blok için Öneriler (16-19)**

**Uygun prob seçimi;** derin hedefler için (siyatik blok gibi) düşük frekanslı problar gerekirken (konveks prob, 2–5 MHz) yüzeysel hedefler için (interskalen, aksiller, TAP blok gibi) yüksek frekanslı (10–12 MHz ve üzeri) problar uygundur. Pediatric olgularda, vücut ağırlığı 60 kg altında ise genellikle lineer problar yeterlidir.

**Probun açısı;** US probunun cilt üzerindeki açısı hedef yapılardan yansıyan enerji üzerindeki en etkin faktördür. Görüntüoptimizasyonu için farklı açılar deneyiniz.

**Prop jel kullanımı;** prob ve cilt arasında temas artefaktı oluşturmayacak yeterlilikte jel olmasına dikkat edilmelidir. Kuru yüzey US görüntüsünü en olumsuz etkileyen etmendir.

**Probun hedef uzaklığı;** probu hastanın cildine yumuşakça bası yaparak kullanınız. Derinlik ve fokus ayarınızı hedef görüntüyü optimize edecek şekilde ayarlayınız.

**Anatomik varyasyonlara hazırlıklı olunuz.** Sinir lokalizasyonunda ilk etapta siniri bulmayı hedeflemeyiniz. Öncelikle görüntünün tümündeki anatomik yapıları gözden geçiriniz. Hedefi bulmaya yardımcı anatomik yapıları belirleyiniz ve bunları kullanarak siniri lokalize ediniz.

**Ergonomi;** Blok için vücudunuzu dengeleyin, oturarak çalışmayı tercih ediniz. Uzayan süreçlerde bedeninizin dengeli ve yorgun olmaması önemlidir. Görüntü optimizasyonu sonrasında görüntü kaymalarını engellemek için önkol ve prob tutan elinizi sabitleyiniz.

**Yapıları gözden kaçırmayınız;** hedefi belirlediğinizde ponksiyon yaparken görüntüyü kaybetmemeye, emin değilseniz hedefi tekrar bulmaya çalışınız. Hedef yapıyı belirlediğinizde derinlik ve kazanç ayarlarını hedefi en uygun gösterecek şekilde ayarlayınız.

Hedef yapı belirlendiğinde renkli veya akım Doppler kullanmak komşu damarsal yapıları, aberran veya sinirlerin arasına saklanmış damarların görülmesini sağlar.

**El-göz-el koordinasyonu;** İki elinizi aynı zamanda hareket ettirmeyiniz. İğne sabit prob hareketli veya prob sabit iğne hareketli olması uygundur.

**Aceleci girişimden kaçınınız;** aceleci davranmak bloklar için tanımlanmış her türlü hata ve komplikasyonu yapmanızı sağlayabilir.

**İğne ucunun konumundan emin olunuz:** iğne ucunu takip ve tespit etme alışkanlığı blok başarısını ve emniyeti arttıracaktır. Düzlem içi veya dışı yaklaşımda, iğnenizin ucunu ekranda görmeye çalışınız. İğne hedef sinirin hedefin merkezine değil, bir tarafına yönlendirilmelidir. Amaç, lokal anesteziğin sinirin etrafında dağılmasını sağlamaktır.

**Ponksiyon;** her olgu ayrı değerlendirilerek düzlem içi veya dışı yaklaşım tercih edilebilir. İğne ucunun lokalizasyonunda ultrasonografinin NS ile kombine edilmesi yardımcıdır.

**Enjeksiyon;** Lokal anestezi enjeksiyonuna geçmeden önce aspirasyon uygulayınız. Kan gelmemesi iğne ucunun damar içinde olmadığını mutlak kanıtı değildir. İğne lümeninin tıkalı olduğu durumlarda da aspirasyon negatif olabilir. 0.5 mL NaCl %09 veya lokal anestezi (Nörostimülatör de kullanılıyorsa %5 dekstroza) enjekte edilerek iğne lümeninin açık olduğu kanıtlandıktan sonra tekrar aspirasyon uygulayınız. Aynı zamanda dokularda enjeksiyona bağlı oluşan hidrodisseksiyonu da değerlendirilerek iğne ucunun lokalizasyonu ve sıvının sinir etrafında dağılımı hakkında fikir edininiz. Tekrarlanan aspirasyonda kan gelmemesi durumunda enjeksiyonu yavaşça yapınız ve sık aspirasyonu tekrarlayınız. NS de kullanılıyorsa ilk 0,5–1 mL lokal anestezi veya NaCl % 09 enjeksiyonunda motor yanıtın sönmesi iğne ucunun konumunun doğru olduğunu gösterir.

- Lokal anestezi enjeksiyonunda sık aspirasyon yapınız.
- Lokal anesteziğin dağılımını eş zamanlı görmüyorsanız enjeksiyonu hemen durdurun. Lokal anesteziğin dağılımının görülmemesi damar içi enjeksiyonla mümkündür.
- Yavaş enjeksiyon yapınız. Enjeksiyon sırasında yüksek direnç iğnenin intranöral yerleşimine bağlı olabileceği gibi fasial içi yerleşime, ucunun tıkalı veya çapının çok dar olmasına da bağlı olabilir.
- Eş zamanlı görüntüde enjeksiyon sırasında hedef sinirin hacminde artış görülürse (%20'den fazla) intranöral enjeksiyon kabul edilerek enjeksiyonu hemen durdurunuz iğne ucunu tekrar konumlandırınız.
- Enjeksiyonda lokalanesteziğin sinirin etrafında dağılımında yetersizlik görüyorsanız iğne ucunu tekrar konumlandırarak sinir etrafına yayılımı sağlayınız.

**Komplikasyonlar;** Pediatrik olgular postoperatif dönemde komplikasyonlar açısından mutlaka izlenmelidir.

## NÖROSTİMÜLASYON

Greenbalatt ve Denson'un 1962 senesinde taşınabilir NS ve yalıtılmış iğneyle yaptıkları uygulama sonrasında rejyonal anestezi pratiğinde kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (20,21). 'Perkutanöz sinir stimülasyonu' tanımlaması Urmey tarafından yapılmış ve elektriksel uyarının cilt üzerinden uygulanmasıyla invaziv girişim yapılmaksızın sinir lokalizasyonu mümkün olmuştur (22). Bunun sonucunda sinir haritalaması (nevre mapping) ve perkutan elektrot kılavuzluğunda (percutaneouselectrodeguidance-PEG) girişimde kullanılmaya başlanmıştır. US eşliğinde sinir blokları gittikçe yaygınlaşmasıyla popülerliğini yitirmesine karşın, sunduğu objektif bulgularla tek başına veya US ile birlikte kullanımıyla klinik önemi devam etmektedir.

## **Nörostimülatör ve Kullanımı**

**Akım şiddeti (mA):** Nörostimülatörlerde uygulanan akımın okunabilmesi, akım üzerinde yapılan değişikliklerin hassas olarak izlenebilmesi blok başarısı ve güvenliği açısından önemlidir. Cilt iğneyle geçildikten sonra 1,5–2 mA akım şiddetiyle sinir lokalizasyonuna başlamak uygundur. 2 mA akım şiddeti ile başlanması tavsiye edilir. Bu düzeydeki akım, ağrıya yol açmadan, sinire güvenli bir uzaklıkta motor yanıtı yol açacağı için güvenli mesafede durmayı sağlar. Motor yanıt gözlemlendiğinde akım şiddeti yavaşça azaltılır. Amaçlanan, 0.2-0.5 mA aralığında motor yanıtını devam ettiren iğne ucu - sinir ilişkisini kurmaktır. Blok başarısı 0.5 mA altındaki motor yanıtlarda artmaktadır. 0.2 mA ve altındaki yanıtlarda iğne ucunun sinir içerisinde olduğu kabul edilir. Bu nedenle 0.5 mA' de yanıt gözlemlendiğinde lokal anestezi enjeksiyonuna geçilmemeli motor yanıtın 0.2 mA düzeyinde devam etmediği görülmelidir.

**Akım süresi (ms):** Sinir lokalizasyonu için A $\alpha$  motor liflerin kronaksisine karşılık gelen kısa puls genişliği tercih edilmelidir. 100–200  $\mu$ s = 0,1 -0,2 ms uygundur.

**Uyarım frekansı (Hz):** Sinir lokalizasyonu için 2 Hz optimaldir. 2 Hz ile daha sık uyarı geleceği için iğne ucu sinire yaklaşmaya başlayınca motor yanıt daha erken görülür ve sinire zarar verme olasılığı azalır. 1 Hz de uyarılar daha yavaş olacağından iğnenin hızlı ilerletilmesiyle iğne ucunun sinire temas olasılığı artar.

**Enjeksiyon:** Sinirin lokalize edildiğine karar verildikten sonra aspirasyon uygulanmalıdır. Kan gelmemesi damar içinde olunmadığının mutlak kanıtı değildir. İğne lümeninin tıkalı olduğu durumlarda da aspirasyon negatif olabilir. 0.5 mL sıvı %5 dekstroze enjekte edilerek iğne lümeninin açık olduğu kanıtlandıktan sonra tekrar aspirasyon uygulanır. Tekrarlanan aspirasyonda kan gelmemesi durumunda iğne ucunun damar içinde olmadığı kabul edilir ve aspirasyon sıkça tekrarlanarak yavaş enjeksiyon uygulanır. İlk 0,5–1 mL lokal anestezi veya NaCl %09 enjeksiyonunda motor yanıtın sönmesi iğne ucunun konumunun doğru olduğunu gösterir. Enjeksiyon sırasında basıncın yüksek olması intranöral enjeksiyon olasılığını gösterir.

## **Hatırlatmalar**

- Nörostimülatörler, sinirlerin lokalize edilmesinde yardımcıdır.
- Sinir taramasına başlangıçta genellikle akım 1,5–2 mA, frekans 2 Hz, puls süresi 0,1 ms ayarla başlanması uygundur.
- Blok başarısı, 0,5 mA altında motor yanıt görülmesiyle artmaktadır.
- İntranöral enjeksiyon riski, 0,2 mA altında motor yanıtın devam etmesi, enjeksiyona direnç, enjeksiyon sırasında ağrı ile ilişkilidir (23).
- NS eşliğinde sinir bloklarında genel eğilim çoklu stimülasyon ve enjeksiyon yönündedir (12,24,25). Buna karşılık, pediatrik olgularda çoklu stimülasyon ve enjeksiyonun daha ağırlı olması ve tek enjeksiyona göre daha uzun sürmesi problemdir. Aynı zamanda genel anestezi altında gerçekleştirilen çoklu enjeksiyonlar sinir hasarlanma riskini artırabilir. Bu konuda yeterli kanıt olmamasına rağmen

pediatrik olgularda genel anestezi altında NS ile gerçekleştirilen bloklarda tek enjeksiyon tekniğinin tercih edilmesi tavsiye edilir.

- NS kalibrasyonları düzenli olarak yaptırılmalıdır. Uzun süre kalibre edilmemiş cihazlarla çalışmak blok sürecinin her aşamasını olumsuz etkileyecektir. Kalibre edilmemiş cihazlarda blok başarısı düşebilir ve sinir hasarlanma riski artabilir. Nörostimülatörlerin yılda bir kez kalibre edilmesi önerilir.
- Özellikle konjenital anomalisi olan olgular başta olmak üzere pediatrik olgularda “yüzey haritalaması, sinir haritalaması” yapılması blok öncesi sinir lokalizasyonunu sağladığı için gereksiz ponksiyonlardan kaçınılmasını sağlayacaktır (26,27).

## Kaynaklar

1. Tsui BC1, Suresh S. Ultrasoundimagingforregionalanesthesia in infants, children, andadolescents: a review of currentliteratureanditsapplication in thepractice of neuraxialblocks. *Anesthesiology*. 2010;112(3):719-28
2. Marhofer P, Willschke H, Kettner S. Currentconceptsandfuturetrends in ultrasound-guidedregionalanesthesia. *CurrOpinAnaesthesiol*. 2010 ;23(5):632-6.
3. Moayeri N, vanGeffenGj, Bruhn J, Chan VW, Groen GJ. Correlationamongultrasound, cross-sectionalanatomy, andhistology of thesciaticnerve: a review. *RegAnesthPainMed*. 2010;35(5):442-9
4. Marhofer P, Harrop-Griffiths W, Willschke H, Kirchmair L.Fifteenyears of ultrasoundguidance in regionalanaesthesia: Part 2-recent developments in blocktechniques.*Br J Anaesth*. 2010 ;104(6):673-83
5. Salinas FV. Ultrasoundandreview of evidence for lower extremity peripheral nevre blocks. *Reg Anesth Pain Med*. 2010 ;35(2):S16-25.
6. Spencer SL, Justin N, Raymound SJ. Evidencebasisforultrasound-guidedblockcharacteristics. *RegAnesthPainMed* 2010; 35(2): 26-35
7. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nevre block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*. 2009 ;102(3):408-17
8. Neal JM, Brull R, Chan VW, Grant SA, Horn JL, Liu SS, McCartney CJ, Narouze SN, Perlas A, Salinas FV, Sites BD, Tsui BC. The ASRA evidence-basedmedicineassessment of ultrasound-guidedregionalanesthesiaandpainmedicine: Executivesummary. *RegAnesthPainMed*. 2010;35(2 Suppl):S1-9.
9. Spencer SL, Justin EN, YaDeau JT. Ultrasound-guided anesthesia and analgesia. A qualitative systematic review. *RegAnesthPainMed*. 2010 ;34(1):47-59
10. WegenerJT, Boender ZJ, Preckel B, Hollmann MW, Stevens MF. Comparison of percutaneous electrical nevre stimulation and ultrasound imaging for nevre localization. *Br J Anaesth*. 2011;106(1):119-23
11. Danelli G1, Fanelli A, Ghisi D, Moschini E, Rossi M, Ortu A, Baciarello M, Fanelli G. Ultrasound vs nevre stimulation multiple injection technique for posterior popliteal sciatic nevre block. *Anaesthesia*. 2009;64(6):638-42.
12. Sia S<sup>1</sup>, Lepri A, Marchi M. Axillaryblockby "selective" injections at thenervesinvolved in surgeryusing a peripheralnervestimulator: a comparisonwith a "standard" triple-injection technique. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35(1):22-7.
13. Schwemmer U1, Markus CK, Greim CA, Brederlau J, Trautner H, Roewer N. Sonographicimaging of thesciaticnerveanditsdivision in thepoplitealfossa in children. *PaediatrAnaesth*. 2004;14(12):1005-8.
14. Fredericson MJ, Kilfoyle DH. Neurologicalcomplicationanalysis of 1000 ultrasound guided peripheral nevre blocksforelectiveorthopaedicsurgery: a prospectivestudy. *Anaesthesia*. 2009 ;64(8):836-44
15. Wynd KP, Smith HM, Jacob AK, Troscher LC et al. Ultrasoundmachinecomparison: an evaluation of ergonomicdesign, datamanagement, ease of useandimagequality. *RegAnesthPainMed* 2009; 34 (4): 349-56
16. Beek JV. A handbook of ultrasoundguidedregional nevre blocks. 2<sup>nd</sup>edition. Neuraxiom LLC, 2010
17. Chan Vincent WS. A practicalguidetoultrasoundimagingforregionalanesthesia. 3<sup>rd</sup> edition. Toronto Printing CompanyInc; 2010,
18. Gürkan Y, Tekin M. Ultrasonografi rehberliğinde rejyonal anestezi. Morpa Ofset; 2011.
19. Aysel İ. Ultrasonografi ve Nörostimülatör eşliğinde sinir blokları. Ankara. Palme yayınevi. 2012.
20. Greenblatt GM, Denson JS. Needle nevre stimulator-locator: nevre blockswith a new instrument for location of nerves. *AnesthAnalg*, 1962; 41:599-602
21. Sardesai AM, Iyer U. Nivre stimulationforperipheral nevre blockade. *ATOTW*, 2009, 149

22. Urmeý WF, Grossi P: Percutaneous electrode guidance: A noninvasive technique for prelocation of peripheral nerve to facilitate peripheral plexus or nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:261–267
23. Li J, Kong X, Gozani SN, Shi R, Borgens RB. Current-distance relationships for peripheral nerve stimulation localization. *Anesth Analg* 2011; 112(1): 236-241
24. Fanelli G1, Casati A, Garancini P, Torri G. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. Study Group on Regional Anesthesia. *Anesth Analg*. 1999 ;88(4):847-52.
25. Taboada M1, Alvarez J, Cortés J, Rodríguez J, Atanassoff PG. Is a double-injection technique superior to a single injection in posterior subgluteal sciatic nerve block? *Acta Anaesthesiol Scand*. 2004;48(7):883-7.
26. Bosenberg AT, Raw R, Boezaart AP. Surface mapping of peripheral nerves in children with a nerve stimulator. *Paediatr Anaesth*. 2002 ;12(5):398-403
27. Capdevila X, Lopez S, Bernard N, Dadure C, et al: Percutaneous electrode guidance using the insulated needle for prelocation of peripheral nerves during axillary plexus blocks. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29:206–211
28. McNaught A<sup>1</sup>, Shastri U, Carmichael N, Awad IT, Columb M, Cheung J, Holtby RM, McCartney CJ. Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block. *Br J Anaesth*. 2011;106(1):124-30.

## IV. ÜST EKTREMİTE BLOKLARI

### Brakial Pleksus Sinir Blokları

Tekniğin amacı brakiyal pleksusu çevreleyen fasyal kılıf içine lokal anesteziğin enjekte edilmesidir. Temel olarak, cerrahinin yeri gözetilmek koşuluyla, iki ana yaklaşım vardır: klavikulanın üstünde veya klavikulanın altından. Morbidite açısından iki yaklaşım farklıdır.

Genellikle, önkol ve elde yapılacak cerrahi girişimler için aksiller blok, kol ve omuzu içine alan cerrahiler için klavikula üstünden yaklaşım tercih edilir. Aksiller blok için pozisyon verilemeyecek koşullarda (acil durumlarda ağrı veya lezyon varlığında) infraklaviküler blok veya klavikula üstünden de yapılabilir. Ayrıca, uygulayıcının deneyimi de tercihte önemli rol oynar.

Supraklaviküler yaklaşım için akut veya kronik solunum yetersizliği, pnömotoraks ve frenik sinir paralizisi kontrendikasyon oluşturur.

### 1. Aksiller Yaklaşım

- A. Endikasyonlar: El ve önkol cerrahileri.
- B. Kontraendikasyonlar: Nörovasküler hasar ya da nöropraksi gelişme riski olan operasyonlarda, cerrah tarafından operasyon sonrasında yapılacak periferik sinir muayenesini kolaylaştırmak için sinir bloğu uygulanmamalıdır. Bu şekilde fark edilen bir sinir hasarı, erken evrede tamir edilebilir. Pediatrik hastalarda bu durumun tipik örnekleri; sıklıkla ulnar sinir hasarıyla birlikte görülebilen dirseğin kondiler ve suprakondiler kırıklarıdır.
- C. Ekipman:
  - Yüksek frekanslı (8-13 MHz) lineer veya “hockey stick” probu olan ultrasonografi cihazı
  - Steril kılıf, USG jeli
  - Standart sinir bloğu seti



girildiğinde sinir stimülatörü ile akım verilerek elde motor yanıt gözlenir. Stimulatör yaklaşık olarak 0.5-0.7mA’de iken, iğnenin ucu ile hedef arasında güvenilir bir anestezi sağlayabilecek mesafe vardır.

- E. İlaç Seçimi/Doz: 8 yaşından küçük çocuklarda bupivakain % 0.25 veya ropivakain % 0.2 konsantrasyonda, 8 yaşından büyüklerde ise bupivakain %0.5 veya ropivakain %0.5 konsantrasyonda kullanılır. Yaşa göre önerilen volümler Tablo ‘da verilmiştir.

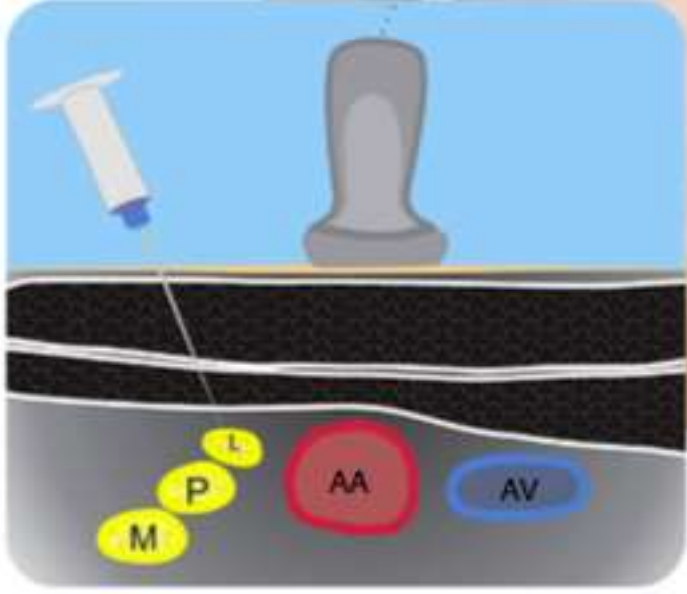
Tablo 2. Yaşa göre önerilen lokal anestezi volümü

| Yaş       | Volüm (mL) |
|-----------|------------|
| <1 yaş    | 3          |
| 1-3 yaş   | 6-9        |
| 4-6 yaş   | 9-11       |
| 7-9 yaş   | 14-20      |
| 10-12 yaş | 21-25      |
| 13-15 yaş | 28-35      |
| 2-15 yaş  | 0.6 mL/kg  |

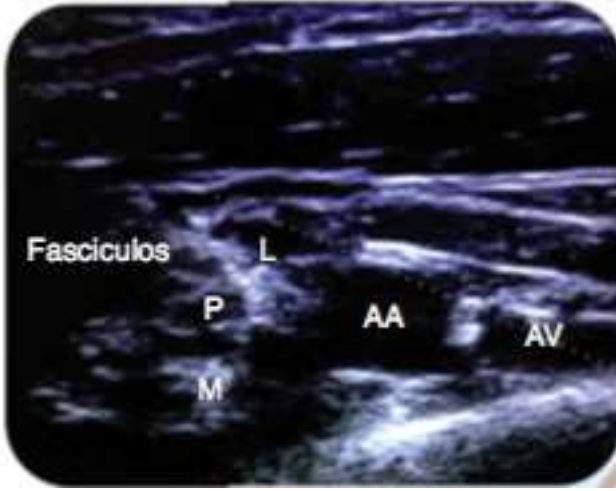
**2. İnfraklaviküler blok:** Travmaya bağlı acil durumlarda ağrı nedeniyle kola pozisyon verilememesi nedeniyle aksiller blowgun yapılamadığı durumlarda ve omuz altında kalan tüm cerrahi girişimlerde uygulanabilir.

**A. Ekipman:** Aksiller blok için gerekli olan ile aynı.

**B. Teknik:** Yüksek frekanslı (8-13 MHz) linear prob klavikula altında sagittal planda, hafifçe korakoid çıkıntının medialine yerleştirilir. İğne, in plane teknikle sefalden kaudal yönde kordlara doğru ilerletilir. Plevra rüptüründen korunmak için iğne daima görüntüde olmalı. Lokal anestezi kordların çevresine verilir



Resim 5. Nörovasküler demet ( L: lateral kord, P: posterior ve M: medial kord; AA: aksiller arter , AV: aksiller ven) ve aralarındaki ilişki



Resim 6. İnfraklaviküler blokta sonoanatomisi.



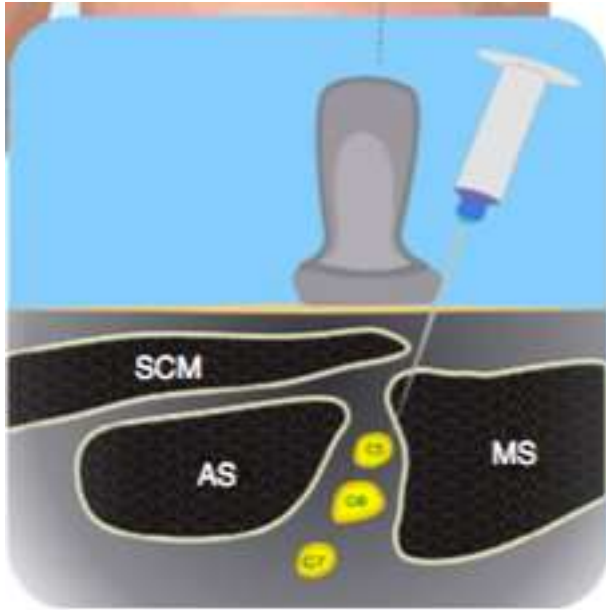
### 3. İnterskalen Yaklaşım

- A. Endikasyonlar: Üst ekstremité ve omuz cerrahileri
- B. Kontraendikasyonlar: Aksiller yaklaşıma bakınız.
- C. Ekipman: Aksiller yaklaşıma bakınız.

Teknik: Boyun hafif ekstansiyondayken, başı hafifçe karşı tarafa çevirin. Anatomik noktaları tanımlayın: krikoid kıkırdak, SKM kasının lateral kenarı, SKM kasın lateral kenarının posteriorunda bulunan ve skalen kaslar arasındaki oluk. Prob transvers planda uzun aksı klavikülaya paralel şekilde interskalen oluğa yerleştirilir. Prob aşağı yukarı yönde hareket ettirilerek, ön ve orta skalen kaslar arasında brakiyal plexusun üst ve orta trunkusları görüntülenir. 24 G, 25 mm iğne in- plane teknikle brakiyal plexusa ilerletilir. Brakiyal plexusa yaklaşıldığında, sinir stimülatörü ile önce 1.5 mA'lık akım verilir. 0.5 mA akımla deltoid ve biceps kasında yeterli motor yanıt alındığında local anestezi verilir (Lee JH, Kim YR, Yu HK et al. Ultrasound-guided interscalene brachial plexus block in a pediatric patient with acute hepatitis -A case report-

Korean J Anesthesiol. 2012 Jun; 62(6): 568–570.

- D. Yan etkiler  
İnterskalen bloğa bağlı Horner sendromu ve frenik sinir paralizisi ortaya çıkabilir. Çok fazla sefafe doğru ilerletilen iğneler intervertebral foramene girebilir ve spinal blok yapabilir.
- E. İlaç Seçimi/Doz: Aksiller yaklaşıma bakınız.



Resim 7. İnterskalen oluktaki sinir kökleri (C5, C6, C7).

SCM: Sternokleidmastoid kas, AS: Anterior skalen kas, MS: Orta skalen kas.



Resim 8. İnterskalen blokta sonoanatomî.

#### Kaynaklar

1. Krane E. Guidelines for pediatric regional anesthesia. In Pediatric Anesthesia and Pain Management, Stanford University Medical Center, 2002.
2. Dalens B. Regional anesthesia in children. Anesth Analg 68:654-72, 1989.
3. Murat I, Montay G, Delleur MM et al. Bupivacaine pharmacokinetics during epidural anaesthesia in children. Eur j Anaesthesiol 5: 113-120,1988.
4. Stow PJ, Scott A, Phillips A et al. Plasma bupivacaine concentrations during caudal analgesia and ilioinguinal- iliohypogastric nerve block in children. Anaesthesia 43; 650-653, 1988.
5. Shah RD, Suresh S. Applications of regional anaesthesia in paediatrics. Br J anaesth 111: 114-124, 2013.
6. Krane EJ, Dalens BJ, Murat I, Murrell D. The safety of epidurals placed during general anesthesia. Reg Anesth Pain Med 23:433-8, 1998.
7. Bosenberg A, Ivani G. Editorial: Regional Anesthesia: children are different. Paed Anaesth 8:447-50,1998.
8. Giaufre E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anaesthesia in children: A one-year prospective survey of the french-language society of pediatric anaesthesiologists. Anesth Analg 83:904-12, 1996.
9. Ivani G, Mossetti V. regional anesthesia for postoperative pain control in children. Pediatr Drugs 10 (2): 107-114, 2008.
10. de Beer DAH, Thomas ML. Caudal additives in children- solutions or problems? British Journal of Anaesthesia 90 (4): 487- 98, 2003.
11. Lee JH, Kim YR, Yu HK et al. Ultrasound-guided interscalene brachial plexus block in a pediatric patient with acute hepatitis -A case report-. Korean J Anesthesiol 62(6): 568-570, 2012.

## GÜNÜBİRLİK CERRAHİDE TABURCULUK KRİTERLERİ

Hızlı derlenme ve erken ambulasyon günübirlik cerrahinin en büyük avantajıdır. Pediyatrik hastaların günübirlik cerrahisiyle uğraşırken sadece derlenme odasından değil, hastaneden de güvenli taburculuğu garanti etmek gerekir (1). Anestezi sonrası taburculuk için klinikten kliniğe değişkenlik gösteren birçok skrolama sistemi mevcut olsa da; objektif, uluslararası ortak kullanılabilecek, skrolama sistemlerinin önemi daha yüksektir (2). Rejyonal anesteziden taburculuk kriterleri gerek erişkinlerde gerekse çocuklarda ilave kriterler eklense de genel anestezile aynıdır (3). Çocuklarda bilindiği üzere blok uygulamalarının birçoğu genel anestezide altında gerçekleştirilir (1,4). Hastaların derlenmesi erken, ara ve geç olmak üzere üç aşamada gerçekleşir (3). Erken derlenme PABÜ (postanestezik Bakım Ünitesi)'nde gerçekleştikten sonra hastalar günübirlik cerrahi geçiriyorsa kısa kalınan derlenme ünitelerine (short-stay recovery unit) alınır ya da son yıllarda fast tracking bypass sistemi kullanılarak PABÜ bypass edilip direk kısa kalınan derlenme ünitelerine alınır. Geç derlenme dönemi ise hasta eve taburcu edildikten sonraki dönemdir.

PABÜ'den taburculuk için erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da Aldrete skoru en yaygın kullanılan sistemdir (2,5). Aldrete skorunun ilk halinde 5 değişken (aktivite, solunum, dolaşım, bilinç ve renk) değerlendirilirken zamanla teknolojinin ilerlemesiyle skrolama sistemi modifiye edilmiş ve renk değişkeninin yerini oksijen saturasyonu almıştır. Bu skrolama sisteminde 9 veya üzerinde puan alan hastalar ara derlenme ünitesine geçebilir (2,5,6).

Tablo 3. Aldrete Skrolama Sistemi

|                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Solunum</b>                                                                                                 |
| Derin nefes alabiliyor öksürebiliyor=2<br>Dispne/yüzeyel solunum=1<br>Apne=0                                   |
| <b>Renk</b>                                                                                                    |
| Pembe=2<br>Soluk, lekeli =1<br>Siyanotik=0                                                                     |
| <b>Bilinç</b>                                                                                                  |
| Tam uyanık=2<br>Sözel uyarıyla uyandırılabilir=1<br>Yanıtı=0                                                   |
| <b>Dolaşım</b>                                                                                                 |
| Kan basıncı $\pm$ 20 mm Hg preop=2<br>Kan basıncı $\pm$ 20-50 mmHg perop=1<br>Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg peop=0 |
| <b>Aktivite</b>                                                                                                |

Komutlarla dört ekstremitmesini hareket ettirebiliyor=2  
Komutlarla iki ekstremitmesini hareket ettirebiliyor=1  
Hiç ekstremit hareketi yok=0

Tablo 4. Modifiye Aldrete Skorlama Sistemi

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Solunum</b>                                                                                                                                    |
| Derin nefes alabiliyor öksürebiliyor=2<br>Dispne/yüzeyel solunum=1<br>Apne=0                                                                      |
| <b>O<sub>2</sub> saturasyonu</b>                                                                                                                  |
| Oda havasında >%92=2<br>Saturasyon >%90 idamesi için oksijen gereksinimi var=1<br>Saturasyon <%90 oksijen desteğine rağmen=0                      |
| <b>Bilinç</b>                                                                                                                                     |
| Tam uyanık=2<br>Sözel uyarıyla uyandırılabilir=1<br>Yanıtsız=0                                                                                    |
| <b>Dolaşım</b>                                                                                                                                    |
| Kan basıncı $\pm$ 20 mm Hg preop=2<br>Kan basıncı $\pm$ 20-50 mmHg perop=1<br>Kan basıncı $\pm$ 50 mmHg peop=0                                    |
| <b>Aktivite</b>                                                                                                                                   |
| Komutlarla dört ekstremitmesini hareket ettirebiliyor=2<br>Komutlarla iki ekstremitmesini hareket ettirebiliyor=1<br>Hiç ekstremit hareketi yok=0 |

Çocuklarda PABÜ' den çıkarmak için kullanılan farklı kriterler mevcuttur (5).

Tablo 5. Çocuklarda PABÜ' den çıkarma kriterleri

1. Çocuk tam uyanık veya sözel uyaranla kolay uyandırılabilir
2. Havayolu stabil ve koruyucu refleksler geri gelmiş olmalı
3. Oksijen saturasyonu oda havasında %95'in üzerinde devam ediyor olmalı veya oksijenli veya oksijensiz preoperatif değeri koruyor olmalı
4. Hipotermi olmamalı, hipertermi kontrol altına alınmalı
5. Ağrı, bulantı ve kusma kontrol altında olmalı
6. Vital bulgular stabil olmalı

Uygun koşulları sağlayan pediatrik olgular PABÜ' den çıkarılabilir.

CNMC(Children's National Medical Center)'ın kullandığı skarlama sistemi aşağıdadır (Tablo 6). Bu skarlama sistemi 9-10 olan hastalar PABÜ' den bağı bulunduğları ünitelere çıkabilirler ancak eve gidemezler (1).

Tablo 6. CNMC Skarlama Sistemi

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>Vital Bulgular</b>                              |
| Stabil ve yaşına uygun=2                           |
| Stabil ancak yaşına uygun değil=1                  |
| Anstabil                                           |
| <b>Havayolu</b>                                    |
| Komutlarla öksürüyor veya ağlıyor=2                |
| Havayolu idamesi iyi=1                             |
| Havayolu idamesi için airwaye ihtiyaç var=0        |
| <b>Bilinç</b>                                      |
| Tam uyanık=2                                       |
| Sözel uyarıyla uyandırılabilir=1                   |
| Yanıtız=0                                          |
| <b>Oksijen Saturasyonu</b>                         |
| Saturasyon $\geq$ %95=2                            |
| Saturasyon %90-%94=1                               |
| Saturasyon <%90=0                                  |
| <b>Motor aktivite</b>                              |
| Ekstremitelerini maksatlı hareket ettirebiliyor=2  |
| Ekstremitelerini maksatsız hareket ettirebiliyor=1 |
| Hiç ekstremitte hareketi yok=0                     |

Ara ünitelerdeki çocukların eve taburculuğu için ise Post Anestezi Taburculuk Skarlama Sistemi ( PADSS) kullanılır (Tablo 7).(3,7,8)

Tablo 7. Post Anestezik Taburculuk Skorlama Sistemi

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| <b>Vital Bulgular</b>                                       |
| Kan basıncı & puls %20 peop=2                               |
| Kan basıncı & puls %20-40 peop=1                            |
| Kan basıncı & puls>%40 preop=0                              |
| <b>Aktivite</b>                                             |
| Düzgün yürüyor, baş dömesi yok veya preop seviye ile aynı=2 |
| Yardımcıya ihtiyacı var=1                                   |
| Hareket edemiyor=0                                          |
| <b>Bulantı &amp; Kusma</b>                                  |
| Minimal/ oral olarak tedavi edilebilir=2                    |
| Orta derece/ parenteral yoldan tedavi edilebilir=1          |
| Ciddi/ sürekli tedaviye rağmen=0                            |
| <b>Ağrı</b>                                                 |
| Oral analjeziklerle kontrol edilebiliyor=2                  |
| Oral analjeziklerle kontrol edilemiyor=1                    |
| <b>Cerrahi Kanama</b>                                       |
| Minimal/ pansuman değişimine gerek yok=2                    |
| Orta derece/ikiden fazla pansuman değişimi gerektiren=1     |
| Ciddi/ üçten fazla pansuman değişimi gerektiren=0           |

Kullanılabilecek başka bir kriterler tablosu verilmiştir (7,8).

Tablo 8.Klinik Taburculuk Kriterleri

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En az son bir saattir stabil vital bulgular                                                               |
| Zamana yere ve kişiye oryantasyonu mevcut                                                                 |
| Aşırı ağrı, kanama ve kusması yok                                                                         |
| Yardımlı giyinebilir ve yürüyebilir                                                                       |
| Hasta yanında bir gece kalabilecek bir vasi ile eve taburcu olabilir                                      |
| Yazılı ve sözlü talimat verilmelidir (alacağı ilaçlar, aktivite ve beslenmeyle ilgili)                    |
| Önemli durumlarda 24 saat iletişim kurulabilecek kişi ve telefon numarası gerekir                         |
| Taburculuk için voiding zorunlu değil (ürolojik ve rektal cerrahiler, üriner retansiyon hikayesi hariç)   |
| Oral sıvıları tolere etmesi zorunlu değil (diabet, frail,yaşlılık gibi açlığı tolere edemeyecekler hariç) |

Tablo 9.(2).

|                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kardiyovasküler fonksiyon ve havayolu açıklığı stabil ve uygun olmalı                                                                                                                                                                                    |
| Çocuk kolaylıkla uyandırılabilir olmalı ve koruyucu refleksleri intakt olmalı                                                                                                                                                                            |
| Çocuk yaşına uygun olacak şekilde konuşabilmeli                                                                                                                                                                                                          |
| Çocuğun yaşı uygunsa yardımsız oturabilmeli<br>(Çok küçük ve özürlü çocuklar kendilerinden beklenen yanıtları veremeyebilir. Bu hastalar preanestezi seviyesine ulaşıncaya kadar veya başka bir monitorize üniteye gönderilinceye kadar bekletilmelidir) |
| Hidrasyon durumu yeterli olmalıdır                                                                                                                                                                                                                       |
| Tam yürüyemeyen çocukları ailelerin taşımaya izin verilebilir                                                                                                                                                                                            |
| Aileler çocuklarına yanlış davranışlarında kaza riskini söylemelidir.                                                                                                                                                                                    |
| Yeterli analjezi sağlanmalıdır, daha sonra oral yola geçilir.                                                                                                                                                                                            |
| Bulantı ve kusma oral alıma izin verecek şekilde tedavi edilmelidir.                                                                                                                                                                                     |

Tablo 10. CNMC' nin discharge kriterleri (1).

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vital bulgular stabil olacak                                                                                        |
| Respiratuar distres olmayacak                                                                                       |
| Oral içecekleri yutabilir(&)öksürebilir veya emme refleksi gösterebilir,                                            |
| Kendi yaş gelişimine göre hareket edebilir,                                                                         |
| Aşırı bulantı-kusma veya başdönmesi olmayacak                                                                       |
| Kendi yaş gelişimine uygun olarak bilinci yerine gelmiştir.                                                         |
| Her çocuk yaşına bakmaksızın bir veli eşliğinde eve gönderilmelidir.                                                |
| Veliye yazılı talimatlar ve telefon numarası verilmelidir. Hastanın postopreatif bakımı hakkında bilgi verilmelidir |

Üretral cerrahi geçiren veya daha önce üriner retansiyon hikayesi olan çocuklar üriner retansiyon riski taşır. Voiding beklenmeksizin taburcu edilen hastaların hastaneye tekrar voiding problemiyle dönüşüyle ilgili çok az veri mevcuttur. Bu nedenle bu kriter artık taburcu etme kriteri olarak kabul edilmemektedir. Kaudal blok yapılan hastalar opioid eklenmedikçe düşük risk altındadır (2,3,9). Santral blok uygulanan çocuklarda sempatik liflerdeki rezidüel

blok üriner reansiyona neden olabilir. Günümüzde kısa etkili lokal anesteziğin kullanılması ve opioid eklenmemesi üriner retansiyon riskini çok düşürmüştür. (3,10). Taburculuk öncesi oral sıvı toleransıda günümüzde taburculuğu engelleyen kriterler içinden çıkarılmıştır (2,3,5). Diabetik hastalar eve taburculuktan önce içebilme yeteneğini kazanmalıdır

Fast Tracking kullanan gününbirlik ünitelerde ise Aldrete ve PADSS sisteminin ortak özelliklerini taşıyan taburculuk kriterleri oluşturulmuştur. (3-5,11).

PABÜ'ni bypass ederek cerrahiden hemen sonra çocukların aileleriyle birlikte ünitelerine alınması (fast-tracking) eve taburculuğu hızlandırmış, postoperatif ağrı ve kusmayı azaltmıştır (7,11).

Tablo 11. Ambulatuvar Anestezi Sonrası Fast Traking Kriterleri (7,11)

|                                                                                                                                                      |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Bilinç Düzeyi</b>                                                                                                                                 |   |
| Uyanık oryente=2<br>Minimal stimülasyonla uyandırılabilir=1<br>Sadece taktil stimülasyona cevabı var=0                                               |   |
| <b>Fiziksel Aktivite</b>                                                                                                                             |   |
| Dört ekstremitelerini komutla oynatabiliyor=2<br>Ekstremitte hareketlerinde biraz zayıflık mevcut=1<br>İstemli ekstremitte hareketlerini yapamıyor=0 |   |
| <b>Hemodinamik stabilite</b>                                                                                                                         |   |
| Kan basıncı $\pm$ %15 bazal değer=2<br>Kan basıncı $\pm$ %30 bazal değer=1<br>Kan basıncı $\pm$ %50 bazal değer=0                                    |   |
| <b>Oksijen saturasyonu</b>                                                                                                                           |   |
| > %90 oda havasında=2<br>> %90 tutabilmek için oksijene gereksinimi var=1<br>< %90 oksijene rağmen=0                                                 |   |
| <b>Ağrı</b>                                                                                                                                          |   |
| Yok/ hafif rahatsızlık verici=2<br>Orta veya ciddi ancak intravenöz analjeziklerle kontrol edilebilir=1<br>Ciddiyetini devam ettirir=0               |   |
| <b>Bulantı semptomları</b>                                                                                                                           |   |
| Yok/hafif bulantı aktif kusma yok                                                                                                                    | 2 |
| İv antiemetiklerle kontrol edilebilen geçici bulantı                                                                                                 | 1 |
| Devam eden orta veya ciddi bulantı kusma                                                                                                             | 0 |

Benzer başka bir tabloya sadece respiratuvar stabilite alt başlığı eklenmiş ve derin nefes alabiliyor=2, takipne ile birlikte öksürük var=1, dispne ve zayıf öksük mevcut=1 olarak değerlendirilmiştir. Bu skrolama sisteminde 14 puan alan hastalar eve taburcu edilebilir (2).



Çocuklarda rejyonal anestezi teknikleri düşük doz genel anesteziyle kombine edildiğinde mükemmel postoperatif analjezi, erken hareket etme yeteneği ve minimal narkotik ihtiyacına neden olur. Pediatrik günübirlilik cerrahide güvenle kullanılabilir blok türü anesteziistin beceri ve ilgisiyle sınırlıdır. Genellikle seçilen tekniğin kolay yapılabilir olması, minimal ya da hiç yan etkisinin olmaması, motor fonksiyonları ve erken hareket yeteneğini etkilememesi istenir ( İlioinguinal veya iliohipogastrik blok, penisin dorsal sinir bloğu gibi).

Ayrıca pediatrik hastalarda santral bloklardan kaudal blok birçok cerrahi sonrası mükemmel analjezi sağlar (4). Spinal veya epidural anestezi sonrası motor ve duysal bloğun geri dönmüş olması beklenir. Normal perianal duyunun (S4-5) geri dönmesi, ayakta plantar fleksiyon, ayak başparmağında propriosepsiyon duyusunun dönmüş olması gerekir (3).

Periferik sinir bloklarından sonra ilgili ekstremitelerde uyuşukluk, karıncalanma, ağırlık, el ve kollarda hareket güçlüğü, hissedilebilir. Uygulanan medikasyona bağlı olarak blok süresi 2-36 saat arasında değişebilir. Genellikle ilk önce hareket güçlüğü ortadan kalkar bunu karıncalanma ve ağırlık hissinin kalkışı izler. En sonda ağrı hissedilmeye başlar. Sinir bloğu ortadan kalkmaya başladıktan yaklaşık 1 saat sonra tam kaybolur. Bu konuda çocuğun ailesine bilgi verilmelidir.

Bazı spesifik bloklardan sonra özellikle omuz cerrahisi için yapılan bloklardan sonra hafif nefes alma güçlüğü, ses kısıklığı, bulanık görme, anizokorik pupiller gelişebilir. Bu semptomlar genellikle 12 saat içinde geriler. Periferik sinir bloğunun etkisi 48 saatten fazla sürecek olursa mutlaka ilgili doktora ulaşmak gerekir (12).Aile bu konuda bilgilendirilmelidir.

Blok sonrası ilgili ekstremitede ağrı, ısı, basınç hissedilmeyeceğinden travma ve kaza riski yüksektir. Yine uyurken bası altında kalan kolumuzu ya da bacağımızı hareket ettirerek koruyabiliriz. Ancak blok sonrası uyurken mutlaka basıyı önlemek için yastık veya pedlerle desteklenmesi gerekir. Üst ekstremitte cerrahisinden sonra mutlaka eve kol askıyla gitmesi gerekir. Bu askının blok tamamen kalkıncaya kadar da taşınması gerekir. Alt ekstremitte cerrahisinden sonra ise ağırlığınızı taşıyamayacağınızdan koltuk değenekleriyle eve taburculuk gerekir. Blok kalkıncaya kadarda bir kişinin yürürken hastayı asiste etmesi gerekir. İlgili ekstremiteyi yine soğuktan korumak gerekir. Ayrıca blok kakmadan analjezik tedavinin başlanması gerekir. Taburculuk öncesi reçetenin verilmiş olması gerekir. Kolda veya bacakta alçı veya sıkı bandaj varsa gelişebilecek bir dolaşım bozukluğunu erken farketmek açısından parmak rengi kontrol edilmelidir (12).

Küçük çocuklarda üst ekstremitte bloklarından aksiller blok yaygın kullanılırken oluşabilecek potansiyel komplikasyonlardan dolayı interskalen bloğun kullanımı yaygın değildir (13). Ultrasoundun kliniklere girişiyle birlikte pediatrik olgularda üst ekstremitte blokları daha sık ve güvenli yapılmaya başlamıştır.

Günübirlilik cerrahide pediatrik olguların taburculuğunda yaş önemli faktörlerden biridir. Hasta seçiminde preterm infantların günübirlilik cerrahiye kabulü için postkonsepsiyonel yaşının en az 50 hafta olması gerekir. Postkonsepsiyonel yaşı50 haftadan küçük bebekler kabul edilmişse en az 18 saat süreyle kardiyorespiratuar sistemin yatak başı monitorize edilmesi gerekir ki bu taburculuk süresinin uzamasına neden olur. Aynı şekilde 4 haftadan daha küçük term infantlarında dikkatli takibi gerekir. Taburculuğu etkileyen diğer bir unsur da ASA grubu olup ASA I-II hastalar eve taburcu edilebilir

## KAYNAKLAR

1. Hannallah RS. Pediatric Perioperative Management. In Twersky and Philip,ed., The Ambulatory Anesthesia Handbook, 2nd Edition, Washington: Springer Science+Business Media; 2007,426-432.
2. Cote CJ, Lerman J, Todres ID. Practice of Anesthesia in Infants and Children. 4th Edition, Philadelphia:Saunders; 2009, 1019-1020.
3. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Kronish JPW, Young WL. Miller's Anesthesia 7th Edition, Philadelphia:Churchill Livingstone; 2010, 2446-2447.
4. Hannallah RS. Anesthesia for pediatric ambulatory surgery, J Anesth 1998; 12:153-159.
5. Davis PJ, Cladis FP, Motoyoma EK. Smith's Anesthesia for Infants and Children, 8th Edition, Philadelphia: Mosby; 2011, 393.
6. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Kronish JPW, Young WL. Miller's Anesthesia 7th Edition, Philadelphia:Churchill Livingstone; 2010, 2723-2724.
7. Ead H. From Aldrete to PADSS: Reviewing Discharge Criteria After Ambulatory Surgery, Journal of PeriAnesthesia Nursing 2006; 21:259-267.
8. Chung F, Chan VWS, Ong D. A post-anesthetic discharge scoring system for home readiness after ambulatory surgery, J Clin Anesth 1995; 7: 500-506.
9. Reader J. Ambulatory Anesthesia, 1st Edition, New York: Cambridge University Press; 2010,148-151.
10. Post-anesthetic discharge scoring criteria Best Practice 2011; 15: 1-4.
11. White FP. Criteria for Fast-Tracking outpatients after ambulatory surgery, J Clin Anesth;1999; 11: 78-79.
12. Wright I. Peripheral Nerve Blocks in Outpatient Surgery Setting. AORN J 2011; 94: 59-77.
13. Kaye AD, Urman RD, Vadivelu N. Essentials of Regional Anesthesia, USA: Springer; 2011, 731-737.